This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

https://books.google.com

Over dit boek

Dit is een digitale kopie van een boek dat al generaties lang op bibliotheekplanken heeft gestaan, maar nu zorgvuldig is gescand door Google. Dat doen we omdat we alle boeken ter wereld online beschikbaar willen maken.

Dit boek is zo oud dat het auteursrecht erop is verlopen, zodat het boek nu deel uitmaakt van het publieke domein. Een boek dat tot het publieke domein behoort, is een boek dat nooit onder het auteursrecht is gevallen, of waarvan de wettelijke auteursrechttermijn is verlopen. Het kan per land verschillen of een boek tot het publieke domein behoort. Boeken in het publieke domein zijn een stem uit het verleden. Ze vormen een bron van geschiedenis, cultuur en kennis die anders moeilijk te verkrijgen zou zijn.

Aantekeningen, opmerkingen en andere kanttekeningen die in het origineel stonden, worden weergegeven in dit bestand, als herinnering aan de lange reis die het boek heeft gemaakt van uitgever naar bibliotheek, en uiteindelijk naar u.

Richtlijnen voor gebruik

Google werkt samen met bibliotheken om materiaal uit het publieke domein te digitaliseren, zodat het voor iedereen beschikbaar wordt. Boeken uit het publieke domein behoren toe aan het publiek; wij bewaren ze alleen. Dit is echter een kostbaar proces. Om deze dienst te kunnen blijven leveren, hebben we maatregelen genomen om misbruik door commerciële partijen te voorkomen, zoals het plaatsen van technische beperkingen op automatisch zoeken.

Verder vragen we u het volgende:

+ *Gebruik de bestanden alleen voor niet-commerciële doeleinden* We hebben Zoeken naar boeken met Google ontworpen voor gebruik door individuen. We vragen u deze bestanden alleen te gebruiken voor persoonlijke en niet-commerciële doeleinden.

+ *Voer geen geautomatiseerde zoekopdrachten uit* Stuur geen geautomatiseerde zoekopdrachten naar het systeem van Google. Als u onderzoek doet naar computervertalingen, optische tekenherkenning of andere wetenschapsgebieden waarbij u toegang nodig heeft tot grote hoeveelheden tekst, kunt u contact met ons opnemen. We raden u aan hiervoor materiaal uit het publieke domein te gebruiken, en kunnen u misschien hiermee van dienst zijn.

+ *Laat de eigendomsverklaring staan* Het “watermerk” van Google dat u onder aan elk bestand ziet, dient om mensen informatie over het project te geven, en ze te helpen extra materiaal te vinden met Zoeken naar boeken met Google. Verwijder dit watermerk niet.

+ *Houd u aan de wet* Wat u ook doet, houd er rekening mee dat u er zelf verantwoordelijk voor bent dat alles wat u doet legaal is. U kunt er niet van uitgaan dat wanneer een werk beschikbaar lijkt te zijn voor het publieke domein in de Verenigde Staten, het ook publiek domein is voor gebruikers in andere landen. Of er nog auteursrecht op een boek rust, verschilt per land. We kunnen u niet vertellen wat u in uw geval met een bepaald boek mag doen. Neem niet zomaar aan dat u een boek overal ter wereld op allerlei manieren kunt gebruiken, wanneer het eenmaal in Zoeken naar boeken met Google staat. De wettelijke aansprakelijkheid voor auteursrechten is behoorlijk streng.

Informatie over Zoeken naar boeken met Google

Het doel van Google is om alle informatie wereldwijd toegankelijk en bruikbaar te maken. Zoeken naar boeken met Google helpt lezers boeken uit allerlei landen te ontdekken, en helpt auteurs en uitgevers om een nieuw leespubliek te bereiken. U kunt de volledige tekst van dit boek doorzoeken op het web via `http://books.google.com`

620.5
INR
v. 40

Q.

DE

INGENIEUR

Digitized by Google

Digitized by Google

1925

40

STATE OF ILLINOIS LIBRARY

Digitized by Google

1925
40

UNIV OF
ILLINOIS
LIBRARY

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

THE UNIVERSITY
OF ILLINOIS
LIBRARY

620.5
INR
v. 40
REMOTE STORAGE

ALTGELD HALL STACKS

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

DE INGENIEUR.

ORGAAN

van het Kon. Instituut van Ingenieurs

van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

40ste JAARGANG.

1925.

's-GRAVENHAGE.

DRUK FIRMA F. J. BELINFANTE voorheen A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

Digitized by Google

REMOTE STORAGE

40e Jaargang | 3 Januari 1925 | Nummer 1

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig; vaste medewerker in Ned.-Indië: ir. A. Groothoff

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland f 20.—, voor het Buitenland f 25.—. - Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland f 0.75, Buitenland f 0.85. - Advertentiën per regel f 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Ir. R. A. van Sandick 25-jaar hoofdredacteur van het Weekblad *De Ingenieur*, door prof. ir. S. G. Everts. — Idem, door prof. ir. J. C. Dijxhoorn. — Bij het aftreden van prof. ir. S. G. Everts als president van het Kon. Inst. van Ingenieurs, door ir. R. A. van Sandick. — Bij het aftreden van prof. ir. S. G. Everts als voorzitter der Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, door ir. J. W. Thierry. — Het autobus-vraagstuk. Voordracht van ir. H. Zoetelief Norman. — Prijsvraag over gebruik van windkracht. — Vergadering van het Kon. Inst. van Ingenieurs. — Vergadering van de Afd. voor Electrotechniek. — Boekbespreking: Dr. Ing. Fr. Munzinger en anderen, Hochdruckdampf, door ir. Chr. Muller; W. Fransis Goodrich. The Utilisation of Low grade and waste fuels, door ir. Chr. Muller. — Bibliografie. — Scheepsbouw: Onderzeeboot K XIII; Dubbelschroef motorschepen voor de Kon. Paketvaart Maatschappij. — Nieuwsberichten: XXe Natuur- en Geneeskundig Congres — Personalia. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Contributie 1925; Uitgaven van het Instituut. — Open betr. — Gezochte betrekkingen. — Erratum.

Dit Nummer heeft 24 bladzijden.

Buiten verantwoordelijkheid van den Hoofdredacteur.

Ir. R. A. van Sandick.

25 jaar hoofdredacteur van het weekblad *De Ingenieur*.

1 Januari 1900—1 Januari 1925.

Het was den 1sten Januari 25 jaar geleden, dat ir. R. A. van Sandick, toen reeds algemeen secretaris van het Kon. Instituut van Ingenieurs, werd benoemd tot hoofdredacteur van het weekblad *De Ingenieur*, dat met ingang van 1 Januari 1900 door het Instituut was overgenomen van de Vereeniging van Burgerlijke Ingenieurs, thans geheeten Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

Het blad werd het orgaan van beide vereenigingen.

Die dag wordt niet feestelijk herdacht, omdat Van Sandick den 28en April 1923 gehuldigd werd ter gelegenheid van het feit, dat hij gedurende 25 jaar algemeen secretaris van het Kon. Instituut was geweest, bij welke gelegenheid de hoofdredacteur van het weekblad niet werd vergeten.

Dat mag echter geen aanleiding zijn, om den dag onopgemerkt voorbij te laten gaan; daarvoor heeft het weekblad te veel aan Van Sandick te danken.

Kort te voren, in Juli 1899, had de fusie in het Instituut plaats gehad, waardoor het was geworden, wat het zich bij de stichting had voorgesteld: de wetenschappelijke vereeniging van alle ingenieurs in Nederland. Daardoor werd zijn werkzaamheid belangrijk uitgebreid, maar ook werden aan het orgaan dier vereeniging andere eischen gesteld dan oorspronkelijk aan het weekblad *De Ingenieur*.

Van Sandick, groot voorstander van de fusie, heeft in deze krachtig medegewerkt en zich onmiddellijk aangepast aan den gewijzigden toestand.

Zijn veelzijdige kennis, zijn helder verstand, een gelukkige gave om den aard en de beteekenis van moeilijke gevallen of van geschillen te doorzien en op te lossen, zijn beminlijke persoonlijkheid, die verschil van meening waardeert, zonder eigen meening prijs te geven, zijn voor een belangrijk deel oorzaak van het succes van het weekblad *De Ingenieur*, dat door den Nederlandschen ingenieur wordt gewaardeerd blijkens het feit, dat menigeen, die wegens voor hem overwegende redenen geen lid van het Instituut kan zijn, zich als lid van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs op het blad abonneert.

Dat wil niet zeggen, dat men blindelings ingenomen is met *De Ingenieur*, dat er geen aanmerkingen worden gemaakt. Hoe zou het anders kunnen omtrent een blad, dat alle branches der ingenieurswetenschap moet dienen, wat toch onvermijdelijk ten gevolge heeft, dat er menig nummer uitkomt, dat omtrent zeker gebied geen stukken bevat, hetgeen den vertegenwoordiger van dat gebied de klacht doet uiten, dat het blad hem niet voldoende en anderen te veel geeft. Onderzoekt men de zaak onpartijdig, dan blijkt dat alle branches vrij wel gelijkelijk worden behandeld.

In 1919 benoemde de Raad van Bestuur van het Instituut een commissie van advies in zake *De Ingenieur*, waarin de hoofdredacteur vanzelfsprekend als lid werd aangewezen. Wat deed de commissie? Zij benoemde hem tot haar voorzitter, ten einde duidelijk te doen uitkomen, dat de actie niet tegen den hoofdredacteur was gericht.

Van de door de commissie onderzochte klachten bleef niet veel over, en de voornaamste, *„dat De Ingenieur duur zou zijn"*, werd door haar ontzenuwd, wat door de Commissie van Toezicht op het weekblad bij de goedkeuring van de begrooting voor 1925 nog eens werd onderstreept.

Verbeteringen, uitbreidingen werden aanbevolen; deze gaan echter voorloopig de financieele draagkracht van het Instituut te boven.

Wenschen zijn geuit, o. a. de bekorting van de verslagen omtrent de in het Instituut en in zijn Afdeelingen gehouden algemeene vergaderingen, welke zoo'n belangrijke plaats in het weekblad innemen. Met volle instemming ondersteunt schrijver het advies der commissie om niet alle in die vergaderingen gehouden voordrachten in extenso op te nemen; daartoe is echter in de eerste plaats noodig de medewerking der besturen en der betrokken sprekers.

Noem ik ten slotte de fijn besneden pen van den hoofdredacteur, welke zoo duidelijk blijkt uit de stukken van zijn hand, als levensbeschrijvingen en verslagen omtrent congressen en vergaderingen, die tot lezen uitnoodigen. Lest heugt best, daarom verwijs ik naar de verslagen in den jaargang 1924 omtrent The First Power Conference te Londen en omtrent het 50-jarig bestaan van de Ecole Polytechnique de l'Université Libre de Bruxelles.

In de ledenvergadering van het Kon. Instituut op 29 December werd ir. R. A. van Sandick opnieuw benoemd tot algemeen secretaris van het Instituut. Dit secretariaat blijft dus voorloopig in dezelfde hand als het hoofdredacteurschap van *De Ingenieur*. Daarmede wensch ik het Instituut en het weekblad geluk!

's-Gravenhage.

S. G. Everts,
oud-president van het Kon. Instituut van Ingenieurs.

600817

Digitized by Google

* * *

Wanneer wij er naar zullen streven dit blad te maken tot een centraal orgaan, technisch en oeconomisch, voor allen, die wat degelijks te zeggen hebben op het gebied der polytechniek in den uitgebreidsten zin, dan eische de vakman niet dat wij volledig zullen zijn op zijn speciaal gebied.

Wij hebben daarvoor geen plaats, maar al hadden wij die plaats, het ligt ook niet op onzen weg. Slechts aanduiden, aanraken, oppervlakkig kennis maken kunnen wij, die geen echt vakblad zijn, voor elk onderdeel.

Wij zullen trachten om wetenschappelijk en populair tegelijkertijd te zijn. Uiterst moeilijke opgaaf voorzeker, bij de elkaar zoo vaak uitsluitende eigenschappen van beiden. En wanneer het dan soms zal gebeuren dat de vakman, doorkneed in alle details van elk onderdeel, een artikeltje misnoegd zal neerleggen met de kreet „dit alles wist ik reeds!" dan bedenke hij dat zijn collega, die een aanverwant vak beoefent, juist dat artikel interessant zal vinden en dat hij op zijn beurt in hetzelfde geval zal komen.

Wij hopen echter in dezen niet te overdrijven. En dat zouden wij doen, wanneer wij gingen beweren dat een electrotechnisch onderwerp vooral beschreven wordt voor waterstaatsingenieurs of technologen en de beschrijving van een nieuwe locomotief voor den scheepsbouwmeester. Maar toch moet de behandeling zoo zijn, dat die artikelen ook voor hen leesbaar zijn.

Zoo schreef de nieuwe hoofdredacteur, ir. R. A. VAN SANDICK, in het eerste nummer van den 15en jaargang van *De Ingenieur*, dat 6 Januari 1900 voor het eerst verscheen als gemeenschappelijk orgaan van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Burgerlijke Ingenieurs (1).

Aan deze belofte is onze hoofdredacteur getrouw gebleven, en daarvoor past een warm woord van dank na 25 jaren.

De som van arbeid, welken hij in deze kwarteeuw voor ons weekblad heeft verricht door de artikelen van zijn welversneden pen over de meest uiteenloopende onderwerpen, en door de wijze, waarop hij heeft nagestreefd de verschillende richtingen, waarin zich de zoo snel ontwikkelende ingenieurswetenschappen steeds meer hebben gedifferentieerd, tot haar recht te laten komen, heb ik als lid van de Commissie van Toezicht gedurende dit tijdsverloop ten volle leeren waardeeren.

De moeilijkheden van het hoofdredacteurschap van ons centraal technisch orgaan, dat aan een zeer beperkt budget is gebonden, worden door buitenstaanders wel eens over het hoofd gezien; doch niemand kan ontkennen dat *De Ingenieur* een blad van gezag is geworden, niet alleen in het binnenland, maar ook onder vooraanstaande technici in het buitenland, ondanks de bezwaren, die onze taal uit den aard der zaak voor hen oplevert.

Dat dit bereikt is geworden, danken wij in de eerste plaats aan VAN SANDICK, wien wij bij het verschijnen van dit 1305de nummer van *De Ingenieur* onder zijn hoofdredacteurschap een eere-saluut brengen.

Delft. J. C. DIJXHOORN.

* * *

Ter gelegenheid van het Zilveren jubileum van

ir. R. A. VAN SANDICK

als hoofdredacteur van het weekblad *De Ingenieur*, bieden wij hem onze hartelijke gelukwenschen aan.

ZIJN MEDEWERKERS.

(1) Thans de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

Bij het aftreden van prof. ir. S. G. Everts als president van het Kon. Instituut van Ingenieurs.

Nu professor EVERTS is afgetreden als president van het Kon. Instituut van Ingenieurs, is het ons een behoefte een woord van afscheid tot hem te richten.

Wij laten daaraan voorafgaan eenige biografische bijzonderheden.

STEPHANUS GERHARD EVERTS werd geboren te Amsterdam 18 Januari 1852. In Juni 1876 behaalde hij aan de Polytechnische School te Delft het diploma van civiel ingenieur. In dien tijd zag de toekomst van jonge ingenieurs er niet rooskleurig uit. 1 December 1876 slaagde hij er in een tijdelijke aanstelling te krijgen als daggelder (zonder titel) bij den aanleg van Staatsspoorwegen te Purmerend. En ruim 2 jaar later, in 1878, werd hij benoemd tot adjunct-ingenieur bij den aanleg van Staatsspoorwegen, wat hij 10½ jaar bleef (1 Mei 1878—31 Dec. 1888) met standplaatsen Purmerend, Enkhuizen en Groningen. Hij werd toen eervol ontslagen met den rang van sectie-ingenieur. Na ruim 12 jaar ingenieurspractijk was hij werkloos. Twee jaar later vinden wij hem als commies in algemeenen dienst bij den Provincialen Waterstaat in Groningen (1890—1892). Vervolgens wordt hij, met den rang van sectie-ingenieur bij den aanleg van Staatsspoorwegen, gedetacheerd bij het Departement van Waterstaat, Handel en Nijverheid, en twee jaar later, in 1894, hoofdcommies bij datzelfde Departement. In 1900 wordt hij hoogleeraar aan de Polytechnische School. Hij had zijn sporen op dit gebied verdiend, want hij had bijna een geheelen cursus gedurende een ziekte van prof. HENKET diens betrekking vervuld. Bij den overgang der Polytechnische School tot Technische Hoogeschool wordt hij hoogleeraar aan deze in de Afdeeling Weg- en Waterbouwkunde. Hij gaf eerst wegen, spoorwegen en bruggen, later alleen bruggen en ijzerconstructies. In 1907 wordt hij ridder in de Orde van den Nederlandschen Leeuw. Van 1907—1910 is hij rector-magnificus. In 1910 vertegenwoordigt hij de T. H. op het Internationaal Congres voor Technisch Hooger Onderwijs te Brussel. Nadat hij 17 jaar hoogleeraar is geweest, wordt hij in 1917 op zijn verzoek eervol ontslagen en vestigt zich te 's-Gravenhage.

Tijdens zijn hoogleeraarschap te Delft was hij van 1904—1907 lid van den Raad van Bestuur van het Kon. Instituut van Ingenieurs. Bij de herdenking van het 60-jarig bestaan van het Instituut in een feestvergadering te Delft op 21 September 1907 was hij voorzitter der Feest- en Regelingscommissie. Nadat hij einde 1915 was gekozen tot voorzitter van de Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde, werd hij in die hoedanigheid wederom lid van den Raad van Bestuur, hetgeen hij 9 jaar zou blijven. Want, toen hij einde 1918 als afdeelingsvoorzitter aftrad, koos de Instituutsvergadering hem als raadslid en, toen hij einde 1921 als zoodanig aftrad, koos de Afdeeling Bouw- en Waterbouwkunde hem wederom als voorzitter.

Hij is derhalve, zooals wij zeiden, 9 jaar achtereen raadslid geweest, een record voorwaar. Daarvan was hij één jaar (1919) vice-president en 5 jaar (einde 1919—einde 1924) president van het Instituut, wederom een record.

De 5 jaar van zijn voorzitterschap waren bloeiende jaren voor het Instituut.

In 1920 leidde hij de ontvangst van een delegatie van Svenska Electricitetsföreningen, die een studiereis door Nederland maakte. In een volgende Instituutsvergadering waren twee Fransche sprekers aan het woord, ing. CAMBON en generaal DUVAL, terwijl de laatste vergadering het karakter had van een Indischen dag. Als president vertegenwoordigde hij het Instituut bij de opening der 4de en de eerste-steen-

Digitized by Google

legging voor het vaste gebouw van de Nederlandsche Jaarbeurs, te Utrecht, bij de herdenking van het 25-jarig bestaan der Afdeeling voor Electrotechniek, en van het 25-jarig bestaan van den Nederlandschen Aannemersbond, terwijl hij optrad als voorzitter van het 1ste Nederlandsche Wegencongres, dat door het Instituut en den A. N. W. B., Toeristenbond in Nederland was voorbereid en waaruit een permanente vereeninging ontstond, waarvan hij nog steeds de leiding heeft.

In 1921 leidde hij de belangrijke feestvergadering te Groningen, met excursies naar Delfzijl, Emden, Zoutkamp en Lammersburen. Een reglementswijziging, waarbij aan de Landelijke Groep Nederlandsch-Indië meerdere zelfstandigheid werd toegekend, kwam tot stand.

In 1922 leidde hij de herdenking te 's-Gravenhage van het 75-jarig bestaan van het Instituut. Hij opende de buitengewone algemeene vergadering met een rede, die vele leden zich nog lang zullen herinneren; hij verwelkomde onze gasten en de nieuwe eereleden uit binnen- en buitenland, de laatste elk in hun moedertaal, herinnerde aan den blijvenden invloed van de fusie van 1899, en wees op het verblijdend feit dat de lang

Prof. ir. S. G. Everts.

Naar de schilderij van Arntzenius in de Prinsenkamer der T. H. te Delft.

gekoesterde wensch, het bezit van een Eigen Gebouw, was verwezenlijkt. Voor de verbouwing en inrichting van dat Eigen Gebouw, Prinsessegracht 23, tot stand gekomen door de sympathie en offervaardigheid van leden en instellingen die in het Instituut belangstellen, was een bouwcommissie in het leven geroepen, die prof. Everts tot voorzitter had.

Bij gelegenheid van die herdenking werd hij, als voorzitter van het Instituut, benoemd tot commandeur in de Orde van Oranje-Nassau.

In 1923 werd in het Instituut een voordracht gehouden van dr. E. Meurer over het schoopeeren. Een bezoek werd gebracht aan de instalaties en het bedrijf der Kon. Nederlandsche Hoogovens en Staalfabrieken te Velsen. Nadat in de Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde de technische zijde van het Zuiderzeeplan was behandeld, werd de economische zijde in het Instituut ingeleid door prof. mr. D. van Blom. De laatste vergadering van dat jaar was een gecombineerde vergadering van het Instituut met de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs, waarop onderwerpen ter sprake kwamen, die voor de leden van beide ingenieursvereenigingen van belang werden geoordeeld.

Prof. Everts vertegenwoordigde in 1923 het Instituut: bij de herdenking van het 75-jarig bestaan van de Société des Ingénieurs Civils de France te Parijs, bij die van het 50-jarig bestaan der A. N. W. B., Toeristenbond voor Nederland, te 's-Gravenhage, bij de onthulling van het gedenkteeken voor Justus Dirks te IJmuiden. Hij was voorzitter van de commissie voor de ontvangst van The Institution of Naval Architects bij haar bezoek aan Nederland en hij woonde als deskundige, benoemd door het Instituut, de eindexamens der Middelbare Technische School te Haarlem bij.

Schrijver dezes kan hier niet nalaten met een gevoel van groote dankbaarheid in herinnering te brengen hoe de president van het Instituut hem de herdenking van zijn 25-jarig ambtsjubileum tot een onvergetelijken dag heeft gemaakt.

1924 zou het laatste jaar worden van Everts' voorzitterschap van het Instituut. Het was niet het minst belangrijke van de 5-jarige periode. Toen er sprake was van de stichting van een nieuwe Afdeeling in het Instituut, heeft hij dat warm toegejuisht en op de oprichtingsvergadering van de Afdeeling voor Technische Economie toonde hij als vertegenwoordiger van den Raad van Bestuur zijn belangstelling. Dat de onderwerpen in het Instituut aan de orde gesteld zich geenszins beperken tot de grenzen van Nederland in Europa, bleek uit voordrachten van het lid ir. H. A. van Ysselsteyn over Zuid-Afrikaansche havens en van dr. H. P. Berlage over de moderne bouwkunst in Indië. Aan den van verschillende zijden geuiten wensch naar een feestvergadering, werd, hoewel daarop bij de begrooting niet was gerekend, toch voldaan door het houden van een feestvergadering te Rotterdam op 19 September 1924. Zij was de drukstbezochte Instituutsvergadering van den laatsten tijd.

De laatste Instituutsvergadering, die Everts gepresideerd heeft, die van 29 December 1924, ligt nog geen week achter ons. Het moet hem een groote voldoening zijn geweest, dat hij daar mededeeling kon doen van twee belangrijke zaken: de totstandkoming van de Huishoudelijke Verordeningen van de Landelijke Groep Nederlandsch-Indië en de verkregen overeenstemming met de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs omtrent het Weekblad *De Ingenieur,* waaruit ten duidelijkste bleek de goede verstandhouding tusschen de beide technische zustervereenigingen.

Tot dusver spraken wij slechts over zaken, die zeker voor het heden en voor de toekomst van het Instituut van belang zijn, en waaromtrent Everts groote verdiensten heeft. Maar zij werpen geen licht op den persoon.

Everts was als hoogleeraar te Delft een populaire figuur, en vele generaties van voormalige studenten, thans ingenieurs en Instituutsleden in de kracht van hun leven, mannen van 25 tot 45 jaar, zien in hem nog steeds den populairen Delftschen professor, die met zijn warm gemoed steeds belang bleef stellen in hun loopbaan en in hun particulier leven. Als voorzitter van het Instituut is onovertroffen zijn talent in het leiden der Instituutsvergaderingen en der vergaderingen van den Raad van Bestuur. Dit is zeker een gave, die men bezit of die men ontbeert, maar er komt toch één ding bij. Everts is nooit als voorzitter naar een vergadering gegaan, of hij heeft van te voren al de te behandelen onderwerpen, niet alleen de belangrijke, doch zelfs de kleinste, ernstig bestudeerd en er zich een meening over gevormd, die hij echter niet stijfhoofdig zal verdedigen, als hij bespeurt dat de medeleden een andere meening koesteren. Maar in de meeste gevallen is zijn voorstel zóó doordacht, zit zóó goed in elkaar, dat het voorstel ongewijzigd de algemeene sympathie wekt. Zoo brengt hij veel tot stand, men zou kunnen zeggen zonder strijd. Maar als er strijdige meeningen te berde komen, dan bewondert men zijn doorzicht, zijn tact om daarin den draad niet te verliezen, de groote lijnen te blijven zien, tot een logische conclusie te komen, die de quaestie tot oplossing brengt.

Hij was in zijn kracht als representatief man, die het Instituut op waardige wijze naar buiten vertegenwoordigde. Hij stond altijd dadelijk gereed, als het gold te representeeren. Maar, minder naar buiten tredende, doch gewichtiger was zijn bijzondere eigenschap om bemiddelend op te treden bij meeningsverschillen. Zijn groote administratieve kennis, in niet geringe mate opgedaan aan het Departement, kwam hem daarbij telkens en telkens weer te pas. Hij was inderdaad een leider, niet slechts van de vergaderingen, maar van het Instituut. Zelfbewust, maar nooit zich op den voorgrond dringende, en steeds die vriendelijke welwillendheid toonende, die hem alle leden tot vriend, niemand tot vijand maakte.

Op de laatste vergadering hebben wij hem nog in zijn eeuwige jeugd en zijn volle kracht en in zijn geheele beminnelijkheid zien presideeren.

Gedurende de laatste vijf jaar is er schier geen Donderdag

Digitized by Google

voorbijgegaan, dat hij niet op het secretariaat van het Instituut binnenkwam, en overleg pleegde omtrent ingekomen stukken. Wij kunnen ons inderdaad moeilijk voorstellen dat EVERTS niet meer de president zal zijn van het Instituut. Zijn groote toewijding zal bij ons in dankbare herinnering voortleven.

Mijn persoonlijke gevoelens voor EVERTS, die teruggaan tot lang vervlogen jaren, den blijden studententijd, toen ik tegen hem als oudere opzag, doch die in het thans afgesloten tijdperk tot een warme vriendschap rijpten, maken de gedachte, dat onze aangename en vruchtbare samenwerking bij dezen mijlpaal eindigt, bijzonder weemoedig.

Ir. R. A. VAN SANDICK.

Bij het aftreden van prof. ir. S. G. Everts als voorzitter der Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde.

Ook de Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde heeft veel aan Prof. EVERTS te danken. Tweemalen (1916—1918 en 1922—1924)) was hij haar Voorzitter en beide malen zag zij hem noode gaan.

Verscheidene malen hielp hij de Afdeeling over moeilijke punten heen. Ik denk hierbij in de eerste plaats aan de behandeling van het nieuwe ontwerp der Gewapend-Betonvoorschriften, aan welker herziening hij als voorzitter der daartoe benoemde commissie een werkzaam aandeel heeft gehad. De bespreking van het ontwerp in de Afdeeling viel volstrekt niet mee. Aanvankelijk voornemens, zich zelf als voorzitter der vergadering zooveel mogelijk buiten de bespreking te houden, en de verdediging van het ontwerp aan zijn medeleden in de commissie over te laten, werd het hem spoedig te machtig; het is (zonder iets te kort te doen aan de bekwaamheid der overige commissieleden!) ongetwijfeld te danken aan zijn inmenging in het debat, dat de Afdeeling kans heeft gezien door het concept heen te worstelen, met als dankbaar eindresultaat de G. B. V. 1918. Om een denkbeeld te geven van den omvang der besprekingen, zij vermeld, dat het debat in de gedrukte notulen der twee lange daaraan gewijde vergaderingen tezamen 66 kolommen druks van het gebruikelijke formaat beslaat! En dan de discussie als voorzitter in de hand te houden en tegelijkertijd den gedachtengang der sprekers nauwgezet te volgen, tegenstanders te bestrijden of wijzigingen voor te stellen — en bij dat alles een goed humeur te bewaren! — alleen een gelukkige combinatie van vaardigheid en gemoedelijkheid met groote scherpzinnigheid kan zoo iets bewerkstelligen. En, natuurlijk, het gelukte hèm.

Het is juist de vereeniging van die eigenschappen, welke SAM EVERTS, zooals zijn oud-leerlingen onder elkaar hem hardnekkig blijven noemen, zoo populair maakten als voorzitter. Als hij den hamer zwaaide, „liep" de vergadering.

Thans is hij weder afgetreden, en zien wij hem na als de joviale en vlotte, maar ook zoo bij uitstek bekwame voorzitter, aan wien èn door zijn persoonlijkheid èn door het gezag, dat zijn roep in de Nederlandsche ingenieurswereld hem gaf, het ambt zoo veilig was toevertrouwd.

Moge hij nog lang van de welverdiende rust genieten!

Ir. J. W. THIERRY.

Het autobus-vraagstuk.

Voordracht, gehouden in de vergadering van de Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie op 25 Juni 1924, te Utrecht,

DOOR HET LID

ir. H. ZOETELIEF NORMAN.

De voorzitter ir. **J. J. Stieltjes.** Zooals de heeren gezien hebben is het rapport van den heer ZOETELIEF NORMAN opgenomen in *De Ingenieur* 1924, No. 23, blz. 434.

Wij hebben het voorrecht gehad de hand te kunnen leggen op een rapporteur, die bereid was de behandeling van dit vraagstuk voor te bereiden. Ik meen te mogen aannemen, dat allen het er over eens zullen zijn, dat deze wijze van voorbereiding eener voordracht zeer zeker een groot voordeel biedt. Tot nog toe is de beraadslaging meestal onmiddellijk op de voordracht gevolgd, met het gevolg dat op dat oogenblik de meesten niet voorbereid waren, en dat achteraf bleek, dat men nog heel wat vragen had willen doen welke zij echter ter vergadering niet behoorlijk hadden kunnen formuleeren.

Ik hoop dus, dat deze wijze van handelen, welke de Afdeeling gaarne ook voor den vervolge zou willen toepassen, ook werkelijk een succes zal blijken te zijn. De meeste heeren zullen thans het onderwerp behoorlijk vooraf hebben kunnen bestudeeren.

Ik geef nu het woord aan den heer ZOETELIEF NORMAN tot het geven van een nadere toelichting tot zijn rapport.

Het lid ir. **H. Zoetelief Norman.** Hoewel ik mij uit den aard van mijn werkkring ten zeerste voor verkeersvraagstukken interesseer, is het geenszins mijn bedoeling, dat u mij verdenken zult van een poging om mij als tram- of spoorwegspecialist, zij het dan ook alleen als exploitatiespecialist, op te werpen. Niets is mij verder dan dit en het was dan ook niet dan na een zekere aarzeling, dat ik op verzoek van den heer NIEUWENHUIS, en later van den heer KEMPER, op mij nam deze bespreking voor u in te leiden.

Immers ik voel maar al te goed dat voor velen uwer de belangstelling voor het autovraagstuk in de eerste plaats samenhangt met de toekomst der spoor- en tramwegondernemingen, waaraan gij verbonden zijt. Dat is logisch. Zoo is ook mijn belangstelling voor uw bedrijven eerst grondig wakker geworden door den strijd, dien we hier thans zullen bespreken en waarbij een voertuig, ik mag wel zeggen als aanvaller, betrokken was, waarvoor ik bijzondere belangstelling koesterde.

Indien u aan den anderen kant mocht meenen in mij hier een verdediger à tort et à travers van dit nieuwe vervoermiddel tegenover u te zullen vinden, dan kan ik u geruststellen. Ik meen ook, dat u uit de reeds gepubliceerde punten wel bemerkt zult hebben, dat dit niet het geval is. Daarvoor komen mij vooral in den laatsten tijd te veel fouten onder de oogen, die gemaakt worden, zoowel uit economisch als technisch oogpunt, en daarvoor zie ik te veel de ziekten, die zich bij deze vervoermiddelen en hun ondernemingen openbaren. Doch eveneens zie ik hun goede zijden en hun goede kansen en ik wil daarom trachten mij ten deze op een strikt onzijdig standpunt te plaatsen.

„Sur la branche", om zoo te zeggen.

Ware de tijd van voorbereiding iets langer geweest, dan had ik wellicht meer materiaal kunnen verzamelen, dan thans het geval is. Helaas was dit niet mogelijk, eensdeels de inrichting van de keuring in Gelderland, anderdeels andere urgente werkzaamheden, verhinderden mij datgene samen te stellen, wat eigenlijk als grondslag van een dergelijk rapport noodzakelijk is: een soort encyclopaedie, voorzien van de noodige tabellen en grafieken, waarin men alles vinden kan wat tot een zuivere beslissing in deze kwestie kon leiden.

Ik wist dit vooruit, en zonder eenigen twijfel zou ik het verzoek om deze discussie in te leiden *niet* aangenomen hebben, indien niet de heer RUYSCH mij welwillend zijn zéér waardevolle aanteekeningen ter beschikking had gesteld en indien de heer NIEUWENHUIS mij niet ter zijde had gestaan in kwesties, die mij op spoor- en tramgebied onduidelijk waren.

Intusschen zal ons waarschijnlijk bij de uitgebreidheid van het onderwerp de tijd ontbreken ons te veel in details te verdiepen en ik geloof ook niet dat dit de zaak ten goede zou komen.

Over principieele kwesties, zooals de onderhavige, behoort men m. i. een ruimen blik te houden; de hoofdzaken worden zoo licht over het hoofd gezien, wanneer we in het totaalbeeld de details te sprekend maken.

Zooals u gelezen zult hebben, meende ik het vraagstuk in twee hoofdstukken te moeten scheiden.

De reden zal u zonder twijfel duidelijk zijn: *Autobus* en *weg* behooren onafscheidelijk bij elkaar, tenminste de laatste bij de eerste. Zonder een goeden weg is autobusexploitatie onmogelijk. De weg vormt evengoed voor het autobusbedrijf een levensvoorwaarde als de rails voor spoor- en trambedrijf. Beide veroorzaken extra-kosten, afgezien van het feit wie deze kosten betaalt.

Dit is het wat het vliegtuig op beide vervoermiddelen voor heeft, en wellicht komen we straks tot de conclusie, dat, wanneer we de concurrentie, autobus contra tram en spoor, behoorlijk geregeld hebben, een nieuwe concurrent voor lange afstanden en snelvervoer is verschenen, die de spoorwegen weer op andere wijze schade berokkent. Intusschen zullen we deze mogelijkheid thans niet nader beschouwen.... We hebben heden aan het autobusvraagstuk genoeg.

Het eerste hoofdstuk handelt dus over autobus-exploitatie op zichzelf.

Digitized by Google

Het tweede hoofdstuk handelt over de concurrentie autobus contra tram en spoor. Dit is iets wat niet bij iedere autobus-exploitatie behoeft op te treden. We willen dit dus afzonderlijk beschouwen.

Mijn eerste plan was de laatste kwestie, die u uit den aard der zaak het meest ter harte gaat, het eerst te behandelen, doch bij uitwerking bleek ik zóó dikwijls te moeten terug-grijpen op de zuivere autobus-exploitatie zelf, dat dit slechts verwarrend zou werken. Dit is de reden van de gekozen volgorde.

Beginnen we dus met groep A: het autobusbedrijf zonder meer.

In punt 1 heb ik te kennen gegeven dat volgens mijn meening een beoordeeling van autobus-exploitatiekosten thans nog niet mogelijk is.

Het is zeer moeilijk een juiste vergelijkingsbasis tusschen tram- en busexploitatie te krijgen, vooral bij de weinige beschikbare gegevens van deze laatste in Nederland; doch, zooals bekend, is in het algemeen de verhouding van mogelijke nuttige belasting tot eigengewicht bij autobussen gunstiger dan bij tramwagens. Onder mogelijke nuttige belasting versta ik hier het aantal aangeboden plaatsen, vermenigvuldigd met een gewicht per persoon van 70 kg.

Uit den aard der zaak krijgt men uit een bedrijfsoogpunt, geheel andere resultaten, wanneer zitplaatsen méér dan eens op een traject bezet worden, dan wanneer dit niet het geval is, doch dit geldt evengoed voor bus als voor tram.

Indien ik nu b.v. het verslag van de Noord-Zuid-Hollandsche Tramweg-Mij. over 1922 naga, dan vind ik daar voor haar verschillende trajecten als uitgaven per ton/km (onbelast gewicht) resp. 2.43—2.58—2.18 cts.

Nemen we nu aan dat gemiddeld (het blijft alles zéér globaal!) 30 pCt. van het gewicht als aangeboden plaatsen kan gelden, dan worden dus de kosten per aangeboden nuttige ton/km ca. $3\frac{1}{3} \times 2.4 = 8$ cts., d. i. per aangeboden plaats per km ongeveer $\frac{8}{14} = 0.57$ cts. of afgerond 0.6 cts. om niet te laag te komen.

Met kostprijzen van 0.6 cts. per aangeboden plaats kan voorloopig geen autobus concurreeren en men zou uit dit oogpunt dus geen concurrentie behoeven te vreezen.

Indien men de exploitatiekosten op 15 tot 35 cts. per bus-kilometer schat, dan is dat zeker niet te ongunstig gerekend, en men komt dan op 1.2 tot 1.5 ct. per aangeboden plaats per km. D. i. voorloopig ruim het dubbele. En wanneer ik de tabel naga, die in *Bus Transportation* van Februari 1923, blz. 72, voorkomt, dan zien we daar cijfers, die varieeren van ca. 43 cts. tot ruim f 1 per bus-mijl of ca. 27 cts tot 62 cts. per bus/km, hetgeen gemiddeld op ca. 1 tot 2 ct. per aangeboden plaats neerkomt. Zoolang we echter niet weten hoe de berekeningen gemaakt werden en of ze juist zijn, kunnen we hieruit weinig conclusies trekken. Bij den een vinden we voor afschrijving 4.25 ct. per km en bij den ander 20 ct. per km; klaarblijkelijk heeft de laatste zijn reparaties in de afschrijving opgenomen, terwijl no. 1 deze apart met 26 ct./km in rekening brengt.

Brandstof en olieverbruik varieeren van 2.5 ct. tot 9.2 ct./km. Loonen van 5.5 ct. tot 36.5 ct. per km, enz., enz. Aan dergelijke tabellen hebben we niets. Niet alleen passen ze niet voor onze toestanden in Nederland, doch buitendien ontbreken de meest elementaire gegevens omtrent aantal km per jaar, aantal passagiers, e. d.

Ik weet, dat ik de vergelijking voor een zéér goedkoop geexploiteerde tramonderneming maakte, en dat er tal van ondernemingen zijn, aan wie de aangeboden zitplaats aanmerkelijk méér kost, doch ik heb de mogelijkheid willen illustreeren, die vooral voor buitenstaanders dikwijls onbegrijpelijk is, dat een tram, niettegenstaande de hooge aanlegkosten, toch goedkooper kan werken, dan wij van autobussen gewend zijn.

Is het nu mogelijk op een of andere wijze te voorspellen, wat de toekomst van de exploitatiekosten van een autobus zullen zijn? M. i. absoluut niet.

Zooals we reeds zagen, vormen brandstofkosten een belangrijk onderdeel van de bedrijfskosten. En juist in den laatsten tijd wordt er met koortsachtige ijver gewerkt om de motoren van deze voertuigen een beter rendement en een zuiniger verbruik te geven.

Peugeot werkt sinds jaren aan de volmaking van de Peugeot-Tartrais-machine, een soort snelloopende gloeikop-tweetakt-motor. Benz verscheen dit jaar op de Amsterdamsche tentoonstelling met een onvervalschte snelloopende Diesel. In Frankrijk is men sinds geruimen tijd bezig motoren voor generator-gas met transportabele generatoren toe te passen. De resultaten zijn tot heden tamelijk bevredigend, al kan ik het met deze soort machines, die het doode gewicht van het werktuig aanzienlijk verhoogen, niet geheel eens zijn.

Zooeven vind ik juist in *Omnia* van Juni 1924 de beproevingsresultaten van eenige der houtskoolgas-generator-wagens (Dewald-Kierzon, Renault-Etia, Delahaye-Etia, Berliet G. P. A., en Renault-Renault, waarbij de tweede naam het generatorsysteem aanduidt. Hieruit blijkt, dat het brandstofverbruik bijna uniform voor alle wagens varieerde tusschen 90 en 100 gram per ton/km over een parcours van 300 km. De proefwagens waren belaste vrachtwagens, waarvoor het generatorgewicht incl. zuiveraars ca. 5 pCt. van den belasten wagen bedroeg.

Voor een groote bus, die normaal 8000 kg in belasten toestand weegt, komen we hiermede op een brandstofverbruik van ongeveer 720 tot 800 gr. per km. De houtskoolprijzen in Frankrijk zijn mij tot mijn spijt niet met zekerheid bekend. Naar ik meen bedragen zij in het groot ongeveer 5 à 6 ct. per kg, zoodat hiermede de brandstofkosten op ongeveer 4 ct. per km zou komen, hetgeen dan reeds een aanmerkelijke besparing tegenover het benzinebedrijf beteekent, welke voor een dergelijke bus, die gewoonlijk méér dan 1 l op de 3 km verbruikt, minstens 6 ct. bedragen. (De benzineprijs hierbij op 18 ct./l gerekend).

Veel gunstiger vallen echter de proeven per tonkilometer met de Peugeot-Tartrais uit. (Zie *Omnia* Februari 1924, blz. 666). Deze proeven werden te Toulouse genomen met een bus voor 21 personen. Belast gewicht 7 ton over het traject Parijs—Toulouse en terug met een gemiddelde snelheid van 20 km/uur. Totale afstand 1700 km. Het verbruik was 30 à 31 l gasolie/100 km s. g. 0.850—0.900, hetgeen neerkomt op ongeveer 44 cm³ of ca 40 gr. per ton/km in belasten toestand. Tegen de toen geldende gasolieprijzen kwam dit neer op 0.05 frs/nuttige ton/km of 0.6 ct./nuttige ton/km, d. i. voor de bus zelf ca. 0.9 ct. per bus-km. In dit geval komt 40 gr. per ton/km overeen met 280 gr. per bus/km en de berekening is dus gebaseerd op een gasolieprijs van 3.2 ct., hetgeen mij wel wat laag voorkomt. Doch zelfs als we het dubbele rekenen, komen we nog op minder dan 2 ct. per bus-km, hetgeen een enorme besparing beteekent. Per onbelaste ton/km zouden de kosten ca. 0.15 ct. hebben bedragen, indien we den origineelen prijs tot grondslag nemen, en 0.3 ct. indien we den gasolieprijs verdubbelen.

Rekenen we met een K.W.U.-prijs van 7.5 ct. dan zou electrische tractie bij een verbruik van ca. 50 W.U. per ton/km ongeveer 0.375 ct. gekost hebben en dus nog duurder zijn geweest.

Om kort te gaan, men zoekt allerwege in deze richting en als een verder voorbeeld van een motor voor zware brandstoffen wijs ik u nog op den motor van Semei-Bragnulo (*Omnia* Februari 1924, blz. 666) en op diverse apparaten om mengsels te kunnen stoken, (Herland-carburator, amorceur-Maroges, enz.).

Het stoken van zware brandstoffen door middel van speciale carburators, dikwijls gecombineerd met hulpontstekingsinrichtingen, blijkt, trots alle vroegere mislukkingen, niet zoo onmogelijk te zijn als men tot heden meende .... en last not least, het laatste woord in het carburatorprobleem is nog lang niet gesproken.

Onderzoekingen van den laatsten tijd hebben aangetoond dat er op dit gebied nog zéér veel te verbeteren valt.

Het zou mij te ver voeren u hier een en ander in den breede uiteen te zetten. Toch wil ik u met een enkel voorbeeld illustreeren, hoe men door grondige studie het brandstofverbruik zelfs met gewone benzine als brandstof verminderen kan. Dit geval geldt weliswaar niet een betrekkelijk langzaamloopenden motor, zooals die voor motoromnibussen thans bij voorkeur nog altijd toegepast wordt, doch een snellooper, op welk systeem ik dadelijk nog uit een ander oogpunt terugkom.

Onze gewone carburators zijn tot heden gebouwd voor motoren met een maximum-toerental van 2000 t. p. m. Nemen we den gewonen Zenith als voorbeeld, die in het onderhavige geval werd toegepast, dan is de normale werking van dezen carburator zoodanig, dat compensator en hoofdsproeier ongeveer gelijktijdig bij ca. 370 t. p. m. in werking komen. Tot dien tijd wordt de carburatie verzorgd door den nullastsproeier.

Digitized by Google

Deze overgang veronderstelt echter een bepaalde luchtsnelheid in den verstuiver en dientengevolge bij een bepaalde zuigerverplaatsing ook een bepaalden verstuiverdiameter. Maakt nu de motor maximaal 4000 t. p. m. in plaats van 2000 t. p. m., dan moet, om de maximale luchtsnelheid niet boven een zeker bedrag te doen stijgen, de verstuiver-diameter ook aanmerkelijk grooter worden genomen, hetgeen weer tengevolge heeft, dat de compensator en hoofdsproeier, in plaats van bij 370 t. p. m., eerst bijv. bij 700 t. p. m. beginnen te werken. De nullastcarburator moet dan het geheele interval van 0 tot 700 t. p. m. verzorgen, waarvoor dit instrument niet gebouwd is, en hetgeen alleen bereikt kan worden door den benzinetoevoer van den nullastcarburator zóó groot te maken, dat hij óók nog de benzine kan leveren, die noodig is om de lucht, welke bij het openen van de smoorklep tusschen ca. 300 en 700 t. p. m. wordt toegelaten, te carbureeren.

Resultaat is, dat beneden ca. 400 t. p. m. het benzineverbruik véél te hoog is en de verbranding gebrekkig met alle aankleve van dien.

Om u een idee van de besparingen te geven, welke men door verbetering van dergelijke fouten kan bereiken, deel ik u mede, dat bij een snellooper, waarbij deze fout werd ontdekt, een bezuiniging van 3.5 l per 100 km op een oorspronkelijk verbruik van 14 l per 100 km werd bereikt. Dit was natuurlijk, zooals uit de cijfers wel blijkt, geen autobusmotor, maar een toermotor met 2 l zuigerverplaatsing.

In het algemeen laat bij onzen huidigen carburator de geheele regeling van het nullastinterval buitengewoon veel te wenschen over.

Daarna komt het doode gewicht op den voorgrond. Thans heeft bijna iedere autobus, zooals ik reeds aanstipte, nog een langzaam-loopenden motor, die ongeveer van het type is dat reeds een tiental jaren her in toerauto's gebruikt werd, en zwaar is.

Zal men, nu het mogelijk blijkt met snelloopers, die een hoogere compressieverhouding bezitten, een vermogen van ca. 85 P.K. te bereiken bij een verbruik van hoogstens 13 l per 100 km, tot dit type overgaan of zal men den weg inslaan, die MAYBACH bewandelt, door te trachten den geperfectionneerden motor zonder gangwissel toe te passen, die bij een eenigszins hooger verbruik een eenvoudiger bediening, minder slijtage in de transmissie-organen en een tot heden ongekende soepelheid in zich vereenigt?

Mijn persoonlijke meening, die sterk naar de overwinning van den snellooper overhelt, wil ik terzijde stellen. Het blijft vooralsnog een groot vraagteeken.

Dan komt het bandenvraagstuk, in bovengenoemde tabel van Bus Transportation gewaardeerd met ca. 1.5 tot 8.55 ct. per km. Tot vóór eenige jaren juichte een elk, wanneer een luchtband het 5000 km uithield. In dezen tijd vierde de massieve band hoogtij, niettegenstaande den hoogeren prijs. Na de invoering van den koordband is 10 tot 12.000 km voor een luchtband een zeer normale levensduur en zelfs bereikte mij eenige maanden geleden berichten, dat een Engelsche fabriek, de Rapson, thans met R. A. C.-attesten voor den dag komt, die in één geval zelfs een levenduur van ca. 64.000 km op een zwaren personenwagen vaststellen. Weliswaar werd deze proef bij een lage snelheid genomen (ca. 24 km/uur) doch het feit blijft merkwaardig.

Wat heden voor den een als uitzondering mogelijk is, zal natuurlijk morgen door meerdere fabrikanten als regel bereikt worden, en het behoeft wel geen betoog, dat hiermede de kosten van luchtbandenverbruik op volkomen losse schroeven is komen te staan. Daarbij komt, dat genoemde banden tegen punctures gegarandeerd worden, wat uit een oogpunt van bedrijfszekerheid een niet te onderschatten voordeel is.

We komen dadelijk nog even op de luchtbandenkwestie terug.

Het behoeft wel geen nader illustratie dat de aanschaffingskosten altijd een zeer groote rol spelen, vooral wanneer deze door een snelle afschrijving (bij intensief gebruik is dikwijls een amortisatieperiode van 3 jaar noodig) zwaar gaan drukken. Behoorlijke gegevens hieromtrent mankeeren nog ten eenenmale, doch het wil mij voorkomen, dat voor een goed gebouwde bus men niet beneden een amortisatie-afstand van 300.000 km behoeft te gaan. Maar laten we aan den veiligen kant blijven en 200.000 aannemen, dan drukt dit, rond gerekend, bij een bus van f 10.000 met 5 pCt. per bus/km op de exploitatiekosten. Dit is geen kleinigheid en wat men er op besparen kan, is zonder meer nog niet te voorspellen.

Allereerst is in den prijs van f 10.000 ongeveer een f 4500 voor de carosserie begrepen, hetgeen zeker tot minder dan de helft kan worden teruggebracht, indien we langzamerhand tot normale typen komen en niet iedereen zijn eigen zin doet.

Daarbij komt nog, dat sinds eenige jaren de automobielbouw tot de conclusie is gekomen, dat in een dergelijk vehikel chassis en carosserie één geheel moet vormen, hetwelk behoorlijk bruikbaar moet zijn en dat dikwijls door carossiers, die gemeenlijk zéér weinig constructief zijn aangelegd, juist zóóveel aan de goede eigenschappen van het chassis bedorven wordt, dat het geheel minderwaardig is geworden.

Het heeft lang geduurd.... maar eindelijk zijn er dan toch twee fabrieken opgedoken, welke eenigszins schuchter met een gecombineerde constructie voor den dag kwamen. Het zijn Lagonda in Engeland en Laucia in Italië geweest, die bijna gelijktijdig een wagen bouwden, waarin het raamwerk voor de carosserie gecombineerd werd met dat voor motor, transmissie en wielen.

Beide voorloopig nog voor lichte wagens, doch dit is de toekomst van den bus-bouw.

Stijfheid, geen losse verbindingen, geen rammelen, losraken van houten balken, enz. en dientengevolge verminderde onderhoudskosten.

Het behoeft wel geen betoog, dat de afschrijving per km ook ten nauwste verband houdt met den vernielenden invloed van slechte wegen en dus met de keuze der buffers tusschen deze wegen en het chassis, d. z. de banden. Ik herinner u in dit verband aan de proefnemingen, die te Parijs met luchtbanden werden gehouden van 26 Juni 1922 tot 12 Februari 1924 (zie *Autom. Ind.* 24/4/24,, het chassisonderhoud bleek van 0.13 tot 0.666 frs./km te zijn gedaald) en waarbij bleek, dat de hoogere bandenkosten volkomen gecompenseerd werden door mindere slijtage aan het chassis. Combineeren we deze proefnemingen met de boven reeds vermelde gegevens omtrent Repson, dan is het in het geheel niet uitgesloten, dat binnenkort het luchtbandenbedrijf goedkooper blijkt, dan dat met massieve banden. Temeer waar het mij wil voorkomen, dat bij de Parijsche berekening niet volledig rekening is gehouden met de veranderde afschrijvingskosten.

Tusschen lucht- en massieve banden ligt de cushionband en ik weet veel vijanden te zullen maken, wanneer ik beweer, dat deze niet anders zijn dan verbeterde massieve banden, die stooten slechts opnemen door vormverandering van het materiaal en als zoodanig niet de verbetering brengen, die de luchtband kan geven.

„Le pneu qui boit l'obstacle" is de eenige die onze chassis kan beschermen tegen slechte wegen. Maar hij zal slechts hindernissen kunnen absorbeeren, indien ook werkelijk het normale contactvlak met den weg zóó groot is, dat normale hindernissen niet grooter zijn dan zijn contactvlak zelf. D. w. z. we zullen zijn spanning moeten verlagen en komen dan tot den laagspanningsband, waarvan de ballonband een voorbeeld is.

Voorloopig kleven aan de laatste nog eenige fouten, doch er wordt in dit opzicht hard gewerkt, en ik wil u in dit verband even opmerkzaam maken op een laagspannings-straight-side-band van de North-British-Rubber & Tyre Co., die einde 1923 aan de markt kwam en die in ieder geval *dit* voor heeft dat zij niet meer zijdelings zwaaien veroorzaakt dan een normale luchtband.

Practische resultaten van deze constructie heb ik tot mijn spijt nog niet ter beschikking.

Het zou mij niet verwonderen, indien tengevolge van al deze verbeteringen aan de banden binnen enkele jaren de amortisatieperiode van een chassis op 600.000 of 800.000 km kon worden gebracht, waarmede de km-kosten voor afschrijving tot een vierde kunnen worden teruggebracht.

Het eerste punt meen ik hiermede voldoende te hebben toegelicht. Ik heb er iets langer bij stilgestaan, omdat het den grondslag van mijn verdere betoog vormt.

Want aan de slijtage die een slechte weg aan de bus veroorzaakt, sluit logisch de omgekeerde slijtage aan.

Uitdrukkelijk zeg ik omgekeerd. Want hoe slechter de weg wordt, hoe grooter de wederzijdsche slijtage. Het „Bureau of public roads" nam proeven, die op blz. 25 van het rapport omtrent „Regeling van het verkeer met zware motorvoertuigen" van de Vereeniging Het Nederl. Wegencongres zijn gepubliceerd.

Slechts in één geval wordt de hoogte van de hindernis vermeld en we vinden noch het oppervlak noch de spanning van

Digitized by Google

den luchtband vermeld. Voor mij zijn deze proeven dus van zéér weinig waarde voor het gedrag van den luchtband, die thans reeds veel slapper kan worden bereden dan vroeger, zonder meerdere slijtage en zonder tot ballonbanden over te gaan.

De invloed van het veersysteem wordt ten eenenmale verwaarloosd, hetgeen óók al een ernstige fout is en zoo is er meer. In dit verband maak ik u opmerkzaam op de veering van Ram (Frankrijk), die, naar mij door een zeer betrouwbaar iemand, welke deze veering zelf beproefde, (dr. Devaux te Parijs) werd medegedeeld, mogelijk maakt, om, zonder eenigen stoot te bespeuren, met snelheden van 40 km over hindernissen van 7 cm hoogte te rijden met normale banden. Deze veering is een combinatie van luchtveering, spiraalveeren en hydraulische trillingsdempers. Een Bignan-auto voorzien van deze veering bevond zich op de Olympia-show 1922 te Londen, en tot mijn spijt ontbrak mij den tijd deze veering persoonlijk in Parijs te beproeven.

Dan volgt een zeer recente uitvinding van ir. Y. C. Herweyer, die tot heden uitmuntende resultaten heeft opgeleverd en die behalve een zelf-demping van trillingen (hij noemt het systeem asynchrone veering) het groote voordeel heeft, dat de soepelheid van de veer zich automatisch aanpast aan de belasting c. q. aan de grootte der op te nemen stooten.

Zoo ziet u, dat hierin het laatste woord nog niet is gesproken.

Zeker is, dat het Bureau of public roads nooit heeft kunnen vermoeden, dat haar proeven vertolkt zouden worden in den geest, waarin dit in het laatste ontwerp wegbelasting is geschied. Het zou dan zeker niet verzuimd hebben om ook een wagen met ijzeren banden aan de proeven te doen deelnemen. Doch daarover straks meer.

Eigenlijk had ik al deze mededeelingen omtrent den invloed van den weg wel achterwege kunnen laten. De eerste stoomvervoermiddelen reden ook niet op rails, en het is juist de invloed van de weg-oneffenheden geweest, die hun het leven onmogelijk heeft gemaakt. Er zijn er bij geweest die in 50 km „geamortiseerd" waren. Laten we oppassen dat we in 1930 niet gaan overdoen wat in 1830 al gebeurde!

Toen was de oplossing: een weg bouwen zonder oneffenheden, dus den railwagen in bedrijf brengen. Rubberbanden waren er nog niet om van luchtbanden nog niet eens te spreken.

Den weg als geheel zonder oneffenheden bouwen zou een eeuw geleden onzin geweest zijn. Niemand had daar overwegend belang bij.

Maar toch, indien men ons verkeersvraagstuk in het algemeen tot een goede oplossing wil brengen zonder tot de complicaties over te gaan, die ballonbanden, enz. medebrengen, dan is deze oplossing nog dezelfde als een eeuw geleden.

We zullen de spoorstaven moeten verbreeden tot de geheele breedte van den weg.

Thans is dit wèl een algemeen belang en ik wilde, dat ik u van het tweede slijtende voorwerp „den weg" een even bemoedigende toekomst kon voorspiegelen als van het eerste: de automobiel.

Er wordt ook hieraan hard gewerkt, dat weten we allen, doch de wegenconstructeurs zijn een paar jaar achter en indien we zien, dat de Brooklandsbaan bij Londen ieder jaar een week of zes gesloten moet worden voor reparaties, dan ben ik vooralsnog erg sceptisch gestemd omtrent het snelle verschijnen van een afdoende oplossing. Toch geloof ik, dat die komen zal. Er is geen reden waarom men niet een materiaal en een constructie voor de wegen zal bedenken, die een redelijken tijd onaangetast blijft. U weet dat ik geen wegenspecialist ben en u zult van mij dus geen al te uitgebreide voorspellingen hierover verwachten, doch naar wat ik tot heden omtrent het vraagstuk heb gezien en gelezen, bestaat de moeilijkheid niet zoozeer in het vinden van een stevigen onderbouw, dan wel in het bedenken van een dekmateriaal, dat vlak is, niet slijt, niet glibberig wordt, en aan invloed van weer en wind, warmte en vorst behoorlijk weerstand biedt.

Is dit eens gevonden, dan zie ik geen reden meer om anders dan voor zéér bijzondere doeleinden, zooals voor doorgaand snelverkeer, spoorbanen aan te leggen. De moeilijkheid van het gebruik van aanhangwagens zal men dunkt mij spoedig genoeg kunnen oplossen, en de boven reeds besproken amortisatie behoeft niet sneller te worden uitgevoerd dan bij spoorwegrijtuigen. Laten we toch niet vergeten, dat de railloze wagen niet noodzakelijk met benzinemotoren aangedreven behoeft te worden. Electromotoren met of zonder bovenleiding kunnen evengoed mèt als zonder rails gebruikt worden, en in den laatsten tijd worden in Amerika weer bedenkelijk veel stoomauto's geconstrueerd.

Doch ons geheele wegennet en ons geheele verkeerswezen zal gereorganiseerd moeten worden.

Men heeft tot heden de wegen gebouwd „voor iedereen". Het is de vraag of dit zoo zal moeten blijven. Ik geloof het niet. Indien we van Leiden naar Utrecht rijden, krijgen we gratis les in het rijden van bochten die niet te overzien zijn, en kunnen bij eenigszins behoorlijke snelheid na ieder bruggetje een deel van den weg door de lucht afleggen. Men valt van de eene maximum-snelheid in de andere, en er zijn weggedeelten, die men beter als proefterrein voor tanks dan als verkeersweg kan beschouwen. Over de verdere wegen in Nederland zal ik maar zwijgen.

We zullen wegen voor doorgaand verkeer voortaan recht, breed en zonder kruisingen „à niveau" moeten aanleggen. Het wegdek zal breed en niet meer gewelfd mogen zijn. Afwatering zal men op een andere wijze moeten vinden. Bochten, ook in de andere wegen, zullen niet meer voor de helft van de wegbreedte naar buiten mogen afhellen, doch de geheele weg zal, met een zeer grooten straal ombuigende, over de volle breedte een helling naar binnen moeten vertoonen, die het mogelijk maakt om dergelijke bochten met een behoorlijke snelheid, b.v. van 80 of 90 km/uur, door te rijden.

In het kort, men bouwe de wegen volgens de principes, die door u al lang bij den aanleg van spoorwegen wordt toegepast.

Op- en afritten naar het locale wegennet worden behoorlijk overzichtelijk en verbreed aangelegd.

Dit laatste, dat dan uit den aard der zaak voor een groot deel ontlast wordt, zal makkelijker te onderhouden zijn en geregeld verbeterd moeten worden.

De hoofdwegen splitse men bij voorkeur over de breedte zoodanig, dat snelverkeer en vrachtverkeer naast elkaar kunnen bestaan. Vooral natuurlijk op de drukke trajecten. Dat is dus zoo ongeveer wat u met 4 sporen bereikt.

„En wie zal dat betalen?" hoor ik u al zeggen.

Dat is juist wat ik in de punten 2 tot en met 9 heb trachten te ontwikkelen. Zooals u begrepen zult hebben is in punt 2 *b* niet opgenomen de invloed van den toestand van den weg zelf op zijn eigen onderhoud. Toch is dit van het allergrootste belang.

Omtrent punt 3 n.l. of goede verkeerswegen een algemeen belang zijn, behoeven we niet lang te twisten. De vraag is slechts of algemeen belang hier medebrengt, dat zij uit de algemeene kas bekostigd moeten worden. Tot heden is dit vrijwel altijd gebeurd in Nederland, voorzoover de wegen niet in particulier beheer waren, doch we moeten tot onze schande erkennen, dat, zonder Napoleon, Nederland waarschijnlijk slechts in het bezit zou zijn van wegen, die uitmunten door kronkels en bochten en waarbij particuliere belangen volkomen aan die van het algemeen werden opgeofferd. We komen dus voor het vraagstuk te staan of na grondige verbetering, die ten bate van een bepaalde verkeersgroep plaats moet hebben, deze kosten ook door andere groepen moeten worden betaald.

En reeds dadelijk hoor ik uit uw midden de vraag, waarom dan ook niet spoor- en trambanen uit de algemeene kas werden bekostigd! Hoewel ik zelf zeer veel voor het standpunt voel, dat ieder bedrijf volledig zijn eigen onkosten moet betalen, en indien men dus b.v. een autobusbedrijf laat rijden op een weg, die door de schatkist wordt onderhouden, dit bedrijf een verkapte staatssubsidie ontvangt, welke de spoor- en tramwegen missen, (u ziet de scheiding tusschen groep A en B van mijn punten is niet altijd vol te houden!), hoewel hier dus schijnbaar een onbillijkheid bestaat, geloof ik niet dat men beide systemen geheel vergelijken kan. Sinds jaar en dag oefenen de groenteboeren, melkslijters, vrachtwagens, verhuiswagens, boodschaploopers en zelfs in de laatste jaren de ijsco-karretjes hun bedrijf gratis op den openbaren weg uit. Zij betalen daaraan mede uithoofde van inkomstenbelasting e. d. en het is de vraag of men het verkeer een goeden dienst zou bewijzen, door een en ander apart te gaan belasten. Uit economisch oogpunt is wegbelasting echter te verdedigen. Wellicht zijn er tal van bedrijven, die géén winst maken en tòch wegslijtage veroorzaken en die dus niets meebetalen aan het onderhoud der wegen, wellicht zijn het zelfs bedrijven, die we gaarne zien verdwijnen! Doch als we den een gaan belasten omdat hij een bedrijf heeft, waarom dan den ander niet, die voor zijn genoegen den weg onveilig maakt? Wegverbreeding

Digitized by Google

of -verbetering is dikwijls noodzakelijk voor verkeersgroepen, die overigens bijna geen slijtage veroorzaken: zie bijv. de overvulling met voetgangers en wielrijders in groote steden.

Maar als al deze menschen moeten meebetalen, hebben we daarmede dan eigenlijk niet aangetoond, dat het algemeen belang ook betaling uit de algemeene kas eischt?

Tot zekere hoogte wel, maar niet geheel. Men zal aanvoeren, dat de wegonderhoudskosten, door vrachtverkeersgroepen veroorzaakt, een veelvoud zijn van die, welke door het lichte verkeer veroorzaakt worden. Dat is juist. En ik heb mij daarom niet als een beslist tegenstander van wegbelasting willen opwerpen, doch slechts getracht om, wannéér men zoo iets wenschelijk acht, een billijke verdeeling te krijgen.

Persoonlijk geloof ik, dat wanneer we werkelijk gaan waardeeren, wat nu eigenlijk ieders belang bij goede wegen is, het verschil niet *groot* wordt. Vergeten we immers niet, dat goede verkeerswegen onafscheidelijk verbonden zijn aan den toekomstigen bloei van streken, die eenigszins afgelegen zijn van groote centra van handel en industrie.

Wel moet vernieling voorkomen worden. Wij kunnen niet toelaten, dat het wegennet door onoordeelkundig gebruik van een enkele groep volkomen ontredderd wordt, en beter belaste men dus het gebruik van dergelijke vervoermiddelen zéér zwaar, verbiede ze desnoods, dan het gewone verkeer, waar iedereen belang bij heeft, te hinderen.

Zouden wegen voor doorgaand verkeer als boven geschetst ooit tot stand komen, dan is het zeer goed mogelijk om voor het gebruik van deze wegen een afzonderlijke belasting te heffen, waarmede de kosten zoo al niet gedekt, dan toch voor een groot deel kunnen worden bestreden.

Tot dien tijd geloof ik, dat alleen de wegvernielers belast behooren te worden, indien men een wegbelasting wil heffen; in punt 6 en 7 heb ik dit vastgelegd.

Indien we de concurrentie-kwestie spoor- en tramwegen een oogenblik buiten het geding laten, dan zou hieruit volgen, dat de autobus niet anders belast behoort te worden dan andere voertuigen, en ik zie niet in waarom dit anders zou moeten worden, wanneer we de concurrentie-kwestie wèl er in betrekken. Hierop kom ik echter bij groep B terug.

Mijn eerste plan was, het wegenvraagstuk hier wat nader te bezien, doch ik vrees daardoor te veel tijd in beslag te nemen voor iets, wat voor u van secundair belang is. Laat ik daarom met het volgende volstaan:

1°. Men verknoeie geen geld met het oplappen van wegen volgens *onderwetsche methoden*.

2°. Reguleering van tal van wegen is hóóg noodig, men spare daarbij uit bezuinigingsoogpunt niet. Over eenigen tijd moet het toch gebeuren en *men betaalt het dan dubbel*.

3°. De principes boven ontwikkeld voor wegen voor doorgaand verkeer passe men zooveel mogelijk ook toe op locale wegen.

4°. Men ijvere naar verbreeding van het verharde weggedeelte.

Men laat vrij algemeen voertuigen tot 2.30 m op de wegen toe. Dit brengt voor locale wegen al een minimum van 5 m verharde wegbreedte mede. Dikwijls is deze nauwelijks 3 m, hetgeen gevaar veroorzaakt.

Indien men weggebruikers wil laten betalen, dan richte men ook de wegen zóó in, dat ze voor hen geschikt zijn en men regele het verkeer op andere wijze dan thans in de Motor- en Rijwielwet is vastgelegd!

Met de punten 11 tot en met 18 krijgen we de *keuring* onder handen.

Hierbij ben ik, zooals u weet, zeer nauw betrokken en talloos zijn reeds de verwijten geweest, dat ik deze in Gelderland te streng heb ingericht en daarmede de ondernemers in hun bedrijf bemoeilijk.

Niets is minder waar. Ik ben overtuigd, dat met wat tot heden in Gelderland is verricht, niet alleen tal van ongelukken voorkomen zijn, doch ook enorme onkosten voor de ondernemers. Men vergete niet, dat de toestand bij de autobusondernemingen, zooals wij ze daar hoofdzakelijk kennen, zoo geheel anders is dan we dat bij spoor- en tramwegen gewend zijn.

Bij de laatsten, in het algemeen deskundige leiding, deskundig personeel, goed ingerichte werkplaatsen, enz.

Bij de eersten niets van dat al. (Ik zonder natuurlijk enkele goeden uit, die tot heden echter een zéér kleine minderheid vormen.) Het is het gevaar en de fout, die ons heele automobielwezen in het algemeen aankleeft: men leert op school wanneer Floris V vermoord werd, eventueel waar Hawaï ligt, wat er zooal in de havenplaats Hongkong voor producten verhandeld wordt, men leert er ook nog wel enkele dingen, die men naderhand noodig heeft, zooals in welke gevallen men „houdt" met *d*, *dt* of *t* alleen schrijft, doch men heeft tot heden verzuimd het onderwijs aan te vullen met verkeersregelen en met elementaire automobielcursussen.

Men geeft een kind van 3 jaar toch ook niet een voorsnijmes in handen om mee te spelen, en de meesten weten evenveel van de gevaren van de automobiel als het kind van 3 jaar van die van het voorsnijmes.

Ik geef toe, dat de automobielconstructeurs het een heel eind gebracht hebben in het fabriceeren van wagens, die practisch geen onderhoud noodig hebben, maar dit onderhoud wordt toch nog te veel voor den man die „er niets van weet" en zelf zijn auto zonder chauffeur (ik bedoel hiermee een vakman!) bedient.

Men krijgt soms een instructieboekje er bij in het Engelsch of Fransch, dat ¾ van de menschen niet verstaat. Meestal is dit echter reeds lang vóór de aflevering zoek geraakt. En de eigenaar rijdt er zoolang mede, tot hij een of andere onaangename ervaring opdoet, die hem doet beseffen, dat het onderhoud héél anders had moeten zijn, dan hij het zelf had ingesteld.

Velen, zelfs vaklieden, hebben niet het flauwste besef van de gevaren, welke vermoeidheidsverschijnselen bij diverse materialen medebrengen en door welke oorzaken ontijdige breuken van belangrijke onderdeelen kunnen ontstaan. De gegevens, die de „Dauerschlagproben" ons in dit opzicht verschaften, zijn bij 99 pCt. van deze lieden onbekend.

Dit zijn alles dingen, die men toch weten moet.

Als illustratie van het feit, hoe buitengewoon goed geïnformeerd de meeste auto-importeurs in Nederland zijn, moge het volgende dienen:

Ik ben bij de narekening van toelaatbare belastingen uitgegaan van het principe, dat het niet mogelijk is om van een chassis, waarvan men de constructiematerialen en hun behandeling niet kent, de toelaatbare belasting na te rekenen zonder enorm groote fouten te maken.

Het kwam mij dus wenschelijk voor, van de diverse fabrieken verklaringen te vragen, welke vóór- en achteraslbelastingen zij op hun chassis toelieten voor de verschillende door hen gebouwde typen. Eenvoudigheidshalve liet ik deze aanvragen via de importeurs loopen, en daarbij bleek mij onder meer, dat deze getallen bij bijna geen enkel importeur bekend waren. Men plant dus eenvoudig een carosserie op een chassis. Hoe dat uitvalt wat de belastingsverdeeling betreft, is bijzaak!

Zoo wordt deze zaak op het oogenblik in Nederland behandeld!

Het publiek beseft deze gevaren natuurlijk geenszins en hoe mooier een bus er van buiten uitziet, hoe beter deze in oogen van het publiek is. Hiertegen dient de Staat de gebruikers te beschermen. Men moet zeker zijn, dat openbare middelen van vervoer niet in de meest eenvoudige veiligheidseischen te kort schieten. Deze eischen zijn indertijd en zeer terecht ook aan spoor- en tramwegen gesteld en er is geen enkele reden om ze aan andere openbare middelen van vervoer *niet* te stellen.

Daarbij komt dat zoowel het gebruik van oude oorlogschassis, maar, nog in veel ernstiger mate, dat van de beroemde Ford 1 tons-truck-chassis de veiligheid ten zeerste in gevaar brengt. Ik weet, dat ik hier een meening in het openbaar uitspreek, die ik, indien gewenscht, zal moeten bewijzen en ik ben daarop volkomen geprepareerd, doch wil er dan ook direct bijvoegen, dat het grootste gevaar nog niet eens in de constructie zelf schuilt, doch wèl in den onoordeelkundigen samenbouw met carosserieën en het dikwijls fabelachtig slechte onderhoud.

In Gelderland keur ik niet alleen het voertuig als zoodanig, maar ook in verband met de route en wij beperken dan zoo noodig de snelheid.

Ik wil u een voorbeeld noemen.

Een bus rijdt over een weg, waarbij, op zijn spoorbreedte gemeten, een niveauverschil van ongeveer 15 cm kan optreden. Dit veroorzaakt een helling van ongeveer 6°. In verband met verkeershindernissen zal deze bus plotseling gedwongen kunnen worden in dezen toestand bochten te rijden met een straal van 20 à 25 m. Bij een bepaalde bus (een Ford) werd als hoogte van het zwaartepunt 1.11 m gevonden in onbelasten toestand. Ik heb dit voor volgende gevallen ge-

Digitized by Google

controleerd door zoowel de bus als het ledige chassis op twee wielen in evenwicht te plaatsen, zoodat de ligging der zwaartepunten met voldoende nauwkeurigheid kon worden nagemeten. De doorbuiging der veeren werd zoo goed mogelijk gemeten door behalve de achterashelling ook de vloerhelling van de carosserie te meten. Bij de ongunstigste belasting bleek, bij een overeenkomstige bus, de hoek tusschen verbindingslijn van zwaartepunt en steunpunt der wielen met de verticaal 21° te bedragen. Trekken we hiervan de bovenbedoelde helling van 6° af, dan blijft een hoek van 15° over.

Nemen we nu aan, dat in dezen toestand een bocht van 20 m straal moet worden gereden, dan is de snelheid, waarbij de bus omkipt in km/uur:

$$V = 3.6\ \sqrt{10\ \rho\ tg\ \alpha}$$
$$= 36\ \sqrt{2.\ 0.267} = 36\ \sqrt{0.534} = 26.25\ \text{km/u.}$$

Deze snelheid stel ik, naar boven afgerond, als maximaal toelaatbare.

Het kan zijn dat na eenigen tijd blijkt, dat een straal van 25 m voldoende is en we zullen dan een en ander wijzigen. Voorloopig heb ik den straal bepaald door eenige bochten te rijden, die zoo nu en dan plotseling bij verkeershindernissen kunnen voorkomen. Veel verschil maakt het niet, maar de snelheid kan dan toch tot ca. 29.4 km/uur worden opgevoerd.

Ernstiger wordt het voor deze bus, wanneer hij gebruikt moet worden op poklerlijken, die een drassige wegberm hebben, waarin de wielen kunnen wegzakken. De zijdelingsche helling kan dan tot 25 à 30 cm stijgen, zelfs wanneer alleen nog maar de band wegzakt, enz. We moeten dan in plaats van 6° circa 12° aftrekken van de 21°. Rest 9°, en bij narekening wordt dan

$$V = 36\ \sqrt{2.\ 0.158} = 36\ \sqrt{0.316} \cong 20\ \text{km/u.}$$

Dit zijn geen toestanden meer die men kan toelaten. Wil men op dergelijke slechte wegen rijden, dan behoort men stabielere voertuigen te gebruiken.

Ik hoop u straks nog afzonderlijk een en ander omtrent de keuringservaringen te vertellen, doch zal om beter overzicht over den beschikbaren tijd te houden eerst verder doorgaan.

De wet van 1880 stelt den ondernemer aansprakelijk voor de schade, die door de reizigers is geleden, bij de uitoefening van zijn dienst, ten ware de schade buiten zijn schuld, of die zijner beambten of bedienden zijn ontstaan. De ondernemers zijn voor deze schade hoofdelijk aansprakelijk.

Wat helpt dit echter, wanneer, zooals zoo dikwijls het geval is, de man nauwelijks geld genoeg heeft zijn wagen behoorlijk te onderhouden en deze op afbetaling heeft gekocht?

Dringend is daarom noodig, dat hierin voorzien wordt, door verplichte aansprakelijkheidsverzekering of anderszins.

Verder behoeft het wel geen verdere illustratie, dat de veiligheid evenmin gewaarborgd is, wanneer men werktijden toelaat, zooals bij sommige ondernemingen worden geëischt. Eén, welke ik van meer nabij ken, laat zijn chauffeurs overdag rijden en een deel van den nacht de wagens repareeren!

Indien zóó iemand onderweg achter het stuur inslaapt, behoeft men zich toch waarlijk niet daarover te verwonderen.

Punt 11 behoeft niet veel toelichting.

De wet van den 23en April 1880, betreffende de openbare middelen van vervoer, stelt in art. 7 het volgende vast:

„De bepalingen tot verzekering der veiligheid van de reizigers met openbare middelen van vervoer worden door Ons bij algemeenen maatregel van inwendig bestuur vastgesteld".

en de bedoelde maatregel van inwendig bestuur werd den 31en Juli van hetzelfde jaar bij Kon. besluit gegeven.

In hoever de bepalingen van art. 11 der wet, betreffende, wat de wet onder „openbare middelen tot vervoer van personen" verstaat, gelukkig gekozen zijn, zullen wij thans buiten beschouwing laten. Zeker is dat dit artikel diverse uitgangen voor ontduiking open laat.

Zeker is eveneens, dat de toenmalige minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid, nooit heeft kunnen vermoeden, dat het bedoelde Kon. besluit ooit zou moeten toegepast worden op voertuigen, zooals autobussen, en zoo is het niet te verwonderen, dat er eenige leemten in de regeling schuilen, die moeilijk aan te vullen zijn, zoolang in de betrokken besluiten geen verandering is gebracht.

De minister gaf eenige voorschriften en wentelde tevens den last van het onderzoek naar de veiligheid van het voertuig zelf af op de schouders van het gemeentebestuur, in welks gemeente de ondernemer zich gevestigd had. Ook hieruit blijkt, dat men indertijd dit onderzoek als een zaak beschouwd heeft, die niet veel om het lijf had.

De keuring van de meer belangrijke verkeersmiddelen berustte immers bij den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten (thans Rijkstoezicht) en wat bleef er dan over? Een paar diligences, en eenige andere eenvoudige voertuigen, waaraan betrekkelijk eenvoudig te zien was in welken „toestand" zij verkeerden. Het deed daarbij eigenlijk ook niet veel ter zake, wie het voertuig goedkeuren moest, indien men slechts zekerheid had, dat het daarvoor aangewezen college dit volgens zijn beste weten deed. Zéér groote en gevaarlijke fouten werden bij de keuring niet licht gemaakt.

Men achtte het dan ook niet noodig in het bedoelde Kon. besluit veel over voertuigen te vertellen en eenigszins vreemd doet het aan wèl eenige regelingen te vinden, die overbelasting bij vaartuigen voorkomen en ook de uitrustig en bemanning van een vaartuig onder toezicht plaatsen, zelfs in art. 9 uitdrukkelijk een maatregel tegen overbelasting van deze laatste categorie te vinden, terwijl dit alles voor voertuigen achterwege bleef.

Maar, zooals gezegd, de voertuigengroep was toentertijd onbelangrijk.

Het is echter wel duidelijk, dat dit geen onderwerp is, dat men tegenwoordig nog aan een gemeentebestuur kan overlaten. Vooral voor de kleine gemeenten is dit geheel ondoenlijk.

Maar buitendien is er geen middel dat mogelijk maakt om in te grijpen, wanneer een gemeentebestuur er zich eenvoudig afmaakt door alles goed te keuren (1).

Alleen bij weigering van de goedkeuring kan de beslissing van den Commissaris der Koningin ingeroepen worden.

Waarom kan b.v. een ander gemeentebestuur niet tegen goedkeuring protesteeren? Tal van staanplaatsverordeningen zouden dan overbodig worden. Ik noem u het feit, dat bij ons in Arnhem ter keuring verscheen een bus, die eenige dagen te voren elders goedgekeurd was. De hoofdbalken van de carosserie stonden bij de keuring op het punt door te breken.

In Arnhem mocht deze bus niet komen, doch hij heeft nog ettelijke dagen elders rondgereden, hangende op de zijwanden van de carosserie, totdat de ondernemers het zelf ook maar veiliger vond het ding om te bouwen!

Het behoeft wel geen betoog, welke enorme voordeelen er gelegen zijn in centralisatie van het toezicht bij een hoogstaand college als het Rijkstoezicht is, dat reeds jarenlang een dergelijke taak vervulde en, hoewel geen gemakkelijke taak (haar tegenwoordige cliënten zijn van zulk een geheel ander slag!) dan toch een buitengewoon dankbare op zich zou nemen.

Niemand beter dan het Rijkstoezicht kan er voor waken, dat de ontwikkeling van de autobustechniek niet door onzinnige voorschriften aan banden wordt gelegd.

Er zijn gemeenten, waar men de meest fantastische voorschriften vindt; door geenerlei theorie gestaafd. Den Haag schrijft b.v. voor, dat de overbouw achter de achteras niet grooter mag zijn dan ⅔ van den afstand van dashbord tot achteras, verminderd met 85 cm. Indien, zooals bij een zeer recente constructie, de chauffeur naast den motor wordt geplaatst, dan rijdt men met een overbouw, die op een kleinigheid na, den asafstand kan bereiken. Op welke gronden heeft men dit vastgesteld?

Een van de gevaren van overbouw is de moeilijkheid om in druk verkeer te manoeuvreeren; het overhangende deel zwaait n.l. buiten den draaicirkel van de achterwielen weg en maait eventueel een trottoir schoon. Heeft dit echter iets met bovenbedoelde formule te maken?

Dezelfde moeilijkheid in nog erger mate doet zich voor met de beroemde A. I. C.-trucks, met gestuurde achterwielen, waarmede men b.v. niet van een trottoirband kan „loskomen". Maar hiervoor vindt men in het geheel geen beperking (2).

Laten we toch niet méér vastleggen dan strikt noodig is. En wat er vastgelegd wordt, laat dat logisch zijn en, voorzoover we over weinig ervaring beschikken, soepel, zoodat wij onze eischen wel met de omstandigheden kunnen wijzigen.

Bij punt 13 kan ik voor een deel volstaan met naar het Belgische wetsontwerp te verwijzen, dat in de „Voorstellen....

(1) Ook thans na de wijziging van het Kon. besluit is dit nog mogelijk. *H. Z. N.* 28 Augustus 1924.

(2) Tegenwoordig is dit in de Haagsche verordening gewijzigd. Dergelijke wagens worden niet meer toegelaten. *H. Z. N.* 28 Augustus 1924.

Digitized by Google

enz." van de Ned. Vereeniging voor Locaalspoor- en tramwegen werd opgenomen.

Voor een ander deel gaat mij dit niet ver genoeg. Ik besef wel degelijk de moeilijkheid om de veiligheid van alle te huur aangeboden voertuigen te controleeren, doch zeer zeker behooren de taxi's onder een ander en strenger toezicht te staan dan thans het geval is.

Voorloopig zijn al deze dingen aan de gemeenten overgelaten. *Dit* komt mij volkomen verkeerd voor. Openbaar vervoer, waaronder toch in den gewonen zin des woords ook stationneerende rijtuigen gerekend moeten worden, is iets van algemeen belang, en men behoort deze regelingen niet aan de activiteit van gemeentelijke autoriteiten over te laten, die daarvoor trouwens veelal niet over de noodige krachten beschikken.

Er is een ander punt, dat wellicht reeds vroeger ter sprake moest zijn gekomen: Men sta geen ondernemer toe een dienst te openen, indien hij niet over minstens één reservevoertuig de beschikking heeft. Dit behoeft niet zijn eigendom te zijn. Ik kan mij voorstellen dat zij dit huren of op andere wijze de beschikking er over hebben, maar een van de grootste gevaren in de huidige autobusbedrijfjes is juist, dat de reserve volledig mankeert. De man kan groote reparaties niet uitvoeren zonder een dienst stop te zetten .... en repareert daarom niet of op onvoldoende wijze. Buitendien kost hem het stoppen van den dienst, zonder kennisgeving 8 dagen te voren, wellicht schadevergoeding, indien iemand hem daarvoor aanspreekt, zoodat hij tracht tot het laatste toe te blijven doorrijden.

Er zijn ondernemingen, waarbij de keuring reeds uit dien hoofde op groote moeilijkheden stuit, laat staan revisie van voertuigen.

Punt 14 spreekt voor zichzelf Ik geloof niet dat hier toelichting noodig is, doch ik zou dit punt in het licht van punt 11 willen bezien, n.l. ook het toezicht op *communale* lijnen behoort bij het rijkstoezicht thuis.

De straffen van de wet van 1880 zijn belachelijk. Indien iemand een bus laat rijden, die op doorbreken staat, kan zoolang langs een omweg de Motor- en Rijwielwet niet te hulp wordt genomen, „herstelling van het gebrekkige" worden geëischt, terwijl zelfs indien bewezen kan worden, dat de ondernemer met het feit op de hoogte was, geen straf is bedreigd! (3)

Het is op al deze gronden, dat we moeten ijveren voor het ontstaan van groote krachtige ondernemingen, die een autobusbedrijf op gezonden basis kunnen exploiteeren.

Dat deze ondernemingen door een scherp toezicht vanzelf beschermd worden tegen concurrentie door minderwaardig materiaal is duidelijk.

Indien de tijd het toelaat, kom ik straks nog op eenige details terug.

We komen thans aan groep B.

Ik zal deze groep niet eerst punt voor punt behandelen. De opzet is van één grondgedachte uitgegaan:

Het algemeen belang eischt niet alleen een goedkoop verkeer, het eischt ook een verkeer, dat betrouwbaar en veilig is en weinig storingskansen geeft, het eischt tevens verkeersmiddelen, die zich gemakkelijk kunnen aanpassen aan tijdelijk grooten toevloed van reizigers en zoo mogelijk aan tijdelijke routeveranderingen.

Het eischt tevens het verkeersmiddel, dat zoo economisch mogelijk kan worden geëxploiteerd.

Welnu, wat den laatsten eisch betreft, ik geloof u boven reeds uiteengezet te hebben, dat hierin thans nog geen beslissing kan worden gegeven, voor alle voorkomende gevallen. Het is trouwens duidelijk, dat men ieder geval op zichzelf moet beschouwen en dan zal men wellicht thans reeds kunnen vaststellen, dat voor sommige plaatsen, die slechts enkele verbindingen per dag hebben, een buslijn aanmerkelijk voordeeliger wordt dan een tramexploitatie, terwijl, zooals boven aangetoond werd, voor stadsbedrijf dit vooralsnog in het algemeen juist omgekeerd zal zijn. Maar zooals gezegd, dit kàn spoedig veranderen en bij de minder frequente diensten behoort men bij de beoordeeling het goederenvervoer niet uit het oog te verliezen.

Het is niet aan te nemen, dat indien men werkelijk aan autobussen dezelfde eischen gaat stellen, die aan spoor- en tramwegen worden gesteld, de concurrentie op uw goede lijnen gevaarlijk zal worden. Maar het is billijk, dat men de tramondernemingen beschermt tegen diensten, die tengevolge van verkeerde calculaties met verlies werken en zichzelf zoowel als de trams groote schade berokkenen. De concurrentie van vervoermiddelen, die eenvoudig rijden tot ze breken, schakel ik reeds nu uit, omdat we hebben aangenomen, dat dit in ieder geval niet meer kan toegelaten worden.

Maar nu komen we aan een andere vraag, die u allen ten zeerste ter harte zal gaan: hebt gij bij uw concessies, zoo niet naar de letter, dan toch naar den geest van de concessie, een vervoersmonopolie gekregen? Zoo ja, dan behoort men u verder te beschermen. Zou het algemeen belang eischen, dat er tòch buslijnen worden geopend, die u passagiers afnemen, dan behoort men u de schade te vergoeden of u een voorkeursrecht toe te kennen.

Dit kàn echter, met de wet van 1880 voor oogen, uitsluitend met communale lijnen het geval zijn.

Maar het is duidelijk, dat de huidige toestand niet goed is. Men heeft u in vele gevallen zeer bezwarende bepalingen opgelegd, men heeft u aan bepaalde exploitatiewijzen gebonden, die gij wellicht zelf anders ingericht zoudt hebben .... trouwens *ik* behoef u niet te vertellen aan welke banden deze bedrijven werden gelegd, óók dikwijls wat arbeidsvoorwaarden betreft.

Dit moet uit zijn. We leven niet meer in een tijd, dat we het kunnen gedoogen, dat sommige groepen van werknemers ver boven de markt betaald worden, alléén omdat het halve overheidsbedrijven zijn. Zeker, de arbeidsvoorwaarden bij bedrijven, waarmede het algemeen belang gemoeid is, mogen beter zijn dan elders, de veiligheid van het verkeer is er aan toevertrouwd en dat zegt genoeg; maar deze extra bedragen behoeven niet noodzakelijk op het bedrijf zelf te drukken en desnoods kan men een en ander in den vorm van subsidies vinden. Er is echter geen reden om de trams in dit opzicht te laten bloeden en toe te staan dat andere openbare vervoermiddelen door Jan Rap en zijn maat worden bediend. Men eische ook dáár prima, vakkundig personeel, dat blijvend in goede conditie wordt gehouden.

Ik behoef u wel niet te zeggen hoe moeilijk het zal zijn dit alles te controleeren. Er zijn plaatsen waar bijna geen verbinding is en waar een werklooze timmerman op het idee komt een Fordbus op afbetaling te koopen om daarmede een dienst te openen.

Moet men dat zonder meer tolereeren? M. i. neen. De man brengt in het algemeen zichzelf en het heele autobuswezen in discrediet, en het publiek, dat wellicht zeer verheugd de komst van de bus heeft begroet, zal ons niet meer dankbaar zijn, indien naderhand ongelukken gebeuren. Men eische toezicht op een behoorlijke inrichting van den dienst, tijdige vakkundige revisie en een fatsoenlijk onderhoud. U heeft geen flauw idee van de vehikels, die we soms te keuren krijgen, en van de exploitatie van sommige diensten!

Dat de trams reeds vrij afdoende beschermd worden tegen oneerlijke concurrentie door een goede keuring, moge uit het volgende blijken. Te Arnhem verschijnt een Fortbus, die een nieuwen dienst wil openen. De man komt van elders. Bij de keuring blijkt dat, afgezien van eenige veranderingen, die onder overgangsbepalingen kunnen gebeuren, de bus slechts toegelaten kan worden, indien er voor circa een f 120 aan gerepareerd wordt. Er is werkelijk niets te veel gevraagd, dat doe ik principieel niet, maar er heeft met de bus een aanrijding of zoo iets plaats gehad, de achterassen zijn volledig versleten, enz.

De man deelt volmondig mede, dat hij dan maar liever den dienst *niet* zal openen. Hij was niet van plan nog iets aan de bus uit te geven en meende, dat hij in Arnhem er wel doorgelaten zou worden. Nog pas was hij door den keuringsdienst van een onzer groote steden goedgekeurd. Resultaat zal wel zijn, dat hij het elders probeert!

Indien daarbij dan nog toezicht op de verdere exploitatie bestaat, dan geven de meeste heeren er de brui van.

Begrijp mij goed, ik zal de laatste zijn om het *goede* autobusbedrijf tegen te werken, integendeel, als keurder heb ik den ondernemers dikwijls raad gegeven, die geheel buiten de eigenlijke keuring stond, maar die voor een goed bedrijf wenschelijk was. Doch ik verg een bedrijf op gezonde basis en niet een zooals we dat van de nachtsnorders uit de groote steden kennen. Wat dan overblijft heeft het recht met de trams en sporen te concurreeren en haar bestaansrecht te bewijzen. Ik bedoel met deze concurrentie echter geen ontwrichting van de trambedrijven. Het zij een concurrentie tusschen

(3) Overbelasting is bij het gewijzigde Kon. besluit eindelijk strafbaar gesteld. *H. Z. N.* 28 Augustus 1924.

Digitized by Google

systemen, en in vele gevallen behoeft het geen concurrentie te zijn.

Men late zich niet verblinden door de tijdelijke „boom" in bussen. Er zal een tijd komen, dat het publiek ook van dit nieuwigheidje genezen wordt, indien de zaak goed wordt aangepakt. Het zal de bussen even critisch gaan bezien als zij het uw tramwagens heeft gedaan en hun exploitatie gaan beoordeelen evenals het de uwe beoordeelde. Oorspronkelijk waren het de redders, die hen zittende naar huis brachten in plaats van hangende „aan de lus" en het is een groote fout van tal van tram- en spoorondernemingen geweest, dat zij niet tijdig hebben ingezien, dat men niet ongestraft (vergeef mij de uitdrukking) jaren achtereen het publiek als vee vervoert. Ik weet zeer goed, dat er in den beginne verzachtende omstandigheden voor deze handelwijze waren. De moeilijkheid om voldoende en goed materieel te krijgen speelde hierin een groote rol, maar ik geloof niet, dat het noodig is geweest om deze „intensieve exploitatie" zoolang voort te zetten als gedaan werd. Of ik hierin juist gezien heb moet ik aan uw eigen beoordeeling overlaten. Zeker is, dat (l'histoire se répète!) vele busondernemingen thans bezig zijn dezelfde fout te begaan!

De autobusconcurrentie zou toch wel gekomen zijn, maar haar komst is door een en ander verhaast en de trams hebben geen tijd gehad er zich behoorlijk tegen te wapenen. Toch wordt de daling van het vervoer meer op autobussen geschoven, dan in werkelijkheid het geval is. Ik geef toe, dat hoe ik ook gezocht heb, het mij niet is gelukt betrouwbare gegevens machtig te worden omtrent de schade, die u door particuliere auto's wordt berokkend, maar ik geloof, dat die schade sterk onderschat wordt.

Alleen in 1923 werden er in Nederland over de 6000 particuliere Fords verkocht. Laten we nu maar aannemen, dat deze gemiddeld 5000 km per jaar loopen en gemiddeld met twee personen bezet zijn, dan komen we al op een bedrag van 6000 × 10.000 = 60.000.000 reiziger/kilometers, die u op deze wijze onttrokken zijn. In werkelijkheid vermoedelijk iets minder. Daarbij komen dan nog de tallooze andere merken, die er rondrijden.

Maar blijven we bij de Ford, dan verminderde dat de inkomsten ongeveer met f 1.950.000, wanneer al deze menschen 3de klasse per spoor hadden gereisd.

De redeneering is natuurlijk niet geheel juist, wellicht was er minder gereisd, wellicht zijn er trajecten afgelegd, die per spoor of tram onbereikbaar waren. Maar in ieder geval zal de schade toch allicht f 1.000.000 uitmaken, exclusief de schade van de Fords die er reeds vroeger liepen en van andere merken. Hun berijders zijn voor een deel de menschen, die door een goed opgezet autobusverkeer wellicht gedeeltelijk kunnen worden gevangen en, wanneer deze lijnen zóó worden ingericht dat zij behoorlijk op sporen en trams aansluiten, dan hebben beiden er voordeel van.

Dan krijgt men de pleizierreizigers.

Vergeet niet, dat een exploitatierekening van een particuliere 4-persoons-auto niet overmatig gunstig behoeft te zijn om als directe km-kosten circa 8 cent aan te wijzen (d. i. exclusief rente, afschrijving, belasting, garage). Welke spoorlijnen vervoeren de reizigers voor 2 ct. per km? Zelfs als we een behoorlijke afschrijving mederekenen voor een middelmatigen wagen, dan komen we voor de directe kosten met 13 ct. per km ruim uit, dat is per persoon 3.25 ct., waarvoor men in den trein altijd nog geen veerende zitplaatsen kan machtig worden. Wat is dus logischer dan, wanneer iemand toch de beschikking over een auto heeft, deze steeds te gebruiken voor tochten, die hij voor zijn genoegen doet en die hij anders per spoor of tram zou maken?

Wilt u hiervan geen verderen terugslag ondervinden, dan *moeten* uw tarieven dalen. Ik zit per slot van rekening ook liever ruim en in de frissche lucht in een goed onderhouden Ford, dan in een overvulde 3e klas-coupé.

Ik dwaal af, maar het is noodig, want autobusverkeer is niet te scheiden van het particuliere autoverkeer. Dan komt de snelheidsvraag.

Men beoordeele deze niet verkeerd. De treinen in Nederland rijden niet hard, maar voldoende, voorzoover het sneltreinen zijn, doch de aansluitingen zijn op vele plaatsen slecht en de Zondagsdiensten berooven u van een groot publiek, dat anders met den trein zou reizen.

De auto, zoowel als de autobus, brengt de reizigers in het algemeen veel dichter bij de plaats waar zij zijn moeten, en wat men aan snelheid over het lange traject inboet wint men dikwijls, doordat tijdverlies ter bereiking van het werkelijke doel voorkomen wordt.

Zietdaar de concurrentie, die de auto in het algemeen u aandoet en die m. i. véél gevaarlijker is dan die van de autobus alléén. Indien de tram- en spoorondernemingen deze kunnen bestrijden, door zelf autobus-exploitatie ter hand te nemen, waar dat mogelijk is, dan zijn hun kansen, geloof ik, vrij goed, maar het is uiterst moeilijk voorspellingen te doen te dezen opzichte.

Boven hebben we reeds uiteengezet hoe het op het oogenblik met de kostprijzen staat. En stel nu eens, dat het mogelijk blijkt een bus-bedrijf te exploiteeren, in welken vorm dan ook, dat voordeeliger bedrijfsresultaten geeft dan een trambedrijf in hetzelfde geval, zou het dan geen zelfmoord voor het laatste beteekenen om niet tijdig de voordeeliger exploitatie ter hand te nemen?

Er zijn gevallen denkbaar, waarin alleen uit de winsten van het laatste het opgeofferde kapitaal van het vroegere bedrijf gemakkelijk kan worden terugbetaald. Ook hier is toezicht noodig. Men veroorlove noch aan autobusondernemingen, noch aan trambedrijven een bedrijf voort te zetten of te openen, dat voordeeliger op een andere wijze geëxploiteerd kan worden. En wanneer een proef noodig is, welnu dan kieze men de minst kostbare, d. i. de autobus.

Hierbij moet nog iets in het oog worden gehouden. Het verkrijgen van een goeden weg is dikwijls vrij gemakkelijk bereikbaar, indien de kosten, die anders aan de trambaan gespendeerd zouden worden, op een of andere wijze ten goede komen aan dien weg zelf. Het daarin gestoken kapitaal wordt gemeenlijk op deze wijze beter benut. Ik behoef u slechts te herinneren aan verschillende stoomtramlijnen, die wellicht 6 of 7 keer per dag rijden, terwijl de weg door tal van gebruikers den geheelen dag bereden kan worden. Het komt natuurlijk niet in mij op dergelijke kosten in zoo'n geval ten laste van den autobusdienst alléén te willen brengen, maar ingeval er voor een tram toch subsidie verleend zou moeten worden, moet men toch wel degelijk overwegen of het algemeen belang het gebruik van deze subsidie niet op andere wijze eischt.

Ik ben er op voorbereid, dat men mij zal vragen, hoe ik de uitvoering van punt 23 denk. D. i. het tijdelijk beperken en vertragen van het vrije concurrentieproces. Ik heb er lang over gedacht, alvorens ik dit punt neerschreef, en tot heden heb ik geen andere oplossing gevonden dan de onmiddellijke invoering van een concessiestelsel, dat onder de auspiciën van een hoogstaand lichaam als het Rijkstoezicht zou moeten worden toegepast. De waarborgen zouden o. a. moeten omvatten het garandeeren van een zekeren dienst, zoo noodig financieele garanties voor het nakomen van de verplichtingen, enz. Men late voorloopig de voorwaarden aan dit college over, dat in ieder afzonderlijk geval met het oog op het algemeen belang de kwestie zal moeten beoordeelen.

Naderhand, laten we zeggen na drie of vier jaar, moet een en ander door een wettelijke regeling worden vervangen.

Het laatste punt meen ik nog even te moeten memoreeren, ofschoon, dunkt mij, uit een billijkheidsoogpunt een en ander duidelijk genoeg is: belanghebbenden behooren niet te oordeelen over anderen, waarmede zij wellicht hebben te concurreeren!

Verder meen ik niet te moeten gaan en de rest kan m. i. beter bij discussie ter sprake worden gebracht. Ik laat het aan den voorzitter over of hij het wenschelijk acht, deze eerst te doen plaats hebben, en eenige mededeelingen omtrent keuring van autobussen daarna te behandelen, indien er nog tijd beschikbaar is, dan wel of hij meent dat dit laatste beter eerst afgehandeld wordt.

Beraadslaging.

De **Voorzitter.** De heer P. M. Montijn heeft schriftelijk eenige vragen gesteld, welke ik den heer Zoetelief Norman ter hand gesteld heb. Ik geef hem het woord om die vragen te beantwoorden.

Het lid ir. **H. Zoetelief Norman.** Ten aanzien van punt 20 van mijn rapport schrijft de heer Montijn:

„Die meening, dat met het verleenen van een concessie wel degelijk een vervoersmonopolie werd gegeven, is zeer zeker gevestigd. Daarmede wordt bijv. ook ter dege rekening gehouden door den minister bij het al dan niet verleenen van nieuwe concessies voor concurreerende lijnen".

Digitized by Google

Ik meen, dat de heer Mostlijn dit punt eenigszins verkeerd heeft opgevat. Mijn bedoeling was, om er den nadruk op te leggen, dat hoewel er een vervoersmonopolie voor tramwegen gegeven kon zijn, er geen vervoersmonopolie over zeker verkeersgebied, in welken vorm dan ook, bestond. De wet van 1880 liet de mogelijkheid open, dat iedereen andere willekeurige diensten zou openen. Het monopolie gold voor tramwegen, die onder de wet van 1900 vielen.

Wanneer de heer Mostlijn dit bedoelt, dan ga ik daarmede accoord. Bedoelt hij echter, dat het monopolie ook andere vervoermiddelen zou moeten omvatten, dan niet. Het is nog nooit in iemands hoofd opgekomen om te beweren, dat het verboden zou zijn om een vrij vrachtvervoer over de wegen te doen plaats hebben. Bestond een dergelijk verbod wèl, dan zou men wel degelijk te doen hebben met een vervoersmonopolie. Het gaat niet alleen over het vervoer van personen, maar over het geheele verkeer.

Omtrent punt 21 schrijft de heer Mostlijn:

„Deze stelling zal in sommige gevallen inderdaad juist kunnen zijn, mits daaraan toegevoegd wordt, dat het wèl rendabel zijn van een autobusonderneming ook nog verwacht zou mogen worden, indien aan die busonderneming geheel dezelfde zware lasten worden opgelegd als aan de tram".

Principieel ga ik hiermede accoord. Ik heb reeds uiteengezet, dat een van mijn grootste grieven tegen het tegenwoordig autobusverkeer is, dat er geen enkele regeling is waardoor een behoorlijke exploitatie gewaarborgd is.

Mijn standpunt is dus, dat dezelfde regels, voor zoover ze billijk zijn, aan het autobusverkeer voorgeschreven moeten worden, (b.v. wat arbeidsvoorwaarden, enz., betreft), als aan de tramwegen zijn opgelegd. Voorzoover het lasten zijn die op den weg drukken, heb ik mijn standpunt reeds in andere punten uiteengezet.

Bij punt 22 *c* maakt de heer Mostlijn dezelfde opmerking als bij punt 21.

Ten opzichte van de punten 23, 27 en 28 schrijft de heer Mostlijn:

„De snelle opkomst van een groot aantal in concurrentie met de tramlijnen werkende bussen is niet te verklaren uit de overbelasting van tramrijtuigen. De bussen worden immers vaak eveneens overbelast en zulks niettegenstaande de zitplaatsruimte bij normale belasting reeds belangrijk kleiner is en het staan in een bus zeer veel onaangenamer is dan bij de tram.

„Die snelle opkomst heeft geheel andere oorzaken en is in de eerste plaats wel het gevolg daarvan dat de bussen konden exploiteeren vrij van alle aan de tramwegondernemingen dwingend opgelegde lasten

„De bussen konden zich de goede lijnen uitzoeken en die lijnen exploiteeren op de goede tijden zonder zich te bekommeren over de minder goede trajecten en de slappe tijden. Zij mochten werken zonder een behoorlijk reservemateriaal te bezitten. Wanneer zijn paar bussen maar vol zitten bekommert zich de „weldoener van het verkeer" niet verder om de rest van het publiek: „laat die maar met de tram gaan, daar is die voor!" Bij deze afroom-methode is het niet te verwonderen, dat vele busondernemertjes een aardige winst hebben kunnen boeken, terwijl het den tramondernemingen slecht ging.

„Het is verwonderlijk, dat de afroom-methode in stelling 27 verdedigd wordt. Men zou aan de hand van die stelling ook kunnen goedpraten, dat bijv. aan een stadstram concessie werd verleend met de bepaling, dat een andere tram-onderneming op de drukke uren een aantal wagens zou mogen laten loopen tusschen die van den hoofdconcessionaris door, zulks om dien laatsten een voordeel te bezorgen!

„De twee laatste regels van stelling 27 behooren dan ook gelezen te worden: „doch niet indien de laatstgenoemde door concurreerende ondernemingen geëxploiteerd worden".

„Maar niet alleen in het afroomen schuilt het oneerlijke van de bestaande wilde concurrentie. De bussen werken thans met veel te lage loonen, te lange diensttijden, geven geen pensioenen, enz., betalen niet de door hen veroorzaakte onderhoudskosten der wegen, werken vaak met goedkoop en slecht materieel.

„Door al deze redenen is Jan Publiek verblind en zegt: „kijk de bussen werken veel voordeeliger, de tram heeft afgedaan". De groote „men" juicht natuurlijk tevens iedere vermeerdering van verkeersgelegenheid toe, maar kijkt daarbij niet verder dan zijn neus lang is. Het begrijpt niet, dat het zelf de dupe er van wordt, wanneer op deze wijze verschillende tramlijnen doodgedrukt worden en de „reddende" bus daarna het verkeer niet alleen aan zal kunnen.

„Om de hiervoor genoemde redenen is het dan ook in stelling 23 onjuist te achten, dat alle bus-ondernemingkjes alleen wegens het bloote feit, dat zij nu eenmaal als paddestoelen uit den grond zijn opgerezen — de vergelijking met paddestoelen gaat niet alleen op wat betreft het aantal en den snellen groei, doch in zeer vele gevallen ook wat betreft het parasietachtige en schadelijke van hun bestaan — dat zij daardoor nu ook recht zouden hebben op „zeer bepaalde waarborgen", wanneer onze langzaam werkende wetgeving eindelijk eenmaal zoo ver zal zijn gevorderd, dat paal en perk gesteld kan worden aan die oneerlijke concurrentie."

Ik meen, dat ik een groot deel van hetgeen de heer Mostlijn hier schrijft, reeds heb gezegd, voornamelijk wat de arbeidsvoorwaarden, enz., betreft, maar er zijn enkele punten ten opzichte waarvan ik het niet geheel met hem eens ben.

De heer Mostlijn ontkent, dat de toeneming van het autobusverkeer in de hand gewerkt is door de overbelasting van de tramrijtuigen. Wij kunnen daarover lang praten. De een zegt van wel en de ander van niet, en wij zullen wel nooit tot een conclusie komen. Naar wat men van het publiek hierover hoort is er zeer zeker door de overbelasting der tramrijtuigen een stemming geschapen, welke een ander vervoermiddel sympathiek heeft kunnen maken (1).

Een andere quaestie is die van de afroommethode. Ik heb daarmede dit bedoeld. Er zijn tramwegondernemingen, welke er tegen opzien om voor een enkelen dienst, die druk op rushhours is, een dergelijke hoeveelheid materieel aan te schaffen als noodig zou zijn om het volle vervoer op behoorlijke wijze op te nemen. Indien in dergelijk geval, maar ook alléén in dergelijk geval, een autobuslijn vrijwillig op dergelijke uren het verkeer wil ontlasten, dan wil het er bij mij niet in, dat dat voor een tramwegonderneming schade zou kunnen veroorzaken. Zooals ik zelf ontwikkeld heb behoort een dergelijke lijn niet anders dan na een zekere goedkeuring te worden toegelaten. Men heeft het dus zelf in de hand om dien dienst zoo te beperken, dat er geen schade voor de tramwegen door ontstaat.

Ik zou er aan willen toevoegen, dat het mij niet onmogelijk lijkt, om — dat staat in een der andere stellingen — waar het een concurreerende lijn betreft, in degelijk geval aan de tramwegonderneming een voorkeursrecht te geven. Maar wanneer deze er geen gebruik van maakt en de wagens toch overvuld blijven, dan heeft de maatschappij er wel eenige schade van, wanneer er door een ander geëxploiteerd wordt, doch het verkeersbelang gaat dan voor.

Omtrent de punten 30 en 33 schrijft de heer Mostlijn:

„Er zijn wel degelijk zeer goede en doorslaande argumenten aan te voeren, waarom aan een tram wel, doch aan een autobusonderneming géén voorkeursrecht behoort te worden toegekend.

„Met het openen van een buslijn neemt de ondernemer slechts een zeer klein risico op zich. Blijkt zoo'n lijn niet rendabel te zijn, dan mogen eenige weken of maanden met exploitatieverlies zijn gereden, doch daarmede is het ook vrijwel afgeloopen. Het in die lijn gestoken kapitaal was uiterst gering en is niet weg, daar de bussen zonder meer naar een andere lijn overgebracht kunnen worden.

„Hoe geheel anders staat hiertegenover een tramwegonderneming. Deze moet groote, vaak in de millioenen loopende bedragen in de lijn vastleggen, heeft een concessie aanvaard met alle daaraan verbonden drukkende lasten en moet blijven exploiteeren, ook al werkt hij met verlies.

„Vergelijkt men nu verder de autobus en de electrische tram, dan zal men bij den tegenwoordigen stand der techniek en bij de thans geldende prijzen steeds tot het resultaat komen, dat de bus slechts dan economischer werkt dan de tram, wanneer de door het verkeer vereischte wagenfrequentie gering is. De economische grens zal natuurlijk voor ieder geval verschillen en hangt van allerlei plaatselijke omstandigheden af. Teneinde echter een inzicht te verkrijgen in de grootteorde van die frequentie kan men zeggen, dat in normale gevallen en bij benzineprijzen van 18—20 cts. en kwh-prijzen van 5—10 cts. een enkelsporige in de bestrating aangelegde tram reeds voordeeliger zal werken dan een autobus bij

(1) Bij het doorlezen van het gesprokene viel mij op dat voor „overbelasting", welke bij tramrijtuigen zelden plaats heeft, beter „overvulling" kan worden gelezen.

Digitized by Google

frequenties van ongeveer 27—36 minuten gemiddelde wagenopvolging en bij alle drukkere diensten, terwijl die grens bij een dubbelsporige trambaan in de bestrating ongeveer zal liggen bij 14—19 minutendienst.

Hierbij is echter niet te vergeten, dat de tram een veel grootere mate van elasticiteit bezit, zoodat, indien rush-hours van eenige beteekenis voorkomen, de economische grens nog veel hooger ligt dan boven aangegeven.

„Verder dient men er aan te denken dat bij lage kwh-prijzen en hooge benzineprijzen er nog een gebied tusschen het tram- en autogebied in kan liggen, waarbij de raillooze trolleybus het meest economisch kan werken.

„Beschouwt nu een nieuwe, maagdelijke lijn, waarvoor de frequentie zóó gering is, dat de autobus voordeeliger zou werken dan een electrische tram, en staat men daarbij voor de keus of men die buslijn zal geven aan een zuivere busonderneming, dan wel aan een tramonderneming, die naast de tram ook bussen exploiteert — beide voldoende kapitaalkrachtig gedacht — dan zal het algemeen belang zeer zeker eischen, dat men die lijn aan de tramwegonderneming geeft. Immers, wanneer het verkeer mettertijd zich zoover ontwikkeld heeft, dat de dienst bij de dan vereischte wagenfrequentie goedkooper zou worden door de bus te vervangen door een tram, dan zal de tramwegondernemer daartoe ook overgaan. Deze zal dus ook aan de verdere ontwikkeling van het verkeer het hoofd kunnen blijven bieden, daarmede voldoende aan de eischen van het publiek en werkende met de meest economische wijze van exploitatie, wat uit een algemeen staathuishoudkundig oogpunt toch steeds van groot belang is te achten.

Had men daarentegen die lijn aan een autobusonderneming gegeven, dan zou er ook nooit meer een tram voor in de plaats kunnen komen. Bij het drukker wordende verkeer zal de busdienst natuurlijk wel frequenter worden, doch al vrij spoedig zal vooral op de rush-hours het punt bereikt worden, waarbij die frequentie zoo groot zou moeten zijn, dat het verdere verkeer op den weg deze niet zou toelaten. De bus rijdt dan al lang met een ongunstiger rendement dan met een tram verkregen zou kunnen worden, terwijl aan het rijdend publiek geen voldoende verkeersgelegenheid aangeboden zou kunnen worden.

„Uitgesloten zou tevens zijn de combinatie van een tram, aangevuld door eenige autobussen, wat in sommige gevallen de meest economische oplossing kan blijken te zijn, daar zoo'n combinatie weer alleen dan mogelijk is, als de concessionaris een tramwegonderneming is.

„Ten slotte dient bij die keus terdege rekening gehouden te worden met den in punt 18 gestelden eisch, dat de concessionaris een groote, kapitaalkrachtige en behoorlijk geoutilleerde onderneming dient te zijn. Bij mijn weten voldoet aan dezen eisch wel geen enkele der thans bestaande busondernemingen."

Ik ben het hiermede in hoofdzaak eens, behalve wat betreft de zekerheid waarmede de toekomstige exploitatiekosten van de autobus worden vastgelegd en die m. i., zooals ik u reeds mededeelde, nog voor een groot deel in de lucht hangen.

Met een deel van het denkbeeld: n.l. om de concessie aan een tramwegonderneming te verleenen, wanneer de aanvraag zoowel van een nieuwe autobusonderneming als van een bestaande tramwegonderneming komt, ga ik in beginsel geheel accoord.

Het is alleen mijn bedoeling geweest om, wat betreft bestaande autobusondernemingen, die dus geheel dezelfde belangen hebben als tramondernemingen op het oogenblik dat de wet in werking treedt, ook wel degelijk een voorkeursrecht te geven aan de eerste groep. In verdere concessies zal men de bepaling kunnen vastleggen dat, zooals de bedoeling was, ter beoordeeling van een hooger college, wanneer een autobusdienst niet meer de meest economische exploitatiewijze blijkt te zijn, deze eenvoudig vervangen moet worden door een tramwegonderneming, evengoed als ik het omgekeerde zou willen. Dit lijkt mij uit staatsuishoudkundig oogpunt juist, doch daarvoor behoeft de eerste concessionaris in geenen deele altijd een tramwegonderneming te zijn.

In dergelijk geval is er dus geen verschil, althans theoretisch niet. Ik zou persoonlijk ook meer er voor gevoelen om direct een onderneming te hebben als concessionaris, die, zoo noodig, onmiddellijk het trambedrijf kan openen, dan een vreemden ondernemer daartoe te dwingen, hetgeen in de practijk dikwijls hierop nederkomt, dat hij de concessie aan een ander moet verkoopen.

Omtrent punt 34 zegt de heer Montijn:

„Het slot van deze stelling is mij niet geheel duidelijk. Bedoeld is vermoedelijk, dat men zal moeten nagaan, welke wegverbetering en welk wegonderhoud betaald zouden kunnen worden uit de kosten, die men door het niet-aanleggen van een trambaan zou besparen.

„Is dit inderdaad de bedoeling, dan is de stelling echter niet juist. Men zal er toch rekening mede dienen te houden, dat als het verkeer zich vervoelvoudigt, aan een dubbelsporige trambaan geen verdere aanlegkosten besteed behoeven te worden, terwijl het vervoelvuldigen van het busverkeer allicht verdere wegverbetering zal vorderen, doch in ieder geval een evenredige vervoelvuldiging van de onderhoudskosten van den weg zal meebrengen.

De aanlegkosten van de trambaan mogen dus ook zeker niet gesteld worden tegenover de wegbelasting, die de bus zou moeten betalen, nog daargelaten dat die wegbelasting vermoedelijk niet eens en, in het gunstigste geval, hoogstens de werkelijke veroorzaakte onderhoudskosten zal dekken.

„De vergelijking moet natuurlijk niet gemaakt worden tusschen twee geheel willekeurige en niet eens vergelijkbare factoren, doch tusschen de beide systemen, ieder in hun geheel genomen. Daarbij moet verder rekening gehouden worden met de toestanden zooals deze zullen worden nà de ontwikkeling van het verkeer. Verder zal men indien geen of onvoldoende wegbelasting van de bussen mocht worden verlangd, bij die vergelijking toch de *rolle* onderhoudskosten aan den weg, die de bussen zullen veroorzaken, in rekening moeten brengen, aangezien die kosten nu eenmaal toch gedekt moeten worden, onverschillig of dit geschiedt door de onderneming of door den belastingbetaler."

Ik heb op dit punt zoo pas de aandacht gevestigd. Men verwarre geen wegbelasting, in welken vorm ook, met subsidie. Indien men het wenschelijk acht om een of ander voertuig beneden de eigenlijke exploitatiekosten toe te laten en daartoe steun te verleenen, dan gebeurt dat in den vorm van subsidie en dat moet dan niet verkapt geschieden door een verlaagde belasting. In het laatste geval heeft men geen overzicht van de kosten, in het eerstgenoemde geval wel.

Wat betreft hetgeen de heer Montijn schrijft over een kleiner aandeel van de bus in de wegbelasting dan het onderhoud, waartoe de bus aanleiding geeft, zou kosten, dat zou alleen worden een quaestie van het geven van subsidie aan die busonderneming, welk subsidie haar uit een oogpunt van algemeen belang evengoed op een andere manier verstrekt zou kunnen worden, hetgeen dan ook veel juister zou werken.

Het lid mr. **B. H. A. van Kreel.** Ik meen, dat de vergadering den inleider dankbaar kan zijn voor zijn rapport en hetgeen hij voorstelt.

Wanneer slechts aan eenige van de door hem gestelde eischen voldaan wordt, n.l. het verleenen van concessie en wel alleen aan kapitaalkrachtige maatschappijen, keuring van personeel en materieel, dan behoeft men niet bang te zijn voor de concurrentie van de autobus. Er zouden dan alleen mooie stevige wagens overblijven en voor zoover ik ervaring heb, zijn de daaraan verbonden kosten zóó hoog, dat voor concurrenten met dergelijke voertuigen geen vrees behoeft te bestaan.

Ik zou gaarne een vraag stellen naar aanleiding van wat in stelling 5 gezegd is omtrent de kosten van onderhoud van den weg.

Is het wel juist gezien om ook de voertuigen met ijzeren wielbanden en de voetgangers daarin mede te laten betalen? Draait de inleider de zaak niet om? Wij hebben aanvankelijk wegen gehad, straatwegen, die volkomen voldeden aan de eischen van voetgangers en van voertuigen met ijzeren wielbanden. De voetgangers en de gebruikers van die voertuigen hebben niet gevraagd om de moderne breede en goed geplaveide wegen. Integendeel, het verkeer is in vele gevallen zóó omvangrijk en druk geworden, dat van de vele voetgangers en voertuigen met ijzeren wielbanden op die wegen slechts zeer weinige zijn overgebleven. Zou het nu billijk zijn om die menschen te laten medebetalen in een eventueele wegbelasting? Ik meen, dat zij wel degelijk rechten hebben gekregen en dat men hen niet in die belasting moet laten medebetalen.

Verder zou ik de vraag willen stellen, of de inleider in zijn geheele betoog niet te veel het oog gericht heeft op het personen- en niet te veel uit het oog heeft verloren, vooral wat de landelijke tramwegen betreft, het goederenvervoer, dat vooral in landbouwstreken zoo'n groote rol speelt. Ik heb voornamelijk het oog op het massaal vervoer.

Digitized by Google

Ik kan mij voorstellen, dat op een gegeven oogenblik een autobusdienst goedkooper zal kunnen exploiteeren dan een tramweg, door bijzondere omstandigheden, maar dan zal toch in vele gevallen het massaal goederenvervoer een groot gewicht in de schaal leggen bij de beoordeeling aan wie de voorkeur gegeven moet worden.

Het lid ir. **H. Zoetelief Norman.** Het medebetalen van de weggebruikers aan een weg, zooals deze op dit oogenblik bestaat, is een quaestie, welke men in elk tijdperk afzonderlijk moet beschouwen.

De voetganger is tegenwoordig op zijn tijd autobusreiziger, treinreiziger, misschien ook reiziger in een paardenvoertuig al dan niet met ijzeren wielbanden; gebruikt de wegen en helpt ze mede vernielen.

Ik ben het er niet mede eens, dat de wegen in zulk een *prachtigen toestand* verkeerden, toen het autobedrijf kwam. Alleen, men begon niet met zoo snel te rijden. Het vervoer was *niet zoo groot* en de *vernielingsperiode* was langer. Men had tijd om de wegen tijdig te herstellen. Ik herinner mij nog zeer goed — dat is ongeveer 28 jaren geleden, vóórdat er eenige verbetering van den Leidschen straatweg nog had plaats gehad — dat die weg ook in dien tijd vrijwel onberijdbaar was. Wij fietsten toen dikwijls van 's-Gravenhage naar den Deyl en dan was men blij als men dat stuk voorbij was. Alleen zag men daar geregeld den beroemden man met de schop, die den weg omspitte, er steentjes in legde, in de hoop dat die vanzelf zouden zakken en dat de weg toch vlak zou blijven, wat echter nooit gebeurde.

Over dien weg heeft altijd zwaar vrachtvervoer plaats gehad. Men had daar steeds voertuigen met veel te smalle wielbanden en na betrekkelijk zeer korten tijd werden de steenen, die in den weg gebracht waren, in 2 of 3 stukken gebroken teruggevonden.

Dat zijn dingen, welke thans versneld gaan. Dit ligt echter aan het geheele verkeer; niet aan de toevalligheid dat het verkeer nu plaats heeft met auto's. Wel geef ik toe, dat men nooit dat verkeer op die wijze had kunnen opvoeren zonder de vrachtauto's en zonder de autobus. Deze speelt echter bij deze quaestie een secundaire rol.

Wanneer een groote verkeersbehoefte in een bepaalde richting is *ontstaan dan is een bepaalde weg daarvoor noodig.*

Ik geef onmiddellijk toe, het lijkt op het eerste gezicht wel *vreemd om de menschen, die in het geheel niet om een beteren* weg gevraagd hebben, te laten medebetalen daarin, maar het is niet alleen het vervoermiddel geweest, dat den weg vernield heeft; het is ook de soort van weg geweest, die het vervoer daarover onmogelijk gemaakt heeft.

In Nederland is de wegenaanleg 20 jaren ten achter gebleven bij overal elders. Men heeft dit niet tijdig ingezien en het is het gevolg van een verzuim van Staatswege, dat wij den chaos gekregen hebben, dien nu op wegengebied bestaat.

In geen enkel land zou mogelijk een vernieling van den weg in zoo korten tijd zijn, als 3 jaren geleden met den Leidschen weg het geval was.

Ik weet niet, of de heeren wel eens gelet hebben op de wijze, waarop bij ons een klinkerweg wordt aangelegd. Ieder normaal mensch weet dat, als men zijn hak in het zand zet, men dat indrukt. Dat schijnt echter niet tot straatmakers doorgedrongen te zijn. Ik heb dikwijls gezien, dat men een traject, dat nieuw bestraat moest worden, omspitte tot een diepte van ongeveer 15 cm, dat men het zand vlak legde, daarop onze beroemde baksteenen aanbracht en wat zand er over heen strooide. Dan lag de weg mooi, maar bij den eersten kar met zware vracht, die voorbijkomt, ziet men reeds afgeteekend waar de steenen vermoedelijk zullen terecht komen.

Ik meen, dat hier het algemeen zal moeten betalen wat wij zijn achtergebleven met onze wegenconstructie.

Als men ziet hoe de wegen b.v. in de drukke Duitsche industriestreken, waar het vrachtvervoer veel zwaarder is dan bij ons, er uitzien, en als men ziet hoe ze daar aangelegd worden, dan begrijpt men volkomen dat onze drukke wegen in korten tijd volkomen vernield konden worden.

Het vervoer met ijzeren wielbanden heeft op zich zelf niets te maken met het paardenvervoer. Verhuiswagens met ijzeren wielbanden veroorzaken enorme schade aan den weg. Vrachtwagens met ijzeren wielbanden, door paarden getrokken, zijn dikwijls nog sterker overbelast, dan de zooeven genoemde soort.

Ik wil eens een voorbeeld geven. Toen ik indertijd bedrijfsingenieur te Voorschoten was, moest er van Utrecht naar Voorschoten een pers van ca. 14 ton vervoerd worden. Dat vervoer werd aangenomen door een expediteur te Leiden, die alleen de beschikking had over een ketelwagen, voorzien van wielen met betrekkelijk smalle banden. Wij hebben hem dat vervoer geheel laten aannemen.

De man heeft de pers van het station Leiden tot aan de fabriek te Voorschoten „gereden". Hij is daarbij twee malen tot aan de as in den nieuw aangelegden oprit van de brug in den weg langs de Vliet gezakt, waaruit men den wagen met vijzels heeft moeten halen. Het lag óók aan den straataanleg, maar het was een toch slechts normaal paardenvoertuig met een ietwat zwaren last. Daarna reed de man over den particulieren binnenweg van De Vink naar 's-Gravenhage en over de geheele lengte waar hij gereden had, waren precies in de wielsporen alle steenen middendoor gereden. Gelukkig was hij verzekerd tegen aansprakelijkheid tegenover derden; dus hij behoefde er zelf niet aan mede te betalen.

Dit als voorbeeld, dat het juist eerder de ijzeren wielband is die schade aan den weg berokkent dan het normale autovrachtvervoer.

Men moet niet vergeten, dat de proeven, indertijd genomen door het Bureau of Public Roads, geen betrekking gehad hebben op den ijzeren wielband; doch slechts op den massieven rubberband, op den cushionband en den luchtband. Ik heb de overtuiging dat de maximum-wieldruk van den ijzeren band een zoodanig veelvoud is zelfs van dien van den massieven rubberhand bij stilstand, dat dit, wat schade aan den weg betreft, volkomen opweegt tegen de hoogere snelheid van de autovrachtwagens op rubberbanden.

Het vrachtvervoer heb ik opzettelijk geheel buiten beschouwing gelaten. Ik meen, dat het bij deze autobusquaestie niet direct thuis behoort, al heb ik er een enkel punt van aangeroerd. Maar bij de beoordeeling van de wenschelijkheid van het aanleggen van een lijn zal men natuurlijk in aanmerking moeten nemen, of een bepaalde streek een groot vrachtvervoer heeft. Bij de economie van het geheele spoorwegbedrijf komt het vanzelf naar voren.

Het ging hier echter meer om het autobusvraagstuk als zoodanig. Anders had ik mij ook moeten verdiepen in het vraagstuk van de concurrentie van den motorvrachtwagen, ten opzichte van de spoor-en tramwegen en ook dàt is weder een geheel afzonderlijk vraagstuk.

Het lid ir. **A. J. Kuiper.** Het is bezwaarlijk om de 36 punten, welke de heer Zoetelief Norman ter sprake heeft gebracht, in extenso te behandelen. Wat ons, leiders van tramwegondernemingen, vooral belang inboezemt is natuurlijk het al of niet erkennen van een voorkeursrecht voor de tramwegen.

Ik deel dan ook allerminst de meening van den heer Van Kreel, dat, indien bepalingen in het leven geroepen worden, waarbij het autobusverkeer behoorlijk wordt gereglementeerd zoowel wat materieel betreft als wat betreft de arbeidsvoorwaarden van het personeel, wij als bedrijfsleiders van tramwegbedrijven rustig de concurrentie kunnen afwachten, welke de autobusbedrijven ons zouden kunnen aandoen.

Het moge waar zijn, dat er nu nog groote gebreken zijn aan de autobussen, zoowel wat aangaat de constructie — ik denk aan de allesbehalve schitterende oplossing van de versnelling — als wat betreft brandstof, die, zooals de heer Zoetelief Norman terecht gezegd heeft, nog duur is, en aan de banden; daarin kan wel eens verandering komen, en nu komt het mij niet gewenscht voor, wanneer inderdaad de autobus meer concurreerend wordt door onze tramwegen, op dat oogenblik weder zal worden opgeworpen de quaestie van het al dan niet hebben van een voorkeursrecht, bij het openen van autobusdiensten.

Het schijnt mij inderdaad van het hoogste belang te zijn, dat thans worde vastgesteld, of tram- en spoorwegen inderdaad een voorkeursrecht hebben.

Men zie in mij niet de verdediger van de belangen der spoorwegen, want er zijn hier velen aanwezig die beter dan ik als zoodanig kunnen optreden. Wanneer ik opkom voor het geven van een voorkeursrecht, dan heb ik het oog alleen op de tramwegen gevestigd, zoowel de meer landelijke stoomtramwegen als de electrische, **hoewel niet alles wat ik** dienaangaande zou willen **aanvoeren** voor beide in dezelfde **mate geldt.**

Nu moet de heer Zoetelief Norman echter eerst zeer duidelijk zeggen, of hij dat voorkeursrecht voor de tramwegen al

Digitized by Google

dan niet erkent, want ik acht mij niet gerechtigd om uit de stellingen, welke hij neergeschreven heeft, de conclusie te trekken dat hij dat zonder eenig voorbehoud doet, al heeft hij zoo even nog in antwoord aan den heer MONTIJN gezegd: wel ben ik het er mede eens, dat voor zoo'n bijzonder geval een voorkeursrecht voor de tramwegen bestaat.

Wanneer hij dat voorkeursrecht voor de tramwegen erkent, volledig, zonder uitzonderingen, dan zou het mij bijzonder aangenaam zijn geweest indien één van zijn stellingen had geluid: „Indien in het verkeersgebied van een tramwegmaatschappij een autobusdienst moet worden opgericht, dan heeft de betrokken aanwezige verkeersonderneming daarop een voorkeursrecht".

Wanneer de heer ZOETELIEF NORMAN dit zou willen onderschrijven, dan zouden wij ook niet ter sprake behoeven te brengen wat vervat is in punt 20:

„Indien bij de verleening van concessie aan spoor- en tramwegen de meening gevestigd ware, dat deze concessies het karakter van een vervoersmonopolie over een zeker verkeersgebied zoude hebben, ware het te verdedigen een wijziging van de wet van 23 April 1880 voor te bereiden, ten einde, uit een billijkheidsoogpunt, dit karakter gedurende de concessieperiode te kunnen bestendigen".

Wanneer dat recht van voorkeur — en ik geloof niet, dat de tramwegondernemingen verder gaan dan aanspraak maken op zulk een recht — wordt erkend, dan kan de quaestie van het wezen, van de beteekenis van de concessie natuurlijk buiten beschouwing blijven.

Ik zal dus voorloopig veronderstellen, dat de heer ZOETELIEF NORMAN *niet* erkent het voorkeursrecht van tramwegen bij het tot stand brengen van autobusondernemingen. Mocht hij het wel erkennen, dan zal hij dat wel aan ons kenbaar willen maken.

Het lid ir. **H. Zoetelief Norman.** Ik heb in punt 30 geschreven: „Er is echter geen reden om, bij aanvaarding van een concessiestelsel, aan bestaande tramondernemingen een voorkeursrecht toe te kennen, zoolang het geen concurreerende lijnen betreft en de bestaande concessie daartoe aanleiding geeft".

Daaruit blijkt mijn standpunt vrij duidelijk. Ik wil het voorkeursrecht beperken tot werkelijke concurrenten en ik wensch niet voor de tramwegen op te eischen het volkomen vervoersmonopolie in zeker gebied, dat zij nooit gekregen hebben.

Het verschil is dus, dat de heer KUIPER het voorkeursrecht wil geven over het geheele verkeersgebied van de tramwegondernemingen, en dat ik het met oog op de wet van 1880 billijk acht dat het alleen verleend wordt in geval van concurrentie.

De concurrentie hebben de tramwegen niet kunnen voorzien; het verkeersgebied hebben zij wel kunnen overzien. Wanneer een tramwegonderneming een zeker deel van het verkeersgebied niet heeft bestreken, dan is er gen reden om haar uit een billijkheidsoogpunt op het oogenblik een voorkeursrecht te geven voor nieuw te openen lijnen, welke de tramwegonderneming geen concurrentie aandoen; welke ten hoogste passagiers door het verkeersgebied der onderneming vervoeren, waarbij echter geen directe concurrentie in het spel is.

Daar heeft degeen, die het initiatief neemt tot het aanvragen der concessie, ongetwijfeld door zijn initiatief een billijkheids recht op die concessie verkregen.

Het lid ir. **A. J. Kuiper.** Door deze opmerking van den heer ZOETELIEF NORMAN wordt het zwaartepunt van de discussie wel eenigszins verlegd. Hij brengt nu ter sprake de quaestie van al dan niet concurrentie, en het lijkt mij buitengewoon moeilijk om die quaestie met enkele woorden af te doen.

Wat is concurrentie? Een tramwegonderneming heeft een verbinding A—B en een verbinding C—D, waarbij uit A wel C te bereiken is, maar met eenige moeilijkheid; ik denk b.v. bij een stadstram door overstappen op een andere lijn. Is er nu concurrentie, wanneer een autobuslijn die directe verbinding A—C, welke er nog niet is, gaat tot stand brengen? Noemt de heer ZOETELIEF NORMAN dat geen concurrentie?

Wanneer een landelijke tramwegonderneming b.v. 4 plaatsen verbindt, maar niet zoo rechtstreeks als door een autobus kan plaats vinden, en een autobus brengt die directe verbinding tot stand, dan is dit naar het begrip van ons, leiders van stoomtramwegondernemingen en van stedelijke tramnetten, wel degelijk concurrentie.

Dat een tramwegonderneming geen voorkeursrecht vraagt voor autobusdiensten, welke haar géén concurrentie aandoen, spreekt vanzelf. Ik kan mij niet voorstellen dat het inrichten van een autobusdienst op een eiland als Texel op bezwaren zou stuiten bij de spoorwegen of bij eenige tramwegonderneming. De heer ZOETELIEF NORMAN zegt dan ook terecht in zijn rapport, dat, wanneer er geen concurrentie is, er geen bezwaar kan zijn om de concessie aan een autobusonderneming te geven.

Wanneer de betrokken onderneming niet kan aantoonen, dat daar wordt voorzien in verkeer waarin ook zij voorziet, dan moet de concessie aan iedereen gegeven kunnen worden en is er geen enkele reden om deze aan een bepaalde maatschappij te gunnen. Wanneer de onderneming echter kan aantoonen — dat is de hoofdzaak — dat het openen van een autobuslijn voor haar ten gevolge zal hebben vermindering van inkomsten, dan is het oogenblik daar dat onze overheid voorzichtig moet worden met het verleenen van concessie aan een nieuwe (autobus)maatschappij. Het onttrekken van vervoer aan de bestaande tramwegen geschiedt door 95 van de 100 autobuslijnen, welke tot heden geopend zijn. Die passen toe de afroommethode, waarop de heer ZOETELIEF NORMAN gewezen heeft en waartegen zich ook de Vereeniging van Locaalspoor- en Tramwegen in haar rapport verzet heeft.

In stelling 20 staat zeer scherp geformuleerd, dat tramwegen eigenlijk niet hebben een concessie, welke min of meer een vervoermonopolie zou insluiten.

Dit is inderdaad een zeer gangbare opvatting, en wanneer men een concessie van de tramwegondernemingen leest, dan moet men erkennen, dat het formeel juist is.

Het is formeel juist, dat bij het verleenen van concessie aan een tramwegonderneming niet is gegeven het monopolie voor het vervoer van personen en goederen, maar als men nagaat op welke wijze de concessies tot stand gekomen zijn en welke zeer bezwarende bepalingen daaraan door de overheid verbonden zijn, dan zal m. i. iedere bona fide beoordeelaar moeten erkennen, dat de concessie toch niet uitsluitend kan zijn een vergunning om een tramweg aan te leggen en te exploiteeren.

Het is bekend, dat het Nederlandsch kapitaal zich nooit bijzonder aangetrokken heeft gevoeld om zich te interesseeren voor stoomtramwegen. Toen nu de overheid zich toch verplicht gevoelde om ook voor de minder bevolkte streken behoorlijke verkeersmiddelen tot stand te brengen, was men buitengewoon blij, indien men een particulier of een lichaam bereid vond, daarin te voorzien. Deze deden dit natuurlijk alleen in de hoop op een behoorlijk dividend. Echter zijn de verwachtingen dienaangaande, wat de stoomtramwegen aangaat, grootendeels beschaamd. Als gemiddeld dividend is nog geen 2 pCt. over het in de stoomtramwegen gestoken kapitaal verdiend.

Tegenover de bloote vergunning om een stoomtramweg aan te leggen en te exploiteeren staan vele verplichtingen. Ik behoef ze niet op te sommen, maar ze zijn inderdaad talrijk. Die verplichtingen betreffen niet alleen, zooals het vóór 1917 was, de veiligheid, maar sedert zijn er ook voorwaarden bij gekomen betreffende de arbeidsvoorwaarden van het personeel.

Bij het tot stand komen der tramwegen en ook later heeft men derhalve eischen gesteld, welke er m. i. wel degelijk op wijzen, dat de concessionaris mocht aannemen, dat hij wat het vervoer te land betrof, een monopolie bezat.

Wanneer de concessie niet had het karakter van monopolie, waarom heeft de overheid dan behoefte gevoeld om in de concessie bepalingen op te nemen omtrent het minimum aantal treinen en het maximum der tarieven? Dit is een zeer duidelijk bewijs, dat de overheid in dien tijd wel degelijk het monopolistisch karakter der concessie heeft gevoeld.

Ik erken ook volkomen, dat het niet alleen het recht van de overheid, maar ook haar plicht was, om dat monopolistisch karakter der concessie in het algemeen belang te verzachten, maar men vergete dan ook thans niet, dat zij daarmede onmogelijk heeft gemaakt om uit de tramwegondernemingen de maximumwinst te halen.

Wanneer nu blijkt, dat nieuwe verkeersmiddelen een groot deel van het vervoer te land tot zich trekken, brengt dan de bemoeiing van de overheid met de tramwegen niet met zich, dat de overheid ook maatregelen treffe om den tramwegondernemingen op de been te houden in dezen vorm, dat aan die ondernemingen een voorkeursrecht wordt gegeven, na eerst vastgesteld te hebben dat een autobuslijn in exploitatie moet

Digitized by Google

worden gebracht, gelet op de verkeersbehoeften en dat dit financieel mogelijk is? Dit laatste wordt wel eens uit het oog verloren.

Ik acht het nog maar een zeer geringe tegemoetkoming van de overheid, wanneer deze dan in eerste instantie tot het lichaam, dat sinds jaren voor het vervoer in de betrokken streek zorg gedragen heeft, zegt: wenscht ge dien autobusdienst te openen? Weigert de betrokken tramwegmaatschappij, dan kan natuurlijk de concessie aan een ander worden verleend.

Nu is het mij niet duidelijk, hoe men hierbij het publiek belang kan betrekken en hoe dat publiek belang zou moeten leiden tot de conclusie: dat mag de betrokken tramwegonderneming niet doen, doch moet aan een particuliere autobusmaatschappij worden opgedragen. Het kan het publiek toch onverschillig laten, of die autodienst wordt uitgevoerd door de aanwezige tramwegmaatschappij, dan wel door een geheel nieuwe onderneming.

Gelet op de voorwaarden door de overheid in het algemeen belang aan de concessie verbonden, waardoor o. m. het exploitatie-overschot gewoonlijk tot een minimum werd beperkt, meen ik dat de tramwegmaatschappijen een recht van voorkeur dienen te hebben, indien concessie voor het openen van een autobusdienst in haar vervoersgebied wordt verleend.

Het lid ir. **H. Zoetelief Norman.** Ik heb in de vroeger gepubliceerde punten juist zorgvuldig het woord „verkeersgebied" (e. q. „vervoersgebied") vermeden. Tot heden is mij nog niet duidelijk geworden wat een tramwegonderneming precies onder haar verkeersgebied verstaat en ik heb daarom liever willen gebruiken de uitdrukking „concurreerende onderneming", omdat aan de hand van die uitdrukking ten minste door een onafhankelijk lichaam beter vastgesteld zal kunnen worden, of door de nieuwe onderneming aan de oude schade zal kunnen berokkend worden, dan mogelijk zou zijn aan de hand van het woord „verkeersgebied", waaronder men zonder eenigen twijfel, vooral op het platteland, ook de toevoerlijnen in groote uitgestrektheid zal moeten verstaan.

Laat ik eens het volgend geval als voorbeeld nemen.

Er is een autobuslijn van A naar B en een tramlijn van C naar D. Er komt een concessieaanvraag binnen van de autobuslijn voor het traject B—C. De tram zal zeggen: neen, dat is mijn verkeersgebied en de autobusonderneming zal harerzijds eveneens kunnen zeggen: neen, het is mijn verkeersgebied. Wie maakt dat uit? Die lijn B—C zou zijn een toevoerlijn, ten aanzien waarvan men niet kan spreken van concurrentie. Alleen wanneer het betrof een lijn, die een deel van het vervoer van een van beide ondernemingen afleidt, zou men kunnen spreken van een concurreerende lijn.

In dergelijk geval heeft men voor beide partijen in de uitdrukking „concurreerende onderneming" een veel beter criterium voor een billijke beoordeeling dan in het woord „verkeersgebied", dat men dan toch, zooals de heer Kuiper zelf toegeeft, zeer scherp zou moeten omschrijven.

Nemen wij eens als voorbeeld Arnhem, waar samenkomen de gemeentelijke tram, de Geldersche stoomtram en de Oosterstoomtram. Hoe zijn de verkeersgebieden daar? Dat is niet uit te maken. Aan wie zal in een dergelijk geval een voorkeursrecht voor zekere buslijn moeten toegekend worden? Toch juist aan de onderneming, voor welke de nieuwe buslijn het concurreerendst zal worden!

Ik noem speciaal dit voorbeeld, omdat het daarbij niet gaat tusschen een bus en een tram maar tusschen drie tramondernemingen onderling.

Dit is dus de reden geweest, waarom ik deze omschrijving heb gekozen en ik meen daarmede hetgeen bedoeld wordt op scherper wijze weer te geven dan het geval zou zijn wanneer men sprak van „verkeersgebied", waarvan wij voorloopig niet kunnen vaststellen wat het is.

Met hetgeen de heer Kuiper gezegd heeft nopens het vervoersmonopolie ben ik het niet eens.

Er is sinds jaren nooit eenig bezwaar gemaakt tegen concurreerend vrachtvervoer in welken vorm dan ook. Indien er een vervoersmonopolie voor de tramwegen bestond, dan had men toch al sinds lang met het meeste succes kunnen optreden tegen autovrachtdiensten, paardenvrachtdiensten, enz., die zich tusschen twee dezelfde plaatsen hebben ontwikkeld. Die diensten zijn zonder eenige quaestie concurreerend geweest. Wat de reden was, dat men nooit daartegen opgetreden is, is mij niet bekend.

Ik roer dit punt speciaal aan. Ik heb het eerst niet ter sprake willen brengen, omdat het mijn overtuiging is, dat voor vele tramwegondernemingen op het oogenblik een zeer groot financieel gevaar schuilt in het autovrachtverkeer, zooals dit zich op het oogenblik ontwikkelt. De capaciteit van de vrachtauto's wordt hoe langer hoe grooter en evenzoo de bedrijfszekerheid; daarbij komt het groote voordeel van het aan huis bezorgen van de goederen. Een en ander zal vermoedelijk in vele plaatsen en streken een scherpe concurrentie van dit verkeer tegenover het vrachtvervoer per tram mogelijk maken.

„Formeel is er geen quaestie van een vervoersmonopolie", zegt de heer Kuiper. Ik geloof, dat in dit geval het formeele wel degelijk ook de waarheid is.

Ik geef dadelijk toe, dat niet te overzien is geweest, hoe dat alles zich zou ontwikkelen, maar als wij den geest van de wet van 1880 nagaan, dan blijkt toch ten duidelijkste dat men geen vervoersmonopolie heeft willen geven.

In de beweegreden van die wet lezen wij:

„Alzoo Wij in overweging genomen hebben, dat het noodig is wettelijke bepalingen vast te stellen betreffende de openbare middelen van vervoer met uitzondering van de spoorwegdiensten", enz.

En in art. 1 staat:

„Tot het in werking brengen van ..... wordt geen voorafgaande vergunning gevorderd."

Indien men het monopolistisch karakter niet voor het goederenvervoer opeischt, dan kan men dat ook niet doen wat betreft het personenvervoer. De rechtstoestand is wat dit betreft precies gelijk.

Wanneer wij de Memorie van Toelichting betreffende de wet van 1880 nalezen, dan zien wij daar ook wel degelijk, dat de bedoeling is geweest om vrije concurrentie met openbare middelen van vervoer mogelijk te maken. Dat geldt dus zoowel voor personen- als voor goederenvervoer en dat geldt voor elk willekeurig vervoermiddel.

De moeilijkheid, welke zich hierbij voorgedaan heeft, is deze geweest, dat men in 1880 niet voorzien heeft, hoe die ontwikkeling zou plaats hebben, en dat men niet voorzien heeft dat die concurrentie zou kunnen leiden tot wantoestanden zooals wij ze thans kennen.

Ik geef onmiddellijk toe — dat is ook de kern van mijn geheele betoog geweest — dat wijziging van dat alles noodzakelijk is, maar wij hebben hier voor ons liggen een meening van ruim 40 jaren geleden, die juist het tegenovergestelde verkondigt van wat thans door tramwegondernemingen en door menschen, die het goed met haar meenen, als het juiste wordt erkend. Nu kan men niet zonder meer gaan zeggen: dat vervoersmonopolie hebben wij eigenlijk wel, want aan ons zijn allerlei voorwaarden opgelegd. Ja, er zijn aan de tramwegondernemingen bepalingen opgelegd, die m. i. in vele gevallen zeer onbillijk waren; dat stem ik volkomen toe; maar het vervoersmonopolie was er zeker niet. Dat is uitdrukkelijk door de wet van 1880 buitengesloten geweest.

Het lid dr. ir. **Th. van der Waerden.** In de eerste plaats een opmerking over de quaestie, wie het betalen moet. Die quaestie is ter sprake gebracht en ik meen, dat daaromtrent nog niet volledige helderheid is.

Ik meen, dat men zich op het standpunt mag stellen dat, wanneer men het moderne verkeer met autodiensten niet had gekregen, er dan wel wenschen en behoeften zouden geweest zijn wat betreft verbetering van het bestaand wegenstelsel, doch dat die in financieel opzicht niet die beteekenis zouden verkregen hebben als thans het geval is bij het moderne autoverkeer.

Deze zaak is ook ter sprake geweest in de provincie Noord-Holland en ik meen, dat men daar, in afwachting van een eventueele Rijksregeling, het juiste standpunt heeft ingenomen door te zeggen: wij moeten hier onderscheid maken tusschen een primair, een secundair en een tertiair wegennet; dat primaire net bestaat gedeeltelijk uit bestaande wegen, die verbeterd moeten worden, en gedeeltelijk uit nieuw aan te leggen wegen; en hetgeen de kosten voor het aanleggen en het onderhoud van het primaire net zijn boven wat de kosten zouden zijn voor een behoorlijk secundair net, zooals het vroeger was, zal moeten gevonden worden uit een benzinebelasting of uit een bandenbelasting, in het algemeen uit een autobelasting. Dit standpunt is volkomen te verdedigen.

Digitized by Google

Maar wanneer men deze geldelijke quaestie zou hebben opgelost, dan zouden wij nog komen te staan voor een aantal andere quaesties, speciaal door den vorigen spreker aangeroerd. Nu ben ik het in zooverre eens met den inleider dat, wanneer men aan de andere ondernemingen dan de tramwegondernemingen even hooge eischen ging stellen als men nu stelt aan de tramwegondernemingen wat betreft het materiaal en arbeidsvoorwaarden van het personeel, wanneer men verder maatregelen ging nemen wat betreft het toezicht, zoodat wat dat alles betreft de verschillende vervoersondernemingen op gelijke basis zouden gesteld worden, dat dan reeds veel bereikt zou zijn. Nu ben ik het echter ook eens met den vorigen spreker, al ga ik niet zoover als hij, dat waar men door toepassing van het concessiestelsel ten aanzien van spoor- en tramwegen erkend heeft, dat voor het verkeer een overheidszorg noodzakelijk is en dat meermalen vrijwel een monopolie geschapen is — dat men nu niet zonder meer kan toelaten, dat maar vrijelijk door de nieuwe ondernemingen, welke misschien voortreffelijk zijn en misschien nog veel beter zullen worden, het bestaande, dat wellicht uitstekend in de behoeften kan blijven voorzien, kapot mag laten maken.

Het vraagstuk is op zich zelf eigenlijk veel ruimer. Men zou eigenlijk hierbij het geheele verkeer, ook over kanalen en rivieren, kunnen betrekken, om tenslotte al het verkeer op gelijke basis te regelen.

Voor het onderdeel dat ons bezig houdt blijft het feit bestaan, dat de overheid de bemoeiing met het verkeer nu eenmaal tot zich getrokken heeft en dat zij de verdere ontwrichting niet mag toelaten; dat men een oplossing moet trachten te vinden opdat niet kapot gemaakt wordt wat thans reeds bestaat en een functie vervult en waarschijnlijk ook in de toekomst nog een functie zal moeten vervullen.

Nu wil de inleider een soort tijdelijk concessiestelsel, in afwachting van een definitieve wettelijke voorziening in de toekomst.

In zoover ben ik het met hem eens, maar hij heeft er aan toegevoegd, dat de bevoegdheid niet toegestaan zou kunnen worden aan gemeenten om vergunning te geven voor het vervoer per auto in die gemeenten, wanneer deze eenmaal zelf een tramnet exploiteeren. Dit betreft dus, om te beginnen, het zuiver locale verkeer.

Zoover zou ik onder geen omstandigheden willen gaan. De gemeente is wel een kleiner orgaan van het algemeen belang, maar zij heeft deze zaak tot zich getrokken; zij was daartoe gerechtigd en zij heeft het verkeer met de tramwegen in de gemeente behoorlijk geregeld. Wanneer nu wordt toegelaten deloyale concurrentie van een ander verkeersmiddel, dat op oncommercieele basis en met slecht materieel werkt, dan zal het ernstige gevaar optreden, dat de gemeente in haar taak tekort gaat schieten; dan zou zij datgene wat zij tot dusver gedaan had minder goed doen, omdat zij anders de concurrentie niet zou kunnen volhouden; zij zou de exploitatie van zekere lijnen moeten staken, enz., in ieder geval groote financieele schade lijden.

Ik geloof dus, dat het goed te verdedigen is, dat die groote gemeenten, waarom het speciaal hier gaat, het stelsel van Amsterdam doorvoeren en dat daar, behoudens dat er enkele gemeentelijke autobussen zijn, welke het stadsnet completeeren, het autobusverkeer aan de grens der gemeente ophoudt, zoodat er in geen enkel opzicht schade aan het bestaande tramwegnet wordt toegebracht.

Ik wil niet zeggen, dat dit de volledige oplossing is, maar het is zeer goed te verdedigen. Het lost althans een deel van het vraagstuk op.

Nu is mijn groote vraag: hoe moet het overige van het vraagstuk bekeken worden? Wanneer men staat op het standpunt: er zal een tijdelijk concessiestelsel komen in afwachting van een latere definitieve regeling, hoe moet dan het centraal orgaan ingelicht worden omtrent de behoefte in zekere streek van het land aan een verkeersmiddel? De inleider wil de quaestie van de concurrentie daarbij den doorslag laten geven, maar ik geloof niet, dat men er daarmede zal komen. Dat is niet uit te maken. Gaat men zich echter stellen op het standpunt van den heer Kuiper, dat de tram een voorkeursrecht heeft, dat zij heeft een vervoersmonopolie, dan zou men zeer conservatief tegenover het nieuwe zijn, dat zich uitstekend een plaats in de toekomst kan veroveren. Dat zou men dan tegenhouden.

Die belangen moeten met elkaar verzoend worden. Zou het nu niet mogelijk zijn, dat tot stand gebracht werden streekorganen, die men b.v. *vervoerschappen* zou kunnen noemen, bij welke in eerste instantie de aanvragen om concessie inkomen? Die organen zouden dan kunnen beoordeelen, of het totstandkomen van de gevraagde verbinding noodzakelijk is, of de aanwezige tramweg niet door een uitbreiding in een gebleken behoefte zou kunnen voorzien, of de tramwegonderneming niet het aangewezen lichaam zou zijn om dat autobusvervoer op zich te nemen, dan wel dat daarvoor een andere, groote onderneming moet aangewezen worden. Een dergelijk orgaan kan het best het streekbelang en het verkeersbelang in een bepaalde streek beoordeelen. Het lijkt mij niet moeilijk om dat te begrenzen. Het advies van een dergelijk orgaan zal vanzelf in moreel opzicht van groote beteekenis zijn voor de overheid, welke tenslotte de concessie zal hebben te verleenen.

Men zal daartegen kunnen aanvoeren, dat het niet ideaal en niet compleet is, omdat het geval zich zal kunnen voordoen dat concessie wordt gevraagd voor lijnen, die meerdere streken doorkruisen. Dan zou echter een combinatie van streekorganen advies kunnen geven aan de overheid, welke de concessie te verleenen heeft. Ik zou gaarne dit denkbeeld in ernstige overweging geven.

Het lid ir. **H. Zoetelief Norman.** Ik zou bevreesd zijn, wanneer dergelijke „streekorganen" in het leven geroepen werden, dat juist bij de onzekerheid, welke omtrent bepaalde beslissingen op dit oogenblik bestaat, zich een aantal verschillende meeningen zouden vestigen omtrent de wijze, waarop het vraagstuk opgelost moet worden.

Ik geef toe, wanneer wij voorloopig de geheele quaestie laten in handen van een centraal lichaam, dan kan dit zich door dergelijke organen laten voorlichten; maar de beslissing zou ik voorloopig in ons land centraal willen laten, ten einde de verwarring niet grooter te doen worden dan zij nu reeds is.

Wat betreft het optreden der gemeente, langzamerhand heeft zich in de geheele economische verhouding van de overheidsbedrijven tot de particuliere bedrijven een eenigszins eigenaardige ontwikkeling voltooid. Hier en daar vindt men nog concurrentie tusschen gemeente en particulieren, maar in de practijk heeft men toch nagenoeg overal dezen toestand gekregen dat, waar een overheidsbedrijf eenmaal aan den gang is, met hand en tand elke particuliere concurrentie geweerd wordt.

Dat is m. i. uit economisch oogpunt fout.

Wij hebben eenzelfde quaestie gehad bij provinciale electrische bedrijven. Ik geef toe, dat het ontzettend moeilijk is om de juiste grens te trekken en uit te maken, waar nog particuliere concurrentie moet toegelaten worden en waar niet.

Om eens een voorbeeld te noemen, groote fabrieken kan men voorloopig nog niet verhinderen om haar eigen stroom te produceeren, maar men verhindert zoo'n fabriek wel om in hare directe omgeving stroom te leveren tegen één vierde gedeelte van den prijs waartegen het provinciaal bedrijf den stroom kan leveren, terwijl door die levering het bedrijf der fabriek rendabeler gemaakt zou worden en het provinciaal bedrijf aan de stroomlevering daar geen cent verdient.

Dat zijn verkeerde toestanden, die moeten veranderen.

Ik ben daarom zoo buitengewoon huiverig om beslissingen te laten in handen van menschen, die er zelf belang bij hebben. Wij hebben op dit stuk ervaring opgedaan en laten wij nu ook weder niet op dit gebied de beslissing overlaten aan belanghebbenden. Ik wil niet zeggen, dat er quaestie is van opzet, kwade trouw, of iets dergelijks, maar men is belanghebbende en als zoodanig staat men tegenover een quaestie anders dan een buitenstaander. Dat maakt de zaak zoo moeilijk.

Men stelle zich eens voor, dat in een gemeente een concessie wordt gevraagd voor een autobuslijn. Ik stel het geval, dat er geen quaestie is van voorkeursrecht of zoo iets. Allicht zal dan een gemeentebedrijf zeggen: er zit voor ons wel wat in; laten wij dien man niet de concessie geven, maar laten wij zelf dien dienst exploiteeren; wij hebben toch eenmaal een busbedrijf; misschien wordt dit bedrijf er rendabeler door, misschien ook niet. Maar zoodoende komen de belangen van den aanvrager, die misschien een aansluitende lijn naar buiten exploiteert, welke voor de gemeente zelf van buitengewoon belang kan zijn, in dit opzicht in het gedrang.

Wij hebben in onze rechtspraak den regel, dat de man, aan wien tenslotte de beslissing moet zijn, buiten de partijen staat. Dat is het beginsel, hetwelk ik in punt 36 heb willen doorvoeren.

Digitized by Google

Ik heb er geen overwegend bezwaar tegen om de beslissing desnoods aan den Staat te laten, zoolang deze in een dergelijk geval volkomen buitenstaander is. Wel heb ik er zeer ernstig bezwaar tegen om de beslissing te stellen in handen van degenen, die er zelf het grootste financieel belang bij hebben.

Het toelaten van concurrenten, die bestaande ondernemingen kapot maken, heb ik zelf reeds volkomen uitgeschakeld door in punt 23 te zeggen:

„Het is daarom wenschelijk het vrije concurrentieproces in ieder geval tijdelijk te beperken en te vertragen, zoodat geen noodelooze financieele ontreddering het gevolg zij. De schade door tijdelijke vertraging kan nooit den omvang bereiken, die ontstaat, wanneer verschillende spoor- en tramdiensten moeten liquideeren, alvorens wij tot de conclusie komen dat wij ze opnieuw moeten oprichten."

Ik heb met die tijdelijke beperking bedoeld het uitschakelen van elke concurrentie, zoolang wij niet zeker weten wat de meest wenschelijke oplossing is.

Ik geef dadelijk toe, dat de beschouwing van het vraagstuk feitelijk het geheele verkeersvraagstuk omvat en ik maak mij sterk, dat een college, hetwelk met de beslissing in deze belast zal zijn, daarmede rekening zal moeten houden. Ik kan mij b.v. zeer goed voorstellen, dat in een bepaald geval bij de beslissing of een busdienst dan wel een tramdienst economischer zal werken, in aanmerking zal moeten worden genomen de vraag, of met de geprojecteerde lijn al dan niet parallel loopt een waterweg, die voor het goederenvervoer zorgt.

Intusschen, daarbij komen wij in detailoverwegingen, welke aan het beginsel eigenlijk weinig afdoen. Ik geloof, dat wij het in den grond der zaak op dit punt eens zijn.

Ik ben het echter niet eens met den heer Van der Waerden over de vraag, wie de kosten van het aanleggen van nieuwe wegen en van het verbeteren van bestaande wegen zullen hebben te betalen.

Mijn opvatting is deze. Wij leven allen als onderdeelen van den Nederlandschen Staat in veranderde toestanden. Ons geheele verkeerswezen heeft zich op een bepaalde wijze ontwikkeld en ook in het algemeen belang zijn er hier en daar aan tram- en spoorwegen subsidiën verleend, terwijl er zeer veel menschen waren, vooral in het begin, die van deze vervoermiddelen nooit gebruik maakten. Zoo zie ik niet in, waarom niet in het algemeen belang van het land de verkeerswegen op dergelijke wijze zouden kunnen onderhouden worden, dat het werkelijk moderne verkeer daarover mogelijk is.

Wij kunnen een belastingstelsel niet zoodanig inrichten, dat alleen die menschen betalen, welke direct belang bij een bepaalde zaal hebben. Dat is haast onuitvoerbaar. Men laat toch b.v. ook niet de schepen de kosten van den Nieuwen Waterweg betalen.

Men zou n.l. evengoed kunnen zeggen: de toenmalige schepen hebben niet gevraagd om betere waterwegen. Maar het verkeer breidde zich uit; de waterwegen moesten verbreed worden en er moesten nieuwe waterwegen aangelegd worden. Dat behoort ook tot het moderne verkeerswezen, waarvan het autobusverkeer slechts een klein onderdeel uitmaakt.

Wij hebben als geheel te zorgen, dat onze verkeerswegen in zoodanigen toestand zijn, dat het moderne verkeer zich daarop behoorlijk kan bewegen. Een land, dat daarvoor niet zorgt, kan nooit tot bloei komen. Dat is een algemeen belang, dat door de omwonenden helaas dikwijls niet wordt ingezien. Men begrijpt zeer dikwijls niet, dat ten gevolge van het scheppen van verkeer naar een zekere streek de bloei van die streek in menig geval dusdanig vooruitgaat, dat de kosten van de verkeersverbetering dubbel en dwars betaald worden en de baten evengoed terecht komen in de zakken van menschen, die nooit over dien weg geloopen hebben! Het is dus uiterst onbillijk de gebruikers van wegen, die dikwijls medewerken aan den bloei van de streek, uitsluitend te laten betalen voor de verbetering der verkeerswegen, welke voor dat verkeer worden gebruikt.

De **Voorzitter.** Naar aanleiding van de hier vernomen klacht, dat men in de Nederlandsche concessies mist een bepaling, waarbij het vervoersmonopolie of een voorkeursrecht voor den concessionaris erkend wordt, wil ik erop wijzen, dat dergelijke bepaling wel aangetroffen wordt in enkele concessies in Indië. Daar wordt uitdrukkelijk gezegd, dat bij aanvraag om concessie voor aanleg van een zijlijn de onderneming, aan welke oorspronkelijk de concessie is verleend, de voorkeur heeft voor het aanleggen van die zijlijn.

Ik ben jaren lang bij de Afdeeling spoorwegen van het Departement der Burgerlijke Openbare Werken in Indië werkzaam geweest. Ik heb toen veel met concessies te maken gehad en de practijk daar was, dat geen concessie werd verleend welke in eenig opzicht concurrentie zou kunnen aandoen aan een bestaande onderneming. Men stelde zich destijds op het standpunt dat het onjuist zou zijn van de Regeering om, wanneer een onderneming eenmaal een lijn tot stand gebracht had met opoffering van veel kapitaal, eenigen tijd daarna concessie te verleenen voor eenzelfde gebied aan een andere onderneming, welke aldus de bestaande onderneming schade zou kunnen berokkenen. Men ging daarbij uit van het denkbeeld, dat men de geldwereld huiverig zou maken om zich te interesseeren voor het tot stand brengen van nieuwe lijnen, indien het gevaar kon dreigen dat op een goeden dag een ander hen van de goede vruchten van hun ondernemingsgeest en arbeid zou kunnen berooven.

In Nederland is men op dit stuk niet consequent geweest. In sommige gevallen heeft men naar dien leidraad gehandeld, in andere gevallen niet.

Het lid ir. **W. J. Burgersdijk.** De heer Zoetelief Norman heeft zijn verwondering erover uitgesproken, dat de tramwegen zich wel verzetten tegen het concurreerend personenvervoer, maar minder tegen het concurreerend autovrachtvervoer.

Er zijn eenige redenen aan te voeren, welke dit eenigszins kunnen verklaren.

In de eerste plaats een historische reden.

Toen de tramwegen gebouwd werden kende men voor het personenvervoer over korten afstand alleen trekschuiten, hondenkarren en postwagens. Die vervoermiddelen hadden toen echter afgedaan en het genoemde personenvervoer zou voortaan eigenlijk uitsluitend verzorgd worden door de tramwegen.

Het vrachtvervoer op korten afstand was en zou althans ten deele blijven in handen van vrachtrijders.

De tramwegen hadden derhalve wat het personenvervoer betreft geen concurrentie, wat het vrachtvervoer betreft wel concurrentie, waarvan wij dus van zelf sprekend de verdere ontwikkeling aanvaardden.

Bij het verleenen van de concessie is door de tramwegen, evenmin als door de concessieverleeners, gedacht aan concurrentie wat betreft het personenvervoer. Hun bedrijf had dus, wat dit vervoer betreft, een monopolistisch karakter. Tegen het verdwijnen daarvan is dus meer verzet te verwachten dan tegen het concurreerend vrachtvervoer.

Ik meen ook, dat het mindere verzet tegen het vrachtvervoer dan tegen het personenvervoer verband houdt met de bewoordingen van de concessie en van de tramwetgeving. Vele bezwarende bepalingen vinden toch geen toepassing op tramwegen, welke zich uitsluitend belasten met goederenvervoer.

Daaruit blijkt, dat het goederenvervoer eigenlijk vrijgelaten werd en wordt, het personenvervoer niet.

Het bezwaar der tramwegen tegen het ongebonden concurreerende personenvervoer vindt in hoofdzaak zijn oorsprong in het feit, dat zij aan handen en voeten gebonden worden door wettelijke bepalingen. Ten aanzien van het vrijere vrachtvervoer doet dit bezwaar zich in veel mindere mate gevoelen.

Deze twee redenen verklaren, waarom de tramwegen zich minder verzetten tegen de toelating en uitbreiding van het vrachtautoverkeer dan tegen dien van het personenautoverkeer.

Het lid **A. W. E. Weyerman.** In de eerste plaats wil ik opmerken, dat de mededeeling van den heer Van der Waerden over de wenschelijkheid om een autobusconcessie door de gemeente en dus niet centraal door de Regeering te doen verleenen, door mij wordt gedeeld. Immers, ook voor de tramwegen bestaat de bepaling, dat men voor intercommunale tramwegen concessie krijgt van de Regeering, terwijl de concessie voor de communale tramwegen gegeven wordt door de gemeente zelf. Men zou deze regeling m. i. geheel kunnen toepassen op de concessies voor autobussen.

In de tweede plaats heeft de inleider in het begin van zijn betoog aangegeven de bijzondere moeilijkheden, welke thans nog verbonden zijn aan het beoordeelen van de rentabiliteit van de autobussen, en in verband daarmede, heeft hij in punt 23 de stelling verkondigd, dat het zeer wenschelijk is om het vrije concurrentieproces in ieder geval tijdelijk te be-

Digitized by Google

perken en vooral nù voorzichtig te zijn met het nemen van maatregelen, welke kapitaalsvernietiging ten gevolge zouden kunnen hebben.

Daarmede ben ik het geheel eens. Maar de inleider komt ten slotte tot de conclusie, dat exploitatie van autobuslijnen alleen door middel van concessie toegestaan zal mogen worden.

De regeeringsmachine werkt buitengewoon langzaam. Het autobusvraagstuk houdt reeds ruim een jaar lang aller gedachten in de spoor- en tramwegwereld bezig. Wij zien allerwege welke moeilijkheden met name de tramwegen op het oogenblik ondervinden door het bestaan der autobussen en wij hebben heden hier gehoord, dat het inderdaad billijk is, dat voor de tramwegen bestaat een voorkeursrecht, zij het dan ook, dat de een dat recht wat verder dan de ander wil toekennen. Moet nu kalm gewacht worden op de totstandkoming van de wettelijke regeling der door den inleider wenschelijk geachte concessie?

Mij dunkt, het is noodzakelijk, dat zoo spoedig mogelijk maatregelen genomen worden om te voorkomen dat de tramwegen ten ondergaan. Ik ken tramwegen, die op het oogenblik ten gevolge van het optreden der autobussen hun diensten belangrijk hebben moeten inkrimpen. Ik weet ook, dat de toestand bij verscheidene tramwegondernemingen zeer zorgwekkend is geworden. Er zijn ook enkele tramwegondernemingen waarbij men reeds op het punt staat om personeel te ontslaan.

Ik zou daarom met aandrang willen verzoeken, dat op een of andere wijze aan de Regeering kenbaar gemaakt wordt, dat het noodzakelijk is, dat zoo spoedig mogelijk een afdoende regeling worde getroffen, zij het ook een tijdelijke, ten einde te voorkomen, dat de financieele ontreddering, waartegen de inleider heeft gewaarschuwd, bij de tramwegen zal intreden.

Het lid ir. **IJ. C. W. Herweijer.** Naar aanleiding van wat de voorzitter gezegd heeft over het voorkeursrecht, dat bij de concessie toegestaan wordt aan spoor- en tramwegondernemingen in Indië wil ik mededeelen, dat dit blijkbaar niet geldt voor omnibussen. Zoo heb ik vernomen dat, op Java, enkele omnibuslijnen in het vervoersgebied van een maatschappij zijn opgericht, welke haar een niet onbelangrijke concurrentie aandoen.

Verder herinner ik er aan dat, ten tijde van het ontstaan der tramwegen hier te lande, in de steden zoowel als op het platteland vele geregelde omnibus- en diligencediensten werden uitgeoefend en zou ik willen weten of men de eigenaars daarvan aan hun lot heeft overgelaten dan wel op een of andere wijze heeft geholpen.

Het lid ir. **H. Zoetelief Norman.** Op de laatste vraag kan ik geen antwoord geven.

De **Voorzitter.** Ik meen, dat volgens een logische opvatting de bepaling inzake het voorkeursrecht in de concessie aan Indische spoor- en tramwegondernemingen ook zou moeten gelden voor omnibussen.

Het lid mr. **L. G. N. Bouricius.** De heer Herweijer heeft gevraagd, hoe het indertijd gegaan is met de oude omnibuslijnen, toen de tramwegen er kwamen.

Ik kan mededeelen, dat die uit zich zelf te niet gegaan zijn.

In den ouden tijd werd er ook al een concurrentie à outrance gevoerd, even goed als later. Zoo waren er b.v. wel 5 ondernemingen, die vóór 1840 omnibussen lieten rijden tusschen Amsterdam en Den Haag. Dat is echt iets voor Nederland!

Wat het toelaten of niet-toelaten van concurrentie betreft, in de 19de eeuw is het vervoer steeds vrij geweest. Ook op de spoorwegen is concurrentie toegelaten, evengoed als op de tramwegen. Er zijn op het oogenblik een massa spoorlijnen in ons land, die haar concurrenten hebben, en er wordt op het oogenblik niet aan getornd. Dus evengoed als die het hebben wordt het toegestaan aan anderen. Of het billijk is, daarover laat ik mij niet uit, maar er is concurrentie.

Men heeft de spoorwegverbinding Den Haag—Leiden, maar daarnaast komen of zijn er tusschen die beide gemeenten nog twee tramlijnen en eenige omnibuslijnen. Wel een bewijs, dat er concurrentie is, en het ligt in den aard van het Nederlandsche wezen dat ze toegelaten wordt. Ik geloof niet, dat men er ooit toe zal komen om die concurrentie te beperken, tenzij het bepaald noodig is.

Het lid ir. **A. J. Kuiper.** De heer Bouricius brengt ter sprake de spoorwegen en de oude omnibuslijnen, maar de concurrentiequaestie is voor de exploitatie der spoorwegen van geheel anderen aard dan voor de exploitatie der tramwegen. Wij weten, dat zelfs onder de voor enkele jaren gewijzigde spoorwegovereenkomsten de spoorwegen bij al te groote concurrentie hadden kunnen zeggen tot den Staat: wij scheiden er mede uit; hier hebt ge de zaak terug.

Ook vergete men niet, dat bij de oude omnibuslijnen het bedrijf kon uitgeoefend worden zooals de bedrijfsleiding het goeddunkte. Daar was men niet gebonden aan maximumtarieven en een minimum aantal reisgelegenheden. Wanneer het trambedrijf een vrij bedrijf was, precies zooals andere bedrijven en het kon dan ten gevolge van concurrentie het hoofd niet boven water houden, dan zou men zich er bij moeten nederleggen, dat het bedrijf ten onderging. Maar wanneer men eerst in het algemeen belang het trambedrijf handicapt op verschillende manieren — ik heb hier niet alleen het oog op veiligheidsvoorschriften, dienstvoorwaarden, enz., maar ook op zuiver financieele aangelegenheden —, dan moet men dat bedrijf niet op gelijke lijn stellen met een absoluut vrij bedrijf of met spoorwegen, waar de concurrentie niet een ondraagbare last kan worden.

Het lid mr. **B. H. A. van Kreel.** Nog een enkel woord om een mogelijk misverstand weg te nemen naar aanleiding van het door ir. Kuiper gesprokene.

Ik zou niets liever zien, dan dat aan de spoor- en tramwegen een voorkeursrecht verleend werd, doch ik heb gezegd dat naar mijn persoonlijke meening voorloopig al voldoende bereikt zou zijn wanneer de vier door mij aangehaalde wenschen van den inleider werden ingewilligd.

Wat betreft hetgeen de voorzitter heeft medegedeeld, wil ik erop wijzen, dat in de concessie, welke indertijd verleend is aan de Deli-Spoorweg-Mij., een voorkeursrecht is opgenomen wat betreft verlengingen en zijtakken van haar lijnen, maar dat neemt toch niet weg, dat de lijnen dier maatschappij op het oogenblik door autobussen beconcurreerd worden! In Indië had dat ten aanzien van de openbare middelen van vervoer, geen spoor- en tramwegen zijnde, geen wettelijke regeling, zelfs niet een gebrekkige, als hier te lande in de wet van 1880 is aan te treffen.

De **Voorzitter.** Wanneer verder niemand het woord verlangt, dan zeg ik den heer Zoetelief Norman dank voor de wijze, waarop hij dit vraagstuk heeft ingeleid. Ik heb bewondering voor de studie welke hij van deze zaak gemaakt heeft; hij blijkt er volkomen in thuis te zijn en ik heb den indruk, dat hij op dit gebied nog veel meer in zijn mars heeft dan hij nu heeft laten blijken.

Zooals ik reeds in den aanvang zeide, wij hebben ditmaal op een nieuwe manier de zaak behandeld en wij behoeven daarover niet rouwig te zijn, want wij hebben een zeer vruchtbare bespreking gehad.

Prijsvraag over gebruik van windkracht.

Het valt op, dat in de vele stukken, die in *De Ingenieur* verschijnen over de kwestie van het gebruiken van windkracht, wèl steeds de prijsvraag van „de Hollandsche Molen" wordt genoemd, doch niet de eerder uitgeschreven en algemeener geformuleerde prijsvraag der Afdeeling Werktuig en Scheepsbouw van het Kon. Instituut van Ingenieurs, die is opgenomen in *De Ingenieur* van 31 Mei 1924, No. 22, blz. 415.

Vergadering van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Op Maandag 29 December 1924 heeft het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te 's-Gravenhage een ledenvergadering gehouden.

In de eerste plaats zijn door den president, prof. ir. S. G. Everts, herdacht de door den dood aan het Instituut ontvallen leden: het eerelid A. L. A. prins d'Arenberg, te Parijs; de gewone leden ir. L. C. Bol, ir. A. E. Cohen, ir. H. Oostinjer, ir. M. L. Boland, ir. B. Hoogenboom, ir. H. J. L. M. van Schevichaven, J. F. P. Richter, ir. F. Doffegnies, ir. J. Oosterbaan, M. C. van Hattem, ir. L. F. Soesman en ir. J. J. L.

Digitized by Google

BOURDREZ, zoomede het buitengewoon lid ir. J. P. F. RÖMER.

Tegenover deze verliezen staat, dat in deze vergadering niet minder dan 223 nieuwe leden zijn toegelaten, te weten 42 gewone en 181 buitengewone leden.

Goedgekeurd zijn de notulen van de vergadering van 12 September 1924 en de begrooting der baten en lasten voor 1925. Het lid ir. B. M. GRATAMA heeft naar aanleiding van deze ontwerp-begrooting wenschen geuit omtrent het uitgeven van een ledenlijst van het Instituut in overleg met de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs, omtrent het bouwen van een eigen vergaderzaal achter het Instituutsgebouw, en omtrent het meer openstellen, met name des avonds, van de bibliotheek van het Instituut voor de leden. Een en ander verklaarde de president in den Raad van Bestuur ter sprake te zullen brengen.

Tot leden der commissie voor het nazien der rekening en verantwoording van de baten en lasten en van de fondsen van het Instituut over 1924 zijn benoemd irs. P. VAN BRAAM VAN VLOTEN A. GUYOT VAN DER HAM en J. W. THIERRY.

Blijkens mededeeling van den president zullen einde 1924 81 buitengewone leden tot gewone leden worden overgeschreven, en heeft de Raad van Bestuur zijn goedkeuring gehecht aan de huishoudelijke verordeningen, vastgesteld door de landelijke Groep Nederlandsch-Indië.

Door de vergadering is goedgekeurd het voorstel tot wijziging van de overeenkomst met de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs van 21 December 1899 betreffende de uitgaaf van *De Ingenieur*, waarbij de jaarlijksche abonnementsprijs voor de leden der Vereeniging verhoogd en aldus meer in overeenstemming met den kostprijs gebracht wordt. Voor 1925 zal de abonnementsprijs voor de leden der Vereeniging bedragen: in Nederland f 8, in Ned.-Indië f 9.50 en in het buitenland f 13.

Het door de Commissie voor de Voorschriften voor bovengrondsche lijnen van zeer hooge spanning voorgesteld ontwerp met toelichting is door den Raad van Bestuur voorgelegd aan den Minister van Waterstaat. De Raad van Bestuur heeft den Minister verzocht om te willen bevorderen, dat de nieuwe voorschriften, met uitsluiting van alle bestaande of gevolgde voorschriften, zullen toegepast worden door alle diensten, ressorteerende onder het Departement van Waterstaat, welke de bevoegdheid hebben ten aanzien van den aanleg, het onderhoud, enz., van hoogspanningslijnen, voorschriften te stellen. Verder heeft de Raad in overweging gegeven de instelling eener permanente commissie voor de buitenleidingen, welke niet alleen desgevraagd den Minister of belanghebbenden ter zake van geschillen omtrent den uitleg dezer voorschriften van advies zou kunnen dienen, doch ook voorstellen zou kunnen doen om de voorschriften eventueel aan te vullen.

De International Electrotechnical Commission zal in April 1925, voor de eerste maal, in Nederland vergaderen, ten behoeve waarvan het Instituutsgebouw als vergaderlokaal beschikbaar gesteld zal worden, en verder zal in Juni 1925 The South Wales Institution of Engineers een bezoek aan Nederland brengen. In de bij die gelegenheid te houden algemeene vergadering dier vereeniging zal het lid prof. ir. W. K. BEHRENS een voordracht houden: „The fight of Holland against the encroachment of the sea". Aan beide lichamen zal door het Instituut een thee aangeboden worden.

Op voorstel van den Raad van Bestuur zijn tot eereleden van het Instituut benoemd A. H. G. FOKKER, de bekende vliegtuigconstructeur en vliegenier te Amsterdam, en R. W. DANA, secretaris van The Institution of Naval Architects te Londen.

Als Algemeen Secretaris is met groote meerderheid van stemmen herbenoemd ir. R. A. VAN SANDICK, die deze, zesde, herbenoeming aanvaardde en door den president onder instemming van de vergadering gelukgewenscht werd, waarvoor ir. VAN SANDICK met een kort woord dank zegde.

Als lid van de Commissie van Toezicht op *De Ingenieur* is herbenoemd dr. ir. G. W. VAN HEUKELOM.

Ter vervanging van de aftredende en niet herkiesbare Raadsleden ir. J. M. W. VAN ELZELINGEN, prof. C. FELDMANN en ir. C. F. STORK zijn gekozen ir. J. J. STIELTJES, ir. H. J. BOETJE en prof. ir. D. DRESDEN.

Tenslotte heeft de president herinnerd aan het feit, dat het in Juli 1924 25 jaren geleden was, dat tot stand kwam de fusie, waarbij in het Instituut, welks leden tot dusver nagenoeg alleen voortkwamen uit den Rijkswaterstaat en de Genie, als zelfstandige afdeelingen opgenomen zijn de toen bestaande Vereenigingen van Werktuig- en Scheepsbouwkundigen en voor Electrotechniek, waarbij verder nog gekomen zijn in den loop der jaren de Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie, de Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde, de Afdeeling voor Mijnbouw en de Afdeeling voor Technische Economie.

Vervolgens heeft de president het woord verleend aan het lid prof. ir. I. P. DE VOOYS tot het houden eener voordracht: „Het machinaal boren van groote en diepe mijnschachten door drijfzand en watervoerende lagen".

De technische ontginbaarheid van minerale afzettingen hangt af van de vraag, of ze met technische middelen te bereiken zijn. Is dit het geval, dan bestaat er voor de economische ontginbaarheid een volgorde. De gemakkelijker toegankelijke afzettingen zullen eerst ontgonnen worden vóórdat de moeilijker te bereiken terreinen aan de beurt komen. In tegenstelling met de landontginning waar het ontgonnen land blijft en zelfs beter te maken is, worden minerale afzettingen uitgeput, zoodat het een ontwikkelingseisch voor de toekomst is, zich tot de moeilijker te bereiken gebieden een toegang te verschaffen, of dien voor te bereiden.

Is het alleen de geografische ligging, die moeilijkheden biedt, zooals b.v. in Spitsbergen, China, Canada, Siberië of Afrika, dan is het een kwestie van aanleg der verkeerswegen, gepaard met ontwikkeling van het geheele gebied. Van anderen aard is de ontoegankelijkheid, die ontstaat doordat de mineralen bedekt zijn met aardlagen, welke groote bezwaren opleveren om zich er doorheen te graven. In dit geval is het de techniek van de schachtdelving die een oplossing moet brengen. Deze is van bijzondere beteekenis voor de kolenafzettingen in en om ons land (linker Rijnoever, Limburg, de Kempen, de Peel), waar de kolenrots bedekt is met drijfzand en dergelijke lagen, welker dikte toeneemt van het Zuid-Oosten naar het Noord-Westen.

De laatste 75 jaren is de techniek der schachtdelving door drijfzand en sterk watervoerende lagen een voorbeeld van krachtige en hardnekkige inspanning geweest. Waar het onmogelijk werd de gedolven put voldoende droog te houden om er in te kunnen werken, en waar andere methoden, als b.v. damplanken, caissons of bronnenbemaling, tot geen voldoende diepte konden worden voortgezet, heeft de bevriezingsmethode tot belangrijke resultaten gevoerd. Tegelijk met deze methode werd nog op andere wijze getracht door de moeilijke deklagen schachten aan te brengen; n.l. zonder zich voor het delven in den droog gelegden put te begeven, maar door van boven af met machinale hulpmiddelen den met water gevulden mijnput dieper te delven. In het algemeen zijn verschillende pogingen in deze richting aan te duiden als machinaal boren.

Spr. zet verschil en overeenkomst uiteen met het z.g. diepboren, b.v. voor opsporing van mineralen, voor petroleum- en zoutbronnen. In de laatste 40 jaren heeft de bevriezingsmethode het machinale schachtboren ver achter zich gelaten, niet het minst in verband met de toenemende breedte en diepte, die voor de schachten der groote kolenmijnen werden gevorderd. Toch zijn er steeds gevallen, n.l. waar sterke zoutoplossingen of warme waterstroomen in den bodem voorkomen, die voor de bevriezingsmethode onoverkomelijke moeilijkheden opleveren. Verder is het een open vraag, of de bevriezingsmethode niet een dieptegrens heeft bereikt die zij niet meer kan overschrijden. Ten slotte is geen overwinning, ook niet in de techniek absoluut en definitief, zoodat het niet uitgesloten is dat het machinaal boren van schachten in de toekomst doeltreffender en goedkooper zal blijken te zijn.

Alvorens iets mede te deelen over de jongste pogingen van het machinaal schachtboren, toe te passen op breede en diepe schachten, geeft spr. een overzicht van vroegere schachtboringen, die beperkt bleven tot diameters van 4 m en 100 à 200 m diepte. De methode Kind-Chaudron die ook tegenwoordig nog als aanvullingswerkwijze wordt beschreven, is eigenlijk beperkt tot vaste aardlagen en niet te gebruiken voor drijfzand. Waar dit aanwezig was werd z.g. zinkschachtmethode toegepast. Spr. geeft hiervan als voorbeelden de methoden van Sassenberg en Pattberg.

Een groote vooruitgang was de methode-Honigmann. Deze wist door gebruik te maken van een met klei bezwaard water te bereiken, dat de drijfzandwand van de boorput niet instortte, doch onbeschermd bleef staan. Spr. geeft daarvoor de verklaring, en wijst op de bereikte resultaten. In 1917 werd spr. met de laatste resultaten in nauwe aanraking gebracht, en hij beschrijft de omstandigheden, waardoor hij er toe is gekomen om te trachten op het werk van HONIGMANN voort te bouwen. Vroeger is dit geschied door den ingenieur STOCK-

Digitized by Google

FISCH en door THYSSEN, doch niet met gunstigen uitslag. Na een uitvoerige constructieve voorbereiding is in Arsbeck, dicht bij het Nederlandsche grensstation Vlodrop, het delven van een schacht begonnen, die 6 à 6.50 m diameter en 415 m diepte door de deklagen moet krijgen. Op dit oogenblik is bij een open doorsnede van 7.30 m een diepte van 315 m bereikt en staat deze put zonder eenige beschermingswand. Kort daarna is voor de Eschweiler-Bergwerksverein te Streiffeld op de mijn „Adolf" een schacht geboord van 4.50 m vrije diameter en 160 m diepte, die zonder moeilijkheden en in uitstekenden vorm verleden jaar gereed kwam. Spr. beschrijft beide werken aan de hand van lichtbeelden, en deelt daarna mede dat ook in vaste en harde aardlagen het machinaal boren tot toepassing kan komen, doordat de proeven in deze richting ter verbetering van het draaiende, en het combineeren van dit met het slagboren goede resultaten hebben opgeleverd.

Ten slotte wijst spr. nog eens op het groote belang dat de schachtdelvingstechniek heeft in het bijzonder voor de Kempen- en de Peel-kolenvelden.

Het lid ir. Z. S. BEYL heeft naar aanleiding van deze met belangstelling gevolgde voordracht eenige vragen gesteld, welke door prof. DE VOOYS beantwoord werden, waarna deze door den president dank gebracht werd.

Na de pauze heeft het lid ir. S. VAN HOOGSTRATEN een voordracht gehouden: „Techniek, uitvinding en octrooi".

De techniek heeft tot taak langs mechanischen weg den arbeid te verrichten, die menschelijke kracht te boven gaat. Bij een toenemende behoefte per individu en een neiging tot vermindering van den arbeidsduur, zal dus een grooter gedeelte van de productie aan de techniek moeten worden toegewezen en kan alleen een veredeling van de techniek in de redelijke behoeften van een onrustbarend toenemende bevolking voorzien.

Enkele voorbeelden uit de historie toonen aan hoe uitvindingen of verbeteringen in de techniek tot een verhooging van de productie per arbeider konden leiden, die zelfs zoover boven de behoeften uitging, dat werkeloosheid het gevolg was. De ontwikkeling van de techniek in het verleden kan een richtsnoer geven voor de mogelijke ontwikkeling in de toekomst, waarbij niet uit het oog moet worden verloren, dat niet de zuiver technische verdienste van een uitvinding, maar de economische beteekenis haar waarde bepaalt. Deze ontwikkeling wordt voor een groot deel gemarkeerd door de uitvindingen, al staat er naast deze spontane generatie nog een geleidelijke opbouw, doordat de geweldige uitbreiding van het systematische onderzoek, de documentatie en de vakopleiding, allengs de inzichten en de kennis op een hooger plan heeft gebracht.

Als voorbeeld van documentatie van uitvindingen behandelt spr. het octrooiwezen, dat juist ten doel heeft de publicatie van uitvindingen te bevorderen, waartegenover aan den uitvinder uitsluitende rechten worden verleend, zoodat hij een vergoeding kan vinden voor de kosten, die hij aan de ontwikkeling van zijn uitvinding heeft besteed, terwijl de industrie geprikkeld wordt andere wegen te zoeken.

Sinds de Octrooiwet in 1912 in werking trad, zijn hier te lande ruim 29.000 aanvragen ingediend, waarbij de frequentie sterk onder den invloed van conjunctuur en oorlogstoestand bleek te staan. Deze aanvragen waren voor meer dan de helft uit het buitenland afkomstig, waar meer routine op dit gebied bestond, hoewel in de laatste jaren een toenemende productiviteit in ons land valt waar te nemen, gelijk aan de hand van eenige statistieken werd aangetoond. Op het gebied van de electrotechniek, de chemie en het automobilisme is men zeer actief, terwijl andere onderdeelen van de techniek, b.v. de hoedenfabricage en de touwslagerij, slechts sporadisch inventief optreden.

Terloops behandelde spr. twee uitvindingen van FLETTNER, die algemeene bekendheid hebben verkregen, als voorbeeld van de moderne samenwerking van wetenschap en techniek en van de wisselwerking van uitvindingen op elkander. In het algemeen valt de conclusie te trekken, dat bij de vermeerdering van kennis het geniale uit de uitvindingen zal verdwijnen, al behoeft de uitwerking daarom niet minder te zijn. De werking en de bedoeling van de Octrooiwetgeving wordt in ons land nog slecht begrepen, omdat de belangstelling voor technische problemen ver achter staat bij die in landen als Engeland of Amerika, en hier de politieke, financieele of sportieve quaestie's meer in het hart van het volk leven.

Uit de uitgebreide octrooiliteratuur blijkt duidelijk, dat in de meeste landen overigens de uitvindingen niet op zuiver technisch gebied liggen, maar veelal slechts mogen worden gerekend tot de nieuwigheden die eenig uitzicht op financieele baten openen. In den laatsten tijd bestaat er zelfs een neiging elke origineele gedachte, die op eenig gebied eenig profijt zou kunnen afwerpen, te beschermen, zooals men in Frankrijk den wetenschappelijken eigendom wil beschermen, waardoor b.v. de natuurkundige, die een wet ontdekt, daarvan nog materieele vruchten zou kunnen plukken. Dat er op het gebied van octrooiwetgeving in de verschillende landen een kentering valt waar te nemen, waarbij men eerder overhelt naar een ruime, dan naar een beperkende uitlegging van de geldende wetten, kan bezwaarlijk worden ontkend.

Van de gelegenheid tot het maken van opmerkingen of het stellen van vragen is gebruik gemaakt door de leden ir. W. H. KLOPPENBURG, ir. E. HIJMANS, ir. M. D. VAN DER SCHAAFF, ir. V. J. P. DE BLOCQ VAN KUFFELER, Dipl. Ing. G. DOORMAN en den algemeen secretaris ir. R. A. VAN SANDICK, die door ir. VAN HOOGSTRATEN beantwoord zijn. De president bracht deze dank voor de wijze, waarop hij een voor velen minder bekend onderwerp behandeld had.

Tenslotte heeft het eerelid dr. ir. C. LELY onder instemming van de aanwezigen een woord van erkentelijkheid gericht tot den president, die, na 9 jaren lid van den Raad van Bestuur en 5 jaren achtereen president van het Instituut geweest te zijn, als zoodanig aftreedt.

Vergadering van de Afdeeling voor Electrotechniek.

De Afdeeling voor Electrotechniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs hield 22 December 1924 te Amsterdam, onder leiding van haar voorzitter, ir. A. J. ROELOFSZ, haar 90ste ledenvergadering, waarin de periodieke bestuursverkiezingen plaats vonden.

Tot nieuwe bestuursleden werden gekozen Dr. Ing. A. C. VAN ROSSEM N.ZN. en wel tot voorzitter en prof. jhr. dr. G. J. ELIAS tot commissaris, terwijl de herkiesbare commissaris ir. G. C. SNIJDERS herkozen werd.

De vergadering had geen bezwaar tegen de voorgestelde begrooting der Afdeeling voor het jaar 1925 en hechtte er haar goedkeuring aan, dat met ingang van 1 Januari 1925 de functie van afdeelingsredacteur in de plaats van ir. C. G. I. W. KOOPMAN, die naar het buitenland vertrekt, zal worden vervuld door ir. L. H. N. DUFOUR.

Door E. F. PETRITSCH, ingenieur van de Telegrafie en telefonie, werd vervolgens een zeer belangwekkende voordracht gehouden over het onderwerp „De zeekabel-telefoonverbindingen Nederland—Engeland".

Spreker deed allereerst uitkomen van welk groot belang het voor Nederland is geweest, dat reeds spoedig na het beëindigen van den grooten oorlog een telefonische verbinding tusschen Nederland en Engeland is tot stand gekomen, want daardoor is verzekerd, dat ons land een grooten rol zal spelen in het telefonisch verkeer van Engeland met Midden- en Noord-Europa.

Voor de verbinding van Engeland met Nederland zijn in ons land voor het eerst gebruikt de moderne middelen der telefoontechniek voor het afwikkelen van gesprekken over lange afstanden, met behulp van kabels en versterkers. Door de inrichting van een versterkerstation, dat in 1922 te Middelburg werd gesticht, was het mogelijk een betrekkelijk goedkoopen zeekabel, waarvan de lengte op ca. 153 km gesteld kan worden, te gebruiken en konden de kosten der landlijnen in vergelijking met in 1913 opgemaakte plannen aanmerkelijk worden verlaagd, doordat van dunnere koperdraden gebruik gemaakt kon worden. Voor deze eerste in 1922 in het verkeer gebrachte drievoudige verbinding, kon zoodoende in Nederland met f 200.000 minder volstaan worden dan waarop vroeger gerekend was.

Wat de kosten betreft is de in dit jaar gelegde tweede kabel een nog veel grootere vooruitgang. Deze kabel geeft een twaalfvoudige verbinding, d. w. z. dat daarover gelijktijdig 12 gesprekken met Engeland gevoerd kunnen worden. De kosten van dezen kabel bedragen per verbinding slechts ⅓ van die, welke per verbinding voor den 2 jaar geleden gelegden kabel noodig waren.

Over den nieuwen kabel zijn in October 1924 de eerste internationale verbindingen geleid, die ook te land geheel door kabels gaan.

Digitized by Google

In de verbindingen met Londen is behalve het versterkerstation Middelburg ook een Engelsch versterkerstation te Ipowich geschakeld.

Aan de hand van vele lichtbeelden gaf spreker een overzicht van de vele moeilijkheden verbonden aan het tot stand brengen van een telefoonverbinding speciaal door middel van kabel over grooten afstand en deelde den uitslag mede van het uitgebreide onderzoek, dat betreffende de bestaande verbindingen heeft plaats gevonden en wees op het profijt dat daarvan getrokken zal worden voor de derde kabelverbinding, die binnen niet te langen tijd tot stand zal komen.

Uit een en ander bleek ten duidelijkste, dat spreker het door hem behandelde onderwerp volkomen beheerschte en ook de daarop betrekking hebbende uitgebreide theorie zoodanig machtig was dat hij zijn hoorders daarvan een inzicht vermocht te geven.

Aan het debat, waartoe de voordracht aanleiding gaf, werd deelgenomen door ir. A. E. R. COLLETTE en door prof. jhr. dr. G. J. ELIAS.

Eerstgenoemde meende er speciaal de aandacht op te moeten vestigen, dat indertijd het leggen van den eersten kabel volkomen gemotiveerd was, al is het ook daarna mogelijk gebleken op goedkoopere wijze de verbinding tot stand te brengen. Voor die eerste verbinding diende genomen te worden hetgeen toen ter tijde als het allerbeste beschouwd kon worden, want men mocht er niets mede wagen. De tweede verbinding kon anders gemaakt worden dank zij de vooruitgang van de techniek en omdat men er anders tegenover stond omdat, mocht er eens iets aan haperen, men toch nog over den eersten kabel kon beschikken.

Met een hartelijk woord van dank aan ir. PETRITSCH van prof. Dr. Ing. ir. H. S. HALLO, die inmiddels den voorzittersstoel had ingenomen, werd de vergadering gesloten.

Vóór de pauze richtte ir. COLLETTE een woord van dank tot den aftredenden voorzitter, die gedurende 5 jaren als zoodanig is opgetreden, voor de groote diensten door hem aan de Afdeeling bewezen.

BOEKBESPREKING.

Hochdruckdampf, unter Mitarbeit von Dr.-Ing. FR. MÜNZINGER, Dr. P. GOERENS, F. LOCH, Dr.-Ing. M. GUILLEAUME, Dr. ST. LOEFFLER, H. GLEICHMANN, O. H. HARTMANN, W. G. NOACK, Dr.-Ing. E. JOSSE, Dr.-Ing. A. STODOLA, AUGUST HOLLE, FRANZ SEIFFERT, Dr.-Ing. G. W. KOEHLER, herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. — V. D. I.-Verlag, Berlin 1924.

Deze uitgave van den Verein deutscher Ingenieure omvat behalve den volledigen tekst der voordrachten, gehouden op de „Hochdrucktagung" van 18 en 19 Jan. 1924 (zie *De Ingenieur* 1924, No. 6, blz. 95) en de daarop gevolgde discussies, een reeks verhandelingen, die meerendeels betrekking hebben op stoom van zeer hooge drukkingen.

De voordrachten gaan hoofdzakelijk over stoomketels, behalve die van JOSSE, die meer de thermo-dynamische zijde van het vraagstuk en de nieuwste turbine-constructies voor hooge stoomspanningen (in het bijzonder Erste Brünner en Brown Boveri) behandelt (1).

LÖFFLER betreedt in zijn verhandeling ook het terrein der verbrandingsmotoren en HOLLE doet mededeelingen over onderzoek van voedingswater met behulp van de micro-fotografie.

Uit het opstel van O. H. HARTMANN, hoofdingenieur van de Schmidt'sche Heissdampfgesellschaft, over „Der heutige Stand des Höchstdampfbetriebes für ortfeste Kraftanlagen in den verschiedenen Industrieländern" blijkt, dat sinds diens bekende voordracht voor den Verein in Juni 1921 de belangstelling voor dit vraagstuk zeer gestegen is, met name ook in Amerika, waar in 1923 verscheidene installaties voor 24—38 atm. gebouwd werden en zelfs twee proefinstallaties voor 84 atm.

Hoofdingenieur NOACK doet mededeelingen over de „Vorschaltturbinen" van Brown Boveri en trapsgewijze voedingswater-voorwarming met aftapstoom, SEIFFERT en KOEHLER over afsluiters en andere onderdeelen van hoogedruk-stoomleidingen.

De publicatie is ongetwijfeld een der belangwekkendste, die de vereeniging ooit het licht heeft doen zien en is afzonderlijk tegen zeer matigen prijs (Rm. 9) verkrijgbaar.

Amersfoort. IR. CHR. MULLER.

(1) Het boek „Höchstdruckdampf", beoordeeld in *De Ingenieur* 1924, No. 51, is een uitbreiding van de voordracht van MÜNZINGER.

The Utilisation of Low Grade and Waste Fuels by W. FRANCIS GOODRICH M. B. E. — London, Ernest Benn Ltd., 1924. Prijs 42 sh.

Dit boek geeft een goed overzicht van het geheele vraagstuk van het gebruik van minderwaardige en afvalbrandstoffen. In een beschouwing over beschikbare hoeveelheden mijnafval wordt o. a. gewezen op het feit, dat alleen in Groot-Britannië jaarlijks 2⅓ millioen ton „small coal" onder den grond wordt gelaten, en wordt de Nederlandsche praktijk tot voorbeeld gesteld, onder vermelding van de uitkomsten van stookproeven, genomen door ir. A. J. TER LINDEN aan Staatsmijn „Emma" met waschsteenen, die men in Engeland niet eens als „waste fuel" zou hebben gequalificeerd.

Schr. oefent critiek op het vasthouden der Engelsche mijndirecties aan het gebruik van Lancashireketels, waarvan een zekere achterlijkheid op dit gebied het gevolg is.

Daarop volgen hoofdstukken over bruinkool en turf, welke brandstoffen ook voor sommige niet-Europeesche landen van groot belang zijn (bruinkool bijv. voor Australië, turf voor Canada), cokesbries, huisvuil, hout- en ander fabricage-afval. Over vuilverbranding heeft schr. in 1912 een afzonderlijk boek het licht doen zien („Modern Destructor Practice").

Dat schr. zijn onderwerp van alle kanten bekijkt, bewijst een hoofdstuk over briketteeren en over „fuel recovery" (afscheiding van brandbare deelen uit asch en sintels).

Het boek is typisch Engelsch in zijn opzet: niet zeer systematisch in de behandeling en vrij van theoretische beschouwingen en formules; daarentegen laat het zich aangenaam lezen en bevat het veel „sound practice". Druk en uitvoering zijn zoo goed als deze bij een Engelsch boek maar wezen kunnen.

Te beginnen met het tiende hoofdstuk behandelt schr. meer in het bijzonder de technische inrichtingen voor de verbranding, alsmede vergassing.

Dat hij zich daarbij niet strikt beperkt tot die voor minderwaardige brandstoffen, doet aan de waarde van het boek stellig geen afbreuk. Het hoofdstuk over inrichting van ketelhuizen is goed „bij" op het gebied van luchtvoorwarming, contrôle-instrumenten en transportmiddelen.

Hoe weinig ook deze Engelschman (die toch wel degelijk zijn licht mede buiten zijn land opgestoken heeft en bijv. melding maakt van ons Rijksinstituut voor Branstoffen-economie en onze ketelbedrijfscontrôle-vereenigingen) afweet van continentale ervaringen, blijkt o. a. uit de ietwat verbluffende mededeeling „dat ketels met bolle fronten nog niet lang genoeg in bedrijf zijn geweest om te kunnen zeggen of zij even duurzaam zijn als het (klassieke Engelsche) type met vlakke fronten".

Het vraagstuk van het verstoken van minderwaardige en afvalbrandstoffen is uiterst veelzijdig en heeft met name ook een economische kant, die het noodig maakt het voor ieder land, ja bijna voor ieder bijzonder geval, op zich zelf te beschouwen. Het boek heeft dan ook niet de pretentie den ingenieur op dit gebied alles te geven wat hij noodig kan hebben, doch niettemin kan ik het al dengenen, die in brandstofeconomie belang stellen, zeer ter lezing aanbevelen, daar het met veel kennis van zaken geschreven is.

Ook in ons land is op het punt van het gebruik der brandstoffen stellig nog meer te bereiken.

Amersfoort. IR. CHR. MULLER.

BIBLIOGRAFIE.

HET OPWEKKEN VAN BESTENDIGEN HOOGSPANNINGSGELIJKSTROOM DOOR MIDDEL VAN EEN THERMO-IONISCHEN GELIJKRICHTER ZONDER FILTER.

In het Novembernummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* herinnert F. W. MAXSTADT eerst aan het feit, dat de gebruikelijke meerphasen hoogspanningsgelijkrichter een potentiaal vertoont, die in hoofdzaak

Digitized by Google

constant is, maar waarop een wisselcomponent gesuperponeerd is, waarvan de amplitude aan elke zijde van de middellijn van 5—7 pCt. van de totale gelijkspanning bedraagt, terwijl van condensatoren en smoorspoelen gebruik gemaakt wordt, om dezen wisselcomponent af te filtreeren. Hij beschrijft vervolgens een bijzonder type wisselstroom-generator, die den juisten golfvorm van lage spanning geeft voor de gelijkrichting tot een bijna constant gelijkpotentiaal. Ook wordt een methode aangegeven voor het uit de hand of automatisch varieeren van den golfvorm van lage spanning in overeenstemming met de belasting, om zoodoende het gelijkpotentiaal bestendig te houden en de noodzakelijkheid voor het gebruik van een filter te vermijden, dat voor installaties van 100.000 Volt en meer zeer kostbaar en hindelijk zou zijn.

B.

GEVOELIG RELAIS VOOR RADIO-FREQUENTIE.

In het Novembernummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* wordt onder bovenstaand opschrift door GEORGE LEWIS een beschrijving gegeven van de theoretische eigenschappen, de mechanische constructie en de mogelijke toepassing van een nieuw buis-relais, dat is uitgevonden en uitgewerkt door SAMUEL RUBEN, een New-Yorksch physicus. Het is geschikt om stroomen tot 5 ampères te regelen met behulp van zeer geringe bedrijfsstroomen van willekeurige frequentie en dus voor toepassing bij radio-verkeer en geleidingen van hoogfrequente stroomen. Het kathode-element van dit relais bestaat uit een reep van platina-iridium, bedekt met een nieuw oxyde, die aan de kathode een hoog thermoionisch rendement en een langen levensduur verleent. Deze reep is evenwijdig opgehangen aan de anode, die bestaat uit een alliage van nikkel en chroom en met het eene einde bevestigd is aan den beweegbaren contactarm van den schakelaar, die bestuurd wordt door de beweging van de anode in verband met de inwerking daarop van den electronen-stroom. De electronen-ontlading vanuit den gloeidraad wordt electrostatisch geregeld door een rooster-element, dat tusschen gloeidraad en anode is geplaatst, zoodat de rooster de beweging der anode bestuurt door middel van de contrôle, die hij op den electronenstroom uitoefent.

B.

DE DIRECTE METHODE TER BEREKENING VAN DE CAPACITANTIE VAN GELEIDERS.

In het Novembernummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* herinnert HERBERT BRISTOL DWIGHT aan het feit, dat de capacitantie, of wel de electrostatische capaciteit, van geleiders van verschillenden vorm practisch steeds berekend is met behulp van de „omgekeerde" methode, door eerst bepaalde ladingen van electriciteit aan te nemen en daarvan uitgaande de equipotentiaal-lijnen en -vlakken te berekenen, die in gunstige omstandigheden nauwkeurig overeenkwamen met de vormen der geleiders. In andere gevallen, zooals dat van een beschermde drie-geleider-kabel was de overeenkomst en bijgevolg ook de berekende capacitantie slechts benaderend juist.

Voor veel-geleider-kabels met ronde geleiders wordt in dit artikel een directe methode ter berekening van de capacitantie beschreven, waarbij de juiste vorm van de ronde geleiders gebruikt wordt, en die nauwkeurige formules geeft voor de onregelmatige distributie der electriciteit op de geleiders en voor de waarde der capacitantie. Formules en voorbeelden worden gegeven voor de volgende gevallen. 1°. gewone en oneindige kleine draad; 2°. de capacitantie van een één-phase luchtlijn; 3°. die van den mantel eenerzijds en van de twee geleiders anderzijds bij een twee-geleider-kabel; 4°. en die van den mantel eenerzijds en van de drie geleiders anderzijds bij een drie-geleider-kabel.

B.

SCHEEPSBOUW.

Onderzeeboot K XIII.

Van de werf der Maatschappij voor Scheeps- en Werktuigbouw „Fijenoord" te Rotterdam, werd op 23 December 1924 te water gelaten de onderzeeboot „K XIII", in aanbouw voor het Departement van Marine en bestemd voor den dienst in Ned.-Indië.

Dubbelschroef motorschepen voor de Kon. Paketvaart-Maatschappij.

De Kon. Paketvaart-Maatschappij te Amsterdam heeft twee dubbelschroef vracht- en passagiersschepen besteld, één bij de Nederlandsche Scheepsbouw-Maatschappij te Amsterdam en één bij de Kon. Maatschappij „De Schelde" te Vlissingen.

De voornaamste afmetingen van deze schepen zijn: lengte tusschen de loodlijnen 390′—0″; breedte op buitenkant spanten 52′—0″; holte tot bovendek 27′—6″. De waterverplaatsing bedraagt 8050 ton op een diepgang van 20′.

Het bij de Ned. Scheepsbouw-Maatschappij te bouwen schip zal voorzien zijn van twee Werkspoor-Diesel-motoren, het andere van tweetakt Sulzer-motoren, beide met een gezamenlijk vermogen van 4660 I.P.K.

NIEUWSBERICHTEN.

XXe Natuur- en Geneeskundig Congres.

Het twintigste Natuur- en Geneeskundig Congres zal worden gehouden te Groningen op 14, 15 en 16 April 1925.

Het bestuur is samengesteld als volgt: dr. J. F. VAN BEMMELEN, algemeen voorzitter, dr. G. C. NIJHOFF, algemeen ondervoorzitter, dr. D. COELINGH, 1e algemeen secretaris, dr. B. K. BOOM, 2de algemeen secretaris, dr. L. P. DE BUSSY, algemeen penningmeester, dr. F. M. JAEGER, dr. J. C. SCHOUTE, dr. C. F. A. KOCH, dr. A. E. VAN GIFFEN, J. KOOPER en J. HEIDEMA.

In de eerste algemeene vergadering, op Dinsdag 14 April, zullen voordrachten worden gehouden door den algemeen voorzitter dr. J. F. VAN BEMMELEN en prof. dr. P. ZEEMAN; in de tweede, op Donderdag 16 April, door prof. dr. J. BOEKE en ir. H. WORTMAN, directeur-generaal der Zuiderwerken.

De leden, die in een der afdeelingen of onderafdeelingen een mededeeling wenschen te doen of een demonstratie wenschen te houden, worden uitgenoodigd daarvan vóór 15 Januari 1925 bericht te zenden aan den voorzitter der betrokken afdeeling of onderafdeeling, namelijk voor de afdeeling wis- en natuurkundige wetenschappen aan prof. dr. F. M. JAEGER te Groningen; voor de onderafdeelingen scheikunde aan prof. dr. F. M. JAEGER; natuurkunde aan prof. dr. F. ZERNIKE te Groningen; de wiskunde aan prof. dr. W. VAN DER WOUDE te Leiden; wiskundige natuurkunde aan prof. dr. J. A. SCHOUTEN te Delft; voor de afdeeling biologische wetenschappen aan prof. dr. J. C. SCHOUTE te Groningen; voor de onderafdeelingen dierkunde aan prof. dr. J. VERSLUYS te Hilversum, plantkunde aan prof. dr. J. C. SCHOUTE te Groningen; voor de afdeeling geneeskundige wetenschappen aan prof. dr. C. F. A. KOCH te Groningen; voor de onderafdeeling diergeneeskunde aan prof. dr. L. DE BLIEK te Utrecht; en voor de afdeeling geologisch-geografische wetenschappen aan dr. A. E. VAN GIFFEN te Groningen.

Zij, die als lid tot het congres willen toetreden, kunnen daarvan mededeeling doen aan één der algemeen secretarissen.

Eerste vergadering van het Voorloopig Comité vijf werelddeelen-vlucht.

* Op 30 December 1924 had te 's-Gravenhage in het Gebouw van het Kon. Instituut van Ingenieurs de eerste samenkomst plaats van hen, die zich bereid hadden verklaard toe te treden tot een Voorloopig Comité, dat, uit een technisch en financieel oogpunt, de mogelijkheid en wenschelijkheid van een wereldvluchttocht zou bestudeeren. Bijna allen, die genoemd zijn in onzen jaargang 1924, No. 51, blz. 1031, waren aanwezig. Op het door de vergadering met bijval begroete voorstel van ir. R. A. VAN SANDICK en C. G. VATTIER KRAANE nam de gepensioneerde vice-admiraal W. C. J. SMIT het voorzitterschap en S. VAN LIER E.ZN., assuradeur, penningmeester van de Groep Nederland van het Algemeen Nederlandsch Verbond te Amsterdam, het secretariaat op zich. De president verwelkomde de aanwezigen, waaronder het nieuw toegetreden lid F. J. HEERES, luitenant ter zee 1e klasse, commandant van het Vliegkamp De Mok (Den Helder).

Benoemd werd een Sub-commissie, bestaande uit: prof. L. A. VAN ROYEN, oud-voorzitter van de Commissie van advies voor den Rijksstudiedienst voor de Luchtvaart; J. A. HARDENBERG, majoor bij den Generalen Staf, commandant der Lucht-

Digitized by Google

vaart-afdeeling Soesterberg, lid van het hoofdbestuur der Kon. Ned. Vereeniging voor de Luchtvaart; en J. S. C. Olivier, luitenant ter zee 1e klasse, oud-commandant van het Vliegkamp De Mok. Deze Sub-commissie zal zich verstaan met het Vliegcomité Holland—Indië, het dezer dagen opgerichte Comité Treub en de K. L. M.

Ten slotte nam de vergadering het volgende besluit:

In afwachting van het rapport dezer Sub-commissie zal elke propaganda (in welken vorm ook) voor een wereldvlucht worden gestaakt, daar verschillende in en buiten de pers verschenen publicaties praematuur worden geacht, gezien het feit, dat thans eerst de eerste bijeenkomst werd gehouden.

PERSONALIA.

* Ir. J. G. Ouwehand, voorheen adjunct-ingenieur bij de Nederlandsche Spoorwegen, is benoemd tot ingenieur bij de Bataafsche Petroleum-Maatschappij, en vertrekt 24 Januari 1925 per s.s. „Patria" van Rotterdam naar Ned.-Indië.

* Ir. M. J. C. Büchli K.zn., vroeger assistent-machinist bij de suikerfabriek „Phaeton", is benoemd tot ingenieur bij de Technische afdeeling van de firma Wm. H. Müller & Co. te Soerabaja.

* Ir. W. J. L. Bloem, werkzaam aan de Coöp. suikerfabriek „Zeeland" te Bergen op Zoom, is met ingang van 15 Januari 1925 benoemd tot constructeur bij de Deventer IJzergieterij en Machinefabriek v.h. J. L. Nering Bögel en Co. te Deventer.

* Ir. J. van Noppen, voorheen ingenieur bij de Eerste Nederlandsche Coöperatieve Kunstmestfabriek te Vlaardingen, is met ingang van 1 Januari 1925 benoemd tot ingenieur bij de Hollandsche Aanneming Maatschappij te 's-Gravenhage.

* Ir. G. Ferguson is den 31en December 1924 afgetreden als directeur van de Apeldoornsche Machinefabriek, en met ingang van 5 Januari 1925 benoemd tot hoofdingenieur voor de afdeeling koelmachines van Gebr. Sulzer Aktiengesellschaft in Winterthur.

* Ir. I. Lilien is benoemd tot scheikundig ingenieur bij de N. V. Fabriek van Chemische Producten „Vondelingenplaat" te Rotterdam.

* Ir. J. M. van Heusden, vroeger ingenieur bij de Vereenigde Industrieën, is benoemd tot ingenieur van het Gemeente Electriciteitsbedrijf Bandoeng en Omstreken, en vertrekt 26 Januari 1925 per s.s. „Tjerimai" via Marseille naar Ned.-Indië.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Contributie 1925.

Ingevolge art. 13, lid 1 van het Reglement van het Instituut is de contributie over 1925 vanaf 1 Januari 1925 invorderbaar.

Ter vermijding van administratieven omslag en ter besparing van inningskosten (die tot nu toe ten laste van het Instituut kwamen en over 1924 in totaal f 453 hebben bedragen) worden de leden, die een postrekening hebben, beleefd verzocht hun contributie over 1925 en eventueel andere verplichtingen te voldoen door overschrijving op de postrekening van het Kon. Instituut van Ingenieurs, No. 9995.

Niet-rekeninghouders worden verzocht hun contributie te storten ten postkantore hunner woonplaats op onze boven vermelde postrekening.

De leden worden verzocht het bewijs van afschrijving of van storting als kwitantie te beschouwen.

Voorts wordt aan de leden in het buitenland (behalve in Ned.-Indië, waar de contributie-betaling door het Bestuur der Landelijke Groep Nederlandsch-Indië wordt geregeld) verzocht, zonder aanschrijving dezerzijds, hun contributie over te maken, of, voorzoover dat niet reeds is geschied, een adres in Nederland op te geven, waar over de contributie, *vermeerderd met zegel- en inningskosten*, kan worden beschikt.

Indien op 1 Februari 1925 van de hier te lande woonachtige leden langs een der bovenbedoelde wegen de contributie, enz. nog niet in ons bezit mocht zijn gekomen, zal de inning der contributie, *vermeerderd met zegel- en inningskosten*, dezerzijds plaats hebben.

De jaarlijksche contributie bedraagt voor gewone leden f 25 en voor buitengewone leden f 10. Leden van meer dan 2 Afdeelingen betalen bovendien f 3 voor elke Afdeeling boven de twee.

Voor intrede en diploma als lid van het Instituut betalen gewone en buitengewone leden f 3. De leden, die tot een afdeeling toetreden, betalen bovendien een inschrijvingsgeld van f 1, dat door onze tusschenkomst aan de kas dier Afdeeling zal worden overgemaakt.

's-Gravenhage, 1 Januari 1925. *De Penningmeester,*
Ir. P. J. Ott de Vries.

Uitgaven van het Instituut.

Verkrijgbaar bij den uitgever L. J. Veen *te Amsterdam of in den boekhandel:*

Alphabetische Naamlijst van leden van het Kon. Instituut van Ingenieurs (1921) . . . . . f 5.—

Formules en gegevens voor de berekening van Balkbruggen door ir. J. Schroeder van der Kolk. Derde druk. Gebonden . . . . . - 3.25

Algemeene Voorschriften voor IJzer (A. V. IJ. — K. I. v. I. 1911). Tweede druk . . . . . - 1.50

Algemeene Voorschriften voor IJzer (A. V. IJ. — K. I. v. I. 1911). Fransch, Duitsch, Engelsch, afz. . . . . - 1.00

Bijzondere Voorschriften voor IJzer. Bovenbouw van Spoorwegen (B. V. IJ. (1)). . . . . - 1.50

Schalen voor het bepalen der breedte van Drijfriemen door prof ir. J. C. Dijxhoorn . . . . . - 0.55

Zakboekje voor Landmeten en Waterpassen door prof. ir. H. J. Heuvelink, derde druk (1919) . . . . . - 1.75

Electrotechniek Ingenaaid f 2.—. Gebonden . . . . . - 3.—

Electrotechnische Woordenlijst. Ingenaaid . . . . . - 2.—

Veiligheidsvoorschriften voor electrische Sterkstroominstallaties, Vijfde druk . . . . . - 2.90

Voorschriften betreffende den aanleg van bovengrondsche electrische lijnen van zeer hooge spanning (1919) - 1.90

Veiligheidsvoorschriften voor electrische Spoor- en Tramwegen . . . . . - 0.25

Statistiek voor electrische Spoor- en Tramwegondernemingen in Nederland en Statistiek voor electriciteitsbedrijven in Nederland voor 1914 (1 Januari 1915) . . - 2.50

Eerste hulp bij Ongevallen in het electrisch bedrijf, Klein formaat . . f 0.15. Wandkaartformaat . . . - 0.25

Gewapend Betonvoorschriften (G. B. V. 1918). Tweede druk - 1.50

Verkrijgbaar bij het Secretariaat, 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23:

Waterbeweging en beweging van vaste stoffen in benedenrivieren, getoetst aan uitkomsten van waarnemingen en aan de uitwerking van uitgevoerde verbeteringswerken in den Waterweg van Rotterdam naar zee, door het lid ir. J. J. Canter Cremers (met afbeeldingen). (Overdruk van een voordracht in de Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde op 3 Juni 1921) . . . . . f 1.50

OPEN BETREKKINGEN.

Ervaren **offerte ingenieur** of constructeur voor projectie en begr. van transport inr. (Zie *Adv.* in n°. 52.)

Leeraar in de natuurkunde en mechanica aan de M. T. School te 's-Hertogenbosch. (Zie *Adv.* in n°. 52.)

Jong Electrot. ingenieur voor groot sterkstroom-installatiebureau. (Zie *Adv.* in n°. 52.)

Electr. ingenieur. (Zie *Adv.* in n°. 52.)

Civiel ingenieur bij de Deli Spoorwegmij. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Civiel ingenieur zoekt betrekking. (Zie *Adv.* in n°. 50.)

ERRATUM.

In No. 51, op blz. 1032, eerste kolom, regel 18 en 19, staat: Naar aanleiding hiervan zal het Centraal Normalisatie Bureau een lijst van normale onderdeelen aanleggen; *lees:* Naar aanleiding hiervan zal het Centraal Normalisatie Bureau een lijst van Nederlandsche fabrikanten van normale onderdeelen aanleggen.

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 10 Januari 1925 Nummer 2

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig; vaste medewerker in Ned.-Indië: ir. A. Groothoff

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag, (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag, (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland ƒ 20.—, voor het Buitenland ƒ 25.—. · Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland ƒ 0.75, Buitenland ƒ 0.85. · Advertentiën per regel ƒ 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Benzine-motorrijtuigen der Nederlandsche Spoorwegen. Voordracht van ir. W. HUPKES. — Verrekening in natura bij de spoorwegen, door ir. H. F. THIJSSEN. — Cursusonderzoek en identificatie van hout, door prof. dr. ir. G. VAN ITERSON Jr. — Het 25-jarig jubileum 1900—1925. — Vergadering van de Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw. — Uit ons Parlement. — Ingezonden stukken: Onze Staatsmijnen, door ir. J. A. KALFF. — Boekbespreking: Delftsche Studenten Almanak 1925; Bloemlezing Delftsche Studenten Almanak 1899—1925 en Almanak der D. V. S. V. 1925, door ir. R. A. VAN SANDICK; GREGOR (ALFRED). Der practische Eisenhochbau, door prof. ir. N. C. KIST. — Bibliografie. — Scheepsbouw: Stoomhopper «Sir Henry Mather Jackson». — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Ver. v. Delftsche Ingenieurs: Betalingen. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Contributie 1925; Verslag omtrent de eindexamens aan de M. T. School te Leeuwarden. — Open betrekkingen.

Dit Nummer heeft 24 bladzijden.

Benzine-motorrijtuigen der Nederlandsche Spoorwegen.

Voordracht, gehouden in de vergadering van de Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie op 2 April 1924,

DOOR HET LID

ir. W. HUPKES.

In de algemeene beschouwingen van het verslag over het jaar 1922 der Nederlandsche Spoorwegen, deelt de directie onder de genomen bezuinigingsmaatregelen o. a. mede, dat benzine-motorrijtuigen zijn besteld, ten einde daarmede op baanvakken met gering verkeer een proef te nemen.

Het is over deze motorrijtuigen, 3 in getal, voorloopig bestemd voor het baanvak Zwolle—Kampen, dat ik u heden eenige mededeelingen wil doen, waaraan ik eenige algemeene beschouwingen over dit soort voertuigen en haar economische resultaten wil toevoegen.

Het gebruik van motorrijtuigen op de spoorwegen is niet nieuw, dateert van ± 1850 (Engeland).

Eigenlijk moet ik de naam algemeener nemen en spreken van krachtvoertuigen.

Onder een krachtvoertuig is dan te verstaan een voertuig, 't zij voor vervoer van personen, 't zij voor vervoer van bagage of voor beiden, dat zijn eigen krachtinstallatie voor voortbeweging met zich medevoert.

Deze krachtinstallatie kan zijn: een stoommachine met ketel, verbrandings- of explosiemotor, of electrische accumulatorenbatterij met motoren. Electrische motorrijtuigen vallen hier niet onder.

De meest voor de hand liggende uitvoering is een krachtvoertuig met stoommachine en ketel, en dit was ook de eerste toegepaste uitvoering.

Veel resultaat is met dit soort voertuigen niet verkregen en wel omdat de voordeelen tegenover stoomlocomotiefbedrijf zeer gering zijn. Door aanwezig zijn van een stoomketel is de bediening niet eenvoudiger, waardoor personeelbesparing vervalt: het stoomkrachtvoertuig is ook niet eerder en evenmin onafgebroken voor den dienst gereed. Het personeel is door het minder zindelijk zijn van hun werk ook niet geschikt voor dienst als conducteur; zoodat het eenige voordeel van stoomkrachtvoertuigen ten opzichte van stoomlocomotieven is, dat aan eindstations het omrijden vervalt; hiertegenover komen nadeelen te staan, als hinder voor de reizigers van warmte, vuil en lawaai van ketel en machine.

Ik wil u een uitvoering van een stoomkrachtvoertuig laten zien (fig. 1).

Hoewel, zooals uit het getoonde beeld ook wel blijkt, technisch aan stoomkrachtvoertuigen het mogelijke is gedaan om goede resultaten te verkrijgen, is het niet mogen gelukken ze stand te doen houden.

3-ASSIG STOOMKRACHTVOERTUIG, SYSTEEM STOLZ

45 Zitplaatsen 2e en 3e klasse, ketelinhoud 30 l, max. stoomdruk 50 atm., 2 machines van 50 P.K., in 10 à 15 minuten op stoom te brengen.

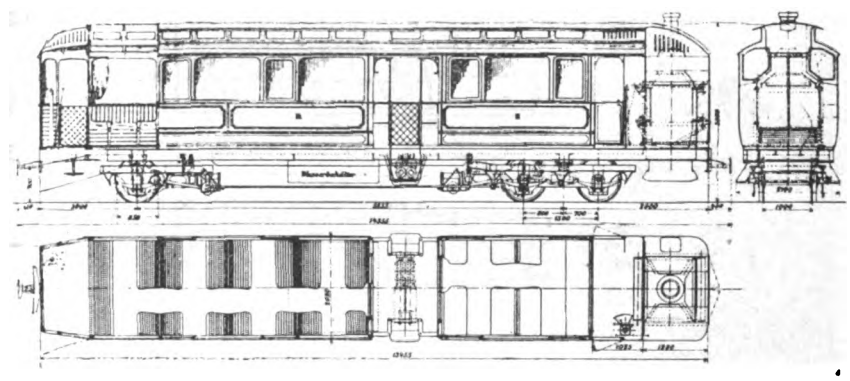


Fig 1.

Betere resultaten zijn verkregen met accumulatorkrachtvoertuigen, d. z. voertuigen, voorzien van electromotoren met de noodige accumulatoren voor aandrijving.

Tegenover de stoomkrachtvoertuigen hebben de accumulatorkrachtvoertuigen de navolgende voordeelen:

1°. Eenvoudiger bediening, welke zonder bezwaar door één man kan geschieden, die tevens als conducteur op kan treden.

2°. Behoudens laden der accumulatoren, steeds voor den dienst gereed staan;

3°. Zindelijk bedrijf zonder hinder voor de reizigers van vuil of lawaai;

4°. Gemakkelijke bediening van meerdere standplaatsen en mogelijke bediening van meerdere voertuigen van één standplaats.

Nadeelen van de accumulator-krachtvoertuigen zijn:

1°. Groot mee te sleepen gewicht aan batterijen en motoren en groote onderhoudskosten daarvan;

2°. Beperkte bewegingsvrijheid in verband met het laden der accumulatoren;

3°. Noodig zijn van dure laadstations;

4°. Lange duur noodig voor het bijladen der batterijen (1½ à 2 uur);

5°. Noodzakelijkheid van verwarming met afzonderlijke

Digitized by Google

kachels (de electrische stroom is daarvoor te duur en zou bovendien de batterijen te veel vergrooten). Ik wil u achtereenvolgens eenige typen van uitgevoerde accumulator-voertuigen laten zien (fig. 2, 3 en 4).

Accumulator-voertuigen hebben vooral in Duitschland een groote verbreiding gekregen en hebben getoond een practisch bruikbaar krachtvoertuig te zijn, niettemin zullen zij thans het veld moeten ruimen voor krachtvoertuigen met verbrandingsmotoren.

De toepassing van verbrandingsmotoren voor krachtvoertuigen is ook niet nieuw, dateert van ± 1890, velerlei soorten zijn toegepast, als gas-, benzine-, benzol-, spiritus-, petroleum- en gasolie-motoren.

Algemeenen ingang vond dit type krachtvoertuig aanvankelijk ook niet, dit dateert eerst van den laatsten tijd en werd pas mogelijk na den belangrijken vooruitgang van de motorenconstructie in verband met de groote vlucht van auto- en vliegtuigindustrie en vooral ook door de verbeteringen, aangebracht in de krachtoverbrenging van motor naar drijfwiel.

2 typen krachtvoertuigen met verbrandingsmotoren zijn het meest tot ontwikkeling gekomen n.l. de Diesel-motorwagen en de benzine- of benzol-motorwagen.

De Dieselmotor en benzinemotor vertegenwoordigen 2 verschillende typen motoren.

Meestal worden onder den algemeenen naam verbrandingsmotor 2 typen begrepen n.l. de explosie- en de verbrandingsmotor.

Een explosiemotor is een motor, waarbij de verbranding als explosie, d. i. op één oogenblik plaats vindt, terwijl bij den verbrandingsmotor meer wat wij normale verbranding noemen, geschiedt.

ACCUMULATORWAGEN DER BEIERSCHE SPOORWEGEN.

Gewicht rijtuig	25 ton	Reizigers 2e klasse	28
» accu's	15 »	» 3e »	72
» motoren	5 »		
totaal gewicht	45 ton	totaal aant. reizigers	100
Max. snelheid	55 km/uur.	Gewicht per reiziger	450 kg.
		Accu capaciteit	± 75 km.

Deze wagen is wel merkwaardig door het groote aantal reizigers, dat er in is ondergebracht. De accumulatoren zijn onder de zitbanken geplaatst, hetgeen bezwaarlijk voor de reizigers is in verband met de optredende onaangename dampen.

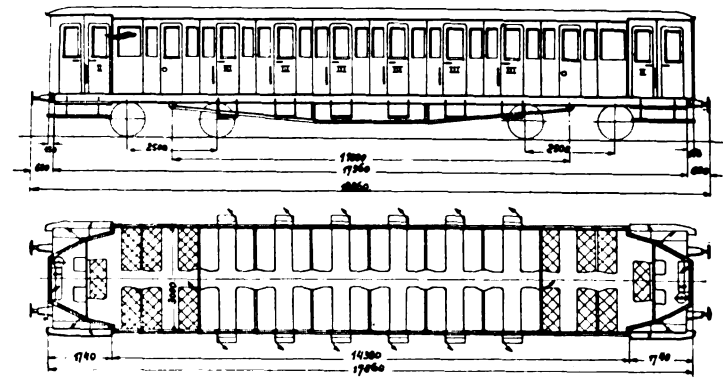


Fig. 2.

3-WAGEN ACCUMULATORTREIN MET LOODBATTERIJEN.

2e, 3e en 4e klasse, post- en bagageruimte.

Gewicht accu's	23.5 ton	Reizigers 2e klasse	16
totaal gewicht	84 »	» 3e	40
Gewicht per reiziger	710 kg.	» 4e »	36
Max. snelheid	60 km/uur.	Staanplaatsen	26
Accu-capaciteit	± 180 km.	totaal aantal reizigers	118

Accu's zijn in een afzonderlijk gedeelte voor en achter aangebracht

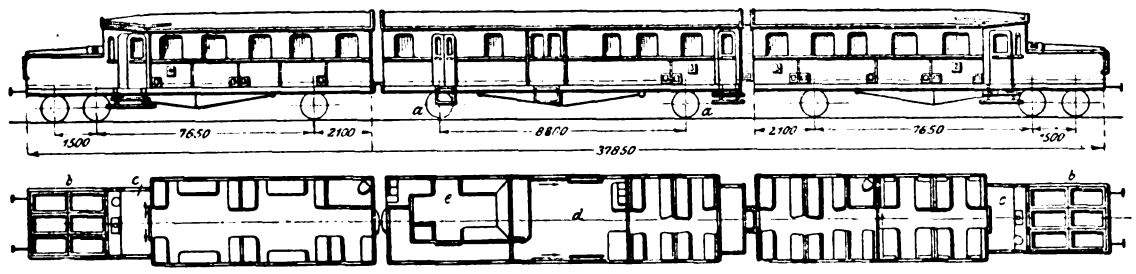


Fig. 3.

3-WAGEN ACCUMULATORTREIN MET EDISONBATTERIJEN.

2e, 3e en 4e klasse, post- en bagageruimte.

Gewicht accu's	11 ton	Reizigers 2e klasse	8
totaal gewicht	78.8 »	» 3e »	52
Gewicht per reiziger	550 kg.	» 4e »	54
Maximum snelheid	70 km/uur.	Staanplaatsen	28
Accu-capaciteit	± 210 km.	Totaal aantal reizigers	142

Accu's zijn onder de rijtuigen aangebracht.

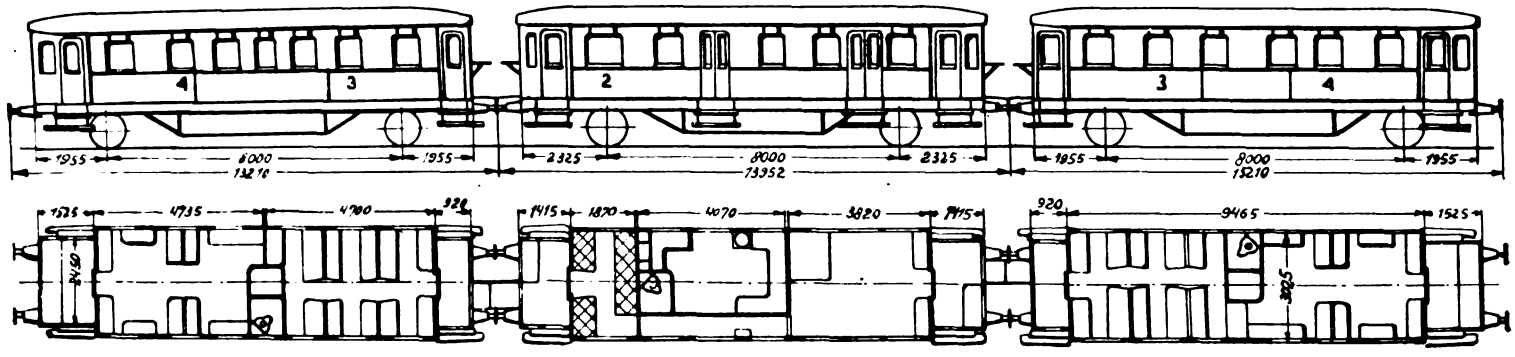


Fig. 4.

Digitized by Google

In fig. 5 zijn 2 diagrammen weergegeven en wel van een 4 tact explosiemotor en van een 4 tact verbrandingsmotor; deze diagrammen geven duidelijk het verschil in werking aan.

Uit het verschil in werking volgt dadelijk een karakteristiek verschil der beide motortypen, n.l. in het te verkrijgen maximum aantal omwentelingen bij gunstig nuttig effect. Voor dit laatste is noodig dat de toegevoerde brandstof geheel of nagenoeg geheel verbrandt en dit geschiedt bij den explosiemotor in belangrijk korter tijd.

Het maximum aantal omwentelingen van verbrandingsmotoren bedraagt dan ook ± 500, terwijl bij explosiemotoren het maximum aantal omwentelingen tot over 2000 is opgevoerd.

Dit verschil is een belangrijk voordeel voor explosiemotoren, daar bij gelijk vermogen een motor met grooter aantal omwentelingen kleinere afmetingen hebben kan en dus lichter en goedkooper kan worden uitgevoerd.

Belangrijk in het voordeel komen evenwel de verbrandingsmotoren voor wat betreft den prijs van de te gebruiken brandstoffen.

dat van de aardolieproducten alleen de benzine zich voor een explosiemotor goed leent; petroleum, gasolie, enz., zijn door haar hooge verdampingstemperaturen daarvoor zonder meer niet bruikbaar.

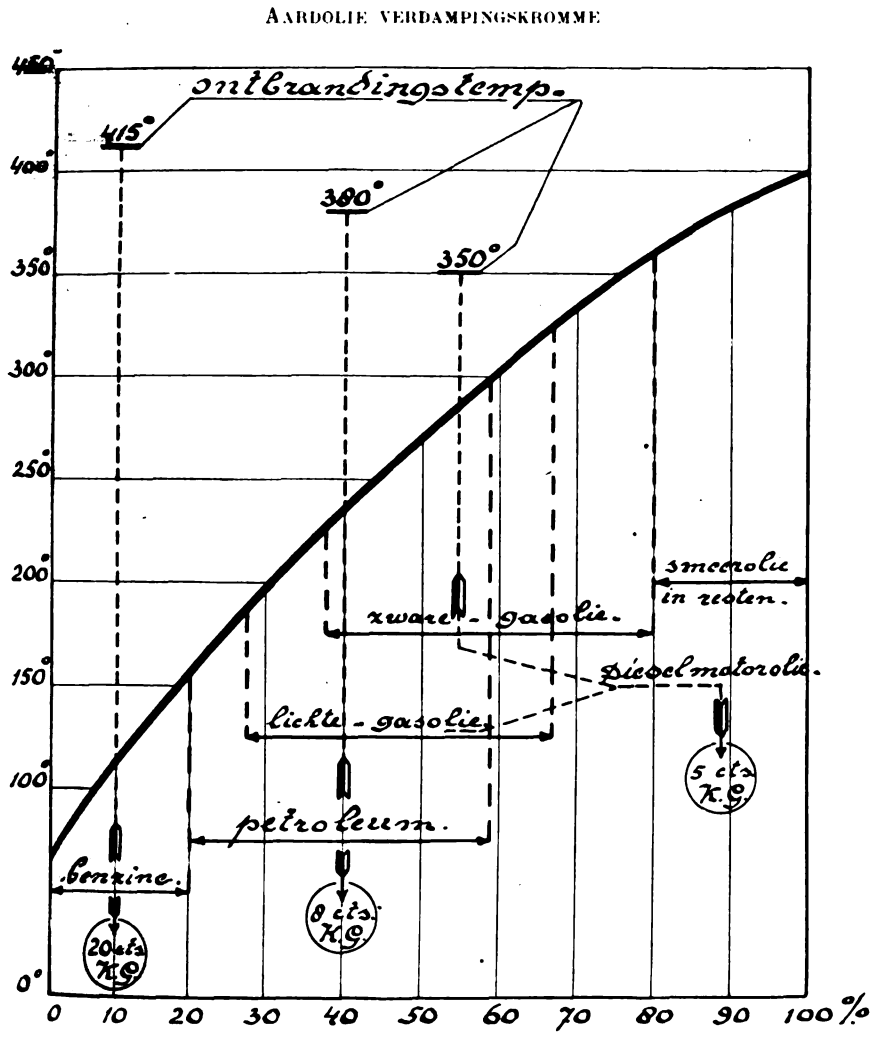
Van benzol bedraagt de verdampingstemperatuur ± 100° en deze is in dit opzicht dus aan benzine gelijk te stellen.

De prijzen der brandstoffen zijn afhankelijk van productie en verbruik. Wij zien dat van de aardolie ± 20 pCt. benzine is en het grootste gedeelte ± 60 pCt. petroleum en gasolie, zoodat benzine dan ook belangrijk duurder is.

De prijzen zijn erg wisselend; in fig. 5 zijn de in eind 1923 geldende prijzen aangegeven en wel:

benzine	20	cts.	per kg
benzol	25	„	„ „
petroleum	8	„	„ „
gasolie	5	„	„ „

Daar de calorische waarden dezer brandstoffen weinig verschilt (± 10.000 cal. per kg), is de explosiemotor, waarvoor zonder meer alleen benzine en benzol als brandstof te ge-



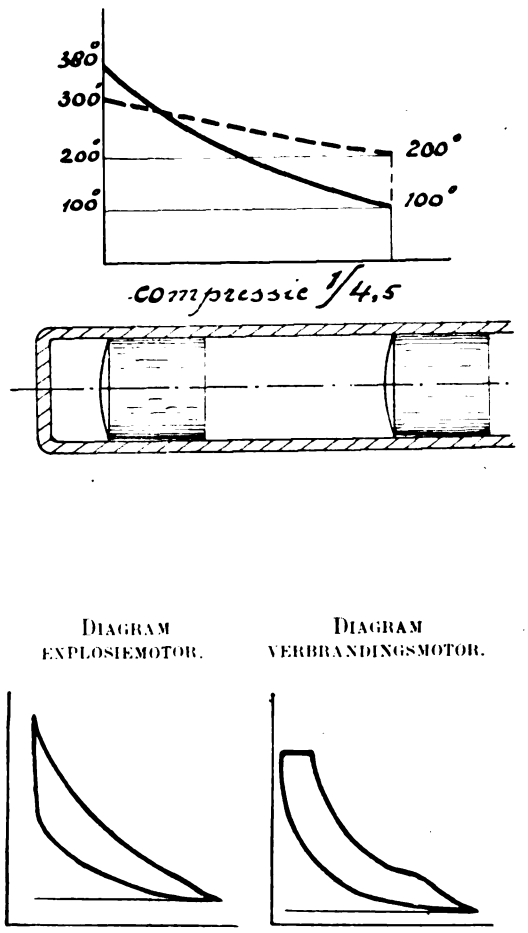


Fig. 5.

Als brandstoffen komen in aanmerking voor explosiemotoren in den regel benzine of benzol, voor verbrandingsmotoren in den regel petroleum of gasolie.

Benzine, petroleum en gasolie zijn aardolieproducten, benzol is een steenkoolproduct.

In fig. 5 is aangegeven de verdampingskromme van aardolie, d. w. z. een grafische voorstelling van de temperaturen, waarbij, en de percentages waarin, aardolie zich splitst in haar onderproducten.

De temperaturen, waarbij de onderproducten benzine, petroleum, enz. zich afscheiden, zijn dus tevens de verdampingstemperaturen van deze vloeistoffen.

Voor een explosiemotor is nóodig een explosief mengsel d. i. een mengsel van brandstof in dampvorm met lucht. De temperatuur van de aangezogen gassen in den motor bedraagt ± 100°, het is gewenscht dat de brandstof reeds bij aanzuigen, dus bij deze temperatuur, in dampvorm overgaat, en wij zien

bruiken zijn, wat brandstofkosten betreft, belangrijk in het nadeel ten opzichte van den verbrandingsmotor, waarvoor petroleum en gasolie te gebruiken zijn.

Een tweede voordeel van den verbrandingsmotor is, dat daarbij de compressie hooger opgevoerd kan worden. Hoogere compressie heeft het voordeel van grooter thermisch nuttig effect.

Bij explosiemotoren wordt de compressie begrensd door de ontbrandingstemperatuur van de brandstof, deze is n.l. bij het comprimeeren reeds in den cylinder aanwezig; bij dit comprimeeren loopt de temperatuur omhoog; deze mag daarbij niet de verbrandingstemperatuur overschrijden, zelfs niet te dicht naderen, anders treedt het beruchte kloppen van den motor op, veroorzaakt door gedeeltelijke zelfontbranding bij de explosie of zelfs zelfontbranding vóór de explosie.

Bij verbrandingsmotoren, waarbij de brandstof eerst na de compressie wordt ingespoten, is de compressie alleen begrensd

Digitized by Google

door gewichtstoename van den motor (door de hoogere drukken worden de deelen zwaarder).

In fig. 5 zijn de verbrandingstemperaturen der verschillende brandstoffen aangegeven. Wij zien dat deze voor benzine 415°, voor benzol 520° bedragen, dit is dus een voordeel van benzol boven benzine.

In fig. 5 is ook nog grafisch aangegeven de temperatuurstoename van het explosiemengsel bij compressie 1:4.5 (begintemperatuur 100°, eindtemperatuur 380°), d. i. reeds dicht bij de ontbrandingstemperatuur van benzine (415°), zoodat het niet wenschelijk is bij het gebruik hiervan als brandstof met de compressie hooger te gaan.

Bij Diesel-motoren is men met de compressie belangrijk hooger gegaan en wel tot over 30 atm.

Het resultaat is dat het thermisch nuttig effect van den Dieselmotor 35 pCt. en van den benzinemotor ± 28 pCt. bedraagt.

Het spreekt vanzelf dat de techniek tracht de verschillende voordeelen der beide systemen in één motor te vereenigen. Ieder gaat natuurlijk van zijn eigen motor uit, en zoo zijn den laatsten tijd ontstaan explosiemotoren met petroleum en gasolie als brandstof, en verbrandingsmotoren met een groot aantal omwentelingen tot 1000 toeren en meer; maar deze motoren verkeeren nog in een proefstadium.

De Nederlandsche Spoorwegen zijn van plan bij een tweetal van in bestelling zijnde benzine-motorrijtuigen proeven te gaan nemen met petroleum als brandstof; ik kom hierop nog terug, alleen wil ik er hier even op wijzen, dat de ontbrandingstemperatuur van petroleum lager ligt en voor deze motoren de compressie dus verlaagd moet worden.

Na den motor speelt de wijze van krachtoverbrenging van motor naar drijfas bij de krachtvoertuigen met verbrandingsmotoren een groote rol. Een directe krachtoverbrenging b.v. door drijfstang en kruk als bij de stoommachine, is bij den verbrandingsmotor niet mogelijk.

Voor het vervoeren van een trein of een voertuig is een zeer afwisselende hoeveelheid arbeid per cylinderslag noodig, bij aanzetten moet deze arbeid zeer groot, bij groote snelheid belangrijk geringer zijn. Bij een stoommachine is de regeling eenvoudig, door meer of minder stoom in den cylinder toe te laten, mogelijk.

Bij een verbrandingsmotor is wijziging in de arbeidshoeveelheid per slag alleen binnen zeer beperkte grenzen mogelijk.

Hierdoor is bij krachtvoertuigen met verbrandingsmotoren een krachtoverbrenging met verschillende versnellingen noodig. De voor de hand liggende oplossing is een krachtoverbrenging met tandraderen; de hieraan gestelde constructieve eischen zijn zoo hoog, dat aanvankelijk geen goede uitvoeringen bestonden, en de voorkeur werd gegeven aan electrische krachtoverbrenging.

Men drijft met den verbrandingsmotor een dynamo; de opgewekte stroom wordt voor het drijven van een electromotor gebruikt; hiermede is een zeer soepele, goed regelbare krachtoverbrenging verkregen. In vergelijking met tandradoverbrenging is de electrische krachtoverbrenging evenwel zwaar, duur in aanschaffing en duur in onderhoud, zoodat nu de techniek zoover gevorderd is, dat een goed functionneerende tandradkrachtoverbrenging verkregen kan worden, deze laatste voor explosiemotoren den laatsten tijd algemeen wordt toegepast. Voor Diesel-motorkrachtvoertuigen, waarbij, in verband met het geringer aantal omwentelingen, de over te brengen krachten veel grooter zijn en waarbij tevens de regelbaarheid van den motor minder is dan bij explosiemotoren, is men aan de electrische krachtoverbrenging de voorkeur blijven geven, een nadeel dus voor Diesel-motorwagens.

Ik wil nog melding maken van een systeem van krachtoverbrenging,hetwelk den laatsten tijd in toepassing wordt gebracht, n.l. vloeistof-krachtoverbrenging.

Hierbij wordt een vloeistof, in den regel smeerolie, als krachtoverbrenging gebruikt.

Ik wil u 2 systemen hiervan laten zien. Fig. 6 geeft weer een krachtoverbrenging, systeem Lenz; op de bovenste as zijn 2 kleine roteerende pompjes van verschillende capaciteit bevestigd, die de olie aanzuigen en persen naar een op de onderste as bevestigde grootere roteerende pomp; deze laatste, die direct op de aan te drijven as bevestigd kan zijn, wordt aldus gedreven door de olie, geperst door de 2 kleinere pompen; hoe meer olie wordt geperst hoe sneller de groote pomp zal draaien; daar de 2 kleine pompen zoowel ieder afzonderlijk als gezamenlijk in werking gesteld kunnen worden, zijn met deze krachtoverbrenging 3 versnellingen te bereiken.

Fig. 7 laat een toepassing van Lenz vloeistof-krachtoverbrenging bij een kleine motorlocomotief zien.

Fig. 8 en 9 geven weer een vloeistof-krachtoverbrenging, systeem Williams-Janney, werkende met plunjerpompjes.

Deze krachtoverbrenging bestaat uit een linker- en een rechter deel, die het spiegelbeeld van elkaar zijn en ieder weer bestaan uit een pomplichaam waarin 9 plunjerpompjes werken; de plunjers zijn bevestigd aan een ronde schijf, die langs een verstelbaar schuin vlak geleid wordt.

VLOEISTOF-KRACHTOVERBRENGING SYSTEEM LENZ.

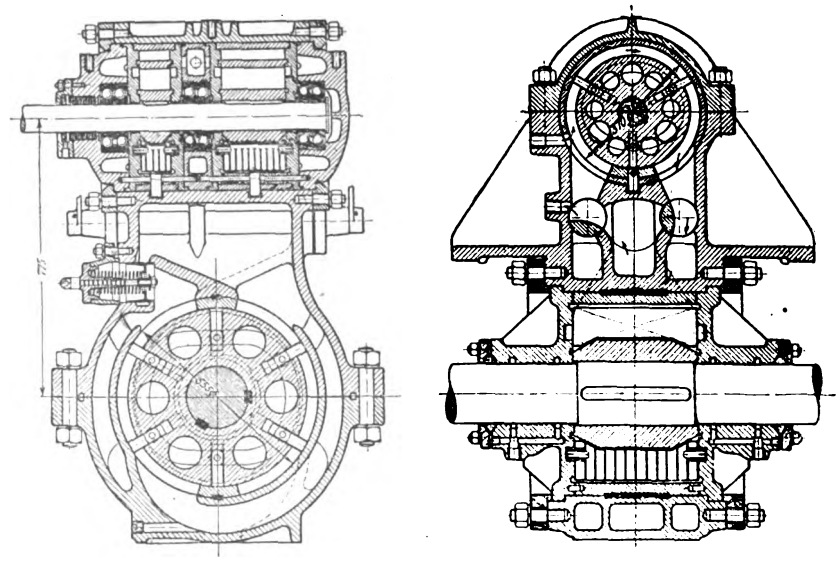


Fig. 6.

Door den motor worden nu de plunjerschijf en pomplichaam aan één zijde rondgedraaid, door de geleiding langs het verstelbare schuine vlak worden de plunjers bij iedere omwenteling een keer heen en weer bewogen, de grootte van den slag is afhankelijk van de schuine stelling van de plunjerschijf. De olie wordt door de pompjes door kanalen in de middelste schijf naar de andere zijde geperst, brengt daar de plunjers in een heen en weer gaande beweging en de daaraan verbonden

TOEPASSING VAN VLOEISTOF KRACHTOVERBRENGING SYSTEEM LENZ BIJ EEN 120 P. K. DIESEL MOTORLOCOMOTIEF.

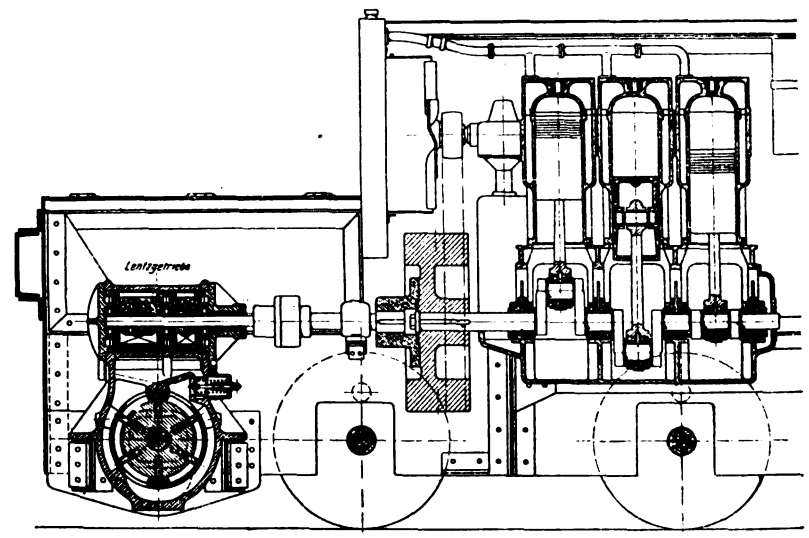


Fig. 7.

plunjerschijf en pomplichaam in een draaiende beweging.

De geleiding van de plunjerschijf aan de eene zijde staat vast onder 70°; de geleiding van de plunjerschijf aan de andere zijde is variabel 70°—90°, waarmede dus de versnelling te regelen is.

Fig. 10 vertoont een toepassing van deze krachtoverbren-

Digitized by Google

ging, waarbij het linker- en rechter deel uit elkaar gehaald zijn, wat natuurlijk zonder bezwaar kan.

Bij kleinere krachtsoverbrenging zijn met deze systemen reeds goede resulaten bereikt.

VLOEISTOF-KRACHTOVERBRENGING SYSTEEM WILLIAMS JANNEY.

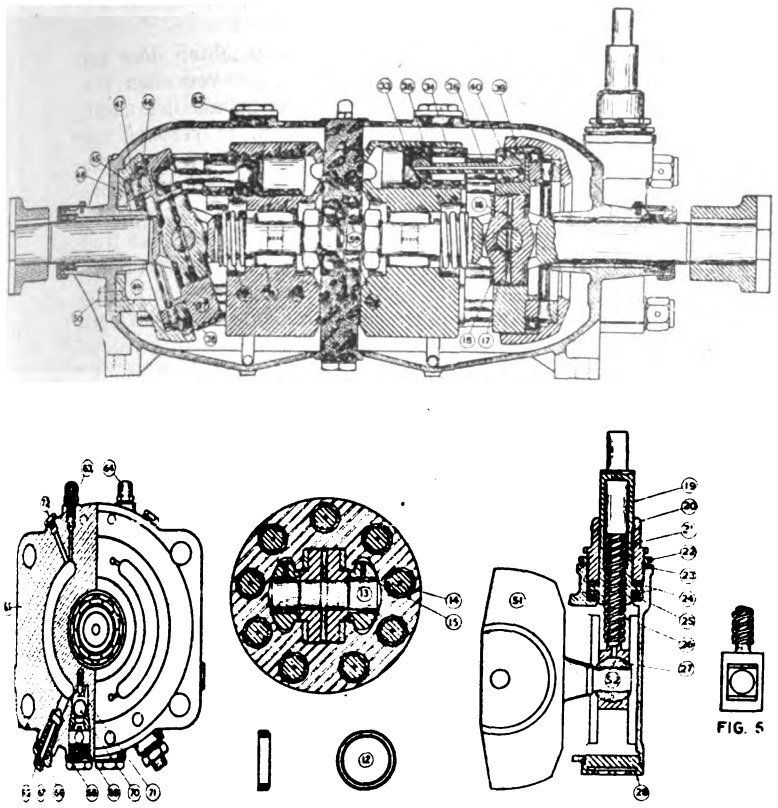


FIG. 5

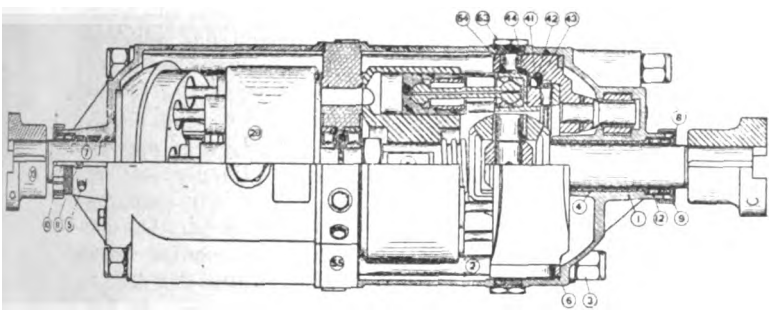


Fig. 8.

VLOEISTOF-KRACHTOVERBRENGING SYSTEEM WILLIAMS-JANNEY.

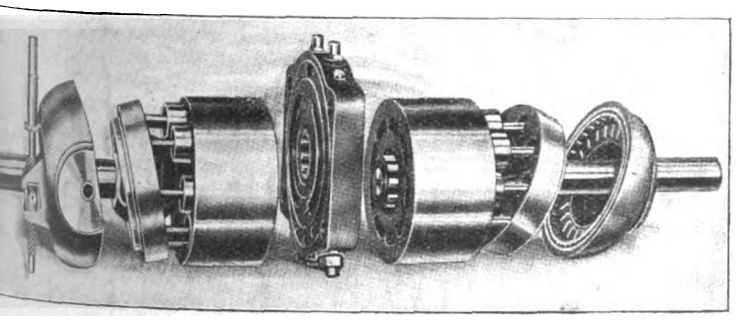


Fig. 9.

Het nuttig effect bedraagt onder gunstige omstandigheden tot 90 pCt., welk cijfer met electrische en mechanische krachtoverbrenging bij krachtvoertuigen in den regel niet wordt bereikt.

Hinder wordt nog ondervonden van het gaan schuimen van de olie bij hooge temperaturen, waardoor het nuttig effect sterk achteruit loopt.

Het komt mij voor, dat dit systeem van krachtoverbrenging wel toekomst heeft.

Ik wil u nu nog een uitvoering van een benzol-electrisch en een Diesel-electrisch krachtvoertuig laten zien (fig. 11, 12 en 13).

Ik heb hiermede de meest voorkomende types krachtvoer-

TOEPASSING VAN EEN KRACHTOVERBRENGING SYSTEEM WILLIAMS JANNEY.

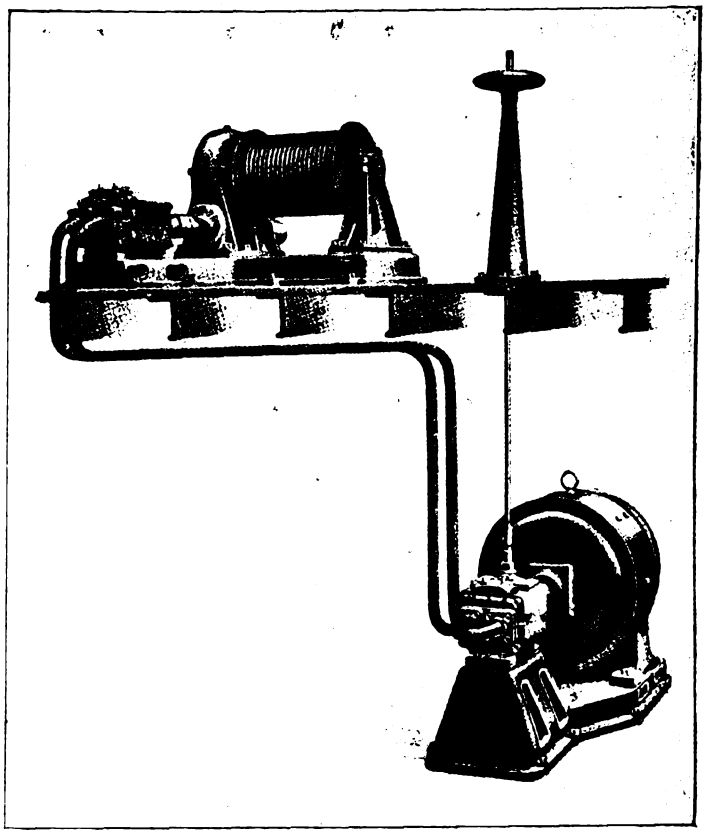


Fig. 10.

tuigen behandeld. Op benzine-motorwagens met mechanische krachtoverbrenging kom ik bij behandeling der rijtuigen der N. S. terug.

Welke bezuinigingen verwacht nu een spoorwegexploitant in het algemeen en in dit geval de N. S. in het bijzonder

BENZOL ELECTR. MOTORWAGEN DER PRUISSISCHE SPOORWEGEN.

100 P.K. 6 cilinder benzolmotor, 700 omwentelingen.

Gewicht 47 ton.	Reizigers 3e klasse . .	49
Gewicht per reiziger 495 kg.	» 4e » . .	26
Max. snelheid 60 km/uur.	Staanplaatsen	20
	Totaal . . .	95

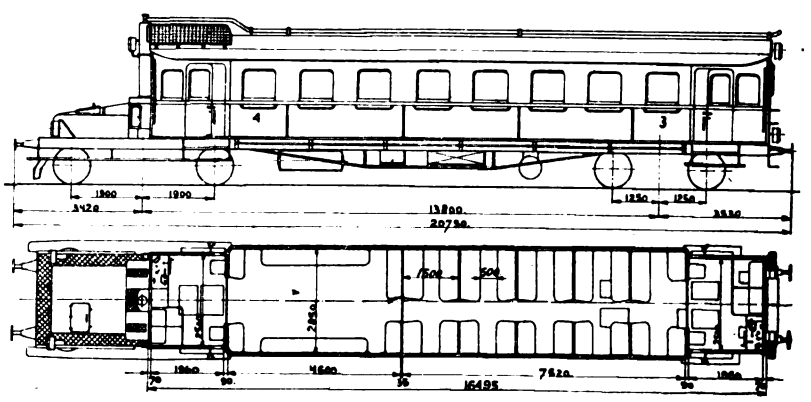


Fig. 11.

van het gebruik van krachtvoertuigen op haar lijnen, in vergelijking met stoomlocomotieven-tractie?

Laat ik mogelijke brandstofbesparing, waarop ik later terug kom, buiten beschouwing, dan is het antwoord met twee woorden te geven, n.l.: personeelbesparing en materieel besparing.

Digitized by Google

Met materieelbesparing is dan gelijk te stellen de mogelijkheid om met een gelijkwaardig materieelpark een veel intenser dienst uit te voeren.

DIESEL ELECTR. MOTORWAGEN DER SAKSISCHE SPOORWEGEN.

200 P.K. Dieselmotor, 450 omwentelingen.
Gewicht 64 ton.
Gewicht per reiziger 711 kg.
Max snelheid 70 km.

Reizigers 3e klasse . .	80
Staanplaatsen . . .	10
Totaal . . .	90

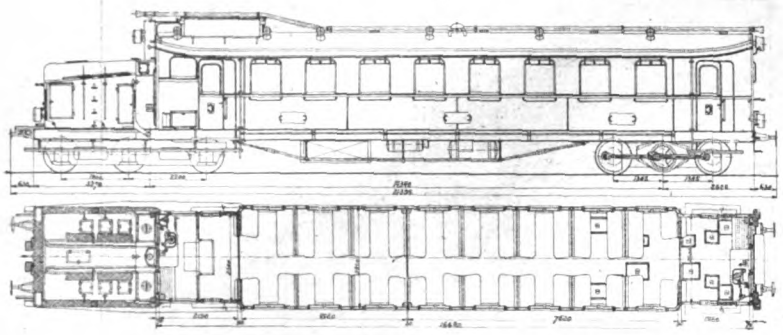


Fig. 12.

MOTORTRUCK VAN DEN MOTORWAGEN FIG. 12.

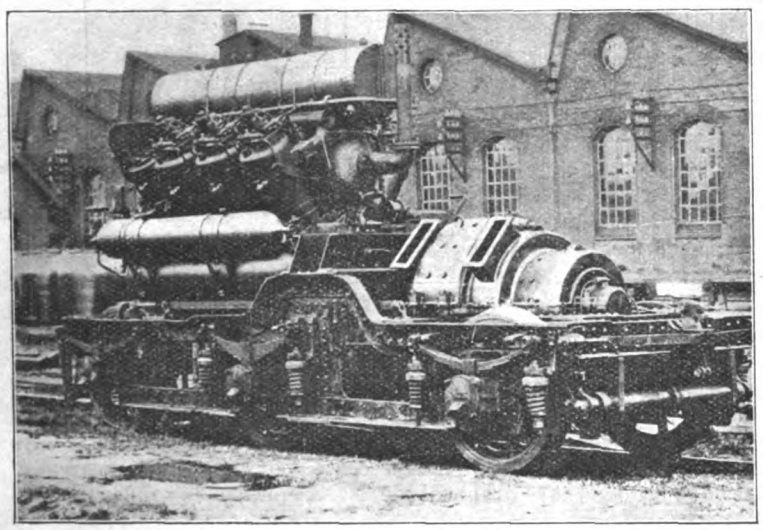


Fig. 13.

Personeelbesparing is te verwachten zoowel aan trein-, stations-, als aan remisepersoneel.

Door vervallen van stoken van een ketel, kan in den regel één man locomotiefpersoneel vervallen, bovendien is de mogelijkheid niet uitgesloten de wagens als éénmanswagens te gebruiken, waardoor een conducteur wordt bespaard.

Besparing van stationspersoneel is te verwachten door het vervallen van omrijden op de kopstations, vervallen van de remproeven, vervallen van waternemen, vuur schoonmaken en kolen laden, waarvoor een locomotief in de meeste gevallen naar een daarvoor aangewezen plaats gebracht moet worden; hiertegenover komt wel het innemen van benzine te staan, maar dit behoeft slechts weinig tijd te kosten en slechts één keer per dag te geschieden.

Besparing aan remisepersoneel is te verwachten door het vervallen van kolenladen (kolendragers), het vervallen van opstoken en aanhouden der locomotieven gedurende den nacht.

Besparing aan materieel is te verwachten in verband met het steeds en onafgebroken voor den dienst gereed staan van krachtvoertuigen, waardoor belangrijk meer kilometers kunnen worden afgelegd.

Hoe groot deze besparingen zullen zijn, hangt van vele factoren af, is voor ieder geval verschillend en is zuiver, alleen voor een geheel op zichzelf geëxploiteerde lijn vast te stellen.

Om een denkbeeld van de grootte der mogelijke besparingen te geven, wil ik een denkbeeldig daarvoor geschikt geval behandelen (fig. 14).

Aangenomen is een traject, lang 13 km, en is voor een diensttijd van 'smorgens 6 uur tot 's avonds 9 uur daarvoor opgezet de drukst mogelijke dienst met krachtvoertuigen en stoomlocomotieventractie.

Verondersteld is een snelheid van 60 km/uur; bij een tijdverlies voor aanzetten en stoppen van 2′ wordt de rijtijd dus 13 + 2 = 15′. Voor stoomlocomotieventractie wordt voor omrijden aan de eindstations een stationnement van minstens 10′ gerekend.

Aangenomen is een locomotief met 1000 kg kolen en 2000 l water, een gemiddeld kolenverbruik van 6.5 kg per km en een gemiddeld waterverbruik van 45 l per km, d. i. voldoende voor resp. max. 154 en 44 km, bovendien zal om de 100 km, vuur schoon gemaakt moeten worden.

Aldus op zijn voordeeligst opgezet, kunnen 14 treinen heen en 14 treinen terug gereden worden.

Voor krachtvoertuigen wordt de zaak veel eenvoudiger; een stationnement van 5′ is ruim voldoende, men kan zorgen dat de brandstofvoorraad voor den geheelen dag voldoende is, zoodat den geheelen diensttijd met stationnementen van 5′ heen en terug gereden kan worden; dit geeft als resultaat 22 treinen heen en terug, d. i. dus 50 pCt. meer.

Voor besparing aan personeel wil ik van deze opgezette diensten uitgaan. De totale diensttijd is 14½ uur; met een half uur toeslag vóór aanvang en een half uur toeslag na afloop kan de dienst in 2 ploegen gedaan worden. Aan locomotiefpersoneel is dan voor stoomtractie benoodigd 4 man, voor krachtvoertuigen 2 man. Besparing aldus 2 man.

Aannemende dat als éénmanswagen gereden wordt, komt daarbij een besparing van 2 man treinpersoneel; rekent men de besparing aan overig personeel + vervanging voor rustdagen, verlof en ziekte op 1 man, dan krijgen we een totale personeelbesparing van 5 man.

Voor welk vraagstuk werd nu de Dienst van Materieel en Werkplaatsen, belast met de aanschaffing der 3 motorrijtuigen, geplaatst?

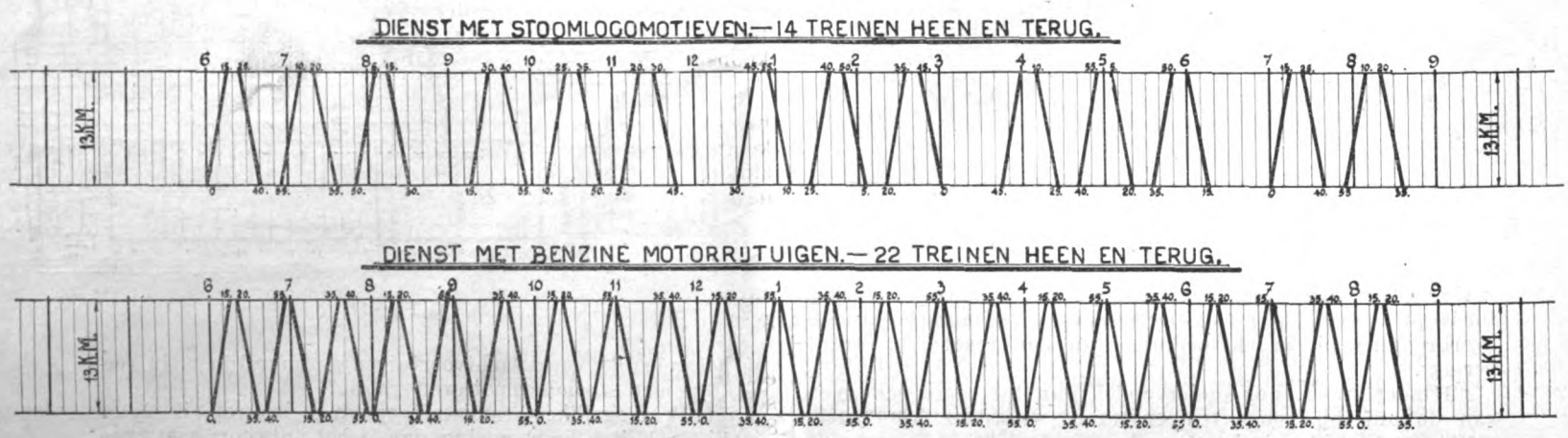
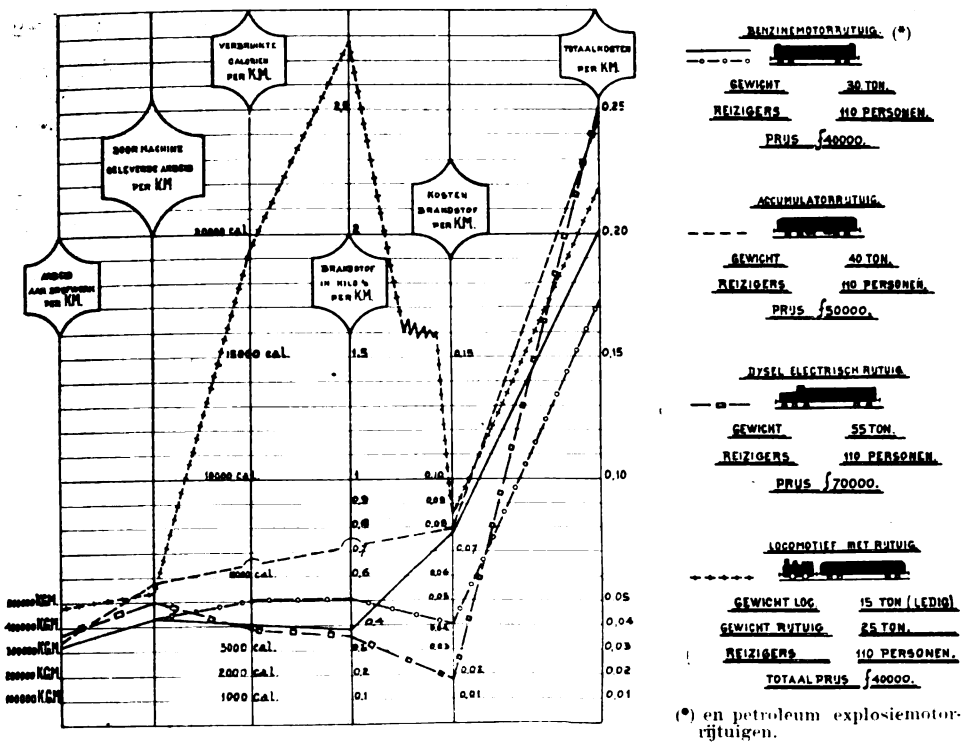


Fig. 14

Digitized by Google

BENOODIGDE ARBEID – BENOODIGDE BRANDSTOF — BRANDSTOFKOSTEN EN TOTAALKOSTEN (BRANDSTOFAANSCHAF EN -ONDERHOUD) PER KM GEMIDDELD.

(Trajectlengte 13 km). (Snelheid 60 km/uur). (Per dag 300 km). (Per jaar 60000 km).



(*) en petroleum explosiemotorrijtuigen.

Fig. 15.

In de eerste plaats kwam de keuze van het type krachtvoertuig.

Ik heb de belangrijkste in gebruik zijnde types van krachtvoertuigen behandeld. Met uitzondering van de stoomkrachtvoertuigen is de bediening weinig verschillend.

Accumulatorwagens hebben het nadeel van groot gewicht, duur in aanschaffing en onderhoud en beperkte bewegingsvrijheid doordat zij afhankelijk zijn van laadstations. Dieselwagens zijn goedkoop in brandstof, maar zwaar en duur in onderhoud en aanschaffing. Benzinewagens zijn duur in brandstof, maar licht en goedkoop in aanschaffing en onderhoud.

Voor een beslissing zal het economisch effect den doorslag moeten geven. Onder economisch effect dan te verstaan de gezamenlijke kosten van aanschaffing, brandstof en onderhoud per eenheid, b.v. per km. Ik heb hiervan voor de verschillende types een *globale vergelijkende* berekening gemaakt, waarvan ik u de resultaten zal laten zien. Voor vergelijking is ook de stoomlocomotief er bij gevoegd (1) (fig. 15).

Vergeleken zijn: benzine-motorrijtuig, petroleum-explosiemotorrijtuig, accumulator-motorrijtuig, Diesel-electrisch motorrijtuig en stoomlocomotief met rijtuig.

Uitgegaan is van dezelfde vervoerscapaciteit en wel 110 3de klasse reizigers, d. i. de capaciteit van de in bestelling zijnde benzine-motorrijtuigen der N. S., dit wordt dan voor het benzine- en petroleum-explosie-motorrijtuig een rijtuig van ± 30 ton totaalgewicht, de prijs is op f 40.000 aangenomen.

De accu-motorwagen met dezelfde vervoerscapaciteit zal door het groote gewicht der accu's ± 10 ton zwaarder zijn, totaal dus 40 ton; als prijs is aangenomen f 50.000.

Het Diesel electrisch motorrijtuig wordt belangrijk zwaarder, zoodat 5 assen noodig zullen zijn. Aangenomen gewicht 55 ton, prijs f 70.000.

Voor stoomlocomotief + rijtuig is aangenomen, ledig gewicht, locomotief 15 ton, rijtuig 25 ton, prijs totaal f 40.000.

Aangenomen is voorts een bedrijf met stopafstanden van 13 km, snelheid 60 km/uur, per dag af te leggen ± 300 km, per jaar ± 60.000 km.

De nu volgende gegevens zijn berekend gemiddeld per km, aanzetten en stoppen in rekening gebracht:

Op de 1ste verticale lijn is aangegeven de arbeid aan drijfwiel, d. i. de arbeid, noodig voor het overwinnen van den weerstand van het voertuig, resultaten loopen weinig uiteen.

Op de 2de verticaal is aangegeven de door machine of motor te leveren arbeid, d. i. arbeid aan drijfwiel + arbeidsverlies in krachtoverbrenging van machine of motor naar drijfwiel. In rekening is hier gebracht een arbeidsverlies voor de krachtoverbrenging: voor stoommachine 10 pCt., voor accuwagen 45 pCt. (arbeidsverlies in accu's inbegrepen), voor electrische en mechanische krachtoverbrenging beide 25 pCt.; behalve een onderlinge verschuiving loopen de resultaten ook nu nog weinig uiteen.

Op de 3de verticale lijn zijn aangegeven de verbruikte caloriën per km en is dus het thermisch nuttig effect van motor of machine in rekening gebracht en wel als volgt. Nuttig effect stoommachine 6½ pCt., Dieselmotor 30 pCt., benzine-motor 25 pCt., petroleum-motor 20 pCt. De accuwagen is overgeslagen, daar geen machine of motor aanwezig is. De resultaten loopen thans zeer uiteen van ± 4000 tot ± 20.000 cal.

Op de 4de verticale lijn zijn aangegeven de verbruikte brandstoffen in kg en is dus de calorische waarde der brandstoffen in rekening gebracht, en wel als volgt: steenkolen 7000 cal., petroleum 10.000 cal., benzine 10.500 cal., gasolie 11.000 cal.

De resultaten loopen weder verder uiteen, de accuwagen is weder overgeslagen.

Op de 5de verticaal zijn aangegeven de brandstofkosten per km. De prijzen der brandstoffen zijn hierbij als volgt in rekening gebracht: steenkolen 2 cent per kg, benzine 20 cts. per kg, petroleum 8 cts per kg, gasolie 5 cts. per kg. De lijn voor de stoomlocomotief is onderbroken, daar hiervoor een toeslag van 1½ kg per km voor vuur schoonmaken, opsteken, enz., in rekening is gebracht. Voor den accuwagen is de K.W.U. op 5 cts. berekend.

Op de 6de verticale lijn zijn, door het nog in rekening brengen van kosten voor aanschaffing, afschrijving en onderhoud, de totaalkosten voor materieel en brandstoffen aangegeven.

In rekening is gebracht van aanschaffingskosten: 6 pCt. rente, 2 pCt. afschrijving en 12 pCt. onderhoudskosten, te zamen 20 pCt. per jaar.

Het eindresultaat is dat het Diesel-electrisch rijtuig, hoewel het goedkoopst in brandstofkosten, het duurste economisch effect heeft, waarop volgt het accurijtuig, daarna komt de stoomlocomotief; vervolgens het benzine-motorrijtuig en tenslotte het petroleum-explosie-motorrijtuig als het goedkoopste.

De keuze der N. S. viel op benzine-motorrijtuigen; het gebruik van petroleum voor explosiemotoren was, nog niet bekend. In verband met den prijs en de toen ter beschikking zijnde ervaringen werd tot de benzine-motorinstallatie van de N. A. G. besloten.

Nu kwamen de eischen van den Dienst van Exploitatie.

Gewenscht werden motorrijtuigen, zich zooveel mogelijk aanpassend aan het verkeer op alle, voor dit soort tractie geschikte lijnen der maatschappij.

Men wilde geen rijtuigen hebben alleen geschikt voor de eerste proeflijn Zwolle—Kampen, maar een soort van universeel type. Gewenscht werd verder een vervoerscapaciteit van 80 reizigers 2de en 3de klasse, rooken en niet-rooken, een maximum snelheid van ± 65 km/uur, en eenige geringe bergruimte voor bagage en bestelgoed (de bedoeling was bestelgoed zooveel mogelijk van dit soort treinen af te houden).

(1) Opgemerkt moet worden dat de resultaten dezer brandstofverbruiken alleen voor vergelijking waarde hebben, voor absolute practijkcijfers zouden deze theoretische cijfers nog door in rekening brengen van in de practijk zich voordoende verliezen verhoogd moeten worden.

Digitized by Google

Het aantal reizigers maakte een 4-assig rijtuig noodig, de gewenschte snelheid bracht een motorsterkte van 150 P.K. mee. 2 motoren van 75 P.K. zijn genomen met het oog op de daardoor te verkrijgen reserve gedurende den rit en om bij eventueel later aanschaffen van een kleiner type rijtuig niet in een nieuwen motor behoeven te vervallen; het resultaat is als in fig. 16 weergegeven.

De 2de vraag was nu: aanpassen van deze rijtuigen aan het verkeer op de lijn Zwolle—Kampen.

rijden aan de kopstations vermeden, terwijl 's winters, door de motoren onbelast te laten meeloopen, verwarming zou kunnen geschieden; het spreekt vanzelf, dat dit een dure oplossing geweest zou zijn, 1°. door het steeds mee moeten sleepen van een zwaar motorrijtuig als aanhangrijtuig, 2°. door een dure verwarming.

Een goede oplossing zou zijn door het verkrijgen van de mogelijkheid bij rijden met twee motorrijtuigen, de vier motoren van de twee rijtuigen van één standplaats uit te kunnen

BENZINE MOTORRIJTUIG 2e EN 3e KLASSE.

Gewicht rijtuig	31 ton	Reizigers 2e klasse	25
» mot. ged.	5 »	» 3e »	40
Totaal gewicht	36 ton	Staanplaatsen	20
Gewicht per reiziger 424 kg.		Totaal . . .	85
2 motoren ieder 75 P.K.		Max. snelheid 70 km/uur.	

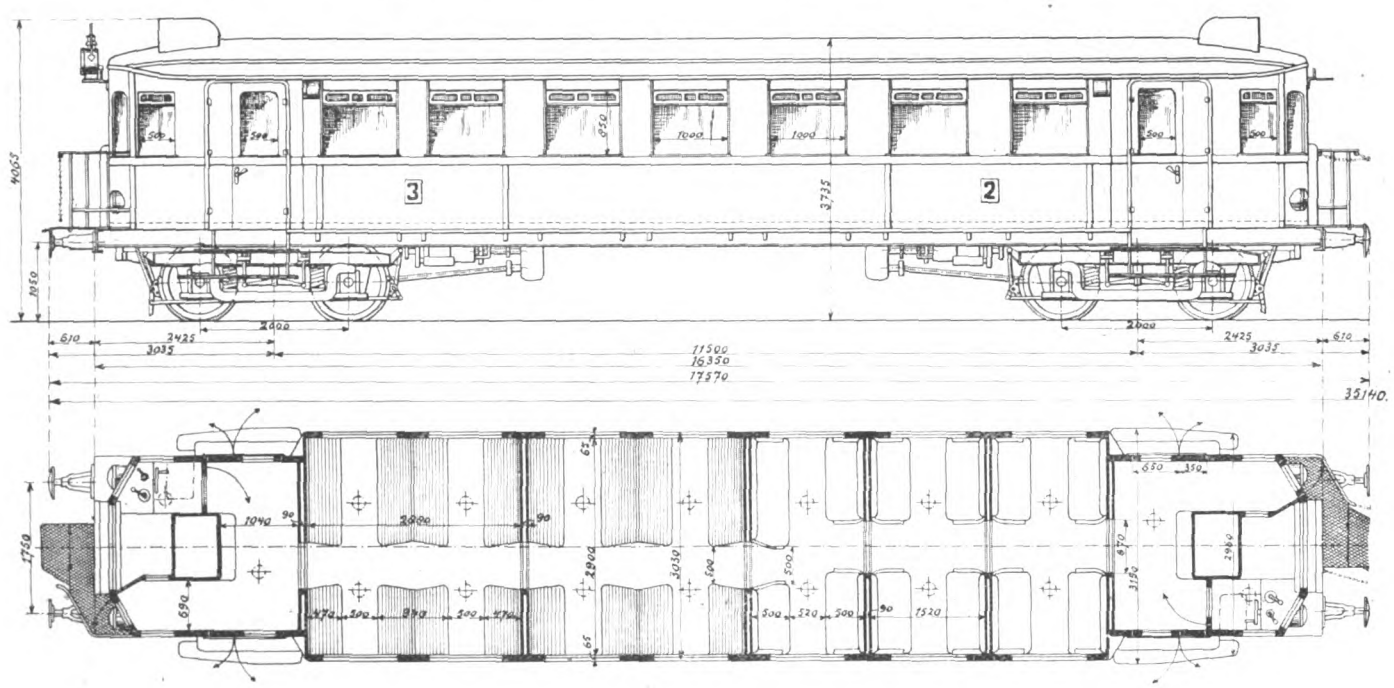


Fig. 16.

Hierbij deden zich grootere moeilijkheden gelden.

In de eerste plaats is het verkeer op enkele gedeelten van den dag belangrijk grooter dan 85 personen. De voor de hand liggende oplossing daarvoor is een aanhangrijtuig aan te haken. De oplossing is eenvoudig, maar doet een deel van de te verwachten besparingen te niet, doordat op de eindstations weer omgereden en gerangeerd moet worden, bovendien zou 's winters de verwarming van het aanhangrijtuig bezwaar opleveren.

Een tweede mogelijke oplossing was een 2de motorrijtuig als aanhangrijtuig te laten dienst doen, hierdoor was ombedienen; een dergelijke uitvoering bestond niet; in samenwerking met den fabrikant is het mogen gelukken tot een goede oplossing te komen, waardoor deze moeilijkheid was opgelost.

Een tweede moeilijkheid was de bagage.

Het oorspronkelijk plan om bestelgoed van deze treinen te weren, heeft men moeten laten varen, waardoor de te vervoeren hoeveelheid bagage en bestelgoed zoodanig was, dat meevoeren op één, of bij 2-wagentrein op twee balcons, in veel gevallen niet mogelijk was.

Voorzien is hierin door een locaaltrein bagagewagen te

TWEE-WAGENTREIN.

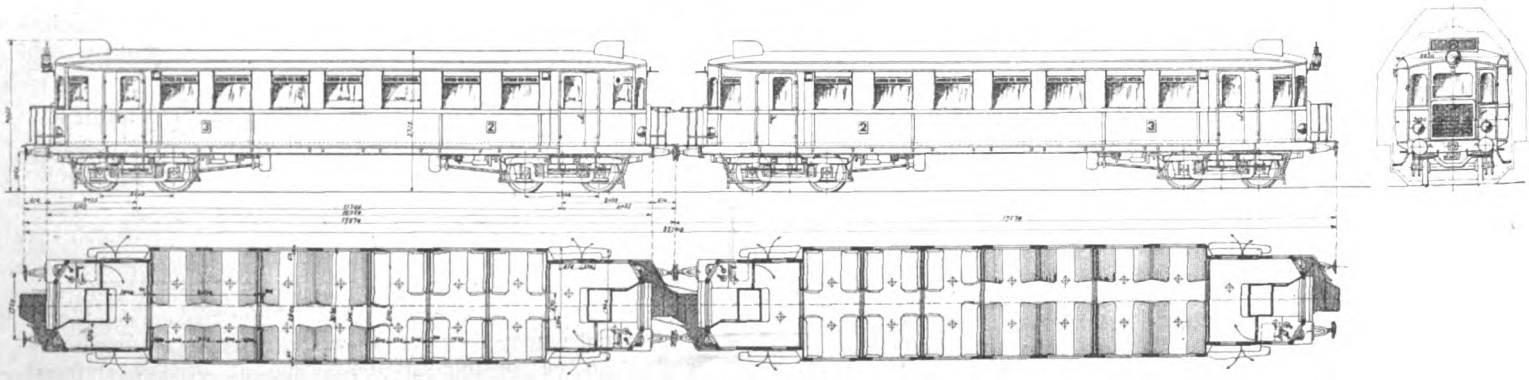


Fig. 17.

Digitized by Google

voorzien van geleidingen voor motorbediening; hierdoor werd het mogelijk met een wagenpark van 3 motorwagens en 1 bagagewagen alle gewenschte combinaties, noodig voor het vervoer Zwolle—Kampen, te maken.

TWEE-WAGENTREIN.

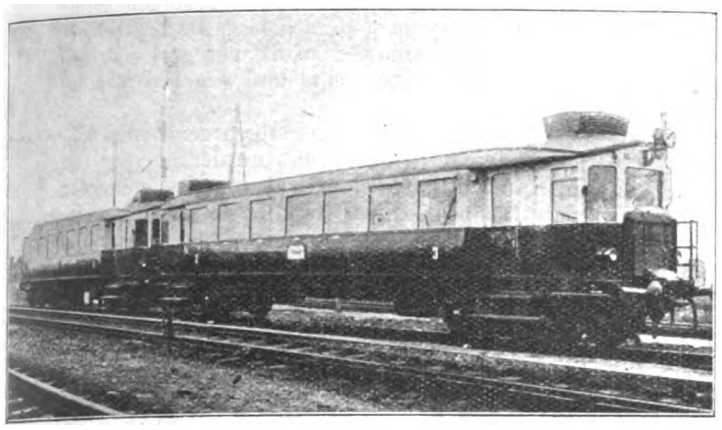


Fig. 18.

Men kan rijden met: 1 motorwagen; 1 motorwagen met bagagewagen, 2 motorwagens met bagagewagen er tusschen, 2 motorwagens, 3 motorwagens, 3 motorwagens met bagagewagen.

Alleen voor geval van rijden met één motorwagen + bagagewagen moet nog omgereden worden; door dezen bagagewagen aan een zijde van een bestuurdersafdeeling te voorzien, zou ook zulks vermeden kunnen worden.

Fig. 17 geeft een schets van een 2-wagentrein. Fig. 18 en 19 zijn afbeeldingen, resp. van een 2-wagen- en 3-wagentrein.

Ik wil thans overgaan tot een beschrijving van het motorisch gedeelte.

Fig. 20 geeft een schets van het motorische gedeelte.

Van den motor gaat een as met 2 flexible koppelingen naar de versnellings-of wisselkast W, waarin de verschillende versnellingen worden geregeld. Van de wisselkast gaat een as naar het omkeerwerk *O*, waardoor de rijdrichting geregeld wordt. Van het omkeerwerk *O* gaat een cardanas terug naar de achterbogie-as, welke door middel van een stel conische raderen, opgesloten in een kast, wordt aangedreven.

Deze kast wordt tegen draaien, ingevolge reactiekrachten, geborgd door een daaraan bevestigde brug, welke tevens bewegelijk bevestigd is aan het truckstel.

Fig. 21 geeft den motor, weer.

Fig. 22 geeft denzelfden motor weer, evenwel ingericht voor petroleum als brandstof.

Zooals reeds besproken, leent petroleum zich zonder meer niet voor explosie-motoren, en wel in verband met de hooge verdampingstemperatuur, ± 200° bij atm. druk.

Aan de rechterzijde van fig. 5 is met getrokken lijn grafisch weergegeven het temperatuurverloop in den cylinder bij compressie 1:4.5, en wel loopende van 100°—180°; met stippellijn is aangegeven de verdampingstemperatuur van petroleum bij overeenkomstige drukken, loopende van 200°—300°. Wij zien dat eerst op het eind van den zuigerslag de verdampingstemperatuur bereikt wordt, en maar zeer weinig, geheel onvoldoende tijd aanwezig is voor het verkrijgen van volledige verdamping en een goed explosief mengsel.

Het gebruik van petroleum voor explosie-motoren berust nu op de eigenschap dat bij een groot aanrakingsvlak met lucht, dat is dus bij zeer fijne verdeeling van de petroleum, bij lagere temperaturen dan de verdampingstemperatuur een zoogenaamde voorverdamping optreedt. De motor moet dus van een bijzonderen vergasser worden voorzien. Daar alleen bij grootere snelheden van de aangezogen lucht, d. i. dus bij hooger aantal omwentelingen van den motor, de petroleum in voldoend fijn verdeelden toestand gebracht kan

DRIE-WAGENTREIN.

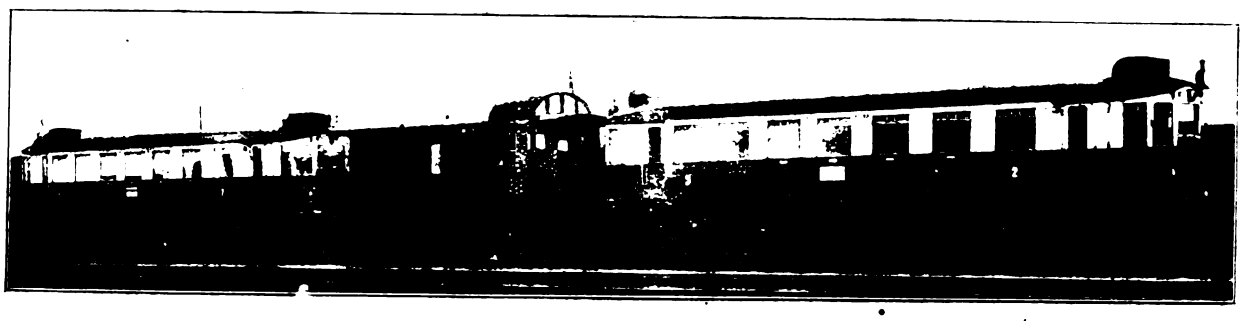


Fig. 19.

MOTOR EN DRIJFWERK.

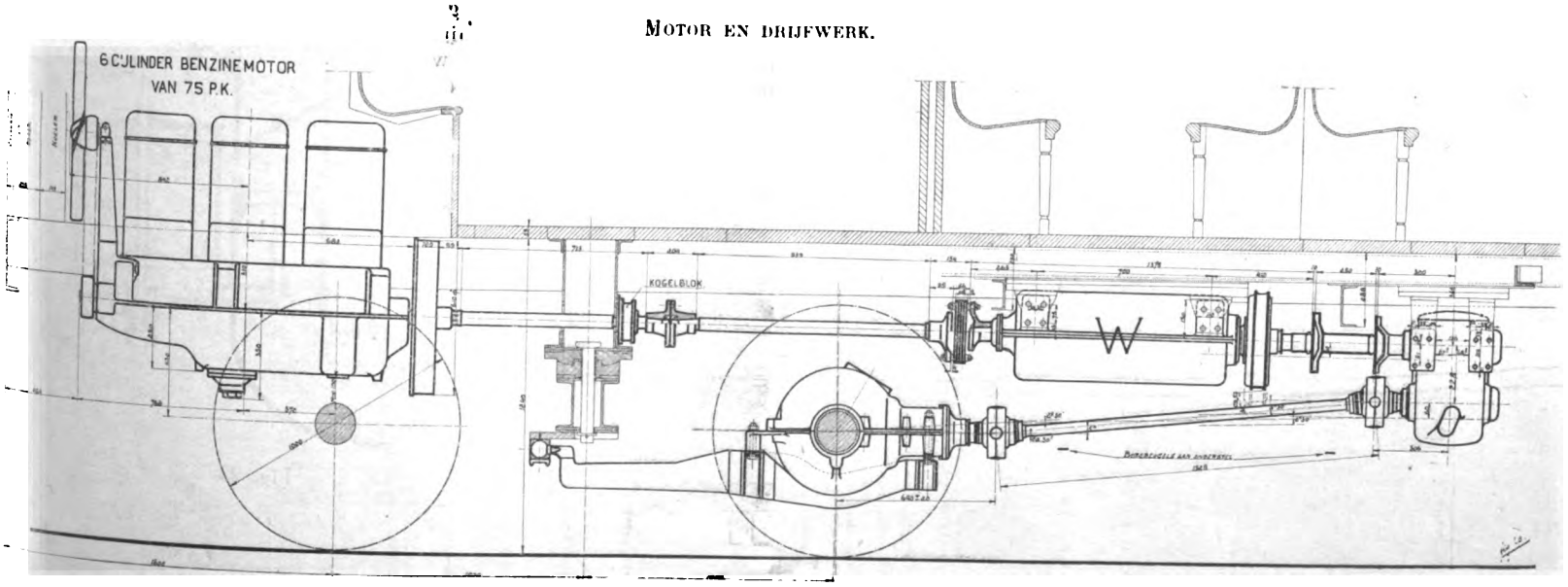


Fig. 20.

Digitized by Google

worden, zal het aanzetten van den motor niet met petroleum kunnen geschieden. Voorts zal het mengsel van lucht met petroleum in fijn verdeelden toestand groote neiging tot neerslaan van de petroleum hebben, zoodat de weg van den vergasser tot den cylinder zoo kort mogelijk en zonder bochten gemaakt moet worden.

Voor deze doeleinden is de motor van 3 afzonderlijke petroleumvergassers voorzien (voor ieder stel cylinders één) die direct tegen de cylinders zijn aangebracht, terwijl bovendien

75 P.K. Explosiemotor der N. A. G.
Gewicht 650 kg. per P.K. 8.66 kg.
4-tact motor 6 cylinders, krukken onder 120°, Φ cyl. 120 mm.
Slag 170 mm. Max. aantal omwentelingen 950.

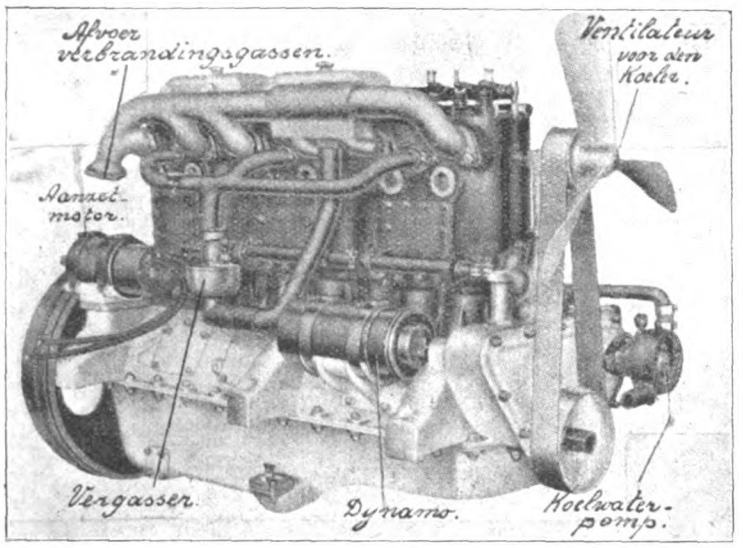


Fig 21.

een inrichting is aangebracht om den motor met benzine te kunnen aanzetten, d. i. dus klein benzine-reservoir en 1 vergasser voor benzine.

Op te merken valt nog dat in verband met de lagere verbrandingstemperatuur van petroleum de compressie lager (1/4 in plaats van 1/4,5) genomen moet worden met resultaat lager nuttig effect van den motor, terwijl tevens de koelwatertemperatuur niet te laag (niet minder dan ± 80° mag komen) wat 's winters bezwaren opleveren kan.

Met vrachtautomobielen zijn met petroleum-explosiemotoren reeds goede resultaten verkregen, de „N. S." richt voorloopig een rijtuig voor proef in.

De regeling van den motor geschiedt door regeling van den brandstoftoevoer.

Fig. 23 is een schematische voorstelling van den vergasser; in het kleine benzine-reservoir *R* wordt door een vlotter de benzine op een hoogtepeil, iets beneden de opening van het afvoerpijpje in de zuigleiding gehouden. De door den motor aangezogen lucht zuigt benzine met zich mee. De hoeveelheid van het aangezogen explosiemengsel wordt geregeld door een eenvoudige smoorklep *K*, welke door den wagenvoerder bewogen moet worden.

Dit geschiedde bij de bestaande voertuigen eenvoudig door middel van een staaldraad vanaf de bestuurdersplaats. Deze wijze van regeling van den gastoevoer was voor bediening van meer rijtuigen vanaf één standplaats niet te gebruiken; er moest dus naar een andere oplossing worden gezocht. Het resultaat is in fig. 24 weergegeven. De smoorklep wordt bewogen door middel van luchtdruk, werkende onder het zuigertje *A*, in een langen cylinder met een veer als tegendruk aangebracht. De druk onder het zuigertje wordt verkregen door middel van lucht uit het hoofdreservoir, waarvan de druk door een reduceerklep *R* geregeld wordt. De veer in deze reduceerklep is verstelbaar door middel van het zoogenaamde gashandel *H*, door den wagenvoerder te bedienen; door dit gashandel naar links of naar rechts te draaien, wordt de veer van de reductieklep meer of minder gespannen en dus meer of minder luchtdruk onder het zuigertje *A* toegelaten en de gasklep dus meer of minder geopend.

Het gashandel *H* is tevens als doodemanskruk ingericht, d. w. z. gedurende den rit moet de wagenvoerder zijn hand op dit handel houden en dit naar beneden drukken; doet hij dit niet, dan komt het voertuig tot stilstand door het laten ontsnappen van lucht uit de treinleiding.

De werking is als volgt:

Klep *K* staat in verbinding met de treinleiding, maar wordt dichtgehouden door den daarin heerschenden druk. Deze klep kan gelicht worden door de stift op het zuigertje *Z* en wel door luchtdruk onder dit zuigertje toe te laten. Dit vindt plaats door lucht uit het hoofdreservoir, welke, indien klepje *M* geopend is, kan toevloeien. Klepje *M* is normaal dicht, door den daaronder heerschenden luchtdruk en de daaronder aangebrachte veer.

Dit klepje *M* wordt evenwel opengedrukt door de veer *V*, wanneer dit niet meer belet wordt door den druk op handel *H*, overgebracht door de stift *S*.

Werking aldus: Wagenvoerder laat handel *H* los, de druk van stift *S* houdt op, veer *V* trekt klep *M* open, lucht uit de hoofdleiding komt onder zuiger *Z*, deze licht luchtklep *K*; lucht uit de treinleiding vloeit af.

Explosiemotor, ingericht voor het gebruik van petroleum.

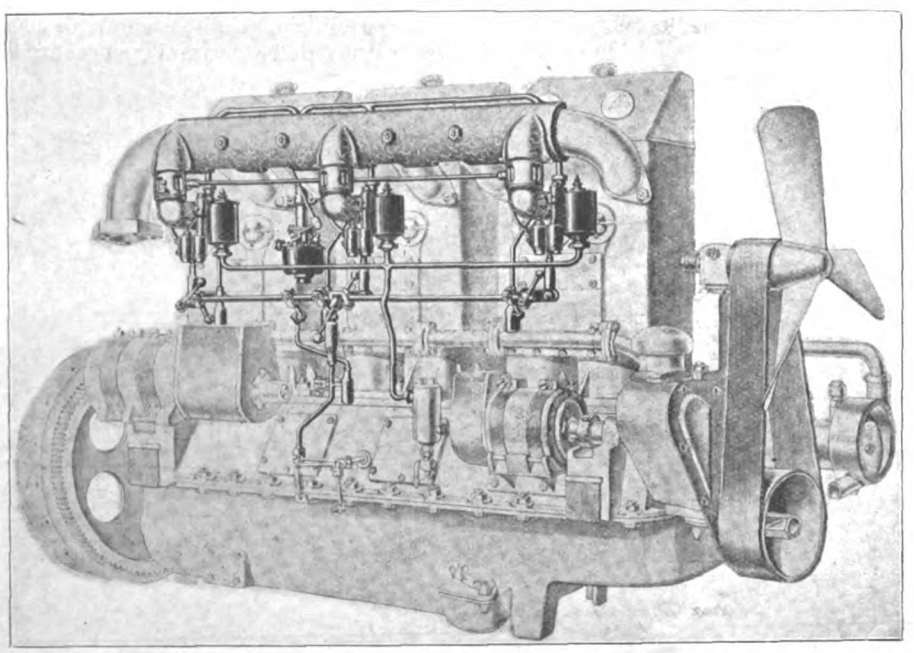


Fig. 22.

Vergasser.

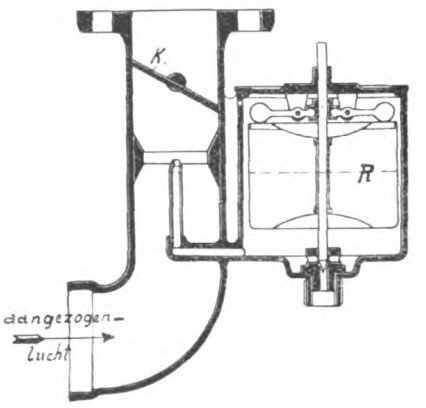


Fig. 23.

Digitized by Google

GASREGELING MET DOODEMANSHANDEL.

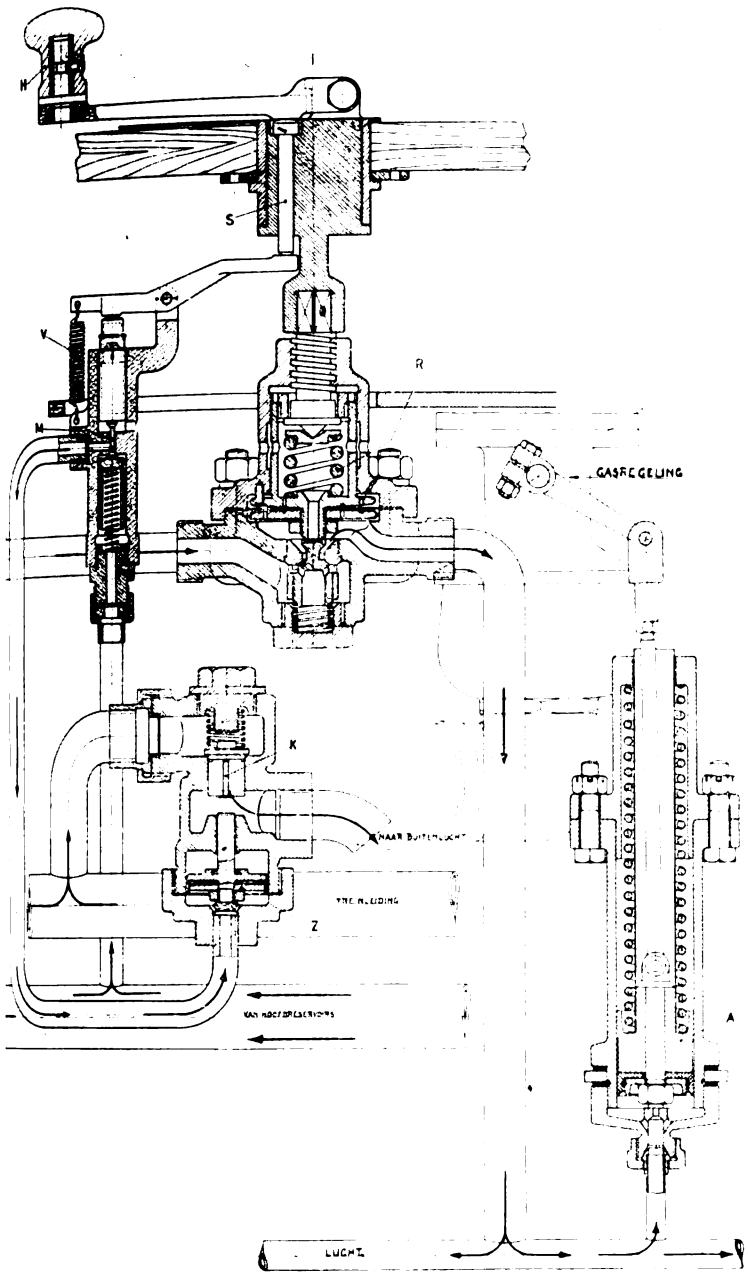


Fig. 24.

Fig. 25 geeft de wisselkast weer. De door den motor aangedreven as *M W* loopt niet door, de arbeid wordt overgebracht naar de drijfas *G W*, hetzij direct door middel van de wrijvingskoppeling T_4, hetzij door middel van de hulpas *N W*, dit laatste door middel van een van de tandradstellen 3-3 *a*, 2-2 *a* of 1-1 *a*.

In het eerstgenoemde geval hebben de assen *M W* en *G W* gelijk aantal omwentelingen, in de laatste gevallen is het aantal omwentelingen overeenkomstig de verschillende tandradverhoudingen.

Om moeilijkheden met het inschakelen der tandraderen te vermijden, grijpen deze steeds in elkaar; de tandraderen 3, 2 en 1 zitten evenwel los op de as *G W*; door middel van de daaraan verbonden wrijvingskoppelingen T_3, T_2 en T_1, kunnen zij daarmede verbonden worden.

De wrijvingskoppelingen T_4, T_3, T_2 en T_1 worden aangedrukt door middel van luchtdruk achter de zuigertjes K_4, K_3, K_2 en K_1. De wagenvoerder kan nu met behulp van zijn versnellingshandel lucht uit het hoofdreservoir toe- en aflaten, resp. in de cylindertjes Z_1, Z_2, Z_3 en Z_4 en daardoor resp. de 1ste, 2de, 3de of 4de versnelling inschakelen.

Fig. 26 geeft een grafische voorstelling van de wisselkastbediening.

De 4 uit het nulpunt gaande schuine lijnen geven weer de verhouding tusschen aantal omwentelingen van den motor en de snelheid van het rijtuig bij de 4 verschillende versnellingen.

Het verloop is als door de dikke lijnen aangegeven en wel als volgt:

De motor loopt onbelast met ± 400 omwentelingen, de 1ste versnelling wordt ingeschakeld en daarbij gastoevoer geleidelijk vermeerderd, zoodat bij ongeveer gelijk blijvend aantal omwentelingen van den motor de bij 1e versnelling daaraan overeenkomstige snelheid van het rijtuig ± 8 km wordt bereikt; door vermeerdering gastoevoer wordt snelheid opgevoerd tot de maximum snelheid bij 1e versnelling, d. i. 17.5 km bereikt is, dan wordt de 1e versnelling uitgeschakeld, de gastoevoer naar den motor zoodanig verminderd dat het aantal omwentelingen van den motor overeenkomt met de snelheid van het rijtuig bij de 2e versnelling; het tandrad 2 met daaraan verbonden wrijvingskoppeling T_2 (fig. 25) hebben dan dezelfde snelheid als de as *G W*, daarna wordt de 2e versnelling ingeschakeld en dus zonder wrijvingsarbeid de motor met rijtuig weer gekoppeld.

Evenzoo wordt voor inschakelen 3e en 4e versnelling gehandeld.

Bij juiste bediening van het versnellingshandel vindt aldus alleen wrijvingsarbeid plaats bij het inschakelen van de 1e versnelling. Deze arbeid is zeer groot, bij een aantal omwentelingen van den motor ± 500, is de overeenkomstige snel-

WISSELKAST.

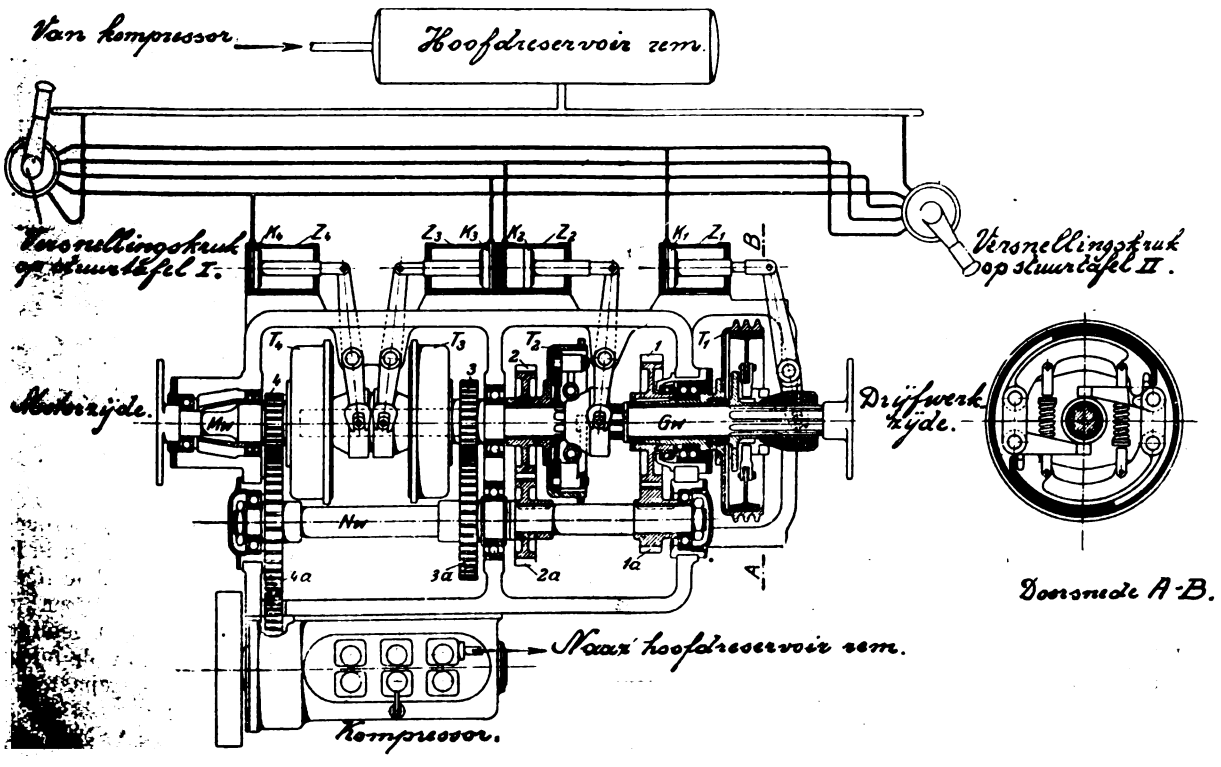


Fig. 25.

Digitized by Google

heid van de wagen 2.55 m/sec., de wrijvingsarbeid is dan $\frac{M\,V^2}{2} = \infty$ 6000 m/kg.

Deze arbeid is te groot gebleken (groote slijtage aan de betreffende wrijvingskoppeling) waarom de 1e versnelling verkleind geworden is op 1/4.53 en voor nieuw materieel op 1:5.28, waardoor wrijvingsarbeid op 4500 m/kg, resp. 3000 m/kg is teruggebracht.

Fig. 27 geeft het omkeerwerk weer; in tegenstelling met het versnellingswerk grijpen de tandwielen hier niet steeds in

GRAFISCHE VOORSTELLING VAN DE WISSELKASTBEDIENING.

Versnelling:	I	II	III	IV
Overbrenging	1/3,71	1/2,22	1/1,33	1/1
Verdere overbrenging naar drijfas 1/2.75				
Totale overbrenging	$\frac{1}{10,2}$	1/6,1	1/3,65	1/2,75
Snelheid bij 950 omw. v drijfwiel 1 m.	17.5	29.3	49	65 km/uur.

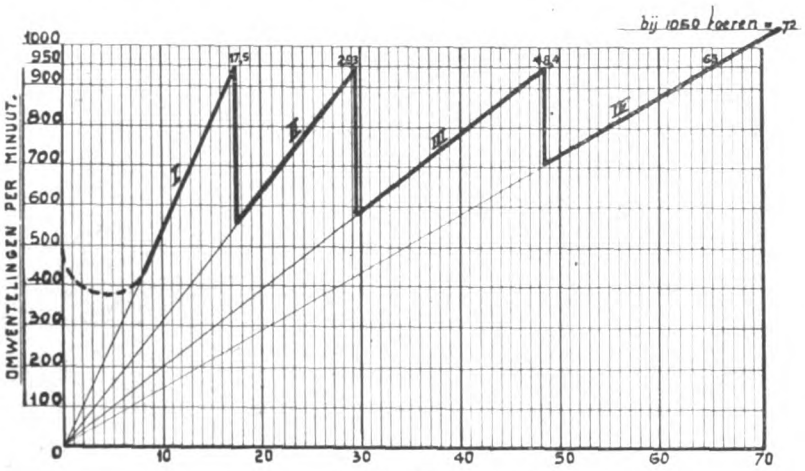


Fig. 26.

elkaar, maar wordt voor vóór- of achteruit een ander stel tandwielen ingeschakeld; het veranderen der rijdrichting moet dan ook steeds bij stilstand van het rijtuig geschieden. Het omschakelen der tandwielen geschiedt eveneens met luchtdruk.

Van omkeerwerk wordt door een cardanverbinding de arbeid naar de drijfas overgebracht; in verband met de be-

OMKEERWERK.

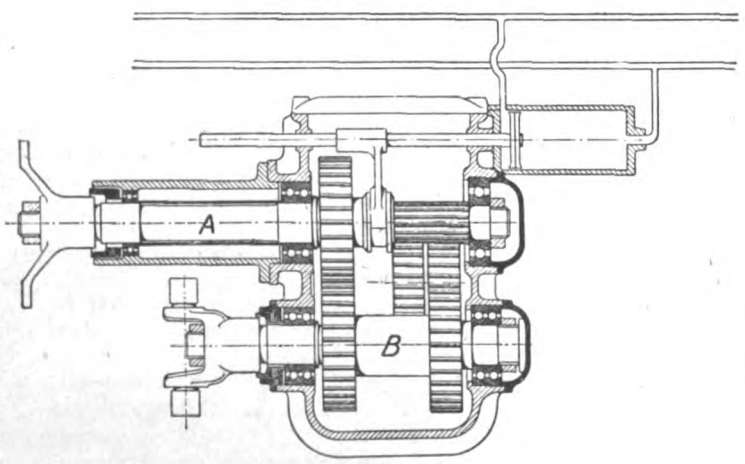


Fig. 27.

weeglijkheid van de drijfas als bogie-as moet de cardanverbinding langer of korter kunnen worden. Zie fig. 28: asaandrijving.

Fig. 29 geeft een beeld van de bedieningstafel.

Uit de gedane beschrijving is u gebleken dat bij deze rijtuigen de bediening van gasregeling, versnellingswerk en omkeerwerk met luchtdruk uit het hoofdreservoir geschiedt. Door voor deze bedieningen doorgaande luchtleidingen te maken, is de mogelijkheid verkregen om van één standplaats uit meerdere motoren, ook aan een volgend rijtuig, te bedienen.

Het doorvoeren van deze leidingen onder het rijtuig leverde geen bezwaren op, des te meer het doorvoeren naar een volgend rijtuig.

Totaal zijn door te voeren 8 leidingen, 4 voor versnellings-

ASAANDRIJVING.
Overbrenging 1 : 2

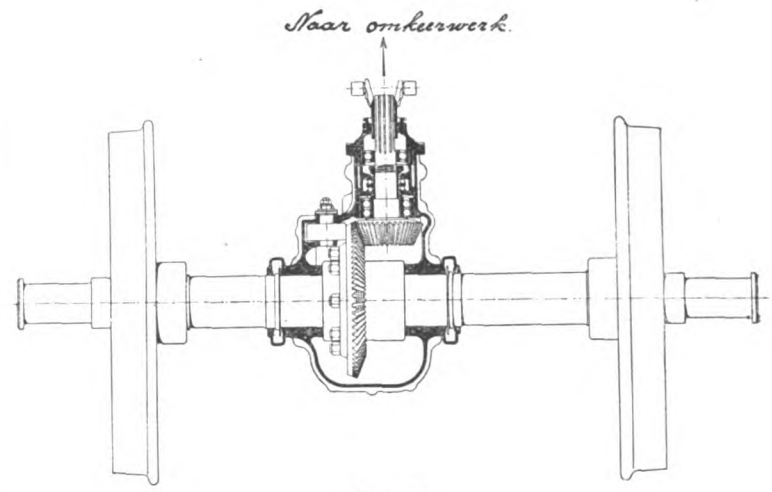


Fig. 28.

werk, 2 voor omkeerwerk, 1 voor gasregeling, en 1 voor verbinding hoofdreservoirs.

Aanvankelijk zijn deze 8 leidingen doorgevoerd naar een gemeenschappelijk aansluitstuk boven aan de kopwanden der rijtuigen, van waar met een luchtslang, waarin 8 kleine slangen, aan het volgend rijtuig gekoppeld werd (fig. 30 *A*).

Het aanbrengen en afnemen van deze zware slang boven aan het rijtuig bleek zoo lastig en tijdroovend te zijn, dat zulks in de bestaande stationnementen niet kon geschieden; een andere oplossing moest dus gezocht worden; laag aanbrengen van één achtdeelige koppeling overkruis was niet moge-

BEDIENINGSTAFEL VAN DEN WAGENVOERDER.

a. Remkraan
b. Versnellingshandel.
c. Omkeerhandel.
d. Gashandel, tevens doodemanskruk.
f. Starter.
g. Luchtbel.
h. Fluit.
i. Zandstrooier.

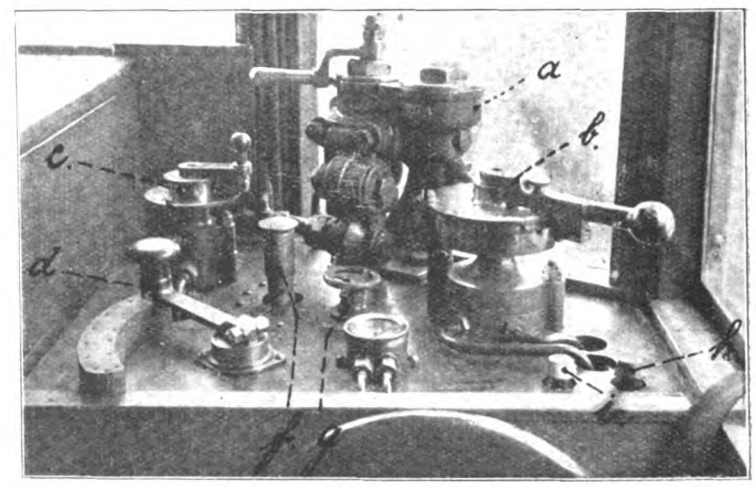


Fig 29.

lijk, en 2 lage achtdeelige losse koppelingen zouden voor aanbrengen en afnemen ook te veel moeite en tijd in beslag hebben genomen. Gestreefd moest worden naar 2-deelige koppelingen die aan de voertuigen bevestigd konden blijven; voor 8 leidingen was dit niet mogelijk, wel bleken 4 leidingen onder te brengen te zijn in het koppelstuk van de nieuwe 2-deelige stoomkoppelingen, en zijn deze ook toegepast.

Digitized by Google

KOPPELINGEN TUSSCHEN DE RIJTUIGEN.

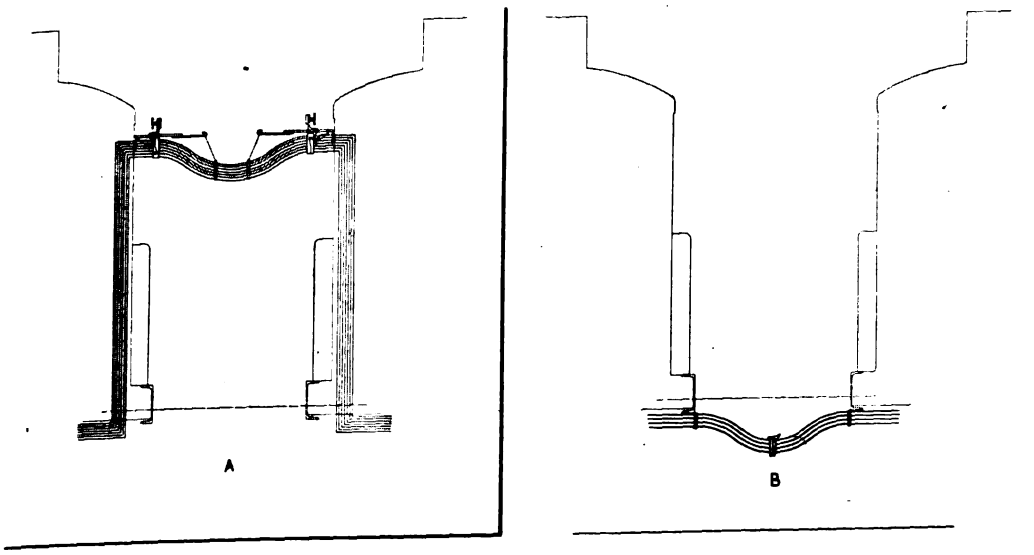


Fig. 30.

Uitvoering vond nu plaats als aangegeven in fig. 30 *B*; de 8 leidingen zijn in 2 groepen van 4 gesplitst, die aan het eind van de rijtuigen naar een gemeenschappelijke kraan gevoerd zijn, met welke kraan deze 2 groepen van leidingen, òf recht, òf overkruis naar het volgende voertuig doorgevoerd kunnen worden; op deze wijze kunnen steeds de overeenkomstige leidingen met elkaar verbonden worden.

Bij dezen opzet is een eigenaardige fout gemaakt ten opzichte van de bewegingsrichtingliedingen, die in afwijking van de overige leidingen steeds op dezelfde wijze (recht) gekoppeld moeten worden. Dit is geïllustreerd in fig. 30 *C*, waar gemakkelijkheidshalve behalve de vóór- en achteruitleidingen, maar 2 andere leidingen genummerd 1 en 2 zijn aangegeven. Bij omdraaien van een der rijtuigen (in onderste figuur is het rechtsche rijtuig gedraaid) moeten de leidingen 1 en 2 inplaats van recht, overkruis worden gekoppeld, terwijl voor de vóór- en achteruitleidingen steeds recht koppelen noodig is.

De kopwandkranen moesten hieraan overeenkomstig worden ingericht, de uitvoering is als in fig. 31 aangegeven.

Fig. 32 laat de aanbrenging der 2 vierdeelige koppelslangen zien.

Fig. 33 geeft een onderaanzicht van het rijtuig.

Fig. 34 geeft het schema der luchtleidingen weer.

Fig. 35 geeft een schets van de ventilatie van koeler en motor.

Het beginsel van deze inrichting is, dat zoowel aan vóór-, als aan achterzijde van het rijtuig ongeveer gelijke luchtdruk heerschen zal vóór den koeler en vóór de opening van den luchtkoker op het dak. De achter den koeler aangebrachte ventilator zal dan een luchtstrooming als door de pijltjes aangegeven veroorzaken.

Daar deze ventilatie-inrichting niet geheel voldoende werkt, is voor de nieuw bestelde rijtuigen een gewijzigde ventilatie ontworpen als aangegeven in fig. 36.

Aan de voorzijde is de luchtkoker naar het dak door een klep afgesloten en vindt ventilatie door de opening vóór den koeler plaats.

Aan de achterzijde is de opening vóór den koeler met jalouzieën afgesloten en vindt ventilatie door den daar geopenden koker naar het dak plaats; zoowel vóór als achter wordt de luchtstroom door den ventilator versterkt.

Fig. 37 geeft schematisch weer de cylinderkoeling en de verwarming van het rijtuig, welke laatste met koelwater van den cylinder geschiedt.

De zuigleiding van de circulatiepomp *P* is aangesloten op den koeler en op de verwarmingsleiding in het rijtuig; deze pomp perst het water door den cylindermantel en vandaar naar den koeler of naar de verwarmingsleiding. Met behulp van de 4 aanwezige afsluitkranen, kan dus het water circuleeren door den koeler of door de verwarmingsleiding of door beide.

Deze inrichting bleek in de practijk bezwaren te hebben, en wel door omslachtigheid van de regeling en doordat een juiste regeling der waterverdeeling tusschen koeler en verwarming moeilijk uit te voeren was.

Daarom is de inrichting gewijzigd als aangegeven in fig. 38. De circulatiepomp *P* zuigt thans alleen uit den koeler, perst vandaar het water naar den cylindermantel, vandaar gaat het water òf door den koeler alleen, òf door de verwarmingsleiding en koeler, te regelen door één kraan geplaatst binnen het bereik van den wagenvoerder vanaf zijn standplaats. Bovendien zijn 2 thermometers aangebracht, waarop de wagenvoerder vanaf zijn standplaats de temperaturen van het water in koeler en in verwarmingsleiding kan aflezen.

Het eerste der 3 rijtuigen werd na een goed geslaagden

KOPWANDKRAAN VOOR LUCHTLEIDINGEN

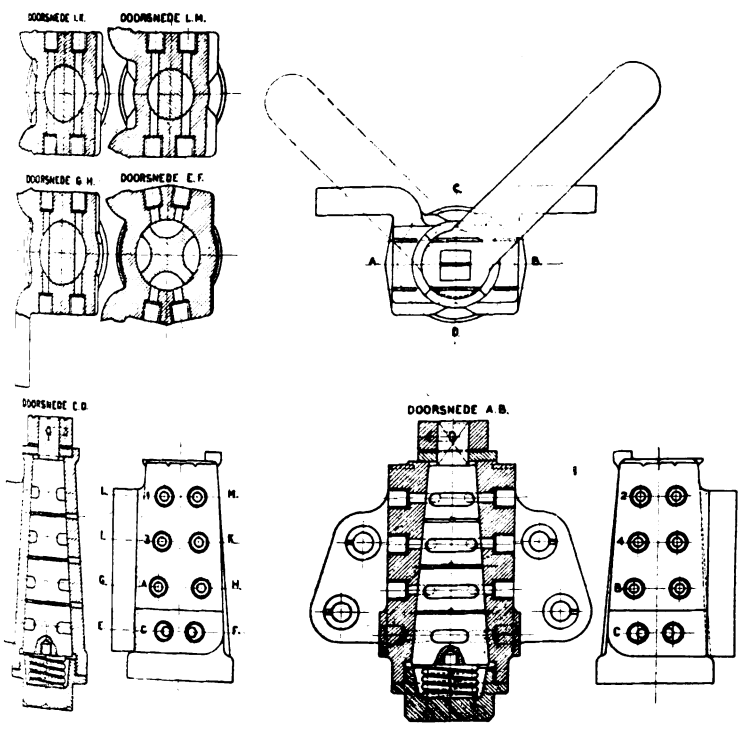


Fig. 31.

Digitized by Google

proeftocht van Keulen naar Zwolle op 27 September 1923 in dienst gesteld. Het 2de rijtuig volgde op 2 November 1923; indienststelling van het 3de rijtuig werd belangrijk vertraagd, doordat verschillende onderdeelen in het Ruhrgebied in beslag waren genomen, en later, doordat verschillende deelen; ter vervanging van bij ongevallen beschadigde deelen van de eerste twee rijtuigen, waren afgenomen; tenslotte kwam dit rijtuig op 1 Maart 1924 in dienst.

Wie uwer nu verwacht, gezien de vele voorbereidingen der N. S., van mij te zullen hooren, dat na indienststelling der rijtuigen de dienst op de lijn Zwolle—Kampen zonder eenige storing door de benzine-motorrijtuigen gereden is, heeft het helaas mis; de opgetreden storingen zijn vele geweest, evenwel niet alle terug te voeren op constructiegebreken; een groot deel is veroorzaakt door de vele bijzondere eischen, die het vervoer op de lijn Zwolle—Kampen aan een motorwagendienst stelde, en door ongeoefendheid en onbekendheid van het personeel, terwijl bovendien twee keer bij een botsing beide in dienst zijnde rijtuigen zeer ernstig beschadigd werden en langen tijd voor herstel aan den dienst onttrokken moesten worden.

De opgetreden kinderziekten heb ik bij de beschouwingen der constructies reeds grootendeels met u behandeld.

BUFFERBALK MET KOPPELSLANGEN.

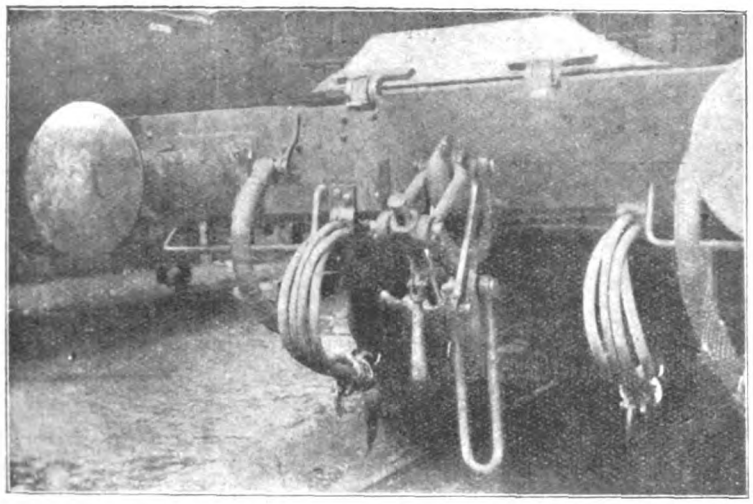


Fig. 32.

Het eenige wat nog besproken dient te worden is de hinder, ondervonden bij het, bij aanvang dienst, aanzetten der motoren bij vorst. Dit is zeer bezwaarlijk gebleken.

Loodsruimte om 's nachts de motorrijtuigen in te zetten was er niet, zoodat het koelwater moest worden afgelaten en alle deelen gedurende den nacht tot een zeer lage temperatuur

ONDERAANZICHT B C. MOTORRIJTUIG

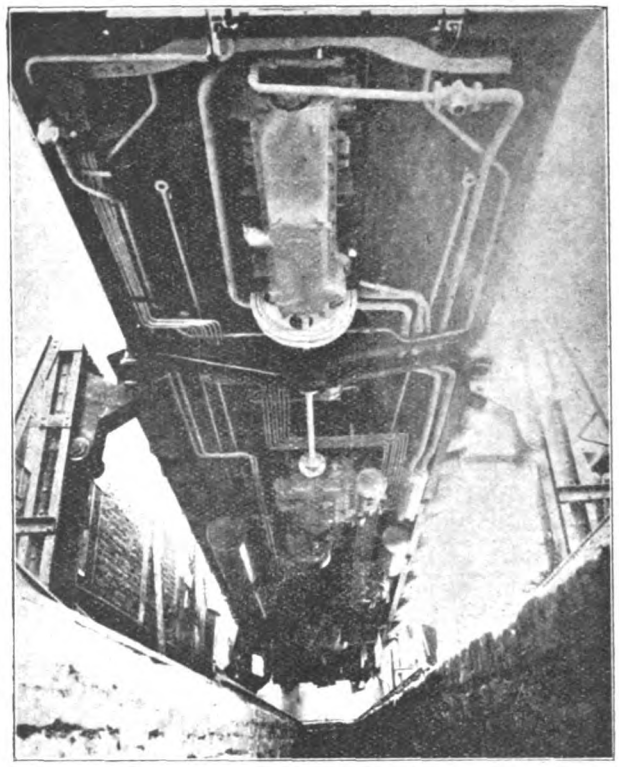


Fig. 33.

afkoelden; wel werd 's morgens de koeler met heet water gevuld, maar dit kon de bezwaren bij aanzetten niet verhelpen; de motor en vooral het daarmede, bij onbelast loopen, verbonden gedeelte van de versnellingskast, draaiden door het stollen van de smeerolie zóó zwaar dat de accumulator met aanzetmotor niet bij machte waren den motor behoorlijk op gang te brengen (van uit de hand aanzetten was in het geheel

SCHEMA DER LUCHTLEIDINGEN B C. MOTORRIJTUIG.

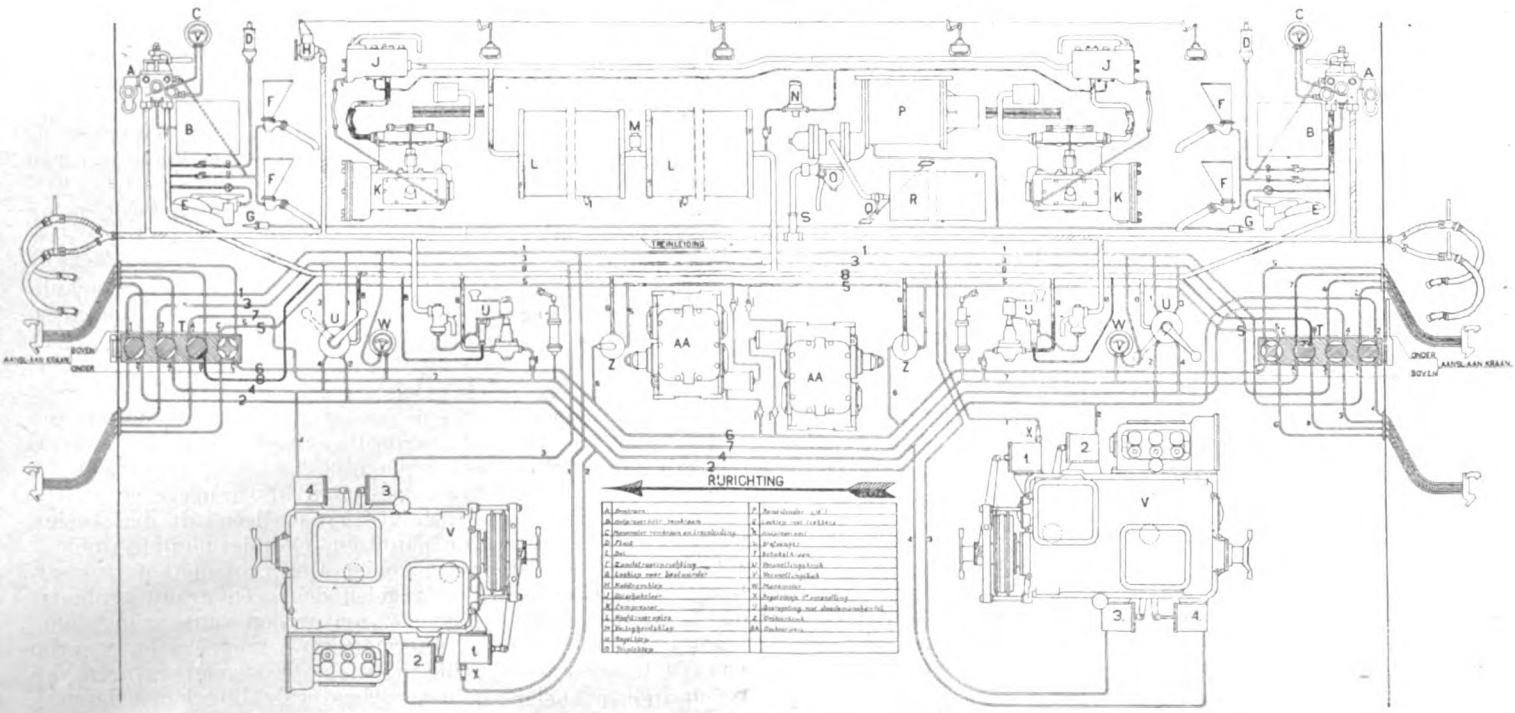


Fig. 34.

Digitized by Google

VENTILATIE, KOELER EN MOTOR DER B C. BENZINEMOTORRIJTUIGEN.

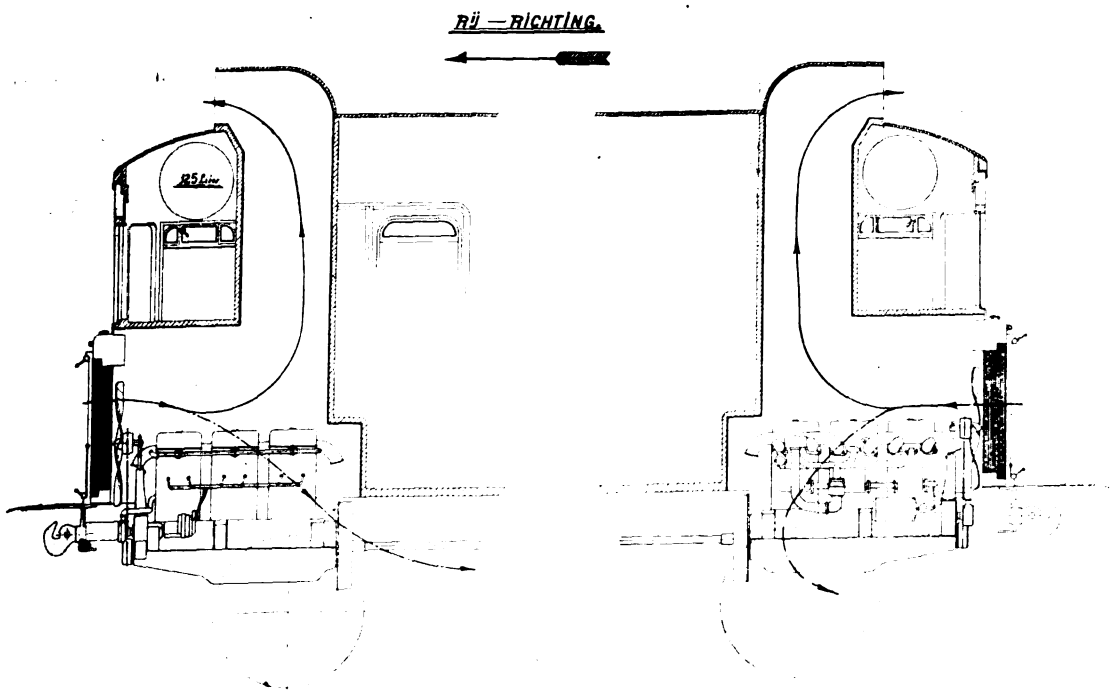


Fig. 35.

VENTILATIE, KOELER EN MOTOR DER BENZINEMOTORRIJTUIGEN C. No. 1901—1910.

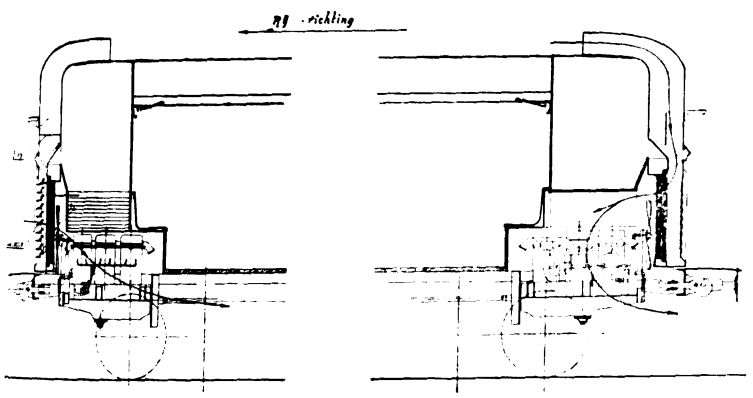


Fig. 36.

geen sprake), na eenig probeeren raakte de batterij uitgeput en moest geruimen tijd op herstellen hiervan gewacht worden. Maar zelfs al had de starter den motor op behoorlijken gang gebracht, dan nog sloeg de motor niet aan doordat benzine en vergasser dusdanig waren afgekoeld, dat geen voldoende

CYLINDERKOELING EN VERWARMING.

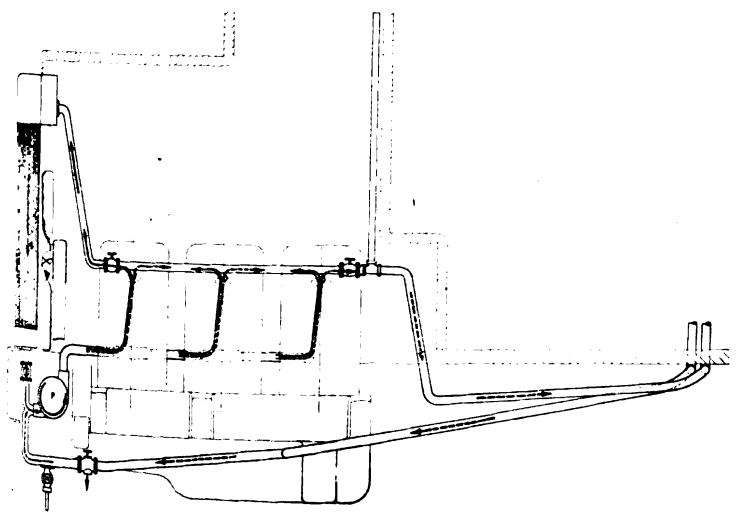


Fig. 37.

verdamping van de benzine voor een voldoend explosief mengsel verkregen kon worden.

Ter verbetering van dit gebrek zal in de eerste plaats een koppeling in de as tusschen motor en versnellingskast worden aangebracht, die bij vriezend weer, vóór aanzetten ontkoppeld kan worden, waardoor de motor bij aanzetten niet het zwaar loopend versnellingswerk behoefde mede te nemen; in de tweede plaats zal de accumulator-capaciteit worden vergroot; wordt dan bovendien nog gezorgd voor verwarming van den vergasser, hetgeen b.v. door een benzinekacheltje kan geschieden, dan is m. i. geen storing meer bij aanzetten bij vriezend weer te vreezen.

Zooals u wel gebleken is, is van een, gedurende langeren tijd, onafgebroken dienst doen der motorrijtuigen, nog geen sprake geweest, zoodat de economische resultaten nog niet voldoende beoordeeld kunnen worden. Hoogstens kan worden vastgesteld dat zelfs het, vele en bijzondere eischen stellende, vervoer op de lijn Zwolle—Kampen, dank zij de aangebrachte verbeteringen, behoorlijk door benzine-motorrijtuigen kan worden bediend.

GEWIJZIGDE CYLINDERKOELING EN VERWARMIMG.

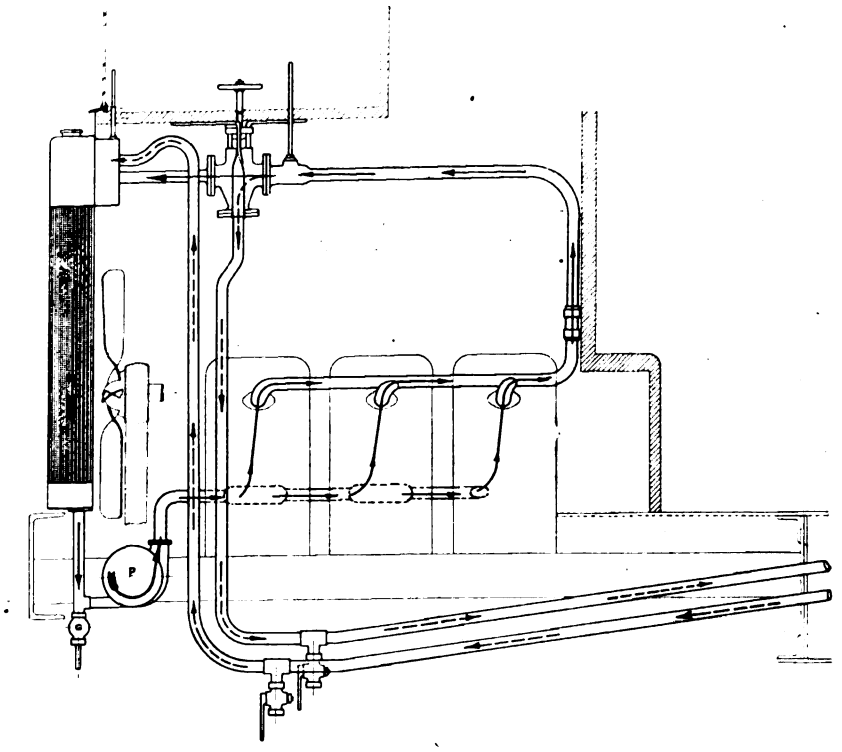


Fig 38.

De directie der N. S. heeft niet op volledige resultaten van de eerste drie motorrijtuigen willen wachten, maar tot voortzetting van de proefneming besloten door een 10-tal nieuwe benzine-motorrijtuigen, bestemd voor de lijn Zwolle—Apeldoorn, te bestellen.

De nieuwe rijtuigen zullen als geheel 3de klasse rijtuigen worden uitgevoerd. Zij zullen als eenmanswagen worden gereden; het motorisch gedeelte is, behoudens de u genoemde verbeteringen, gelijk aan dat der B. C.-rijtuigen, de benzinevoorraad is op 500 l vergroot, zoodat slechts één keer per dag gevuld behoeft te worden.

Digitized by Google

Fig. 39 geeft het plan van dit rijtuig weer.

Bij het ontwerp van dit rijtuig is er in het bijzonder naar gestreefd het gewicht zoo laag mogelijk te houden. Hoewel ook bij de B. C.-rijtuigen naar lichte constructie gestreefd is, viel het gewicht toch hoog uit; vergeten hierbij mag evenwel niet worden dat materieel voor de spoorwegen, dat met een snelheid van 65—70 km per uur rijden moet, en tusschen ander zwaar materieel op de emplacementen verkeeren moet, niet zoo licht gebouwd mag worden als materieel zuiver en alleen op tramwegen dienst doende; ik denk slechts aan de plaats gehad hebbende botsingen, waarbij de stevige con-

BENZINE-MOTORRIJTUIG 3E KL.

Zitplaatsen	76	Gewicht ± 30 ton.
Staanplaatsen . . .	34	Gewicht per persoon ± 273 kg.
totaal	110 personen.	

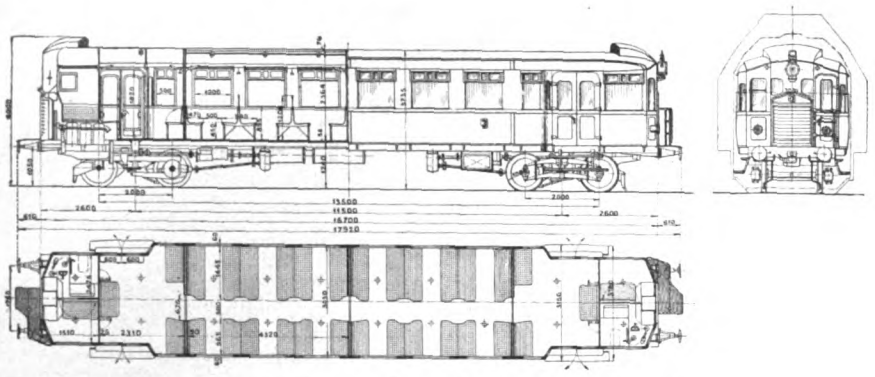


Fig. 39.

structie de rijtuigen voor geheele vernieling behoed heeft.

Ten opzichte van de B. C.-rijtuigen wordt een gewichtsbesparing van ± 6 ton verwacht, overal uitgehaald, voor een belangrijk deel (2 ton) uit de trucks, die van een geheel bijzondere constructie zijn.

Fig. 40 geeft de oude truck, fig. 41 de nieuwe truck weer, de laatste is reeds bij de bestaande B. C.-rijtuigen beproefd en goed bevonden.

Ik ben hiermede aan het eind van mijn voordracht gekomen; bij de gehouden algemeene beschouwingen heb ik u

OUDE TRUCK, GEWICHT 5660 KG.

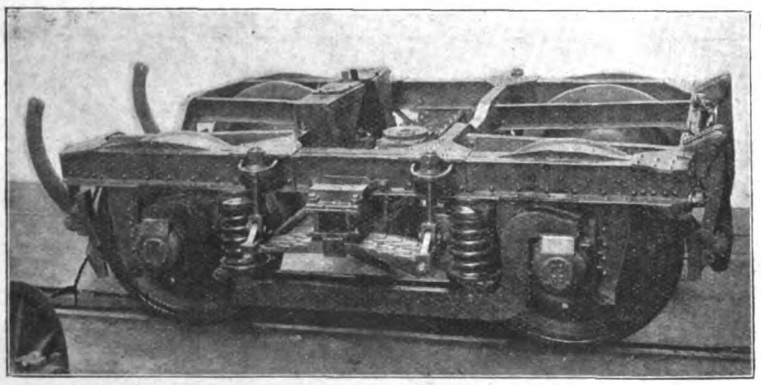


Fig. 40.

aangetoond dat krachtvoertuigen onder bijzondere omstandigheden op de spoorwegen belangrijke besparing aan exploitatiekosten en verbetering der exploitatie, in vergelijking met stoomlocomotieven-tractie kunnen meebrengen; evenwel zijn voor een *goed economisch resultaat* belangrijke beperkingen aan den omvang en den aard van het te bedienen verkeer te stellen, n.l.:

1º. geringe snelheid;

2º. korte trajecten, liefst heen en terug;

3º. regelmatig, op korten tijd terugkeerend verkeer, zonder dat groote toeloop op bepaalde tijden te verwachten is;

4º. weinig of geen bagage, post of bestelgoed.

En nu doemt dadelijk voor onze oogen op de schrik van alle spoor- en tramwegexploitanten: „de autobus".

Want juist voor bovengenoemd verkeer is ook de autobus zoo zeer geschikt en voert deze met succes de concurrentie. Weinigen onder u zullen de autobus een goed hart toedragen, maar stellen wij ons op neutraal standpunt en maken ons los van onze eigen maatschappijbelangen, dan kunnen wij toch niet anders dan de voordeelen, die dit nieuwe verkeersmiddel, in sommige opzichten, boven spoor- en tramwegen biedt, erkennen.

Het spreekt vanzelf dat de concurrentie in juiste banen geleid moet worden, dat autobussen wegenbelasting zullen moeten gaan betalen, dat lichte wegen voor zware auto's ge-

NIEUWE TRUCK, GEWICHT 4640 KG

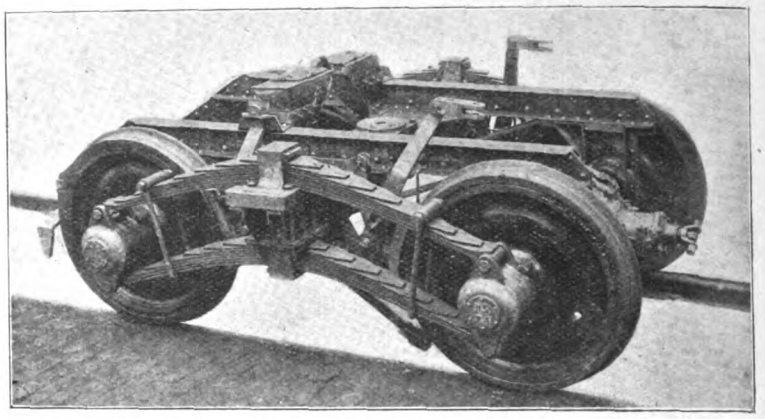


Fig. 41.

sloten moeten worden, dat, waar concessies onder verzwarende omstandigheden voor een bepaald verkeer zijn verleend, dat òf de verzwarende voorwaarden moeten worden opgeheven òf de autobus-concurrentie slechts onder bepaalde voorwaarden mag worden geduld.

Maar ook dan nog zullen de bussen door haar groote bewegingsvrijheid en door het minder gebonden zijn aan allerlei knellende bepalingen, voordeelen als verkeermiddel hebben.

De spoor- en tramwegen hebben in de motorwagens een krachtig middel ter bestrijding der autobussen gekregen; de toekomst zal moeten leeren aan wien de zege zal zijn.

Beraadslaging.

Het lid mr. **B. H. A. van Kreel.** In de eerste plaats breng ik den heer HUPKES dank voor het belangrijke onderwerp dat hij hier ter sprake heeft gebracht. Daar ik geen technicus ben, zal ik mij niet in de technische onderdeelen van de voordracht begeven, doch ineens beginnen met het einde daarvan, n.l. waar de geachte spreker het had over de autobussen. Het wil mij voorkomen dat de benzine-motorwagen een dreigmiddel is om het optreden van de bussen zooveel mogelijk den kop in te drukken, en dan lijkt het mij toe dat het type, hier gekozen door de Nederlandsche Spoorwegen, allerminst geschikt is om den strijd met de bussen aan te knoopen.

Wij hebben hier gezien een wagen, volkomen gelijkende op een zwaren spoorwegwagen met vier assen, en wij hebben gehoord dat zijn gewicht bedraagt 36 ton en dat de prijs voor zulk een vervoermiddel is ongeveer f 40.000. De heer HUPKES heeft gezegd dat men ze niet moet gelijkstellen met de tram, maar er bestaat nog een tusschenvorm, n.l. de locaalspoorwegen. De exploitatie van deze soort van spoorwegen ondervindt eveneens grooten hinder van het autobusverkeer. De autobussen stoppen bij iedere buurtschap waar maar een paar menschen wonen, bij de locaalspoorwegen liggen ook vele overwegen in de nabijheid van dergelijke buurtschappen en de benzine-motorwagen zou daar dan zeer geschikt kunnen stoppen om passagiers op te nemen. Dit is echter met deze wagens niet doenlijk. Eenigen tijd geleden zag ik in Frankrijk een benzine-motorwagen, die als concurrentiemiddel voor de autobussen m. i. veel meer geschikt is. Daar had men een lichten twee-assigen wagen, wegende ± 9 ton, die 30 zit- en 15 staanplaatsen had, benevens een goede bagage- en postruimte, kostende ongeveer f 15.000. Deze wagen zette gemakkelijk aan en bereikt een snelheid van ongeveer 50 km per uur. In het bergachtige terrein, waarin de wagen liep, werd veelvuldig gestopt om passagiers op te nemen en dit ging zonder

Digitized by Google

eenige moeite. Het komt mij voor, dat dit type het meest geschikt is ter bestrijding van de autobussen en gaarne zou ik van den heer HUPKES vernemen of hij het door hem beschreven type wel aangewezen acht om de concurrentie met de autobussen te kunnen opnemen.

Het lid ir. **W. Hupkes.** Ik ben het met den heer VAN KREEL in zooverre eens, dat, uit technisch oogpunt beschouwd, een klein licht motorrijtuig te verkiezen is boven een groot zwaar motorrijtuig; maar de afmetingen van het voertuig worden beheerscht door het te bedienen verkeer.

Voor de, door de Nederlandsche Spoorwegen als proeflijnen uitgezochte lijnen Zwolle—Kampen en Zwolle—Apeldoorn, is steeds minstens noodig één rijtuig met de capaciteit als die door ons aangeschaft en in bestelling. Wilde men het verkeer op deze lijnen met kleine motorrijtuigen bedienen, dan zouden belangrijk meer treinen ingelegd moeten worden, hetgeen, zooal mogelijk, belangrijk meer personeel zou eischen en dus zeker minder economisch zou zijn.

Mochten de Nederlandsche Spoorwegen nog overgaan tot motortractie op lijnen met geringer verkeer, dan zullen zeer zeker kleinere rijtuigen in aanmerking komen.

Het lid ir. **H. J. van Aalderen.** Gaarne zou ik den geachten spreker willen vragen of het ook overwogen is de aandrijving der versnellingen en der omkeerbewegingen electrisch te maken, omdat daardoor de koppeling tusschen de rijtuigen veel vereenvoudigd zou worden.

Het lid ir. **W. Hupkes.** Dit idee is inderdaad overwogen, maar de Spoorwegen hebben zich gehouden aan de constructie, waarvan uit de practijk bekend was dat zij goed was.

Het lid ir. **J. T. Bierman.** Ik wil eveneens aanvangen met den heer HUPKES mijn compliment te maken voor de buitengewoon interessante en degelijke voordracht, die hij hier heeft gehouden. Ik heb mij echter gedacht, dat de motorrijtuigen zouden moeten zijn automobielen toegepast op het spoorwegverkeer, en dat heb ik in het gedemonstreerde rijtuig niet kunnen zien. Bij dit rijtuig toch komen te vele complicaties voor. M. i. hebben de automobielen zulk een terrein veroverd en zooveel ervaring opgedaan op het gebied van allerlei constructie-onderdeelen, dat deze constructies ook zooveel mogelijk op de spoorweg-motorrijtuigen moesten worden toegepast.

Ook zou ik er op willen wijzen dat ten deze het oog te veel gericht is gehouden op Duitschland, dat zich altijd zeer sterk op het gebied van complicaties heeft bewogen. De Fransche constructies zijn bijna altijd veel eenvoudiger. Daar maakt men o. a. als regel gebruik van de gewone conuskoppeling tusschen den motor en de drijfas, terwijl b.v. de verwarming geschiedt door de afgewerkte gassen, die toch verloren zijn, maar een hooge temperatuur hebben en waarmede een behoorlijk resultaat wordt verkregen.

Ik wil er hierbij op wijzen dat bij rijtuigen, die ik gezien heb, de lucht voor de radiateurkoeling door een koker boven op het dak van het rijtuig wordt opgevangen of opgeschept en dan langs den koeler wordt gezogen door een wan, die in het vliegwiel van den motor is aangebracht; de koellucht wordt onder het rijtuig geloosd. Daarbij komen dan geen complicaties voor, omdat de koker op het dak aan vóór- en achterzijde open is en door een automatische klep steeds alléén de voorste opening geopend is; de klep werkt door den luchtdruk. Voorts heb ik opgave ontvangen van de allernieuwste constructies uit Frankrijk, waar rijtuigen zullen worden gebouwd van 16 ton voor 1-meter spoor, die 80 reizigers kunnen bevatten. In die richting moeten ook wij doorgaan. Onze rijtuigen moeten zoo eenvoudig mogelijk worden geconstrueerd, alléén dan zullen wij daarvan voldoening kunnen smaken en zullen zij financieel voordeel opleveren, omdat met minder menschen zal kunnen worden volstaan.

Het lid ir. **W. Hupkes.** Het eerste gedeelte van de opmerkingen van den heer BIERMAN komt overeen met de opmerkingen van den heer VAN KREEL, daar alleen een kleine motorwagen met normale automobiel-uitrusting (automobiel op rails) uitgevoerd zou kunnen worden; voor rijtuigen met een capaciteit als die der Nederlansche Spoorwegen, is dit m. i. niet doenlijk; als antwoord kan ik dan ook naar het aan den heer VAN KREEL gegeven antwoord verwijzen.

Wat verwarming van het voertuig met verbrandingsgassen betreft, deze heeft als bezwaar, grooten weerstand in den motor, evenwel acht ik het ook niet uitgesloten dat deze wijze van verwarming, indien voldoende verwarming daarmede te verkrijgen is, boven verwarming met koelwater te verkiezen zou zijn.

De heer BIERMAN verwijst ons verder naar de in Frankrijk verkregen resultaten; toen evenwel de Spoorwegen voor een beslissing stonden, waren van die zijde geen ervaringen bekend, wel van Duitsche zijde, en is er de voorkeur aan gegeven een reeds aan de practijk getoetste inrichting te verkrijgen.

De heer **Stadi** geeft in de Duitsche taal eenige algemeene beschouwingen over motorrijtuigen.

Het lid ir. **W. Hupkes.** Ik geloof niet dat het noodig is den heer STADI te antwoorden, want vragen zijn niet gedaan, slechts is door spreker een gedeelte van mijn voordracht herhaald of nader uitgewerkt.

Het lid jhr. **C. E. W. van Panhuys.** In den afgeloopen winter stond er een artikeltje in de courant over het gevaar van den benzinewagen. Kan de heer HUPKES daarover misschien iets mededeelen?

Het lid ir. **W. Hupkes.** Ik kan den heer VAN PANHUYS antwoorden, dat de klachten wel bekend zijn, maar de gevaren niet.

Het lid prof. ir. **I. Franco.** Met betrekking tot het gerezen verschil omtrent het gebruik van lichte of zware motorwagens, moet ik opmerken dat wij voor de vraag gesteld werden wagens te maken, geschikt voor een bepaalde capaciteit en een snelheid van 60 à 70 km per uur. Daaruit volgden afmetingen veel grooter dan met lichte wagens toelaatbaar zijn, terwijl het vermogen voor de voortbeweging op 150 P.K. was te stellen.

De keuze is gevallen op 2 motoren per wagen, elk van 75 P.K., zoodat bij averij aan één motor, de mogelijkheid nog bestaat op eigen kracht verder te rijden.

Voorts is de versnellingskast met tandraderen gekozen, wijl een hydraulische overbrenging nog niet rijp voor toepassing werd geacht, en viel de keuze op benzine-motoren, omdat Diesel-motoren met groot aantal omwentelingen, toen de wagens geprojecteerd werden, evenmin bestonden.

Thans schijnt men ten opzichte hiervan verder te zijn. Op de automobieltentoonstelling te Amsterdam was onlangs een vrachtauto van Benz-Gaggenau geëxposeerd met Diesel-motor, die 1000 omwentelingen per minuut kan maken. De lichte Renault-wagens voldoen dus niet aan de eischen door den exploitatiedienst destijds gesteld. Het is zuiver een vervoersquaestie of men lichte dan wel zware wagens in dienst moet stellen.

Met betrekking tot de opmerking van den heer VAN AALDEREN, kan ik mededeelen, dat electro-magnetische koppelingen reeds beproefd zijn, doch zij bleken voor de practijk niet te deugen.

De Voorzitter ir. **J. J. Stieltjes.** Nu zou ik zelf gaarne nog even een vraag stellen aan den heer HUPKES.

Er is gezegd, dat men speciale wagens moest bouwen, die dan treinen zouden vormen van een grooter capaciteit. Ligt het nu in de bedoeling der Nederlandsche Spoorwegen op het traject Zwolle—Apeldoorn te gaan rijden met zulke treinen of met een enkelen wagen? Is bij de spoorwegen niet de vraag gerezen om wagens van een kleinere capaciteit te nemen, daar het herhaaldelijk is voorgekomen dat op kortere trajecten bestaande treinen moesten uitvallen, omdat een bezetting met b.v. 50 reizigers niet voldoende geacht werd om de kosten te dekken. De vervoersbehoefte bestaat echter en een kleiner rijtuig zou, wanneer het geregeld kon loopen, voor vele streken zeer zeker een groote weldaad zijn. Ik ben van meening dat het zeer zeker op zijn plaats zou zijn als de spoorwegen eens een proef namen met kleinere motorrijtuigen op niet te lange trajecten.

Het lid ir. **W. Hupkes.** Op de eerst gedane vraag van onzen voorzitter kan ik antwoorden dat het in de bedoeling ligt op het baanvak Zwolle—Apeldoorn te gaan rijden

Digitized by Google

met motortreinen, bestaande uit één rijtuig, evenwel zal niet de geheele dienst met motortreinen bediend worden, maar zullen er gewone treinen tusschen door blijven loopen.

Wat betreft het gebruik van kleine rijtuigen kan ik verwijzen naar de aan vorige sprekers gedane antwoorden; op de, voor proefneming uitgekozen baanvakken, zijn deze niet te gebruiken.

Wat nu de gekozen baanvakken zelf betreft, wil ik opmerken dat de Nederlandsche Spoorwegen nog in het begin der proefnemingen zijn, het baanvak Zwolle—Kampen is uitgekozen, omdat uitvoeren van den daar gewenschten dienst met stoomtractie slechts bezwaarlijk ging, in het bijzonder in verband met de overgangen tusschen de treinen; bij motortractie kwamen de bezwaren te vervallen.

Voor uitbreiding van de proefneming is er de voorkeur aan gegeven een baanvak in dezelfde buurt te nemen om de rijtuigen zooveel mogelijk onder hetzelfde toezicht voor bedrijf en herstelling te krijgen en tevens om met een gemeenschappelijk vulstation te kunnen volstaan, en zoo is men tot het voor motortreinen geschikte baanvak Zwolle—Apeldoorn gekomen.

Naar mijn meening zal bij verdere uitbreiding van motortractie het zeker aanbeveling verdienen daarvoor baanvakken met geringer verkeer, dus geschikt voor kleine rijtuigen, uit te kiezen.

Het lid **W. Rauwenhoff.** De lijn Zwolle—Apeldoorn leent zich inderdaad goed voor de proefneming met motorwagens, maar wij kunnen op deze lijn geen drukken dienst met lichte wagens en geringe capaciteit gaan rijden, omdat de enkelsporige brug over den IJssel oorzaak is, dat op het baanvak Zwolle—Hattem bijna geen uitbreiding aan den treinenloop gegeven kan worden. Ook is het niet gewenscht de motortreinen slechts van Apeldoorn tot Hattem en terug te doen loopen. Dezen zomer krijgen wij op het baanvak Zwolle—Apeldoorn een uurdienst, d. w. z. dat de treinen ongeveer om het uur zullen loopen. Precies om het uur kan hier niet, daar te Zwolle en Apeldoorn de aansluitingen verkregen moeten worden.

Deze treinen zullen hoofdzakelijk motortreinen zijn, doch ter wille van het goederen- en postvervoer, moeten een drietal der treinen in elke richting, stoomtreinen worden. Lieten wij dit vervoer ook door de motortreinen bedienen, dan zoude het noodig zijn, deze een post- of bagagewagen mede te geven, waardoor op de eindstations omrangeering noodig is en een der voordeelen der motorwagens, zooals door den inleider reeds betoogd, weder verloren zoude gaan. Voorts zoude ik er nog op willen wijzen, dat van de zijde der exploitatie wordt aangedrongen om ook motorwagens van minder capaciteit aan te schaffen. Deze zouden op lijnen met gering reizigersvervoer tot hun recht komen. Ik noem daarvoor b.v. de lijnen Varsseveld—Dinxperlo en Rijssen—Hellendoorn, waar elke trein gemiddeld geen 10 reizigers te vervoeren heeft. Daar zoude het toch zonde zijn om met zware wagens voor 80 personen te gaan werken. Ik stel mij voor, dat op den duur verschillende systemen van motorrijtuigen bij de spoorwegen in gebruik zullen komen, om een goede en economische aanpassing aan de eischen van het verkeer mogelijk te maken.

Het lid ir. **H. W. Sebbelee.** Ik zou nog gaarne enkele opmerkingen willen maken in aansluiting op de mededeelingen van prof. Franco en in antwoord op die van den heer Van Aalderen.

Ik wil allereerst zeggen, dat de electro-magnetische koppeling in de practijk is gebleken niet de meest gewenschte te zijn voor motorrijtuigen.

Vóór ongeveer 4 jaren heeft de Geldersche Stoomtram bij de Reichswerft te Kiel, de latere Deutsche Werke, een tweetal benzine-motorwagens aangeschaft, die voorzien waren van een dergelijke koppeling.

Deze koppeling heeft slecht voldaan. Doordat deze koppeling bij voortduring stroom behoeft, die onttrokken wordt aan een accumulator-batterij, is het gevaar groot, dat bij niet regelmatige en onvoldoende oplading door den dynamo, de spanning der batterij zakt en de koppeling niet meer functionneeren kan.

In de practijk is dit bij mijn maatschappij inderdaad vaak voorgekomen en heeft tot ernstige bedrijfsstoringen aanleiding gegeven.

Ik meen te weten dat de fabriek te Kiel, op grond van ook elders opgedane ervaringen, de z.g. magneetkoppeling heeft verlaten en overgegaan is tot een lamellen-koppeling.

In dit opzicht lijkt mij dan ook de keuze der spoorwegdirectie zeer secuur. Overigens zal alleen meerjarige practijk kunnen aantoonen welk systeem op den duur het juiste is. Dit geldt evenzoo voor alle ander onderdeelen der benzine-motorwagens.

De **Voorzitter.** Ik dank den heer Hupkes zeer voor zijn belangwekkende voordracht, een dank, waarmede ongetwijfeld ieder uwer zal instemmen.

Verrekening in natura bij de spoorwegen

door

ir. H. F. THIJSSEN.

De Nederlandsche Spoorwegen hebben op 19 stations aansluiting met buitenlandsche spoorwegen. Het spreekt van zelf, dat deze aansluitingen aanleiding geven tot tal van verrekeningen, niet alleen van die, voortvloeiende uit het rechtstreeksch vervoer van reizigers, bagage en goederen, maar ook van die, voortkomende uit verschillende diensten, die elkander wederkeerig bewezen worden. Op vele plaatsen strekt het bedrijf der ondernemingen zich slechts uit tot de Rijksgrens; hierdoor is het niet te vermijden, dat de treinen over de grens vervoerd worden door die onderneming, welke niet met de uitvoering van het bedrijf op dat baanvak belast is. Den meest volkomen toestand, dien men zich denken kan, treffen we slechts op één grensbaanvak aan, n.l. te Baarle-Nassaugrens, waar het station zoodanig gebouwd is, dat de grenslijn zuiver midden door het hoofdgebouw loopt. In dit geval behoeft geen der beide aansluitende spoorwegondernemingen treinen op een vreemd baanvak te vervoeren, omdat de treinen juist op de grens van locomotief en personeel kunnen verwisselen.

Het vervoer van treinen op lijnen, behoorende aan een andere onderneming, geeft natuurlijk aaleiding tot allerlei verrekeningen, aangezien elke dienst, die de eene onderneming ten behoeve van een andere bewijst, vergoed dient te worden.

Bij de Europeesche spoorwegen is reeds sedert lang een vergoeding in natura bekend. Deze wordt toegepast ter verrekening van de kilometers, die rijtuigen en bagagewagens van een spoorwegonderneming op de lijnen eener andere onderneming afleggen. In een centraal bureau wordt aanteekening gehouden van de askilometers door genoemde voertuigen op vreemde lijnen afgelegd. Blijkt nu b.v. dat Nederlandsche voertuigen meer askilometers op Zwitsersche lijnen hebben afgelegd dan omgekeerd het geval is geweest, dan stelt Zwitserland bij een volgende dienstregeling meer Zwitsersche rijtuigen in het verkeer naar Nederland. Deze verrekening kan echter ook over andere spoorwegondernemingen loopen. Staat Nederland b.v. gelijktijdig in schuld bij Duitschland, dan kan Zwitserland zijn schuld aan Nederland ook delgen door wat meer rijtuigen in Duitschland te laten loopen; hierdoor wordt dan de Zwitsersche schuld aan Nederland opgeheven.

Toen tijdens en na den oorlog de betaling in geld door de groote verschillen in de wisselkoersen tot moeilijke verwikkelingen aanleiding gaf, werd met de Duitsche Rijksbanen overeengekomen alle wederzijds bewezen diensten, voortspruitende uit het grensverkeer, in natura te verrekenen en alle betaling in geld uit te sluiten.

Als eenheid werd aangenomen het vervoer van een reizigerstrein over een afstand van één kilometer, waaronder het stellen van het benoodigde locomotief- en treinpersoneel is begrepen; dit is de éénheidskkilometer. Hoewel deze wijze van berekening niet op groote nauwkeurigheid aanspraak kan maken en het meer voor de hand zou liggen „één askilometer" of „honderd askilometer" als eenheid aan te nemen, is zulks nagelaten ter wille van een eenvoudige administratie; hiertegen bestaat des te minder bezwaar, omdat de verschillen, die door het vervoer van lichte treinen vandaag ten voordeele van de eene partij komen, morgen allicht weer gewijzigd zijn in tegengestelden zin.

In verband met het grootere brandstofverbruik en de grootere personeelbezetting wordt voor één goederentreinkilometer 1.3 eenheidskilometer berekend. Voorts is de waarde der onderstaande verrichtingen als volgt aangeslagen:

Eén uur beschikbaar stellen van een locomotief met locomo-

Digitized by Google

tiefpersoneel (b.v. voor rangeerdienst) 7 eenheidskilometer.
Het stellen van treinpersoneel voor een goederentrein, elke afgelegde kilometer . . . . . $^1/_4$ „
Het stellen van treinpersoneel voor een reizigerstrein, elke afgelegde kilometer . . . . . $^1/_{12}$ „
Het beschikbaar stellen van een lokaal voor nachtverblijf met toebehooren, per persoon . . . . . $^1/_2$ „
Het éénmaal gebruiken van een draaischijf . . . . . $^1/_5$ „
Eén kubieke meter water . . . . $^1/_{10}$ „

Op vastgestelde tijden worden de aanteekeningen der beide partijen met elkander vergeleken, en naar de uitkomst wordt dan het vervoer van treinen op elkanders baanvakken verder geregeld.

Aangezien op de grensbaanvaken hier en daar nogal hellingen van beteekenis voorkomen, wordt niet steeds de werkelijke lengte dier baanvakken in rekening gebracht, maar is voor die gevallen een denkbeeldige lengte, grooter dan de werkelijke, vastgesteld, om zoodoende aan de meerdere kosten aan het vervoer op hellingen verbonden (zwaarder locomotieftype, grooter brandstofverbruik, meer remmers) tegemoet te komen.

Alle schade, die aan materieel of aan den weg mocht ontstaan, komt ten laste van de spoorwegonderneming-eigenaresse. Alle kosten, die mochten voortvloeien uit verwonding of overlijden van personeel, komen ten laste van de onderneming in wier dienst dit personeel is.

Wanneer de overeenkomst wordt opgezegd, moet de partij, die bij het eindigen nog schuld heeft, door vervoer van treinen op de lijnen der andere partij haar schuld inrijden. Alle betaling in geld is derhalve uitgesloten.

Deze wijze van verrekening, die sedert 1 Juni 1921 met de Duitsche spoorwegen geschiedt, heeft goed voldaan. De overeenkomst, aangegaan voor den tijd van 2 jaar, kan door ieder der partijen met 6 maanden worden opgezegd. Zij treedt dan buiten werking bij het einde van den geldigheidsduur der dienstregeling, waarin de opzeggingstermijn is afgeloopen. Met de Belgische spoorwegen wordt thans een soortgelijke overeenkomst gesloten.

Waar een manier van afrekenen in natura, als boven omschreven, wellicht ook in andere bedrijven — zij het dan met een andere eenheid — kan worden toegepast, meende ik het de moeite waard hierop de aandacht te vestigen.

Cursus: onderzoek en identificatie van hout.

Het komt mij wenschelijk voor, om belanghebbenden in den houthandel en deskundigen in hout-verwerkende industrieën attent te maken op een cursus, die einde Januari 1925 in het Laboratorium voor Technische Botanie der Technische Hoogeschool, Poortlandlaan 35, te Delft, zal gegeven worden over bovenstaande onderwerpen. Die cursus zal meer direct onder leiding staan van dr. J. Ph. Pfeiffer, hoofdassistent aan het genoemde laboratorium, privaat-docent voor het technisch wetenschappelijk onderzoek van hout en deskundige van de commissie voor advies en onderzoek inzake Surinaamsche houtsoorten, en is dus aan bevoegde handen toevertrouwd.

Hoewel de cursus in de eerste plaats bestemd is voor meergevorderde studenten aan de Technische Hoogeschool, bestaat er toch ook voor andere personen, voor zoover de plaatsruimte dit zal toelaten, gelegenheid om daaraan deel te nemen.

Het college van curatoren heeft mij meegedeeld bereid te zijn, aan zulke personen daartoe op hun verzoek verlof te verleenen.

Het is uiteraard wenschelijk, dat de deelnemers bekend zijn met de grondslagen der natuurwetenschappen, zooals die bij het middelbaar onderwijs worden geleerd; beter nog, dat zij daarvan nog wat verder gaande studies hebben gemaakt; maar er zal toch naar gestreefd worden, om den cursus zoodanig in te richten, dat hij ook door algemeen ontwikkelde personen met technische voorkennis op dit gebied, wat de hoofdzaken betreft, kan gevolgd worden. Omtrent de mogelijkheid om met vrucht deel te nemen, zal ondergeteekende gaarne desgewenscht zijn oordeel aan belanghebbenden kenbaar maken.

De cursus zal 5 à 6 weken duren, 3 keeren 's weeks, telkens gedurende ongeveer 3 achtereenvolgende uren worden gegeven. De dagen en uren (desgewenscht ook avonduren) worden in overleg met de deelnemers vastgesteld. Na 20 Januari 1925 kunnen geen deelnemers meer worden toegelaten.

Voor verdere bijzonderheden, omtrent dezen cursus, wende men zich tot het Laboratorium voor Technische Botanie.

Prof. dr. ir. G. van Iterson Jr.

Het 25-jarig jubileum 1900—1925.

Op 1 Januari 1925 was het 25 jaar geleden, dat ir. R. A. van Sandick de redactie van *De Ingenieur* aanvaardde. Gedachtig aan de spreuk *non bis in idem*, had hij voor alle hulde in het Instituut bedankt, omdat hij nog zoo kort geleden, immers 28 April 1923, zijn 25-jarig secretariaat van het Kon. Instituut van Ingenieurs had mogen vieren, waarbij hem op overstelpende wijze waardeering was betuigd. Hij ontving dan ook niet op den 1sten Januari. Maar desniettemin hebben op dien dag en de volgende dagen velen van hun belangstelling blijk gegeven. Zoo werden hem bloemstukken toegezonden door prof. ir. S. G. Everts, aftredend president van het Instituut, en door de Kon. Maatschappij „De Schelde", waarbij hij sedert 1914 Regeeringsgevolmachtigde is. Geluktelegrammen werden gezonden door „De Schelde" en door den Senaat der Technische Hoogeschool, prof. L. A. van Royen, voorzitter, prof. dr. G. A. F. Molengraaff, secretaris. Verder kwam er een telegram van het College van curatoren der Technische Hoogeschool, prof. dr. ir. J. Kraus, voorzitter, jhr. ir. H. Strick van Linschoten, secretaris, en voorts werden vele telegrammen en gelukwenschen ontvangen, onder anderen van de eereleden en oud-voorzitters van het Instituut ir. W. F. Leemans, dr. ir. J. L. Cluysenaer, dr. i. J. Kraus en ir. P. H. Kemper, de eereleden dr. ir. J. Schroeder van der Kolk en dr. J. W. IJzerman; ir. H. J. Belinfante, chef der firma F. J. Belinfante, voorheen A. D. Schinkel, uitgeefster van *De Ingenieur*, en van het personeel dezer firma; de firma L. J. Veen, uitgeefster van Instituutswerken, de redactie van *De Kampioen*, het bestuur van de Haagsche Journalisten-Vereeniging, het bestuur der Vereeniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven in Nederland, het bestuur der Vereeniging voor wetenschappelijke optiek, bestuursleden, oud-bestuursleden en leden van het Instituut.

Op 2 Januari, toen de hoofdredacteur in het Instituutsgebouw kwam, bood het personeel hem een bloemstuk aan en de in profiel geteekende portretten van „zijn medewerkers", bestaande uit het vaste personeel van het Instituut, waarvan de namen hier volgen (met hun diensttijd): C. J. Hudig, plaatsvervangend hoofdredacteur en bureau-chef (ruim 23 jaar), P. L. A. Mondt, bibliothecaris (met 1 April aanstaande 25 jaar), mej. C. C. G. Burck, hoofdcommies (22 jaar), mej. M. Visser, adjunct-commies (6 jaar), mej. W. Kuypers, klerk (6 jaar), en W. J. van Kreuningen, assistent (24 jaar), en den trouwen medewerker aan de redactie, sedert de oprichting van *De Ingenieur* in 1886, J. F. van der Vlis.

Die portretten zijn het werk van dezelfde hand (of liever handen, want de vervaardiger teekende de profielen, die naar links zien met de rechter-, en die naar rechts zien met de linkerhand) als het portret van den hoofdredacteur in ons No. 1, dat gemaakt is zonder dat deze het wist, dat wil zeggen zonder te poseeren. Een van die portretten is een zelfportret, gemaakt met behulp van 2 spiegels.

Na bureau-tijd waren de medewerkers de gasten van den hoofdredacteur.

Den avond na het verschijnen van No. 1 van den nieuwen jaargang, op Zaterdag 3 Januari, had een maaltijd plaats in de Witte Societeit, die een intiem karakter had, en waar als gasten aanzaten ir. R. A. van Sandick, hoofdredacteur en prof. ir. J. C. Dijxhoorn, voorzitter en lid, namens de Technische Hoogeschool, van de Commissie van Toezicht op *De Ingenieur*, die beiden 25 jaar in functie waren, en C. J. Hudig, ruim 23 jaar plaatsvervangend hoofdredacteur van dit blad.

Gastheeren waren prof. ir. S. G. Everts, aftredend president, ir. J. J. Stieltjes, vice-president en ir. P. J. Ott de Vries, penningmeester, te zamen uitmakend het dagelijksch bestuur van het Instituut; dr .ir. G. W. van Heukelom, voorzitter, ir. J. L. Huysinga, secretaris (op 't laatste oogenblik verhinderd tegenwoordig te zijn), en ir. P. J. van Voorst Vader, oud-secretaris der Vereeniging van Delftsche Inge-

Digitized by Google

nieurs, jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, lid, namens deze Vereeniging, in de Commissie van Toezicht op *De Ingenieur*, van welke commissie dr. ir. Van Heukelom ook lid is, namens het Instituut.

Aan den gezellgen disch werd menig hartelijk woord gesproken, waaruit de prettige verstandhouding tusschen de Dagelijksche Besturen van het Instituut, de Vereeniging en de Commissie van Toezicht met de Redactie naar voren kwam.

Vergadering van de Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw van het Kon. Instituut van Ingenieurs.

De Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw hield op Vrijdag 12 December 1924 haar 87ste vergadering in een der localen van het Staatsbedrijf der Artillerie-Inrichtingen aan de Hembrug.

Alvorens over te gaan tot behandeling van de agenda dankt de voorzitter, ir. J. H. A. W. graaf van Heerdt tot Eversberg voor het vertrouwen, dat in hem gesteld is door hem in de vorige vergadering tot voorzitter der Afdeeling te kiezen. Hij hoopt dit vertrouwen niet te beschamen.

Na nog eenige woorden van dank gesproken te hebben tot den afgetreden voorzitter ir. J. A. Lambrechtsen voor het vele, dat deze voor de Afdeeling gedaan heeft, wordt door spreker punt 1 en de andere punten van de agenda aan de orde gesteld.

De notulen van de 86ste vergadering worden goedgekeurd.

In de plaats van de aftredende bestuursleden prof. ir. D. Dresden en ir. W. J. Muller worden op voorstel van het lid ir. J. K. Mercx bij acclamatie prof. ir. E. C. von Pritzelwitz van der Horst en ir. J. Versfelt gekozen.

De ontwerp-begrooting voor 1925 wordt goedgekeurd, en als leden van de Kascommissie worden aangewezen irs. F. Begemann, A. E. Jurriaanse en F. C. Wirtz.

Thans wordt het woord gegeven aan den directeur van het Staatsbedrijf der Artillerie-Inrichtingen, G. Th. van Dam, die eenige korte mededeelingen doet over den groei van het Staatsbedrijf tijdens de mobilisatie en de meer normale afmetingen, waartoe het thans weer teruggebracht is.

Daarna ving, precies op den vastgestelden tijd, het bezoek door de uitgebreide werkplaatsen aan onder de leiding van 8 groepsleiders. Deskundige voorlichting kreeg elke groep in elke werkplaats van den bedrijfsleider daarvan.

Over het bezoek zelf, dat de wapenfabriek, de patroonfabriek, de vuurwerkerij, het metallografisch en chemisch laboratorium, de schietbaan en een trotyldemonstratie gold, kan het verslag kort zijn. Immers elk lid der Afdeeling was tijdig in het bezit gesteld van een brochure van de hand van den directeur Van Dam, waarin deze op overzichtelijke wijze de ontwikkeling van het Staatsbedrijf der Artillerie-Inrichtingen in al zijn onderdeelen geschetst had.

In de wapenfabriek trok o. m. de zorgvuldige bewerking van geweer- en gecompliceerde mitrailleur-onderdeelen bijzonder de aandacht. Met even groote belangstelling werden in de patroonfabriek de vele interessante automatische machines bezichtigd, terwijl in de vuurwerkerij de bereiding van de sassen, slagkwik, trotyl, enz., op veilige manier gedemonstreerd werd. In de projectielenfabriek met haar gieterij en perserij was het bezoek ook al bijzonder loonend, het aluminium-gietwerk werd daar o. a. zeer bewonderd.

Het metallografisch laboratorium met zijn, voor het keuren van materiaal onontbeerlijke, toestellen verschafte den bezoeker wel den indruk, dat hier het onderzoek met pijnlijke accuratesse verricht wordt. In het chemisch laboratorium werd, zij het ook vluchtig, kennis gemaakt met een bijzonder gas, dat tranen wist te verwekken. In een aangrenzend vertrek werden eenige rijwielbanden aan een beproeving onderworpen op door den leider van het metallografisch laboratorium uitgedachte installaties.

De werking van eenige mitrailleurs van verschillende constructie werd op de schietbaan verklaard, en daar werd ook eenig begrip van vuursnelheid gegeven. Op een ander afgesloten terrein werd de intense kracht van het trotyl op afdoende wijze bewezen en de gemakkelijke behandeling van handgranaten getoond.

Alles bij elkaar genomen: een hoogst interessante excursie, die een blik deed slaan in een goed georganiseerd bedrijf, waarvan men sterk den indruk kreeg, dat directie, bedrijfsleiders e. a. met energie en groote vakkundigheid de hun opgedragen taak verrichten.

Het woord van dank, dat de voorzitter tijdens den koffiemaaltijd dan ook richtte tot directeur Van Dam, en het woord van lof, dat hij tot allen richtte, die aan het slagen van deze zoo prachtig georganiseerde excursie hadden medegewerkt, waren dan ook zeker op hun plaats.

De zoovele afwezigen, die zich, ofschoon opgegeven, waarschijnlijk door het mistige weer hadden laten weerhouden hun voorgenomen plan uit te voeren, hebben inderdaad veel gemist.

UIT ONS PARLEMENT.

De verbetering van de buitenhaven te Vlissingen.

(*Vervolg van vorigen jaargang blz.* 489).

Zooals te voorzien was, heeft de verbetering van de haven te Vlissingen, ingevolge de wet van 25 Juli 1919, bij de behandeling der Waterstaatsbegrooting voor 1925 in de Tweede Kamer weder een punt van bespreking uitgemaakt.

Was op de ontwerp-begrooting voor 1925 de betreffende post pro memorie uitgetrokken, bij nota van wijziging is alsnog een bedrag van f 650.000 aangevraagd, ter toelichting waarvan in de Mem. van Antwoord het volgende werd medegedeeld:

Voor de door vele leden geuite verontwaardiging is, naar het oordeel van ondergeteekende, geen aanleiding.

Al was naar zijn meening in verband met de toekomst, die hij voor de ontwikkeling van de haven van Vlissingen ziet weggelegd, de totstandkoming van de voorgenomen werken niet dermate urgent te achten, dat hij de hem voor uitvoering van openbare werken zoo spaarzaam toegemeten gelden in de eerste plaats voor verbetering van die haven zou hebben mogen beschikbaar stellen, zijn standpunt is nimmer een ander geweest dan dit, dat hij, waar het werk door de wet was bevolen en de Kamer zich bovendien met groote meerderheid voor de spoedige uitvoering had verklaard, verplicht was met die uitvoering te beginnen. Dat niettemin om verschillende redenen de werken werden uitgesteld, daarvoor berust de verantwoordelijkheid bij het geheele Kabinet.

Ondergeteekende kan in dit verband wel zeggen, dat naar zijn oordeel het uitstel in niet geringe mate is toe te schrijven aan de propaganda die voor de verbetering van die haven is gevoerd, ten gevolge waarvan aan de uitvoering dier werken perspectieven werden verbonden, waarvan de verwezenlijking te minder gefundeerd was naarmate zij grootere afmetingen aannamen.

Een en ander bemoeilijkte ten zeerste een nadere beslissing der Regeering.

Wanneer de Regeering in de Memorie van Antwoord op het Voorloopig Verslag over hoofdstuk I der ontwerp-Staatsbegrooting voor 1925 reeds in uitzicht heeft gesteld, dat het in de bedoeling ligt alsnog bij Nota van Wijziging de noodige gelden aan te vragen om met de uitvoering van den kaaimuur te kunnen beginnen, dan is dat, omdat zij zich heeft afgevraagd of het mogelijk zou zijn om, ook afgezien van de allengs gewekte te hooge verwachtingen, het werk verder ter hand te nemen; zoo ja, dan moest dit werk ook tot eenvoudige proportiën worden teruggebracht. De herhaalde toetsing van het plan van uitvoering aan de bedoeling van de wet, immers deze, dat zou worden gemaakt een haven die zou voldoen aan de oogenblikkelijke behoeften ter plaatse, heeft geleid tot het inzicht, dat het plan inderdaad op eenvoudiger leest kan worden geschoeid door voorshands aan den kaaimuuur een geringere lengte te geven, terwijl aan de oostzijde met een paar steigers kan worden volstaan.

Ten einde met het aldus vereenvoudigde plan een begin te kunnen maken — waarbij zij aangeteekend, dat de in de wet aangenomen lengte van de havenkom ad 650 m intact blijft — wordt een post van f 650.000 uitgetrokken.

Het uittrekken van een memorie-post had het lid van de Kamer Van der Voort van Zijp aanleiding gegeven om een interpellatie aan te vragen, die bij de behandeling der Waterstaatsbegrooting heeft plaats gehad, om alsnog te weten te komen, hoe tenslotte uitgevoerd zal worden de wet van 1919 en op welke gronden de Minister nu in beperkte mate uitvoering zal geven aan die wet.

Te dien aanzien heeft de Minister, die er nogmaals den nadruk op legde, dat het in deze ondervonden oponthoud ook moest toegeschreven worden aan het uiting geven aan te grootsche verwachtingen in propagandistische geschriften e. d. inzake de toekomst van de haven van Vlissingen, het volgende medegedeeld.

Aan de havenkom wensch ik, wat de grootte betreft, niets te veranderen; die blijft 650 m; ook de diepte en de breedte blijven dezelfde. Nu heeft er weer in de couranten gestaan, dat ik van plan

Digitized by Google

was de diepte van 10 m op 8 m te brengen, maar daarvan is niets waar. Juist met het oog op de toekomst wensch ik de diepte onveranderd te laten. Het zou onverantwoordelijk zijn den kaaimuur zóó te bouwen, dat de diepte 8 m was, omdat men anders later misschien moeilijkheden zou krijgen.

Alleen zou ik den kaaimuur wat willen inkorten, omdat ik een lengte van 650 m niet noodig vind voor het doel, dat men zich vroeger heeft gesteld. Ik wil die dus beperken. Tot hoever? Een juist cijfer kan ik niet noemen, maar ik heb opdracht gegeven aan den hoofdingenieurdirecteur om deze zaak te onderzoeken, en daarom leg ik mij niet aan een cijfer vast. Ik wil wel zeggen, dat ik in het begin voor oogen heb gehad een lengte van 400 m. Hoe kom ik daartoe? Er is eenige jaren geleden sprake van geweest om in plaats van dit werk iets anders te maken. Dat denkbeeld ging uit van de Maatschappij „Zeeland". Maar dat plan is door den hoofdingenieur-directeur bekeken en deze heeft toen gezegd: dat moet men niet doen, want dan bederft men alles voor de toekomst, maar als gij bezuinigen wilt, maak dan voorloopig een kaaimuur van 400 m. Zoodoende zweeft mij dat getal voor den geest. Maar ik wil mij niet aan dat cijfer binden. Ik heb opdracht gegeven om die zaak te onderzoeken en daaruit zal blijken, welke lengte noodig is om werkelijk te voldoen aan de bestaande behoefte, en dan wordt er voor de toekomst niets bedorven. De diepte blijft, en wanneer later werkelijk de behoefte blijkt, welnu, dan heeft men niets anders te doen dan den kaaimuur door te trekken. Gaat dus de Kamer met deze oplossing akkoord, die naar mijn overtuiging alleszins aannemelijk is, dan kan de aanbesteding heel spoedig plaats hebben. Het ligt in mijn bedoeling om, wanneer de Eerste Kamer de begrooting heeft aangenomen, de aanbesteding spoedig te houden. En nu moet men niet zeggen, dat Vlissingen zich moet troosten met het idee: beter een half ei dan een leege dop; het is hier geen half ei, maar toch zeker ⅞ ei. Voor de toekomst wordt niets bedorven. De tijd zal leeren, of verlenging van den muur noodig is, en is dit zoo, dan zullen er in de Staten-Generaal stemmen genoeg opgaan om te zorgen, dat het ook gebeurt. Maar op het oogenblik krijgt men een vrij aanzienlijke besparing, want men moet niet vergeten, dat een dergelijke muur wel op ongeveer f 5000 per strekkenden meter zal komen.

Hiermede heb ik deze zaak uiteengezet en ik vertrouw, dat de Kamer nu ook zal medegaan en dan is er een perspectief, dat Vlissingen spoedig geholpen wordt.

Wat betreft het verwijt van het niet spoedig uitvoeren van een aangenomen wet, dit geschiedt wel meer. Als men opslaat *Staatsblad* 129 van 1863, vindt men daarin voorgeschreven, dat er een paleis voor de Staten-Generaal zal worden gebouwd. De eerste steen van dat gebouw moet nog worden gelegd.

De interpellant was, blijkens zijn slotwoord, niet erg tevreden:

De Minister heeft gezegd, dat onderzocht zal worden, hoe lang de kaaimuur wezen moet en dat, wanneer de Eerste Kamer dit artikel heeft aangenomen, de uitvoering met den meest bekwamen spoed zal plaats vinden. De omstandigheden zijn van dien aard, dat ik dit artikel zal moeten slikken, maar na alles wat er gebeurd is, zal ik toch eerst moeten zien, dat deze aanbesteding plaats heeft, vóór ik het gelooven kan. Het spijt mij, dat ik niet zooveel vertrouwen in dezen Minister kan stellen, dat ik aanneem zijn verklaring omtrent uitvoering van dit werk.

Tenslotte is nog voorgesteld doch weder teruggenomen een motie van den heer Boon, waarbij als het oordeel der Kamer uitgesproken werd, dat er geen reden is om terug te komen op de motie van den heer Van der Voort van Zijp, aangenomen door de Tweede Kamer in December 1922, waarin de noodzakelijkheid van de uitvoering der Vlissingsche havenwerken nog eens duidelijk in het licht gesteld werd.

INGEZONDEN STUKKEN.

Onze Staatsmijnen.

Ir. H. A. van Ysselsteyn deelt in *De Ingenieur*, No. 52, 1924, mede, dat hij in geen geval voor de vraag betreffende het verschil in vracht voor het vervoer van kolen over den waterweg en over den spoorweg, meer gastvrijheid van dit blad zal vragen.

Hij laat mij zoodoende bij onze gedachtenwisseling het laatste woord en dwingt mij daardoor tot gereserveerdheid bij het constateeren welk antwoord ik nu eigenlijk gekregen heb op mijn vraag: Het voordeel in vracht over den waterweg op te willen geven. Het vrachtvoordeel dus, dat volgens ir. Van Ysselsteyn de Limburgsche mijnen eerst in staat zal stellen „op de wereldmarkt te concurreeren" en „vrijwel onafhankelijk te worden van de vrachttarieven der spoorwegen".

Ik heb daarbij niet gevraagd mij twee getallen (f 0.60 en f 1.20) te noemen, die, samengesteld, een verschil van „minstens f 1" met de thans geldende vracht van f 3.50 per ton over den spoorweg opleveren, maar *juiste* getallen.

Niemand, op de hoogte van vervoerkosten, zal die f 0.60 en f 1.20 als juist erkennen. Zeer matig rekenende komt men reeds, niet tot f 1.80, maar tot f 3, samengesteld uit een, ook voor de dichtst bij de haven te Born gelegen mijn, als minimum te beschouwen vracht van f 1 van mijn tot haven, f 0.25 overlaadkosten, f 1.50 vracht haven Amsterdam en f 0.25 waardeverlies bij overladen.

Die f 3 staan nu tegenover de door mij, voor verschillende hoeveelheden, genoemde spoorwegvrachten van f 3.50, f 3 en f 2.50, vrachten door den spoorweg geheven, reeds thans, trots het „geheel afhankelijk zijn der mijnen van de tarieven, die de spoorwegmaatschappijen op hen toepassen".

Met deze cijfers voor oogen meen ik te mogen zeggen, dat ir. Van Ysselsteyn mij vooralsnog onthouden heeft de gronden, die hem het recht gaven de meening te verkondigen, als zouden de spoorwegvrachten de mijnen beletten tot bloei te komen en de waterwegen hier de oplossing moeten brengen.

Vermeerdert men de bovengenoemde vracht van f 3 op een geheel vrijen waterweg, nog met de subsidie door den belastingbetaler aan den vervoerder te geven, in den vorm van rente van aanlegkosten, kosten van onderhoud en bediening van dien waterweg, dan bestaat er, indien de juiste vergelijking gemaakt wordt, voor de uitspraak „dat natuurlijk het spoorwegvervoer op den duur nooit zal kunnen concurreeren met het vervoer te water", al even weinig grond.

Dat er eenige overdrijving schuilt in de bewering dat „de financieele uitkomsten der mijnen thans voor een belangrijk deel beheerscht worden door de spoorwegpolitiek", bewijst ir. Van Ysselsteyn zelf in *De Ingenieur* No. 44, 1924, blz. 863, waar hij spreekt over de groote schokken waaraan de kolenmarkt voortdurend is blootgesteld.

Ir. J. A. Kalff.

BOEKBESPREKING.

Delftsche Studenten Almanak 1925.

Van de redactie J. L. G. Tersteeg, president, H. H. Bourdrez, secretaris, ontvingen wij den 75sten Delftschen Studentenalmanak, die, wederom uitgegeven bij J. Waltman Jr., typografisch zeer verzorgd kan worden genoemd. Zij prijkt met portretten van den rector-magnificus prof. C. Feldmann, in ambtsgewaad, en van de nieuwe hoogleeraren irs. G. H. van Mourik Broekman, M. J. Granpré Molière, G. Diehl en R. L. A. Schoemaker.

In het corpsverslag en in de verslagen van de Centrale voor de Studiebelangencommissie en van de Debatingclub vinden wij een belangrijk overzicht van de wijze waarop de studeerende jongelingschap gereageerd heeft op de hervorming der studie, die over het algemeen door de studenten met weinig bijval werd begroet. Het corpsverslag zegt hieromtrent o. m. het volgende:

Dat het belang van een bloeiend vereenigingsleven gelukkig ook in de studentenwereld zelf wordt ingezien, is dit jaar gebleken door het algemeene protest, dat weerklonk tegen de invoering van de studieregeling in 1924, welk protest niet zijn oorzaak vond in een verlangen naar meer vrijen tijd voor genoegens en ontspanning, zooals door sommigen werd verondersteld, maar voortsproot uit het beset, dat, naast de technische opleiding, de algemeene ontwikkeling voor den ingenieur onmisbaar is, en dat het vereenigingsleven daarop een belangrijken invloed uitoefent.

Eenige, meestal goed geteekende en geestige afbeeldingen, zooals „de kromme T. H." en de penteekening, die het Mengelwerk verlucht, geven karakter aan dezen almanak.

Volgens de naamlijst bedraagt het aantal studenten 1885, gerangschikt volgens het studievak voor: c. i. 417, b. i. 114, w. i. 452, scheepsb. i. 45, e. i. 405, scheik. i. 288, m. i. 105, ijker 5, alle lessen 39, enkele lessen 11, zonder vermelding van studievak 4.

Van die 1885 studenten zijn: corpsleden 630 (waarvan in Delft wonen 510 en in andere gemeenten 120), oud-corpsleden 128 (69 en 59) dames ingeschrevenen 68 (25 en 43), niet-corpsleden 1059 (442 en 617).

Het aantal corpsleden is dus slechts ⅓ van het totaal der ingeschrevenen. Het corpsverslag wijst op de nog steeds in Nederland heerschende malaise, waaraan het toeschrijft dat zoovele leden voor het corpslidmaatschap bedankten en dat

Digitized by Google

een nog aanzienlijker vermindering was waar te nemen in het aantal nieuwe candidaat-leden. Dat geen principieele bezwaren velen van het toetreden tot het corpslidmaatschap afhielden, moge blijken uit het feit, dat het aantal nieuw ingeschrevenen aan de T. H. in dezelfde mate afnam en uit het in evenredigheid groote aantal eerste jaars, dat zich dit jaar als corpslid kwam opgeven, nu het ergste deel van de economische malaise voorbij schijnt te zijn. Wij spreken de hoop uit dat deze laatste bewering in het corpsverslag bewaarheid zal worden.

Intusschen zal het corps op bezuiniging bedacht moeten zijn, en in het bijzonder geldt dit voor de vereenigingen. Vooral te Delft is het van groot belang, dat niemand zich wegens financieele redenen aan een actief corpslidmaatschap behoeft te onttrekken, daar toch reeds zoo velen door hun wonen in 's-Gravenhage of Rotterdam daartoe geneigd zijn.

Bloemlezing Delftsche Studenten Almanak 1899—1925.

Ter gelegenheid van het verschijnen van den hierboven aangekondigden 75sten Studentenalmanak, verscheen een bloemlezing uit het mengelwerk en de teekeningen van de almanakken, 1899—1925, op verzoek van de commissie tot redactie van den Almanak 1925, en den uitgever, samengesteld door M. H. K. Franken en G. Hordijk. Het is de 3de bloemlezing, die in de 75 jaren verschenen is, en zij wil een samenvatting geven van datgene wat in de laatste 25 jaren door de opvolgende studentengeneraties werd doorleefd en neergeschreven. Niet de letterkundige waarde, noch de belangrijkheid van den inhoud, werd als maatstaf gekozen, het waren de uitingen van zuiveren studentengeest in den ruimsten en mooisten zin van het woord, niet slechts individueele uitingen, doch ook stroomingen in en buiten het corps, die haar stempel zetten op het mengelwerk. Daar in 1900 voor het eerst de almanak werd geïllustreerd, is een kort overzicht opgenomen van de teekeningen der laatste 25 jaren. Deze verzameling teekeningen is zeker niet het minst merkwaardige van deze bloemlezing. Er zijn blijkbaar steeds goede teekenaars in de studentenwereld. Eigenaardig is het, dat men na hun studententijd gewoonlijk in deze richting zoo weinig van hen verneemt.

Almanak der D. V. S. V. 1925.

Aan de almanak der Delftsche Vrouwelijke Studenten Vereeniging willen wij evenzeer een woord wijden.

Het ontbreken van statistische cijfers is te verklaren uit de kleine aantallen van de personalia. Intusschen hebben zij de moeite genomen eenige getallen te verzamelen. In Januari 1924 behaalden 4 meisjes-studenten en van 1 Februari —1 October 1924, 7 meisjes-studenten het diploma van scheikundig ingenieur. De ledenlijst D. V. S. V. telt 54 namen. Verder zijn er 1 buitenlid, 21 buitengewone leden (meest gediplomeerde ingenieurs) en 35 donateurs en donatrices. Er zijn 39 oud-leden, afgestudeerd na 1920. Van haar worden opgegeven, naam, adres en „betrekking of anderzins". Onder deze kolom beteekent „anderzins" blijkbaar „gehuwd". 6 van de 39 verkeeren in dit geval.

Ook de D. V. S. V. klaagt over „verminderd leden-aantal". Zij geeft daarvan uiting in de rubriek varia door het volgende citaat uit Vondel's Gijsbrecht van Aemstel: „O hemel, sta ons bij, dit is een mislyck teeken".

Ir. R. A. van Sandick.

Der practische Eisenhochbau, Band II, **Kranlaufbahnen,** door Alfred Gregor. — Hermann Meusser Berlijn. Prijs 20 mark.

Wie het werk van Gregor „Der practische Eisenhochbau" kent, zal de aanvulling er van, waarin liggers tot ondersteuning van loopkranen behandeld worden, gretig ter hand nemen en zijn verwachtingen niet beschaamd vinden. Zoowel het hoofdwerk als de aanvulling, die als Band II verschenen is, hebben de groote verdienste, dat men er de goedkoope en toch goede oplossing voor de details in kan vinden. Gregor heeft blijkbaar een groote ervaring als ingenieur bij een constructiewerkplaats, die vele ontwerpen te maken heeft.

Eerst worden vermeld voorschriften in verband met het voorkomen van ongelukken. Voor de constructie is vooral van belang, dat er tusschen de stijlen der spanten van het gebouw en de loopkraan tenminste 40 cm ruimte moet zijn, zoodat men zich langs de kraanbaan kan bewegen zonder die te betreden. Hierop volgen tabellen en andere gegevens, waarin men de verticale en horizontale krachten kan naslaan, welke een kraan van gegeven vermogen en overspanning op de rails kan uitoefenen. De dan volgende berekening van momenten, dwarskrachten en oplegreacties in de kraandragers, toegelicht door uitgewerkte getallen-voorbeelden, is m. i. overbodig voor den ingenieur, die zijn opleiding aan een hoogeschool heeft gehad. Zeer handig ook voor hem zijn echter de invloedslijnen met tabellen van momenten, enz. in doorgaande liggers. Gemakkelijk in het gebruik is vooral de staat op bijz. 75, waarin de grootste momenten en de grootste belastingen der steunpunten van een ligger met constant traagheidsmoment doorgaande over gelijke velden en belast door twee wielen van een kraan, zijn vermeld.

In het tweede hoofdstuk wordt de constructie van de kraandragers besproken. Zooals uit het bovenstaande reeds valt af te leiden, ligt hierin m. i. de groote verdienste van het werk. Op één punt is dit hoofdstuk m. i. echter niet volledig, en wel in zake de overbrenging van den steunpuntsdruk van de oplegging naar de lijfplaat van een plaatijzeren kraandrager. De steunpuntsdruk moet m. i. met behulp van een verstijving boven het steunpunt over de lijfplaat van den ligger worden verdeeld. Men vindt immers den oplegdruk in een snede naast het steunpunt of — bij den doorgaanden ligger — in de sneden ter weerszijden van het steunpunt als dwarskracht terug en wel tennaastebij gelijkmatig verdeeld over de hoogte van de lijfplaat. Hoe de druk van de oplegging op de lijfplaat wordt overgebracht, is niet behandeld.

In het derde hoofdstuk wordt besproken hoe een fabrieksgebouw met meerdere beuken is in te richten, wanneer men den afstand der stijlen in het gebouw op een veelvoud wil brengen van den afstand der spanten. Ook dit hoofdstuk is door vele duidelijke teekeningen toegelicht.

Alles samengenomen is het hier besproken boek m. i. een heel mooi werk. Als verdienste wil ik nog noemen, dat men er over het algemeen het noodige in vindt zonder overdaad.

Ir. N. C. Kist.

BIBLIOGRAFIE.

Smoorspoelen voor stroombegrenzing.

In het Novembernummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* worden onder bovenstaand opschrift door W. M. Dann algemeene beschouwingen gewijd aan de factoren, die van invloed zijn op de betrouwbaarheid van smoorspoelen als beveiligingsinstrument, terwijl tevens gewezen wordt op de fouten, die oude types dezer toestellen pleegden aan te kleven, alsmede op de middelen, die moesten dienen, om hieraan tegemoet te komen. Hierbij is uitvoerig sprake van de functie van de smoorspoel in thermisch opzicht. Vele meeningen zijn dienaangaande verkondigd, waarvan de uiterste eenerzijds luidt, dat de smoorspoel als een veiligheid het eerst moet smelten en de keten openen, en anderzijds, dat de smoorspoel voldoende thermische capaciteit moet bezitten om kortsluitstroomen geruimen tijd te weerstaan. In dit opstel is een middenweg gekozen, waarbij zoowel gelet wordt op de beveiligingsfunctie van de smoorspoel, als op afmetingen en kosten.

B.

SCHEEPSBOUW.

Stoomhopper „Sir Henry Mather Jackson".

Op 30 December 1924 heeft op den Nieuwen Waterweg de goedgeslaagde proeftocht plaats gehad van den stoomhopper „Sir Henry Mather Jackson", voor Engelsche rekening gebouwd door de N. V. Scheepsbouwwerf „Baanhoek" te Sliedrecht.

De hoofdafmetingen van dit vaartuig zijn: lengte 170′, breedte 32′, holte 15′, het laadvermogen bedraagt 24.500 cub. ft. Het vaartuig is gebouwd volgens de voorschriften van Lloyd's Register (hoogste klasse). De machine-installatie, met een vermogen van 500 I.P.K. is, evenals de stoomlieren voor het sluiten der bodemkleppen, vervaardigd aan de fabriek van Penn & Bauduin te Dordrecht.

Op de gemeten mijl bereikte het geheel geladen vaartuig een gemiddelde snelheid van 8¼ knoop per uur.

Digitized by Google

NIEUWSBERICHTEN.

Industrieele Mij. Gebr. Van Swaay.

Opgericht is de „Industrieele Mij. Gebr. Van Swaay" (Vennooten ir. H. G. J. A. VAN SWAAY en ir. G. A. H. VAN SWAAY). welke de Zwitsersche „Maschinenfabrik Oerlikon" en de Fransche „Société Oerlikon à Ornans" in Nederland en Koloniën zal vertegenwoordigen en tevens werkzaam zal zijn voor de N. V. Van Swaay & Co.'s Houtbereiding en Houthandel te 's-Hertogenbosch.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 24 December 1924 zijn, met ingang van 1 Januari 1925, opnieuw benoemd tot lid en voorzitter van de Rijkscommissie voor de Ontwatering dr. P. VAN HOEK, te 's-Gravenhage, en tot leden van genoemde commissie ir. G. J. VAN DEN BROEK, te 's-Gravenhage, en J. P. VAN LONKHUYZEN, te Arnhem.

— Bij Kon. besluit zijn benoemd voor het jaar 1925 in de Commissie tot vaststelling van de minimum-uitwatering:
tot lid en voorzitter: A. D. MULLER, hoofdinspecteur voor de scheepvaart, te 's-Gravenhage;
tot lid en ondervoorzitter: P. S. VAN 'T HAAFF, inspecteur voor de scheepvaart, te 's-Gravenhage;
tot lid en secretaris: ir. A. VAN DRIEL, scheepsbouwkundig ingenieur bij de scheepvaartinspectie, te 's-Gravenhage,
en is aan genoemde commissie toegevoegd als plaatsvervangend secretaris ir. E. M. NEUERBURG, IIde scheepsbouwkundig ingenieur bij de scheepvaartinspectie, te 's-Gravenhage.

— Bij Kon. besluit van 30 December 1924 is, met ingang van 1 Januari 1925, benoemd tot bouwkundig inspecteur van het lager onderwijs H. J. KOCKX, te 's-Gravenhage, thans bouwkundig hoofdambtenaar, chef de bureau bij den Rijksgebouwendienst.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Waterstaat en 's Lands Burgerlijke Openbare Werken.

Benoemd: tot hoofdingenieur, ir. W. A. VAN DER MEULEN, thans waarn. hoofdingenieur 1e kl., onder aanteekening dat hij den titel zal voeren van hoofdingenieur 1e kl.; tot hoofdingenieur, ir. J. W. L. H. MEERTENS, thans waarn. hoofdingenieur 2e kl., buiten de sterkte van zijn korps gevoerd, onder aanteekening dat hij den titel zal voeren van hoofdingenieur 2e kl.

Toegevoegd: aan het hoofd der irrigatieafdeeling Pekalen Sampean, met Loemadjang als standplaats, de ingenieur ir. C. VAN DER HOEVEN; aan het hoofd der 1e Waterstaatsafdeeling teneinde op diens kantoor te worden werkzaamgesteld, de ingenieur voor de Landsgebouwen, ir. E. KUHR.

Geplaatst: te Mataram, de aan den Resident van Bali en Lombok toegevoegde ingenieur ir. Raden MAS NOTODHININGRAT.

Belast: met de leiding der technische afdeeling B (bruggen en wegen) bij het Departement, de bij die afdeeling werkzaamgestelde ingenieur ir. F. G. DUMAS; met de waarneming der betrekking van hoofdingenieur, ir. W. VAN HOUTEN, thans waarnemend hoofdingenieur op den voet van de nieuwe wedderegeling, onder aanteekening dat hij den titel zal voeren van waarn. hoofdingenieur 2e kl.

Verleend: wegens zesjarigen dienst, acht maanden verlof naar Europa, aan den ingenieur ir. H. I. PRIVÉ met ingang van 3 Mei 1925, en aan ir. A. F. DE WOLFF, met bepaling dat hij zijn betrekking op een nader te bepalen dag in de maand Juni 1925 zal nederleggen; wegens achtjarigen dienst, tien maanden verlof naar Europa, aan den ingenieur ir. H. W. DUMONT, met bepaling dat hij zijn betrekking op een nader te bepalen dag in de maand Juni 1925 zal nederleggen.

Ontslagen: op verzoek, met ingang van 2 Mei 1925, eervol uit 's Lands dienst, de directeur der Burgerlijke Openbare Werken, ir. J. W. DE BRUYN KOPS, onder dankbetuiging voor de langdurige en trouwe diensten door hem aan den Lande bewezen.

Bij den dienst voor Waterkracht en Electriciteit.

Verleend: wegens zesjarigen dienst, acht maanden verlof naar Europa, aan ir. W. BEIJERINCK, ingenieur, met bepaling, dat hij zijn betrekking zal nederleggen op 5 Januari 1925.

Bij den dienst der Staatsspoor- en Tramwegen.

Ontslagen: op verzoek, wegens volbrachten diensttijd, met ingang van 2 Januari 1925, eervol uit 's Lands dienst, de hoofdingenieur, ir. S. M. S. PHILIPSE.

Aangeteekend: dat het beheer over de 1e Inspectie-afdeeling van het dienstvak Weg en Werken van den Exploitatiekring Westerlijnen gedurende de afwezigheid met binnenlandsch verlof wegens ziekte van den ingenieur, ir. D. VOOREN, gerekend van 23 October 1924 is opgedragen aan den ingenieur ir. W. M. LEMAIRE.

Bij de Genie.

Verleend: wegens negenjarigen onafgebroken dienst in Ned.-Indië, elf maanden verlof naar Europa in te gaan 5 Augustus 1925, aan den kapitein-adjudant der genie bij de IVe afdeeling van het Dep. van Oorlog te Bandoeng, C. H. DE QUANT; wegens zesjarigen onafgebroken dienst in Ned.-Indië, acht maanden verlof naar Europa, in te gaan 8 Juli 1925, aan den 1en luitenant der genie bij den gewestelijken en plaatselijken Geniedienst te Bandoeng, P. A. G. HUBELER.

Ontslagen: met ingang van den dag van inscheping naar Nederland, wegens vertrek voor goed uit Ned.-Indië, eervol uit den militairen dienst, de reserve-1e luitenant der Genie, J. C. FREVEL; wegens vertrek uit Ned.-Indië, eervol uit den militairen dienst, de reserve- 1e luitenant der Genie, ir. J. P. A. VAN SCHERPENBERG.

Bij de Gouvernementsbedrijven.

Tijdelijk gesteld: ter beschikking van den directeur, ten einde met door dien departementschef aan te wijzen werkzaamheden te worden belast, ir. P. HÖVIG, hoofdambtenaar van buitenlandsch verlof teruggekeerd, laatstelijk hoofd van den dienst van den Mijnbouw.

PERSONALIA.

* Ir. J. M. VAN HEUSDEN, vroeger ingenieur bij de N. V. Vereenigde Industrieën Rotterdam v/h Ph. Verhagen & Zoon, te Rotterdam, is benoemd tot ingenieur bij het Gemeenschappelijk Electriciteitsbedrijf Bandoeng en Omstreken, en vertrekt 20 Januari 1925 per s.s. „Tjerimai" van Marseille naar Ned.-Indië.

(*Verbeterd bericht*).

* Ir. J. W. ERNSTE, benoemd tot ingenieur bij de Bataafsche Petroleum-Maatschappij, met standplaats Balikpapan, vertrok per s.s. „Kawi" naar Ned.-Indië.

* Ir. F. H. J. GULJÉ, hoofdingenieur bij de N. V. Hollandsche Constructiewerkplaatsen te Leiden, is, met ingang van 1 Januari 1925, benoemd tot directeur dier Vennootschap.

* Ir. R. VAN HASSELT t., en Dipl. Ing. W. VAN DER VLIET, electrotechnisch en werktuigkundig ingenieur, beiden ingenieur bij het Nederl. Octrooi-Bureau van A. Elberts Doyer & H. W. Daendels te 's-Gravenhage, zijn 1 Januari 1925 opgenomen als firmanten van dat bureau.

* Ir. A. J. J. HOGENHUIS is met ingang van 1 Januari 1925 benoemd tot ingenieur bij de Technische afdeeling der N. V. N. K. A. Kogellager te 's-Gravenhage.

* Ir. G. baron D'AULNIS DE BOUROUILL, tot 1 Januari 1925 directeur der N. V. N. K. A. Kogellager te 's-Gravenhage, is, met ingang van denzelfden datum, benoemd tot hoofddirecteur der dochter-maatschappijen in Europa van de Nordiska Kullager Aktiebolaget te Gothenburg.

* Ir. W. A. N. EGGINK, vroeger ingenieur bij de Vereeniging „Het Kaasmerk", is benoemd tot adjunct-directeur van de Stearine-Kaarsenfabriek „Apollo" te Schiedam.

* Ir. J. L. M. WIJERS is benoemd tot directeur der N. V. L. van den Hoorn's Chemisch-Technische Industrie te Utrecht.

* Ir. A. L. A. VAN DRIMMELEN, laatst tijdelijk opzichter bij den Provincialen Waterstaat van Overijssel, is benoemd tot ingenieur bij de „Entreprise de Bâtiments" de G. Morand Cohade te Clermont-Ferrand.

* Ir. J. P. DEN HARTOG is, met ingang van 1 Januari 1925, benoemd tot ingenieur bij het Research Laboratory van de Westinghouse Electric and Manufacturing Co. te East-Pittsburgh, Pennsylvania.

— Ir. J. G. VAN BUUREN, architect te Dordrecht, is benoemd tot directeur van den Bouw- en Woningdienst aldaar.

Digitized by Google

— Ter benoeming tot scheikundige bij den Keuringsdienst van waren te Goes zijn voorgedragen: dr. A. J. LEFÈVRE te Utrecht, ir. J. ZUIDWEG, leeraar aan de Rijks Hoogere Burgerschool te Oud-Beijerland, en dr. C. E. KNIPHORST te Rotterdam.

VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Betalingen.

Betalingen aan de Vereeniging van contributie, abonnementsgelden voor *De Ingenieur*, enz. gelieve men bij voorkeur te doen door storting of overschrijving op de postrekening der Vereeniging No. 5876.

De Penningmeester,
D. A. VAN HEYST.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Contributie 1925.

Ingevolge art. 13, lid 1 van het Reglement van het Instituut is de contributie over 1925 vanaf 1 Januari 1925 invorderbaar.

Ter vermijding van administratieven omslag en ter besparing van inningskosten (die tot nu toe ten laste van het Instituut kwamen en over 1924 in totaal f 453 hebben bedragen) worden de leden, die een postrekening hebben, beleefd verzocht hun contributie over 1925 en eventueel andere verplichtingen te voldoen door overschrijving op de postrekening van het Kon. Instituut van Ingenieurs, No. 9995.

Niet-rekeninghouders worden verzocht hun contributie te storten ten postkantore hunner woonplaats op onze boven vermelde postrekening.

De leden worden verzocht het bewijs van afschrijving of van storting als kwitantie te beschouwen.

Voorts wordt aan de leden in het buitenland (behalve in Ned.-Indië, waar de contributie-betaling door het Bestuur der Landelijke Groep Nederlandsch-Indië wordt geregeld) verzocht, zonder aanschrijving dezerzijds, hun contributie over te maken, of, voorzoover dat niet reeds is geschied, een adres in Nederland op te geven, waar over de contributie, *vermeerderd met zegel- en inningskosten*, kan worden beschikt.

Indien op 1 Februari 1925 van de hier te lande woonachtige leden langs een der bovenbedoelde wegen de contributie, enz. nog niet in ons bezit mocht zijn gekomen, zal de inning der contributie, *vermeerderd met zegel- en inningskosten*, dezerzijds plaats hebben.

De jaarlijksche contributie bedraagt voor gewone leden f 25 en voor buitengewone leden f 10. Leden van meer dan 2 Afdeelingen betalen bovendien f 3 voor elke Afdeeling boven de twee.

Voor intrede en diploma als lid van het Instituut betalen gewone en buitengewone leden f 3. De leden, die tot een afdeeling toetreden, betalen bovendien een inschrijvingsgeld van f 1, dat door onze tusschenkomst aan de kas dier Afdeeling zal worden overgemaakt.

's-Gravenhage, 1 Januari 1925. *De Penningmeester,*
Ir. P. J. OTT DE VRIES.

Verslag omtrent de eindexamens aan de Middelbare Technische School te Leeuwarden.

Aan den Raad van Bestuur.

Gevolg gevende aan de opdracht van uwen Raad, welke opdracht door ons zeer op prijs werd gesteld, hebben de ondergeteekenden op 6 en 7 October 1924 als gedelegeerden van het Kon. Instituut van Ingenieurs de mondelinge eindexamens bijgewoond aan de Middelbare Technische School te Leeuwarden.

Voor deze examens hadden zich aangemeld 14 candidaten en wel 7 voor werktuigbouwkunde en 7 voor electrotechniek.

Op den avond van 6 October werd inzage genomen van het schriftelijk werk (teekenwerk en verslagen). Voor dit werk hadden de candidaten een maand tijd gehad; gedurende deze weken moet een of ander onderwerp, ontleend aan de practijk, volledig worden uitgewerkt en gedetailleerd, waarbij alle hulpmiddelen, zooals handboeken, vademecums, enz., door hen mogen worden gebruikt. Om verzekerd te zijn van zelfstandig werk, krijgt iedere candidaat een verschillende opgave; welke opgave de candidaat moet uitwerken, wordt door loting beslist.

Van de opgave uit de werktuigbouwkunde hadden drie betrekking op een heimachine, twee op een wrijvingskoppeling, één op een hydralische dommekracht en één op een electrische lier. Bovendien kregen de werktuigkundigen in genoemde maand nog een kap- of een loop- of draaikraanconstructie grafisch te berekenen en gedeeltelijk in teekening uit te werken.

De electrotechnische opgaven bestonden uit: het ontwerpen van: een seriemotor voor een kraan, een asynchronen motor, een transformator en het projecteeren van eenige licht- en krachtinstallaties.

Behalve van dit examenwerk werd inzage genomen van het zoogenaamde eindproefwerk, dat gemaakt wordt in alle vakken, waarin onderricht wordt genoten.

In de eindvergadering, die dadelijk na afloop der examens werd gehouden en waaraan ook door leden van het bestuur der Vereeniging voor Middelbaar Technisch en Ambachtsonderwijs werd deelgenomen, werd besloten, zoowel voor de werktuigbouwkunde als voor de electrotechniek, elk één candidaat af te wijzen.

Van de candidaten verwierven voor werktuigbouwkunde drie het praedicaat „voldoende" en drie dat van „ruim voldoende", terwijl voor electrotechniek vijf het praedicaat „voldoende" en één dat van „ruim voldoende" ontvingen.

Na de vergadering werden de diploma's uitgereikt met een toespraak door een lid van het bestuur.

De verkregen indruk van de resultaten van het onderwijs is gunstig, mede een gevolg van de bekwaamheid van den directeur en de leeraren en van hun toewijding voor de leerlingen.

Het teekenwerk zag er over het algemeen goed verzorgd uit; dit viel vooral op bij de potloodteekeningen.

De leerlingen gaven bij het mondelinge examen meerendeels blijk van goed inzicht te hebben in technische vraagstukken, toch haperde het nog dikwijls juist in de grondbeginselen.

Het zou dan ook aanbeveling verdienen het programma te beperken en de exameneischen, zoowel in de wiskunde als in de technische vakken, wat minder hoog op te voeren, zoodat de candidaten gelegenheid zouden krijgen zich grondiger in de leerstof in te werken.

De opvatting, die in het programma der school tot uiting komt, dat het voor den candidaat in zijn latere loopbaan van meer belang is, dat hij de opgedragen technische vraagstukken goed doordenken kan, dan dat hij een zekere „parate kennis" kan ten toon spreiden, omdat hem daarvoor genoegzaam boeken en hulpmiddelen ten dienste staan, is zéér juist. Maar dan is het ook noodig, dat de candidaten de formules en gegevens uit deze handboeken goed weten toe te passen, hetgeen alleen mogelijk is, als ze, zooals boven aangegeven, meer in de grondbeginselen zijn doorkneed.

Dat hieraan nog wel eens iets haperde kwam tot uiting, doordat zelfs de beste candidaat geen pradicaat kon bereiken hooger dan „ruim voldoende".

Met den directeur werd het schoolgebouw bezichtigd; de leslokalen, de werkplaatsen en de laboratoria zijn ruim en goed ingericht; de electrotechnici beschikken thans over een zéér uitgebreide collectie instrumenten; verschillende hulpmiddelen bij het onderwijs werden in den laatsten tijd aangeschaft.

Ons rest nog aan het bestuur van de school, aan den directeur en de leeraren onzen dank te betuigen voor de aangename wijze, waarop zij de afgevaardigden van het Instituut zijn tegemoet gekomen en hun in staat gesteld hebben hun taak te vervullen.

De afgevaardigde voor electrotechniek,
VAN HILLE.
Groningen

De afgevaardigde voor werktuigbouwkunde,
B. H. NIJENHUIS.
Delft.

OPEN BETREKKINGEN.

Civiel Ingenieur bij de Deli Spoorwegmij. (Zie *Adv.*)
Ervaren **scheik. Ingenieur** bij de Gem. Gasfabr. te Groningen. (Zie *Adv.*)
Ingenieur met ervaring op textielfabriek. (Zie *Adv.*)
Constructeur op het gebied van kranen, enz. (Zie *Adv.*)
Electrot. Ingenieur (e. i.) bij het Gem. electriciteits- en trambedrijf te Utrecht. (Zie *Adv.*)
Constructeur van machinerieën voor rietsuikerfabrieken. (Zie *Adv.*)
Leeraar Wis-, Natuur- en Werktuigkunde. (Zie *Adv.*)
Ingenieur in algemeenen dienst. (Zie *Adv.*)

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 17 Januari 1925 Nummer 3

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig; vaste medewerker in Ned.-Indië: ir. A. Groothoff

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland ƒ 20.—, voor het Buitenland ƒ 25.—. · Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland ƒ 0.75, Buitenland ƒ 0.85. · Advertentiën per regel ƒ 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

De droogdokken der Nederlandsche Dok Maatschappij te Amsterdam, door ir. W. C. Köhler. — Eenige beschouwingen over de op staal gefundeerde vloeren van gewapend beton in de afvoeropeningen van de stuw te Roermond, door ir. L. Sollewijn Gelpke. — De vloedgolf van 26 April 1924, door J. J. de Vries. — Scheepvaartverkeer van Amsterdam in 1924. — Over de ontwikkeling van de bouwkunde van electrische machines. Rede van prof. C. Feldmann. — Ter herdenking: † M. C. van Hattem; † J. F. A. van Brugge, door ir. R. A. van Sandick. — Jaarverslag van het Instituut voor brandstoffen-economie over 1923. — Uit ons Parlement. — Boekbespreking: Wegwijzer voor de binnenscheepvaart; A. L. Bornley. The mathematical groundwork of economics. An introductory treatise, door V. — Bibliografie. — Nieuwsberichten. —Officieele berichten — Personalia. — Ver. v. Delftsche Ingenieurs: Betalingen; Bureau tot plaatsing van Ingenieurs in Nederland en Koloniën. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Contributie 1925; Samenstelling van den Raad van Bestuur en van Commissiën. — Open betrekkingen.

Bij dit nummer behooren voor de leden van het Kon. Inst. van Ingenieurs: Bijblad no. 15: Notulen van de 15e vergadering van de Afd. voor Mijnbouw, Tak Nederland; Bijblad no. 73: Notulen van de 74e vergadering van de Afd. voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie; Bijblad no. 60: Notulen van de 62e vergadering van de Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde.

Dit Nummer heeft 20 bladzijden.

De droogdokken der Nederlandsche Dok Maatschappij te Amsterdam

door

ir. W. C. Köhler.

Hoofdafmetingen.

Doklengte in m.		Diepte op den dokbodem.	Breedte op de blokken in m.	Netto inhoud.
Dok No. 1	204—220	10.50 — A.P.	28.50	60.000 m³.
Dok No. 2	165	8.20 — A.P.	23.—	30.000 m³.
Dok No. 3	140	7.50 — A.P.	21.—	22.000 m³.

De vaste of gegraven droogdokken van de Nederlandsche Dok Maatschappij zijn van tweeërlei type; de twee kleinere dokken zijn zoogenaamde drainagedokken, terwijl het grootste dok een volkomen waterdicht dok is.

Drainagedokken 1 en 2. De eerstgenoemde kenmerken zich in 't algemeen door een dokvloer van slechts geringe dikteafmeting, aangezien de vloer niet bestand behoeft te zijn tegen den oppersenden waterdruk onder den vloer. Voorzoover zich immers tijdens het snel leegpompen van het dok water onder den vloer zou verzamelen, wordt dit door een drainagestelsel onder den vloer opgenomen en, tegelijk met het overige in de dokruimte aanwezige water, door riolen naar den pompkelder afgevoerd.

Aangezien de dokvloeren slechts geringen druk kunnen opnemen, is een eerste vereischte voor het drainagedok, dat zich geen al te groote hoeveelheden water onder het dok kunnen verzamelen, of wel dat de grondlagen onder den vloer zoo dicht zijn, dat zij slechts in geringe mate water doorlaten, opdat de drainagepompen ten allen tijde in staat zijn het opkomende water af te voeren.

Bij de Amsterdamsche drainagedokken wordt die dichtheid verkregen door afwisselende zand- en kleilagen, welke zich van 9 m tot ongeveer 17—19 m onder A. P. uitstrekken, ter dikte van 8 à 10 m, terwijl zich daaronder een laag scherpzand bevindt, welke poreus en in hooge mate waterdoorlatend is.

De bovenbeschreven deklaag van 8 à 10 m dikte moet derhalve in staat zijn om een doorbraak van het door de poreuse laag aangevoerde diepwater te voorkomen.

In fig. 2, welke de doorsnede over beide dokken aangeeft, is de algemeene samenstelling van dokmuren en vloeren, benevens het drainagestelsel onder de vloeren te zien.

Fundeering. Daaruit blijkt tevens, dat zoowel de dokmuren als de strook vloer, waarop de kielblokken rusten, onderheid zijn, terwijl de tusschengelegen gewapend-betonvloeren van geringe dikte niet onderheid zijn en slechts als werkvloeren zijn geconstrueerd en tot meerderen steun der dokmuren tegen zijdelingsche verschuiving dienen.

Onder de dokmuren is een dubbele damwand aangebracht, teneinde een zijdelingsche toevloeiing van het achter de dokmuren aanwezige grondwater naar de dokruimte tegen te gaan. Ofschoon de muren op den vollen waterdruk zijn ontworpen, is aan de achterzijde der muren eveneens een drainage aangebracht, teneinde de muren te ontlasten en elk gevaar tegen onderloopsheid te voorkomen.

Het sluis- of dokhoofd, dat dient als waterdichte afscheiding tusschen het buitenwater en de open dokruimte, is geheel op palen gefundeerd en bestaat uit een gewapend betonvloer, welke bij een breedte van 10.50 m en een dikte van 3 tot 4.55 m, langs de buitenfronten van beide dokken over een lengte van 75 m doorloopt.

De waterdichte afscheiding onder de sluishoofdvloeren wordt verkregen door 3, op eenigen afstand evenwijdig loopende houten damwanden, welke tot 15 m onder A. P. reiken.

Op de twee uiteinden van den sluisvloer zijn de buitenmuren van de twee dokken, elk uit één blok beton van 7 m dikte over de volle hoogte opgetrokken.

De twee binnenmuren zijn vereenigd tot één middensluishoofd-muur, welke over de volle hoogte uit één blok beton van 17 m breedte bestaat.

Buiten den sluisvloer, dus daar waar de waterdichte afsluiting van de doktoegangen eindigt, zijn de binnenmuur en de buitenmuren als gewone kademuren op paalfundeering geconstrueerd.

Elke dokingang kan worden afgesloten door een stel puntdeuren, welke met behulp van duwpersen electrisch bewogen en in 2 minuten geopend of gesloten kunnen worden.

Digitized by Google

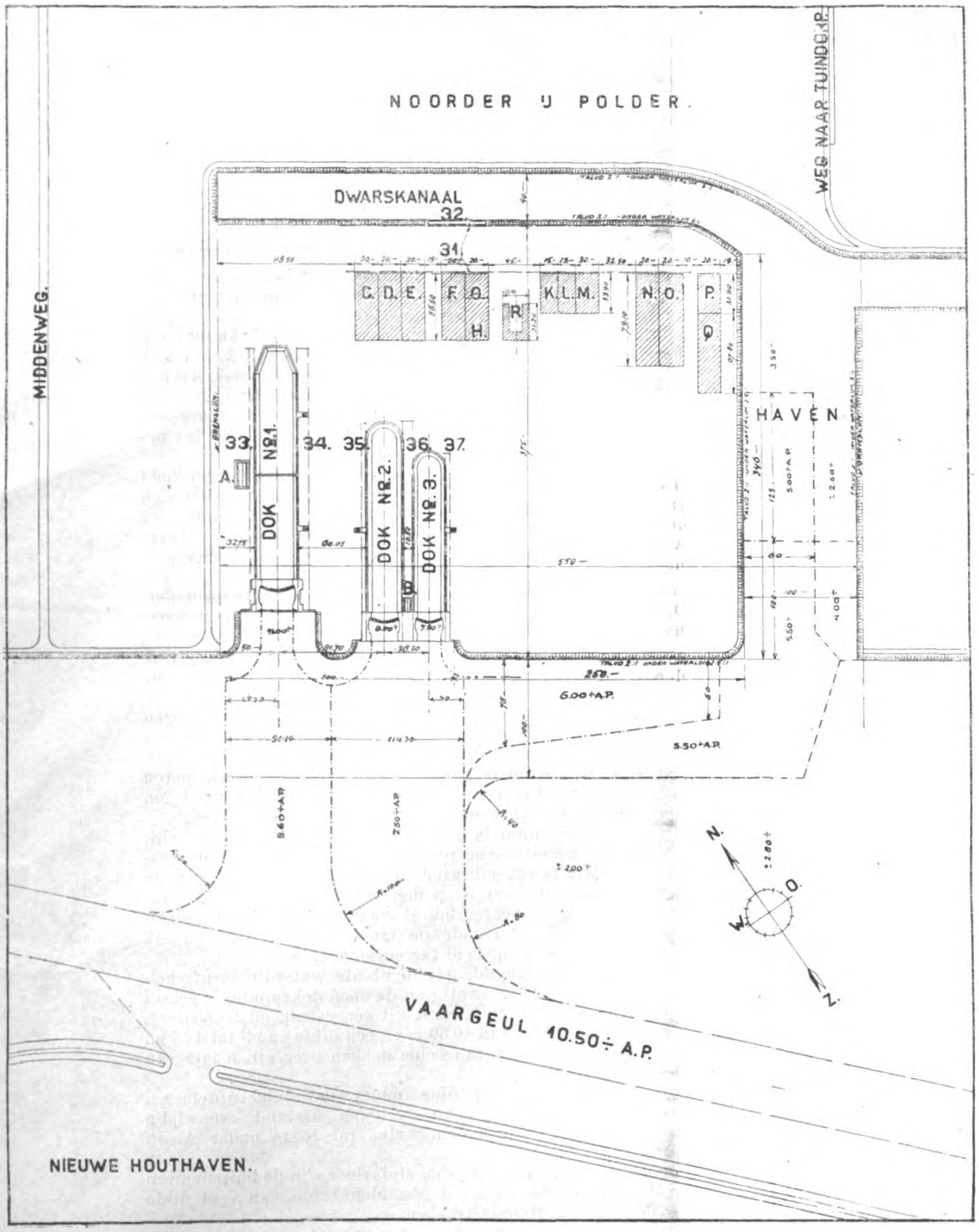
De dokken 2 en 3 zijn ontworpen als twee afzonderlijke dokken, welke onafhankelijk van elkaar kunnen worden gevuld en leeggepompt; gemeenschappelijk hebben zij slechts het pompgebouw met pompinstallatie, welke daartoe tusschen beide dokken, in den middensluishoofd-muur is geplaatst.

Pompen. De centrifugaalpompen staan in den kelder op 10 m — A. P., dus belangrijk lager dan de dokvloeren, opdat het water uit de dokruimte snel en gemakkelijk naar de zuigleidingen kan toevloeien. De twee pompen worden gedreven door electrische motoren van 250 P.K. elk, welke boven op de kelderzoldering geplaatst en met verticale assen aan de pompen gekoppeld zijn.

De pompen kunnen beurtelings met één der dokruimten worden aangesloten en zijn in staat het grootste dok 2 in 170 minuten en dok 3 in 120 minuten leeg te pompen. Behalve deze twee groote pompen zijn er nog twee kleinere van 45 P.K. elk, noodig om het drainagewater en de geringere hoeveelheden water bij nagenoeg ledigen dokstand weg te pompen.

De outillage der twee dokken bestaat uit 3 electrische kranen, waarvan één met een hefvermogen van 14 ton op de binnenmuren rijdt, terwijl twee zijkranen, elk met 7 ton hefvermogen, langs de buitenmuren der dokken kunnen rijden. De vlucht der kranen is zoo groot, dat elk paar kranen de geheele dokruimte kan bestrijken, de kraanrails loopen door tot op de buitenhoofden, zoodat ook een schip aan den ingang, doch buiten de dokken gelegen, kan worden bereikt.

OVERZICHTSPLAN TERREIN NEDERLANDSCHE DOKMAATSCHAPPIJ.



Dok No.	1.	2.	3.
Lengte op vloer M. . .	195.—	157.—	133.—
» dokhoofd » . .	27.50	24.50	24.50
Breedte op vloer » . .	28.50	21.—	20.—
Bovenbreedte M. . .	34.50	28.40	26.40
Bovenkant vloer. . . .	10.50÷	8.20÷	7.50÷
» kielbl. . . .	9.30÷	7.—÷	6.30÷

Dokken op 0.80 + A.P.
Dokhoofden op 1.— + A.P.

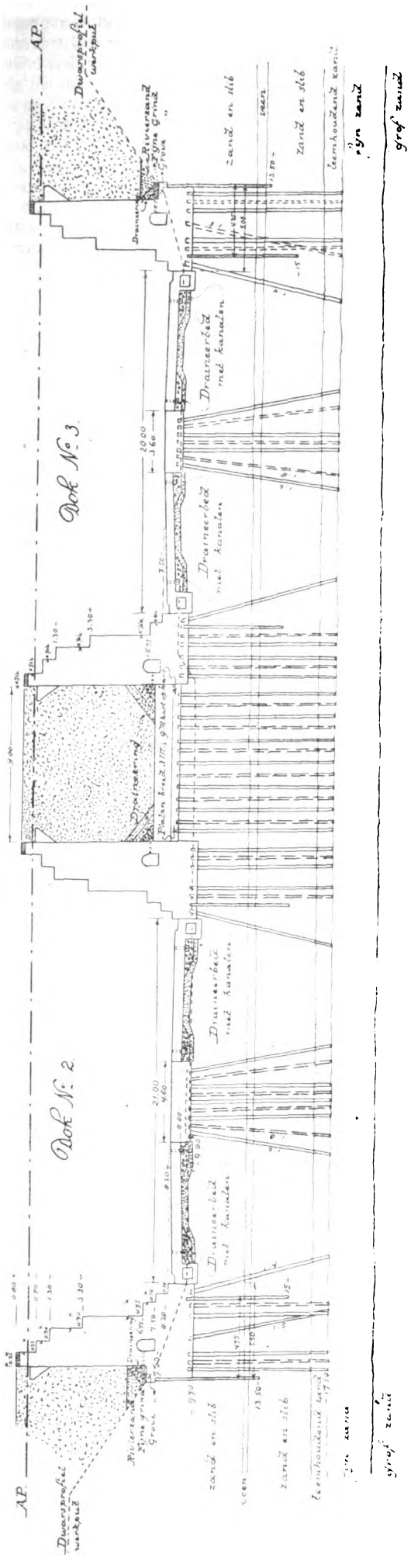
Kraan No.	Hefvermogen.	m/m sprei.	m m hijschhoogte
31	5/10 ton	5500/1300	6350/8000
32	5 »	10300	± 8000
33	3.5 »	11500	30000
34	7/14 »	24000/13000	38500/33000
35	3.5 »	11500	30000
36	7/14 »	20000/11000	± 31500/ ± 27500
37	3.5 »	11500	30000

Boven dokvloer

A. Pompkamer dok I.
B. » » II en III.
C. Stelplaats.
D. Draaierij.
E. Koperslagerij.
F. Magazijn.
G. Kopergieterij
H. Centrale.
K. Smederij.
L. Grofsmederij.
M. Hoekstaalsmederij.
N. Scheepsbouwloods (Platenloods).
O. » (Hoekstaalloods).
P. Houtloods.
Q. Timmerloods.
R. Tijdelijke kantoorlokalen.

Schaal 1 : 50.000
Fig. 1.

Digitized by Google



DOKKEN Nos. 2 EN 3.

Schaal 1 : 350.
Fig. 2.

Uitvoering. De uitvoering van het werk is uit de toelichting der afbeeldingen te zien. De volgorde der verschillende werkzaamheden is in hoofdtrekken deze geweest: ontgaving in den droge van den bouwput tot 7.50 à 8 m onder A. P. met behulp van een excavateur; diepere plaatselijke ontgraving onder de muurfundaties met handkracht en vervoeren met locomotief en kipkarren. Alle uitkomende grond werd verwerkt in den nieuwen polderdijk en op het fabrieksterrein.

KLEINE DOKKEN. BOUWPUT EN HEIWERK.

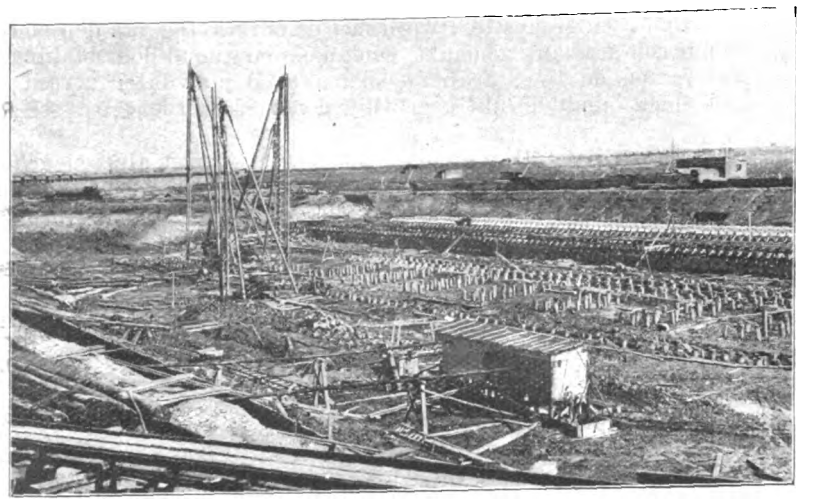


Fig. 3.

Inheien van damwanden en daartusschen de palen voor de muurfundaties.

Aanbrengen van wapeningsijzer en storten van beton in de fundaties.

Inheien damwanden en palen voor het sluishoofd.

Optrekken van de dokmuren tot 3.30 m — A. P., daarna aanvullen met duinzand achter de muren.

Aanbrengen van de drainagelaag, het maken van de afvoerriolen en de gewapend betonvloeren.

DE DOKKEN EN FABRIEKSGEBOUWEN IN UITVOERING

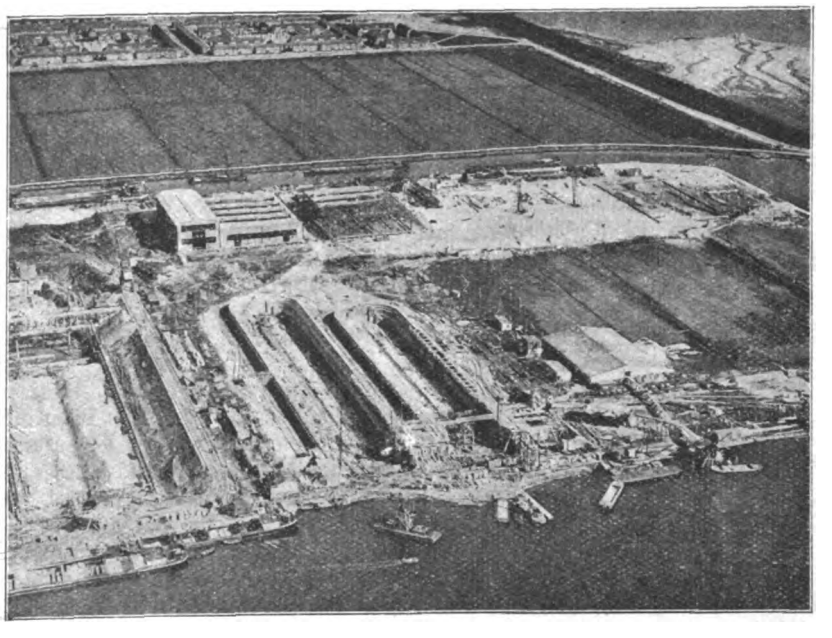


Foto K. L. M. 's-Gravenhage.

Fig. 4.

Beton storten voor de sluishoofdvloeren en den pompenkelder; met dit laatste werk moest een bronbemaling gepaard gaan (zie uitvoering groote dok 1).

Voltooien van de dokmuren; aanbrengen granieten dorpels, deuraanslagen en dekzerken.

Digitized by Google

Voltooien sluishoofd; verdere zandaanvulling achter de muren.

Inhangen sluisdeuren.

Doorbaggeren van den IJ-dijk voor de doktoegangen.

Aan de beide dokken zijn de volgende hoeveelheden verwerkt:

7000 stuks palen,
1000 m³ damwandhout,
30.000 m³ stamp- en gewapend beton,
500.000 kg wapeningsijzer, en
370 m³ natuursteen.

Den 23en Maart 1921 werd met de ontgraving van den bouwput een aanvang gemaakt. Ondanks oponthoud door stakingen kwamen de twee drainagedokken twee jaar later gereed en konden onmiddellijk in gebruik genomen worden.

Dok No. 1. Het grootste dok is ontworpen als een geheel waterdicht dok met een gewapend-betonvloer en is op staal gefundeerd.

Het waterdicht systeem is gekozen, omdat toepassing van een gedraineerden vloer met het oog op de diepte van het dok (10.50 m onder A. P.) uitgesloten zou zijn.

Tegenover de grootere diepte, gepaard gaande met een zooveel grooteren aandrang van het diepwater, staat toch een zooveel geringere dikte van de dekkende grondlagen, welke een doorbraak van het diepwater uit de poreuse zandlagen moeten beletten.

De practijk, opgedaan bij den bouw der 3 dokken heeft het bovenonderstelde volkomen bevestigd; de ontgraving van een sleuf met open bemaling, zonder dat gevaarlijke welvorming ontstaat, vindt inderdaad haar grens bij een diepte van 9 m onder A. P.; dieper te gaan is niet van gevaar ontbloot, terwijl bij 12 m diepte, de vorming van gevaarlijke wellen is gebleken een voldongen feit te zijn.

Voor de uitvoering van het werk is uitgegaan van de gedachte, om den bouwput in den droge te ontgraven, met behulp van een excavateur tot 9 m onder A. P. en zoolang te volstaan met een open bemaling.

Ter verkrijging van de vereischte meerdere diepte van den bouwput tot ongeveer 14.20 m — A. P., zou de verdere uitdieping met een bronbemaling gepaard moeten gaan; bovendien werd van 9 m — A. P. af, de geheele bouwput omsloten door een damwand-afheiing, gesteund door paalbokken, teneinde zijdelingschen toevoer van grondwater en het afkalven van den teen der taluds tegen te gaan en bovendien om het graafwerk zooveel mogelijk te beperken.

In den Y-polder, waar de dokken zijn gebouwd, treft men een grondslag aan, waarvan de lagen tot minstens 18 m onder A. P. zeer weinig water doorlaten; daaronder althans van 20 m onder A. P. worden lagen rein scherp zand aangetroffen, welke gemakkelijk water doorlaten en wel zoet water uit hooger gelegen streken aanvoeren.

In fig. 5 is de grondwaterspiegel in den polder aangegeven met de lijn *A—E*; met een streeplijn is de zoet water voerende laag aangegeven en de lijn *A—B—C—D—E* stelt voor de ontgraving of de put, waarin het dok moet worden gebouwd.

Het hoofddoel van de bronbemaling is, het onder overdruk staande diepwater met behulp van de bronnen tot zoodanige diepte af te pompen, dat de overdruk wordt weggenomen en het diepwater dus niet meer in staat is door te breken of wellen te vormen.

Daarnaast heeft de bronbemaling tot doel de hooger gelegen grondlagen, welke weinig water doorlaten, practisch droog te leggen; het feit n.l., dat die lagen weinig doorlatend zijn, geeft nog geen waarborg, dat men veilig tot aanzienlijke diepten zou kunnen afgraven, ook zelfs voor het geval, dat het artesische water zijn invloed *niet* deed gelden. De waterdichte bovenlagen zullen immers het opgesloten grondwater moeilijk loslaten; bij een diepe ontgraving zal dit grondwater door de taluds trachten uit te breken en naar den bodem van den put af te vloeien, en wel, naar gelang van de grootere diepte, met des te meer aandrang. Het gevolg hiervan zou zijn het afkalven of afschieten van den teen der taluds en het ontstaan van bressen, waardoor de bouwput en het bouwwerk evenzeer aan gevaar worden blootgesteld.

De voor den dokbouw toegepaste bronnen zijn van grooten diameter (30 cm) en bovendien over de geheele lengte van een filter voorzien, waardoor het mogelijk was, niet alleen het diepwater, doch ook het hooger gelegen grondwater geheel af te pompen.

Zooals in fig. 5 te zien is, zijn er 3 rijen bronnen over de geheele lengte van den bouwput aangebracht, één rij in de aslijn van het dok en twee ter weerszijden van den put, terwijl de afstand in lengterichting tusschen twee bronnen varieert van 9 m tot 16 m.

DOK 1. UITVOERING DER GRONDWERKEN ONDER BESCHERMING VAN EEN BRONBEMALING.

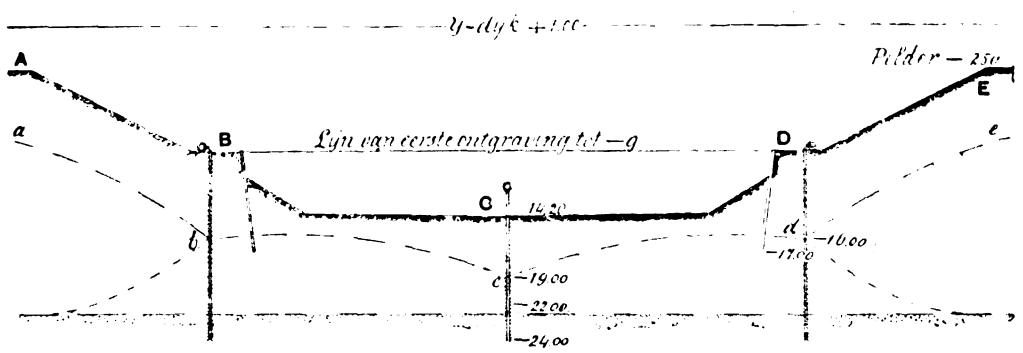


Fig. 5.

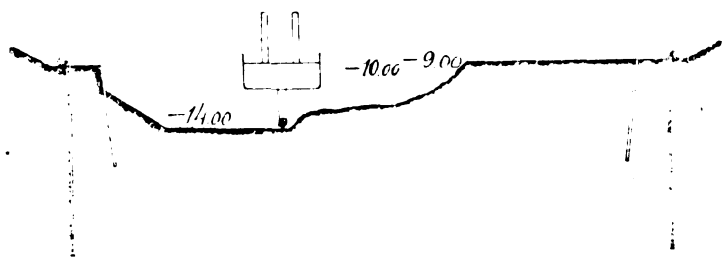


Fig. 6.

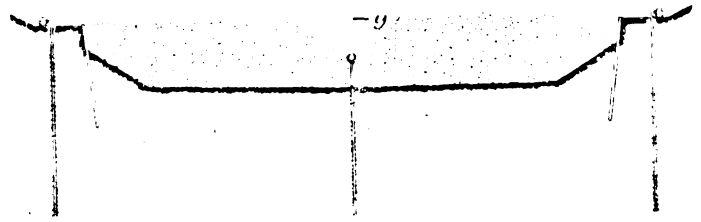


Fig. 7.

Pompinstallatie. De twee buitenrijen bronnen werden op een zuigringleiding rondom den geheelen put aangesloten en afgemalen tot 16 m — A. P. door twee pompstations, welke respectievelijk aan het achtereinde en de voorzijde van den put op 9 m onder A. P. zijn geplaatst; de binnenrij bronnen werd aanvankelijk op een afzonderlijke pompinstallatie en later op het buitenste station aangesloten en afgepompt tot 19 m — A. P. Het achterste pompstation wordt gedreven door twee motoren van 175 P.K. elk en het voorste station door één motor van 175 P.K., terwijl een stoomlocomobiel nog voor de noodige reserve zorg draagt.

Bij voortdurende afpomping zal ten slotte ongeveer een verhanglijn *a, b, c, d, e* worden verkregen, waardoor het mogelijk zou zijn de verdere ontgraving van 9 m — tot 14.20 m — A. P. desnoods geheel in den droge tot stand te brengen.

Uitdieping van 9 m tot 14.20 *m — A. P.* Teneinde evenwel

Digitized by Google

een volkomen veilige uitvoering te waarborgen en omdat in dat geval het grondverzet goedkooper is, werd de uitdieping tot 14.20 m ÷ A. P. in den natte, met behulp van een zuigerbaggermolen uitgevoerd. De zuiger werd daartoe over den Y-dijk in den put neergelaten en heeft het opgezogen zand naar het toekomstig fabrieksterrein weggeperst (fig. 6); onderwijl werd de waterstand in den put op 10 m — A. P. gehandhaafd, terwijl de bronbemaling belette dat het diepwater naar den put zou doorbreken. Zoodra op deze wijze een deel van den bouwput op de vereischte diepte was aangebracht, werd de ontstane ruimte onmiddellijk weder met grindzand volgeperst met behulp van een tweede persmolen in het Y gelegen (fig. 7).

Grind-zand-depôt. Het grind-zand werd met een tweeledig doel in den bouwput geborgen; eerstens moest het mengsel in de vereischte verhouding van 1 zand op 2 deelen grind dienen om er de betonvloeren van te maken en lag dus op den kortst mogelijken afstand van het werk beschikbaar, in de tweede plaats gaf de grind-zand-belasting een overdruk van ongeveer 8 ton per m² op den ondergrond, waardoor niet alleen de vorming van wellen werd bemoeilijkt, doch ook voorkomen, dat de grond zich zou ontspannen. Telkens nadat een deel van den put met grindzand was gevuld, werden de bronnen in de aslijn van den put geslagen.

Nadat aldus de geheele bouwput met grindzand was volgeperst, werd begonnen met het eigenlijke bouwwerk en wel met het maken van den gewapend beton dokvloer.

Bouw dokvloer. Daartoe werd over 10 m lengte van het achterste deel van den put (dus zoover mogelijk van den Y-dijk) het grindzand weder verwijderd, en dit deel van den put drooggelegd door een zoo diep mogelijke afpomping der bronnen.

Onmiddellijk daarop werd het wapeningsijzer gesteld en een aanvang gemaakt met het betonneeren van den eersten moot vloer over de volle breedte van het dok. Het grindzand, benoodigd voor het maken van dezen eersten strook betonvloer, werd ontleend aan den naastbijgelegen strook grindzand; nadat die strook grindzand verbruikt en dit deel van den put dus ontgraven en drooggelegd was, werd hier het wapeningsijzer gesteld en vervolgens betonneerd met grindzand uit een daaropvolgende strook.

Zoodoende werd achtereenvolgens over de geheele doklengte telkens een moot vloer van 5 tot 6 m lengte gemaakt en het daarvoor benoodigde grindzand strookgewijze aan het depôt ontleend.

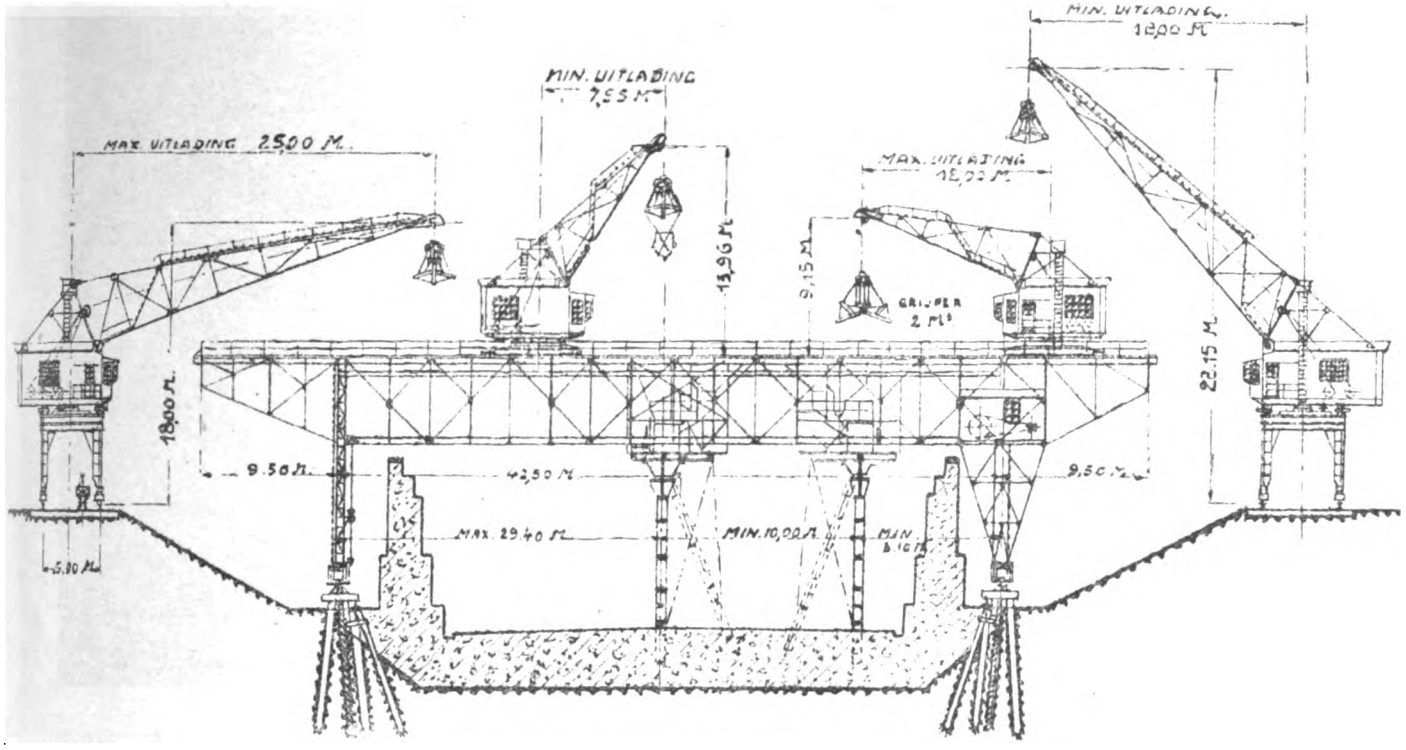
Aldus werd het voordeel verkregen, dat niet alleen snel gearbeid kon worden, doch ook een slechts zoo klein mogelijk deel van den put behoefde te worden drooggelegd.

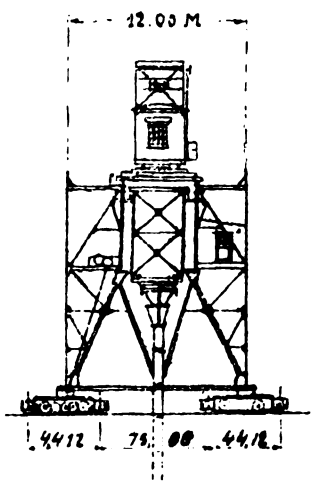
Aangezien verder met het droogleggen en betonneeren van een moot vloer hoogstens 4 dagen gemoeid was, bleef de ondergrond slechts 2 dagen onbelast en had geen tijd zich te ontspannen.

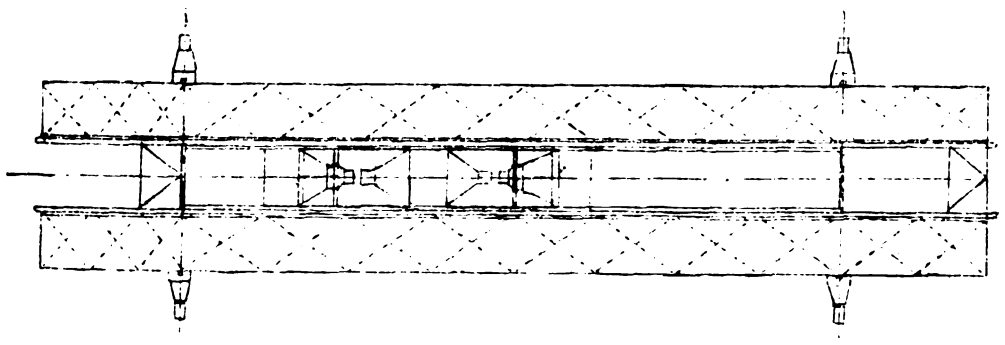
Zulks is van het hoogste belang voor het maken van den dokvloer, omdat voor alles vermeden moet worden, dat de ondergrond aan samenhang en vastheid zou inboeten; behoudt immers de ondergrond een gelijkmatigen weerstand tegen belasting, dan zal de dokvloer tijdens den opbouw niet blootgesteld worden aan ongewenschte zettingen, welke het verhardingsproces van de beton zouden kunnen storen.

Transporteur en betonmolens. Teneinde den betonvloer snel en zooveel doenlijk zonder onderbreking te kunnen opbouwen is gebruik gemaakt van een transporteur (fig. 8), waarop twee betonmolens zijn geplaatst; de transporteur kan zich over de geheele lengte van den bouwput bewegen over twee

Electrisch gedreven kraanbrug met 2 grijperkranen, 2 betonmolens en 2 portaalkranen.







Kraanbrug met grijperkranen.

Hefvermogen	6 ton	Hefsnelheid	32 m/min.
Uitlading	12 m	Draaisnelheid a.d.	
Spoorwijdte-brug	42.50 „	uitleggerrol	100 „ „
Max. hefhoogte	22 „	Rijsnelheid-kraan	40 „ „
Vrije brughoogte	9 „	Rijsnelheid-brug	5 „ „
Uitleggers v.d. brug	9.50 „	Stroomsoort	220/380 volt
Grijperinhoud	2 m³		50 per

2 Portaalkranen.

Hefvermogen	5 ton	Hefsnelheid	30 m/min.
Uitlading	2.5 m	Draaisnelheid	160 „ „
Spoorwijdte	5 „	Rijsnelheid-portaal	40 „ „
Vrije portaalhoogte	4.9 „	Stroomsoort	220/380 volt
Hefhoogte	30 „		50 per.

Schaal 1 : 500.

Fig. 8.

Digitized by Google

kraanrails, welke ondersteund zijn door kraanbalken op de paaljukken, ter weerszijden van den bouwput.

Behalve de twee betonmolens, welke zich in dwarsrichting

HET GROOTE DOK. BOUWPUT TOT 9 m. DIEPTE AFGEGRAVEN.

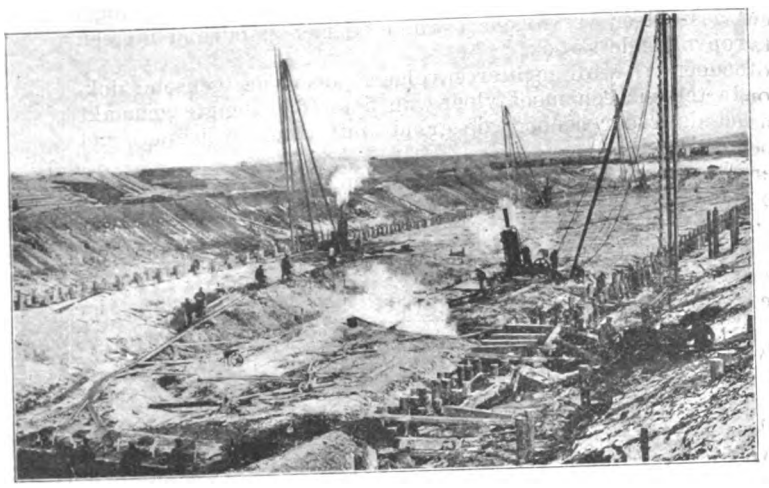


Fig. 9.

in den transporteur kunnen bewegen, zijn bovenop nog twee kranen met grijpers geplaatst, welke dienen om het grindzand uit den bouwput te grijpen en in de bunkers der betonmolens te storten.

De twee kranen zorgen bovendien voor den aanvoer van cement en tras in de respectievelijke bunkers en het transport van de zware wapeningsstaven.

Ter weerszijden van den bouwput zijn nog twee grijpkranen opgesteld, welke met hun armen tot in den bouwput reiken en tot taak hebben om den transporteur behulpzaam te zijn bij vervoer van grindzand en staafijzer, doch in de eerste plaats dienen voor den opbouw der dokmuren.

HET GROOTE DOK. VERDERE UITDIEPING TOT 14.20 m MET BEHULP VAN ZUIGERS

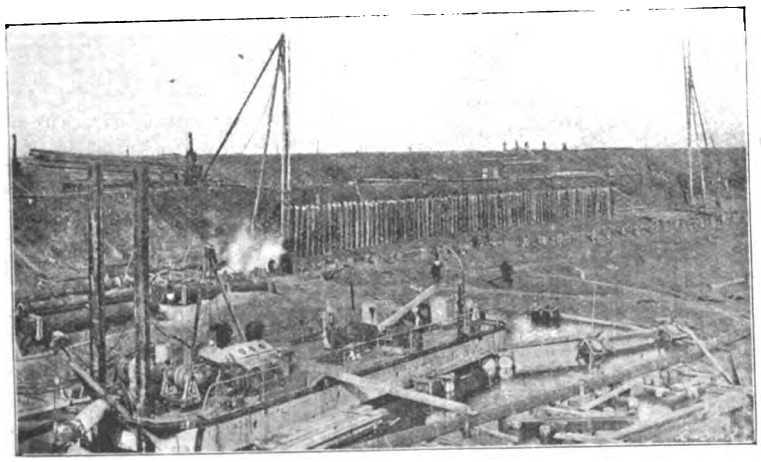


Fig. 10.

Met de geheele installatie kon per dag 400 tot 1000 m³ beton worden gestort en 35 ton wapeningsijzer worden gesteld, waardoor het mogelijk was den geheelen dokvloer binnen 4 maanden te voltooien.

Het in de betonmolens gemengde beton werd door valpijpen onmiddellijk in het werk gestort, zoodat geen ontmenging kon voorkomen.

In de trechters, welke, voor het inlaten van de droge stoffen, boven de betonmolens zijn geplaatst, bevinden zich automatische inrichtingen voor het juist afmeten van de hoeveelheden grindzand, cement en tras, waardoor het mogelijk was voor de bediening met één man te volstaan.

Het beton werd machinaal gestampt, waarvoor in den transporteur een luchtcompressor met motor was aangebracht. Aangezien de gevolgde werkwijze het onmogelijk maakte om gedurende het betonneeren de wapening te leggen, werd deze

HET GROOTE DOK. DE DOKVLOER IN AANBOUW MET TRANSPORTEUR.

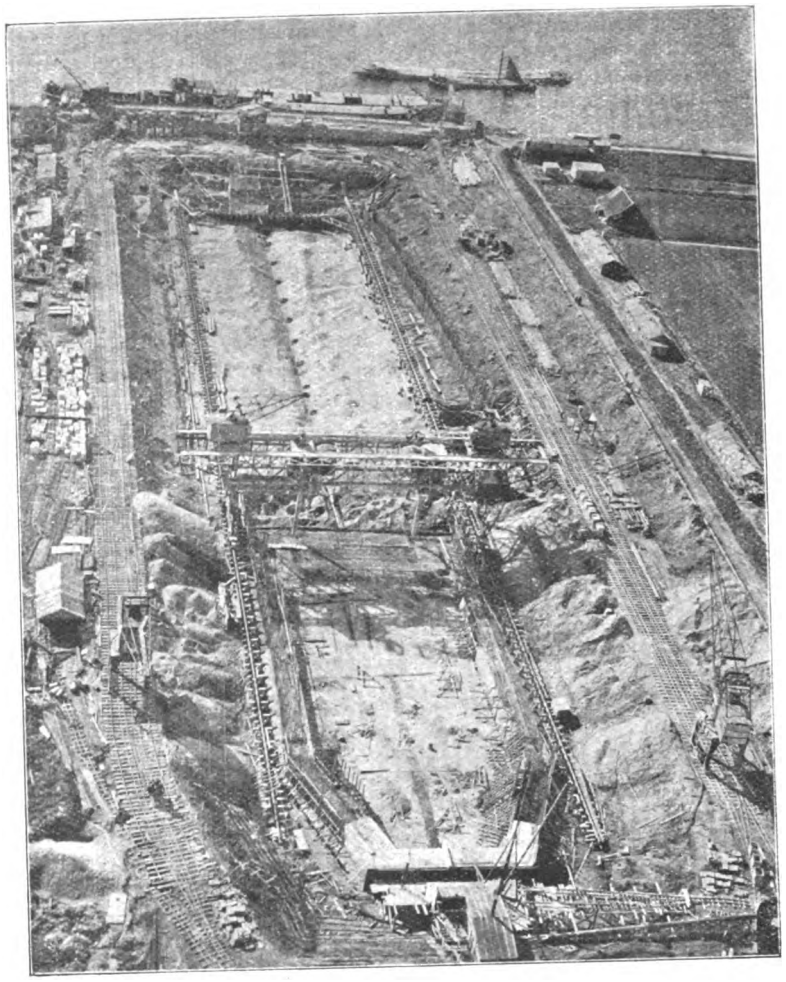


Foto K. L. M. 's-Gravenhage.

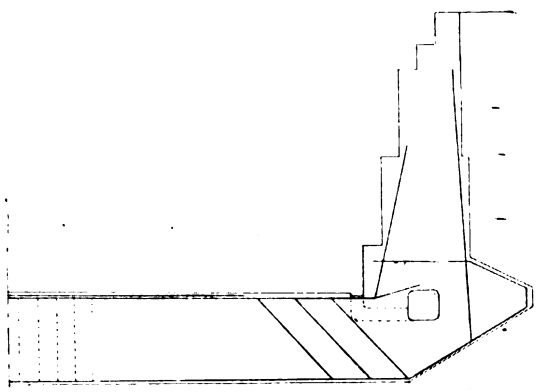
Fig. 11.

's nachts aangebracht, waartoe gedurende den geheelen bouwtijd met 3 ploegen moest worden gewerkt.

Omtrent de constructie van het dok, merk ik allereerst op, dat de vloer is ontworpen als een waterdicht gewapend betonvloer van 3.60 m dikte (fig. 12).

Gewapend betonvloer. De voorkeur is gegeven aan dezen gewapend betonvloer van geringe dikte boven een van onge-

DOORSNEDE DOK MET SCHEMA VAN WAPENING.



Schaal 1 : 300.

Fig. 12.

wapend beton van ongeveer de dubbele dikte, omdat daardoor niet alleen belangrijke hoeveelheden beton konden worden uitgespaard, doch ook vooral om de ontgraving van een zooveel dieper bouwput te vermijden.

Digitized by Google

De in het laatste geval vereischte diepte zou minstens 18 m onder A. P. hebben moeten bedragen, en, zelfs onder bescherming van een bronbemaling, zou men genoodzaakt zijn geweest een groot deel van de beton in den natte te storten om opperssing van den bodem te voorkomen.

Het eenig nadeel aan de gewapend beton-constructie verbonden, is de aanschaffing en het verwerken van het benoodigde wapeningsijzers (totaal 2.2 millioen kg); ten tijde van de besteding was de betonprijs echter hoog en het ijzer goedkoop.

Een tweede eigenaardigheid van de vloerconstructie is daarin gelegen, dat de vloer over 2½ m lengte achter de dokmuren is doorgetrokken, waarmede een tweeledig doel wordt bereikt. De geheele dokdoorsnede (zie fig. 12) is slechts zoo zwaar ontworpen, dat bij leeggepompt dok en vollen waterdruk onder tegen den vloer het dok nog juist behoed wordt voor opdrijven; het gewicht van den aanvullingsgrond achter de muren en op de console-vormige verlengingen van den vloer geeft echter de noodige waarborg tegen elken kans van opdrijven.

In de tweede plaats wordt met de vloer-verlenging bereikt, dat bij den opbouw van de hooge zware dokmuren, het gewicht over een breed basement op den ondergrond wordt overgebracht, waardoor plaatselijke overbelasting van den bodem wordt voorkomen.

IJzerwapening. Voor het opnemen van de trekspanningen zijn aan de bovenzijde van den dokvloer per strekkenden meter schepen van de grootste afmeting tot 220 m doklengte kan worden vergroot.

De schipdeur kan bovendien ongeveer op de halve lengte van het dok worden aangebracht, waardoor het dok in twee afgescheiden gedeelten kan worden gebruikt.

Pompinstallatie en riolen. Voor het leegpompen der dokruimte, 60.000 m³ binnen 170 minuten, dienen 4 pompen met een vermogen van 250 P.K. elk, welke daartoe in het pompstation aan de Westzijde ongeveer te halver lengte van het dok zijn ondergebracht (zie fig. 13 en 14). De centrifugaalpompen staan in den kelder op een diepte van 12 m — A. P., aanmerkelijk dieper dan de dokvloer, teneinde een snellen toevoer van het water te verzekeren; de electrische motoren met verticale drijfassen aan de pompen gekoppeld, staan boven op 1 m + A. P. hoogte.

Behalve de 4 groote pompen zijn er nog 2 kleine van 45 P.K. elk, om geringe hoeveelheden water bij nagenoeg leegen dokstand en het lekkagewater bij de deurafsluitingen weg te pompen.

De toevloeiing van het water uit de dokruimte naar de afvoerriolen geschiedt door verticale valpijpen van 50 × 50 cm doorsnede, op regelmatige afstanden langs den binnenomtrek der dokmuren geplaatst. Op de halve lengte van het dok en aan de beide uiteinden zijn bovendien in het geheel 6 verticale en 6 horizontale toevoerriolen van 1 m² doorsnede aangebracht. De afvoerriolen van 1.25 m × 1.25 m doorsnede, in de dokmuurdoorsneden zichtbaar, voeren op hun beurt het

POMPINSTALLATIE.

Bovenaanzicht

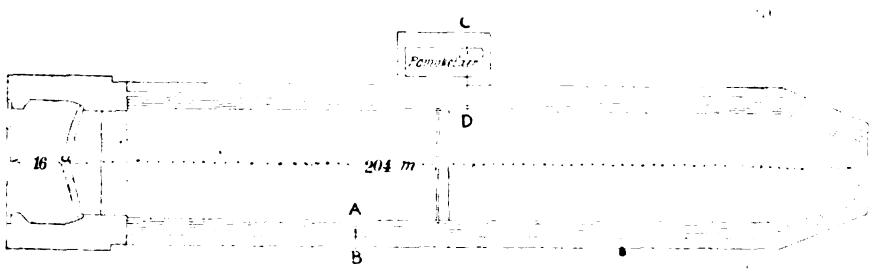
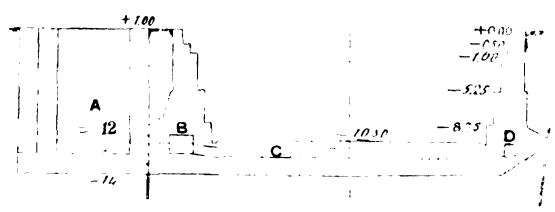


Fig. 13

Doorsnede *C. D.*



Doorsnede *A. B.*

Fig. 14

10 staven van 50 mm diameter, en aan de onderzijde 8 staven van 45 mm aangebracht, terwijl voor het opnemen van schuifkrachten de noodige diagonaalstaven en in de aslijn een voldoeld aantal beugels zijn aangebracht. De staven aan de onderzijde van den vloer verloopen zijdelings onder de dokmuren in dunnere staven van 30 mm, die op hun beurt weer aansluiten aan de verticale staven van de dokmuren; de afvoerriool-openingen in de dokmuren zijn zoodoende aan alle zijden door staven omgeven.

Behalve de hoofd- of dwarswapening is in de langsrichting van het dok nog een secundaire wapening aangebracht, welke in de aslijn onder de kiel het zwaarst is, met het oog op ongelijkmatige belasting van het scheepsgewicht op de kielblokken.

Voegen. Met het oog op de groote lengte van het dok zijn in elken dokmuur 4 verticale uitzettingsvoegen aangebracht voorzien van een verdikt gedeelte, welke met asphalt werd gedicht.

In den dokvloer, welke niet zoozeer aan temperatuurswisselingen blootgesteld is, is slechts op één plaats een doorloopende voeg aangebracht en wel bij den overgang van dokvloer en sluishoofd. Verwacht mocht worden, dat de ongelijke gewichten van dokmuur en sluishoofdmuur een ongelijke zetting van het kunstwerk, ter weerszijden van bovengenoemde overgangslijn, zou teweegbrengen en minstens een scheur ter plaatse zou veroorzaken.

Het is om die reden (de uitvoering heeft dit trouwens bevestigd), dat ter plaatse een doorgaande naad in den vloer met twee propvormige asphaltdichtingen zijn aangebracht.

Deuren. Het droogdok kan afgesloten worden door twee electrisch bewogen puntdeuren in het sluishoofd geplaatst, welke in geopenden stand in de deurkassen verdwijnen en geheel binnen den sluisvloer vallen. Op een afstand van 16 m buiten deze deuren, kan geheel aan de buitenzijde van het dok een schipdeur worden aangebracht, waardoor de normale doklengte van 204 m binnen de puntdeuren, voor enkele water van de beide dokuiteinden naar het midden toe en monden aldaar in een groot verzamelbakken van 5 m² doorsnede en 30 m lengte; de riolen in den oostelijken dokmuur moeten daartoe door 4 duikers in den dokvloer naar het verzamelbekken toevloeien (fig. 14).

Uit het verzamelbekken loost het water tenslotte door 4 zijspruiten zijdelings naar den pompkelder, waar het door de pompen wordt aangezogen.

De pompkelder is afzonderlijk, en dus gescheiden van het doklichaam, op staal gefondeerd, opdat eventueele zetting van den kelder geen nadeeligen invloed op den dokvloer zou uitoefenen en omgekeerd; bij de aansluiting van dokmuur en keldermuur is daartoe een doorgaande naad aangebracht, welke van twee asphaltdichtingen is voorzien.

Verwerkte hoeveelheden en bouwtijd. Aan het dok werden de navolgende hoeveelheden verwerkt:

90.000 m³ grond met den excavateur en 40.000 m³ met den zuiger,
200.000 m³ baggerwerk,
500 palen en 1000 m³ damwand,
53.000 m³ beton,
2.2 millioen kg wapening,
480 m³ natuursteen.

In den zomer van 1921 werd met de ontgraving van den bouwput een aanvang gemaakt.

Het betonstorten werd 6 Augustus 1922 begonnen, de vloer was 1 December d.a.v. gereed, de muren kwamen 1 Februari 1923 gereed tot 3 m — A. P., terwijl 30 April alle betonwerken gereed waren.

De deuren kwamen 13 Juni 1923 gereed, waarna met de ophooging rondom het dok kon worden begonnen, welk werk 13 October gereed was.

Het dok werd zeer langzaam leeggepompt en was 3 November 1923 voor de eerste maal drooggelegd, zonder dat zich iets bijzonders voordeed.

Ondanks oponthoud door stakingen, is het grootste dok met inbegrip der grondwerken in ongeveer twee jaar voltooid.

Digitized by Google

Alle grondwerken benevens het grootste dok werden door de aannemers T. den Breejen van den Bout uit Nijmegen uitgevoerd, de twee kleine dokken door de aannemers W. T. Thijssen & Co. te Amsterdam.

De uitvoering van het dok heeft tot dusverre bewezen, dat de keuze van het plan, niet alleen uit een oogpunt van *bouwkosten*, doch ook van *veiligheid* en *snelheid* van uitvoering de juiste is gebleken.

Eenige beschouwingen over de op staal gefundeerde vloeren van gewapend beton in de afvoeropeningen van de stuw te Roermond

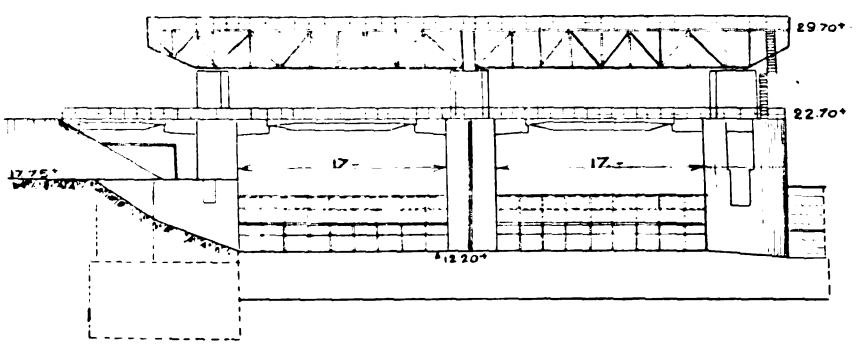
door

ir. L. SOLLEWIJN GELPKE.

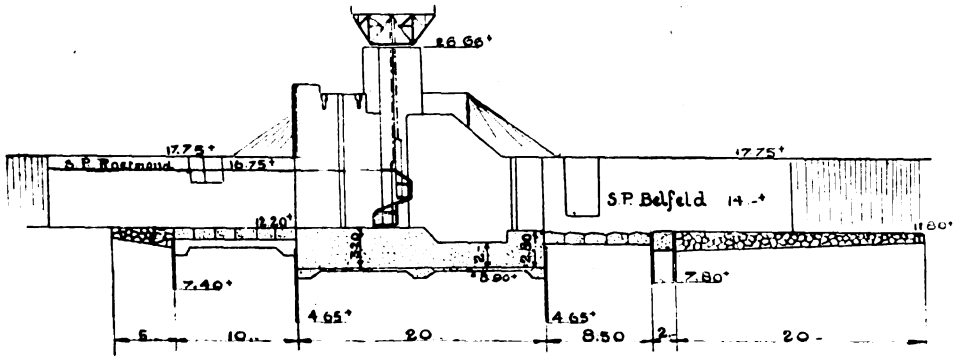
De stuw te Roermond, behoorende tot de werken tot kanalisatie van de rivier de Maas, heeft voor den afvoer van het rivierwater bij gesloten stuw, twee door Stoneyschuiven afsluitbare openingen van 17 m dagwijdte, begrensd door een landhoofd en twee pijlers (fig. 1). Het landhoofd en de pijlers

Afvoeropeningen in de stuw.

Aanzicht.



Doorsnede.



Schaal 1 : 600.

Fig 1.

rusten op een 20 m breeden, van een stortkom voorzienen stuwvloer van gewapend beton, ingesloten tusschen ijzeren damwanden. De dikte van den stuwvloer, die op 3.20 m werd bepaald over een strook van ongeveer 9 m breedte, neemt ter plaatse van de stortkom over ongeveer 8 m breedte af tot 2 m, waarvan de bovenste 0.50 m bestaat uit een later aan te brengen laag van basaltbeton, en bedraagt over de laatste moot van 3 m breedte 2.80 m. De stuwvloer is op staal gefundeerd op een bodem van zand en grind, die een goede draagkracht biedt, maar sterk waterdoorlaatbaar is. Elk van de openingen moet door middel van geconstrueerd ijzeren schotbalken drooggelegd kunnen worden, waarvoor in de pijlers en in het landhoofd schotbalksponningen zijn uitgespaard. Daar de drooglegging moet kunnen geschieden bij een waterstand overeenkomende met het stuwpeil van 16.75 m + N.A.P. en de fundeering van den stuwvloer op 8.90 m + N.A.P. komt, kan het water onder den stuwvloer een aanzienlijke drukhoogte verkrijgen. Om de in den vloer optredende buigende momenten te kunnen opnemen en om doorgaande krimpscheuren in den vloer, die bij een latere drooglegging van de afvoeropeningen veel hinder konden veroorzaken, te ontgaan, is de vloer van een ijzerwapening voorzien.

Bij de berekening van de in den vloer optredende buigende momenten werd aangenomen, dat de grondslag elastisch is, en dat de tegendruk van den grond in ieder punt evenredig is met de inzakking, die in dat punt optreedt door de belasting van den over de volle lengte ondersteunden balk. Van veel belang voor de grootte van de te verwachten momenten, is de waarde van den ballastcoëfficiënt k, d. i. de tegendruk van den grond in kg/cm² bij een elastische zakking van den grondslag van 1 cm. Volgens belastingsproeven, ter bepaling van de draagkracht en de elasticiteit van het bodemmateriaal ter plaatse van de toekomstige sluis te IJmuiden, gepubliceerd in de „Rapporten en Mededeelingen van den Rijkswaterstaat", No. 20, is gebleken, dat de elastische zakking toeneemt met de grootte van het belaste oppervlak en dat de ballastcoëfficiënt dus een kleiner waarde verkrijgt, naarmate het oppervlak, dat belast wordt, grooter is. Bij bovengenoemde proeven werd voor een oppervlak van 100 cm² een ballastcoëfficiënt van 49 kg/cm³ gevonden en voor denzelfden grondslag voor een oppervlak van 5000 cm² een waarde van 2.9 kg/sm³, zoodat volgens deze proeven de ballastcoëfficiënt voor een groot belast oppervlak een zeer kleine waarde zou moeten verkrijgen. De bodem, waarop de proeven te IJmuiden werden genomen, welke bestond uit vast, ongeroerd zand, verzadigd met grondwater, verschilt echter belangrijk van den grondslag van zand en grind, waarop de stuwvloer te Roermond gefundeerd moest worden, zoodat deze proeven geen voldoende uitkomsten konden geven voor de bepaling van den ballastcoëfficiënt voor het bodemmateriaal van de bouwplaats te Roermond. Bij den bovenbouw der spoorwegen wordt voor den ballastcoëfficiënt van het ballastbed meestal een waarde van 5 kg/cm³ aangenomen. Nauwkeurige cijfers voor den ballastcoëfficiënt van een bepaalden grondslag zijn echter niet bekend. Bij gebrek aan nauwkeurige gegevens omtrent den ballastcoëfficiënt, is voor de berekening van de momenten, die in den stuwvloer zouden kunnen optreden, voor den ballastcoëfficiënt van het bodemmateriaal te Roermond een kleine waarde aangenomen, n.l. 1 kg/cm³.

Daar voor de grootte van de optredende momenten ook de stijfheid van den vloer van veel invloed is, zijn de berekeningen van de verschillende in den vloer voorkomende vloerdikten, telkens voor een strook van 1 m breedte, uitgevoerd.

Bij de berekening van de te verwachten momenten, moest men twee gevallen beschouwen, n.l.: 1°. de momenten, die in den stuwvloer konden optreden bij den bouw van de stuw in een drogen bouwput en 2°. die te verwachten waren bij een latere drooglegging van één der afvoeropeningen.

1*e geval*. De belasting van den grondslag bij den bouw van de stuw in een drogen bouwput bestaat voor een strook van 1 m breedte van den vloer uit het eigen gewicht van den vloer en het gewicht van de pijlers en het landhoofd. Men kan aannemen, dat het eigen gewicht van den vloer over de lengte van den stuwvloer gelijke elastische zakkingen veroorzaakt, zoodat de momenten, die in den stuwvloer optreden, het gevolg zijn van de ongelijke elastische zakkingen onder den vloer onder de belasting van het landhoofd en de pijlers. De momentenlijn voor dit belastingsgeval werd gevonden door superpositie van de momentenlijnen bij de belastingsgevallen van fig. 2 *a*, *b* en *c*, die bij benadering de belasting van den stuwvloer aangeven door respectievelijk het landhoofd, den middenpijler en den eindpijler, voor welke 3 belastingsgevallen o a. in *Beton und Eisen* 1913, blz. 318 e. v. formules zijn ontwikkeld door Dr. Ing. Otto Fröhlich, voor momenten en zakkingen in punten van den elastisch ondersteunden balk.

Digitized by Google

BELASTINGGEVALLEN.

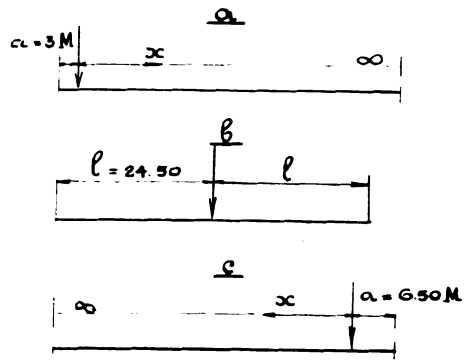


Fig. 2.

Deze formules luiden als volgt:
Voor de momenten van belastingsgeval a:

$$M\phi = \frac{P\,S}{4}(cos\,.\,hyp\,\phi - sin\,.\,hyp\,\phi)\,\{[1 + h_2(\mu)]\,cos\,\phi - [1 + h_1(\mu)]\,sin\,\phi\,\},$$

waarbij:

$$h_1(\mu) = \frac{(\mu_1 + \mu_2)(\mu_3 + \mu_4) + 2\,\mu_2\,\mu_4}{\mu^2_3 + \mu^2_4}$$

$$h_2(\mu) = \frac{(\mu_1 + \mu_2)(\mu_3 - \mu_4) + 2\,\mu_2\,\mu_3}{\mu^2_3 + \mu^2_4}$$

$$\mu_1 = -\epsilon^{-\alpha}\,sin\,\alpha$$

$$\mu_2 = \epsilon^{-\alpha}\,cos\,\alpha$$

$$\mu_3 = -\epsilon^{\alpha}\,sin\,\alpha$$

$$\mu_4 = \epsilon^{\alpha}\,cos\,\alpha$$

$$\alpha = \frac{a}{S}\quad \phi = \frac{x}{S}$$

$$S = \sqrt[4]{4\frac{E\,I}{E_0}}$$

E = de elasticiteitsmodulus van de beton = 210.000 kg/cm².
I = traagheidsmoment van de balkdoorsnede.
$E_0 = b\,k$ = 100 cm $\times$ 1 kg/cm³.

Voor de momenten van belastingsgeval c kunnen dezelfde formules gebruikt worden, voor de momenten van belastingsgeval b luiden de formules voor de momenten:

$$M\phi = \frac{P\,S}{4}\,[(cos\,hyp\,\phi - sin\,hyp\,\phi)\,(cos\,\phi - sin\,\phi) - 2\,q_1(v)\,sin\,hyp\,\phi\,sin\,\phi + 2\,q_2(v)\,cos\,hyp\,\phi\,cos\,\phi]$$

waarbij:

$$q_1(v) = \frac{(r_3 - r_4)(-r_1 + r_2 - r_3 - r_4) - 2\,r_4(r_2 + r_4)}{(-r_1 + r_3)(-r_1 + r_2 - r_3 - r_4) - (r_2 + r_4)(-r_1 - r_2 - r_3 + r_4)}$$

$$q_2(v) = \frac{-(r_3 - r_4)(-r_1 - r_2 - r_3 + r_4) + 2\,r_4(-r_1 + r_3)}{(-r_1 + r_3)(-r_1 + r_2 - r_3 - r_4) - (r_2 + r_4)(-r_1 - r_2 - r_3 + r_4)}$$

$$r_1 = \epsilon^{\lambda}\,sin\,\lambda$$

$$r_2 = \epsilon^{\lambda}\,cos\,\lambda$$

$$r_3 = \epsilon^{-\lambda}\,sin\,\lambda$$

$$r_4 = \epsilon^{-\lambda}\,cos\,\lambda$$

$$\lambda = \frac{1}{S}$$

Met behulp van deze formules werden voor punten, op 1 m onderlingen afstand voor de verschillende vloerdikten de ter plaatse optredende momenten uitgerekend en in graphieken uitgezet. Uit deze graphieken blijkt, dat men op groote positieve momenten en dus op een zware benedenwapening in het middengedeelte van den stuwvloer moest rekenen, als de middenpijler eerst gestort werd. Deze groote positieve momenten werden voor een groot deel weer opgeheven door de negatieve momenten, die het gewicht van het landhoofd of van den eindpijler in het middengedeelte van den stuwvloer veroorzaakt, waarom het voordeeliger bleek om bij de uitvoering eerst het landhoofd of den eindpijler te storten.

2e *geval*. De momenten, die in den stuwvloer kunnen optreden bij drooglegging van één der afvoeropeningen bij een waterstand, overeenkomende met het stuwpeil van 16.75 m + N.A.P., werden gevonden, door aan de in het 1e geval berekende momentenlijnen een correctie aan te brengen. Als een der afvoeropeningen drooggelegd is, bestaat de belasting van den ondergrond uit het eigengewicht van den stuwvloer, het gewicht van het landhoofd en de pijlers en het gewicht van een waterkolom van 4.55 m hoogte in de gevulde opening. Hiermee maken evenwicht de opwaartsche druk van het water onder den stuwvloer, die gelijkmatig onder de lengte van den stuwvloer een drukhoogte van 7.85 m bezit, en de gronddruk, veroorzaakt door de elastische zakkingen van den grondslag tengevolge van het overwicht van stuwvloer, landhoofd, pijlers en de waterkolom in de gevulde opening op den waterdruk onder den stuwvloer.

De waterkolom in de gevulde opening vermindert de negatieve momenten in deze opening en vermeerdert de negatieve momenten in de ledige opening, zoodat de invloed van de waterkolom als correctie slechts in rekening moet worden gebracht voor het gedeelte van den stuwvloer in de ledige opening. De vermeerdering van de negatieve momenten in de ledige opening werd bij benadering gevonden door de waterkolom te beschouwen als een geconcentreerde last, aangrijpende in het midden van de gevulde opening, op welk belastingsgeval de bovengegeven formules konden worden toegepast. Deze benadering is voldoende nauwkeurig, als men in aanmerking neemt, dat de vermeerdering van de negatieve momenten in de ledige opening tengevolge van de drooglegging slechts een gedeelte is van de grootte der momenten die reeds bij den bouw optreden, en dat door de onzekerheid van de grootte van den ballastcoëfficiënt de optredende momenten niet zeer nauwkeurig vastgesteld kunnen worden.

Het gewicht van een strook van 1 m breedte van den 3.20 m dikken stuwvloer en een werkvloertje van beton van 0.10 m dikte, bedraagt 7.26 ton/m. Wordt de tegendruk door belasting van den stuwvloer met landhoofd, pijlers en de waterkolom in de gevulde opening, welke tegendruk is te vinden uit de elastische lijn van den stuwvloer bij de gegeven belasting, op elk punt van de lengte van den stuwvloer grooter dan 7.85 — 7.26 = 0.59 t/m², dan wordt de vloer nergens van den bodem afgelicht. De bepaling van de elastische lijn van den stuwvloer bij de gegeven belasting geschiedde door superpositie van de elastische lijnen van de verschillende belastingsgevallen a, b en c, waarvan voor de zakkingen in *Beton und Eisen* 1913 door Dr. Ing. O. FRÖHLICH eveneens formules werden afgeleid. Uit de bepaalde elastische lijn bleek, dat de tegendruk steeds grooter is dan 0.59 t/m², zoodat de bovengegeven formules voor den 3.20 m dikken vloer zonder correctie konden worden gebruikt ter bepaling van de optredende momenten.

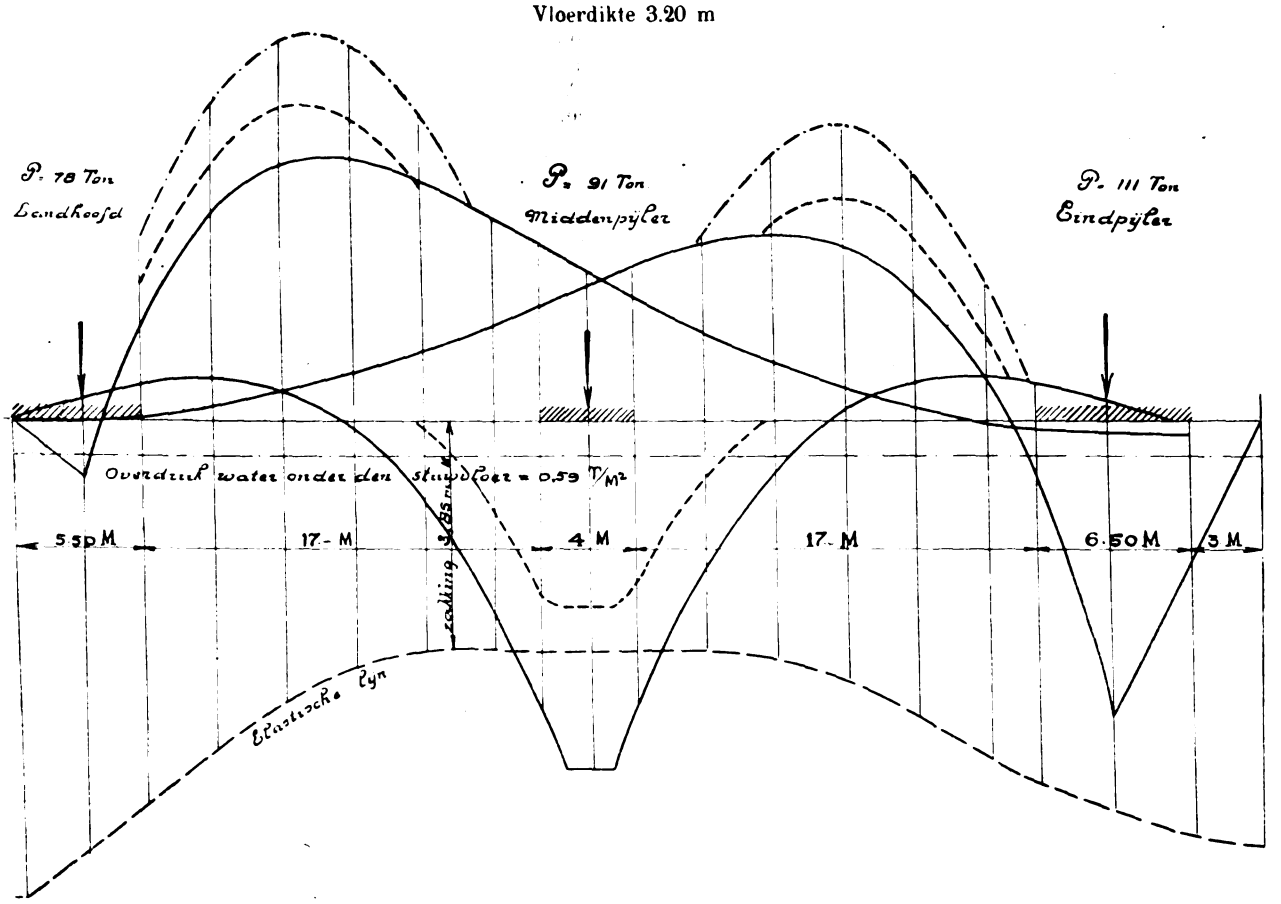
Voor een strook van 1 m breedte van den 2 m dikken stuwvloer is de overdruk van het water onder den stuwvloer 7.85 — 4.6225 = 3.225 t/m², welke overdruk, gezamenlijk met den bodemdruk, evenwicht maakt met het overwicht van landhoofd en pijlers. Uit de elastische lijn van den 2 m dikken stuwvloer onder het overwicht van landhoofd en pijlers blijkt, dat volgens de berekening de tegendruk een minimum waarde verkrijgt van 2.70 t m², zoodat over een lengte van 8 m onder den stuwvloer een negatieve gronddruk zou voorkomen, wat echter onwaarschijnlijk is. Men kan nu aannemen, dat de minimum waarde van den tegendruk 3.225 t/m² is en aan de berekende momenten een correctie aanbrengen door het negatieve tegendrukvlak niet mee te rekenen, d. w. z. door een tegendrukvlak aan te nemen, even groot als het negatieve en de buigende momenten te berekenen, die tengevolge hiervan in den stuwvloer optreden. De correctie bedraagt slechts eenige procenten van het maximum-moment, zoodat de benadering voldoende nauwkeurig is.

De boven- en de benedenwapening van den stuwvloer, bestaande uit ronde staven van 38 en 32 mm doorsnede, werden bepaald naar de berekende momenten. De benedenwapening werd op kleine betonblokjes opgesteld op een werkvloertje van beton van 0.10 m dikte. Over de benedenwapening werd een dwarswapening van ronde staven van 10 mm doorsnede op 25 cm onderlingen afstand gelegd, waarop in de lengte- en in de breedterichting van den stuwvloer doorgaande beugels zoodanig werden opgesteld, dat de hierop geplaatste bovenwapening en de boven-dwarswapening op regelmatige afstanden van 2.25 m werden ondersteund. De beugels hadden een doorsnede van 18 mm, terwijl voor de meerdere stevigheid

Digitized by Google

MOMENTENLIJNEN EN ELASTISCHE LIJN VAN DEN GEWAPEND BETONVLOER.

Vloerdikte 3.20 m



Vloerdikte 2 m

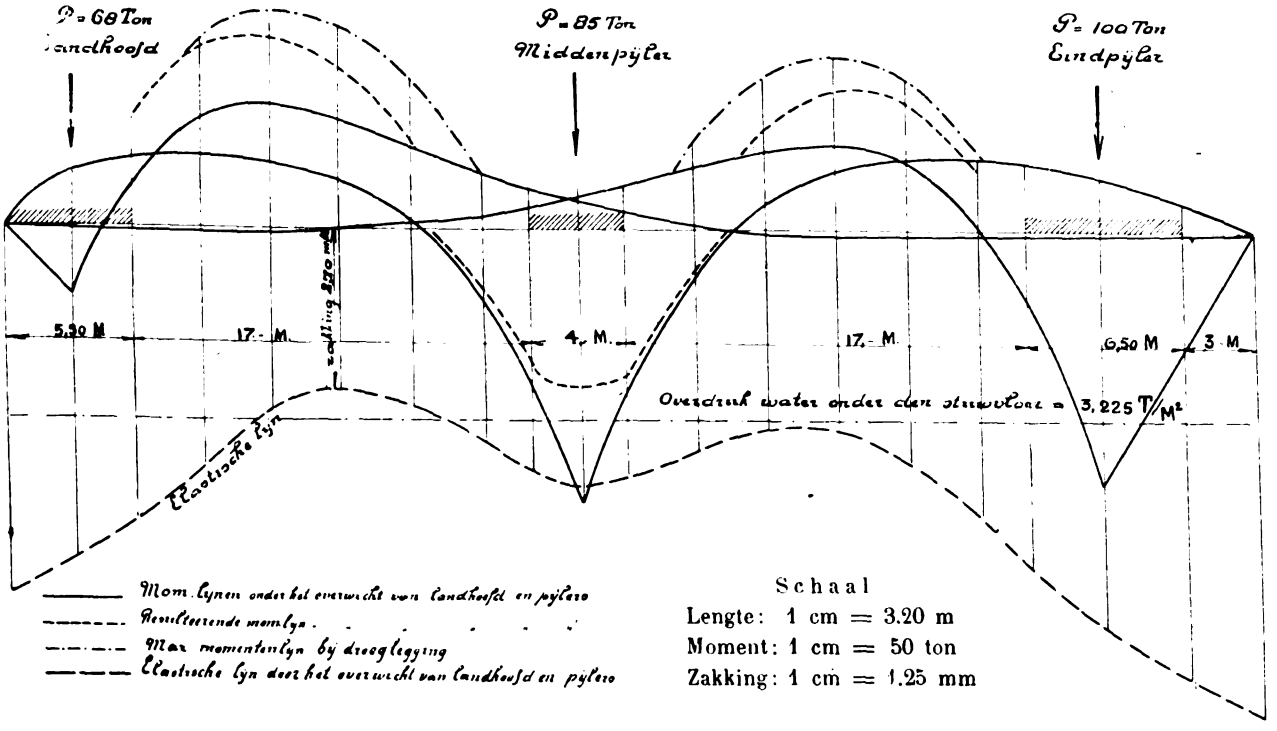


Fig. 3.

van het geheele samenstel in het dikke gedeelte van den stuwvloer om de 3 rijen beugels 1 rij opgesteld werd met een diameter van 32 mm. In het geheel werden in de twee openingen ruim 83 ton wapeningsijzer verwerkt.

De vloedgolf van 26 April 1924

DOOR

J. J. DE VRIES.

Naar aanleiding van het artikel van P. M. VAN RIEL, adjdirecteur van het Kon. Ned. Met. Instituut, voorkomende in *De Ingenieur* van 15 November 1924, meen ik de navolgende gegevens nog te kunnen bijdragen, welke allicht niet zoo voor de hand lagen als die, welke de schrijver van bedoeld artikel uit het waarnemingsmateriaal van 's Rijkswaterstaat kon putten.

Voor de hydrografische opnemingen van „Zuiderzeewerken" waren, tijdens het in genoemde verhandeling beschreven verschijnsel, twee groepen, elk van twee instrumenten, in werking, n.l. twee op de Noord-Oostpunt van het Balgzand en twee op de Noordpunt van de Breehorn (zie fig. 1). Deze instrumenten registreerden de getijbeweging aldáar.

Digitized by Google

Hoewel, in verband met het gestelde doel, de waarnemingen slechts halfuurswaarnemingen zijn, treedt in de diagrammen dier instrumenten toch de storing, ten gevolge van de golfbeweging, te voorschijn. Fig. 2 geeft deze groepsgewijs weer; tevens is daarbij gevoegd het continu-loopend diagram van

PLAATSEN DER REGISTREERENDE PEILSCHALEN.

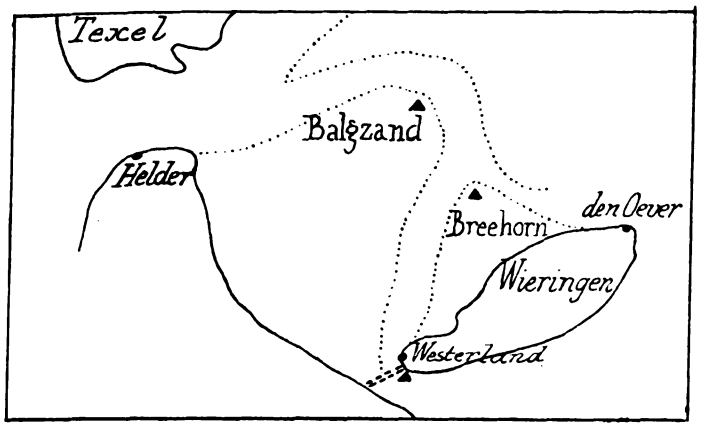


Fig. 1.

de vaste zelfregistreerende peilschaal van Den Oever als het meest nabijzijnd punt, waarmee een vergelijking kan worden gemaakt (fig. 1).

Zooals bij nadere beschouwing van de diagrammen van Balgzand en Breehorn blijkt, heeft toevalligerwijs één der

GETIJLIJNEN OP 26 APRIL 1924

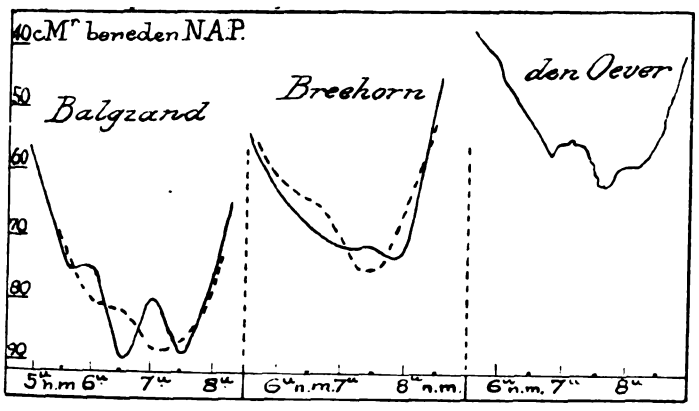


Fig. 2.

instrumenten, n.l. één der groep „Balgzand", juist *die* waarnemingen geregistreerd, welke zeer nabij oogenblikken vallen, waarop toppen der golfbeweging zijn voorgekomen.

Ook de zelfregistreerende Rijkspeilschaal te Westerland en de electrische zelfregistreerende peilschaal in het Amsteldiep bezuiden de toenmaals nog niet tot stand gekomen afsluiting vertoonen, alhoewel in geringere mate, storingen.

GEMIDDELDE DAGELIJKSCHE TEMPERATUUR 3 m ONDER WATER.

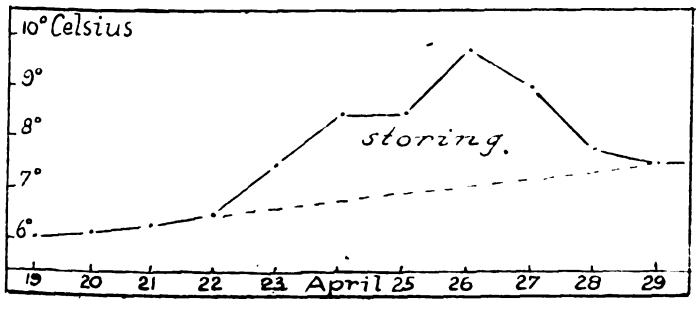


Fig. 3.

Niet dan schoorvoetend waag ik nog een gegeven uit waarnemingen bij te brengen; de samenloop van omstandigheden is te merkwaardig om niet een poging te wagen, nu het verschijnsel op meteorologisch terrein is aangeland.

Voor de correctie der waarnemingen van de zooeven genoemde instrumenten worden door den hydrografischen dienst der Zuiderzeewerken temperatuurswaarnemingen van het zeewater verricht. De gemiddelde temperatuur van het zeewater omstreeks het tijdvak, waarin het verschijnsel plaats greep, vertoont een merkwaardige storing in zijn overigens regelmatig verloop. Deze storing is in fig. 3 afgebeeld.

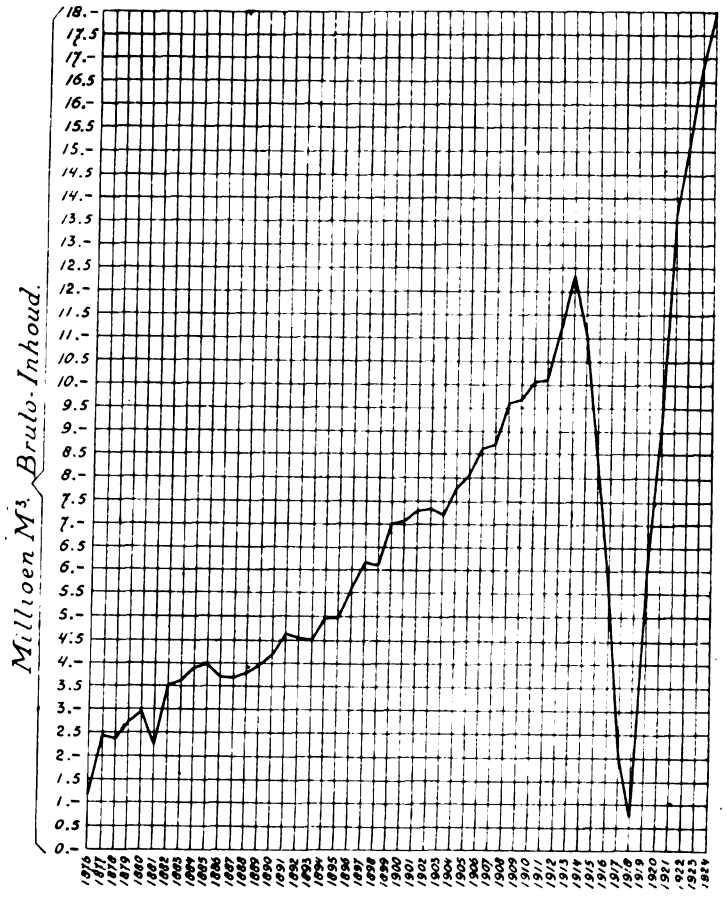
Van directe oorzaak der golfbeweging kan hier natuurlijk geen sprake zijn. Waar het tijdstip van het verschijnsel komt te vallen in den top van het storingsgebied, lijkt het niet onwaarschijnlijk, dat er een onderling verband bestaat. Daarmee zou een gegeven aangebracht zijn ter juistere verklaring. Dezerzijds moet het bij gissingen blijven; aan den meteoroloog zij het zich daarover uit te spreken.

's-Gravenhage.

Scheepvaartverkeer van Amsterdam in 1924.

De van de Kamer van Koophandel en Fabrieken over Amsterdam ontvangen opgaven over het scheepvaartverkeer in 1924, hebben ons in staat gesteld onze jaarlijksche grafiek

INHOUD VAN DE ZEESCHEPEN, VOOR AMSTERDAM AANGEKOMEN SEDERT DE OPENING VAN HET NOORDZEEKANAAL.



weder aan te vullen. Daaruit blijkt dat de inhoud van de in 1924 voor Amsterdam aangekomen zeeschepen heeft bedragen 17.972.000 m³, tegen 16.852.000 m³ in 1923, d. i. een vooruitgang van 1.120.000 m³. Het aantal aangekomen zeeschepen bedroeg 3021, tegen 3041 in 1923.

Over de ontwikkeling van de bouwkunde van electrische machines.

Rede, uitgesproken op den Gedenkdag der Technische Hoogeschool te Delft, 8 Januari 1925, door den rector-magnificus prof. C. FELDMANN.

Duizende reizigers, die jaarlijks te voet of per spoor over den St. Gothard trekken, zijn telkens opnieuw ontroerd door de heerlijke uitzichten, welke de steile met rotsblokken bezaaide bergweiden, de hoog optorende rotswanden, het bruisende en schuimende water der rivieren en beekjes en het verschil van plantenvorm en plantengroei benoorden en bezuiden den pas aan hun verrukte oogen bieden. Dit is

Digitized by Google

een directe aandoening, uitgaande van de wilde en dramatische schoonheid der natuur. Hoe weinigen echter voelen de veel zachtere aandoening, welke voortspruit uit de overweging, hoeveel durf en volharding er noodig was om dien breeden rijweg te verkennen en aan te leggen, dien spoorweg en zijn tunnels te traceeren en in deze volmaaktheid uit te voeren. Hoe weinigen, die in een electrisch verlicht en thans ook electrisch bewogen rijtuig door de groote tunnel rijden, ondergaan deze aandoening, die indirect, wijl langs intellectueelen weg, ondergaan wordt. Zij echter kunnen bevroeden, wat de eenvoudige arbeiders voelden, toen na lang en zwaar zwoegen in den eeuwigen nacht van het bergmassief de laatste dunne rotswand werd doorgeslagen; het eerste, wat de tunnel passeerde, was het portret van Louis Favre, den man die het werk had ontworpen, maar zijn voltooiing niet had mogen beleven.

Ik heb dit beeld ter inleiding gekozen voor een rede *over de ontwikkeling van de bouwkunde van electrische machines*, omdat ik u bij de wandeling langs dit nu zoo gemakkelijk begaanbare bergmassief geen dramatische vergezichten kan bieden, maar wel zal trachten, zooals het den nadenkenden wandelaar betaamt, u de fijnere aandoening te laten ondergaan, welke uit een overpeinzing van de te overwinnen moeilijkheden opwelt en ons hart met bewondering en dankbaarheid voor de groote baanbrekers vervult. Ik heb zelf ongeveer 40 jaren van deze ontwikkeling als een van de arbeiders meegemaakt en zal niet nalaten u door een opening in de telkens weer opdoemende rotswanden een beeld van onze groote voorgangers heen te reiken, opdat deze uit de sfeer der onbegrepen halfgoden afdalen tot die der geniale en hard zwoegende menschen. Want zoodoende hoop ik, dat bij de jeugd deze fijnere, intellectueele aandoening gewekt zal worden, die een waarborg is voor diepere belangstelling en daardoor ook voor een beter begrijpen.

De uitdrukking „electrische machine" wordt hier in de meest algemeene beteekenis gebezigd als een omschrijving van dynamomachines, motoren, transformatoren en andere op electromagnetische inductie berustende toestellen.

Bij deze wandeling moet ik een kort stuk den weg volgen, welken prof. G. J. Elias in zijn inaugureele rede van 26 September 1916 koos, toen hij over de ontwikkeling der electriciteitsleer in haar samenhang met de electrotechniek sprak. Onze wegen loopen aanvankelijk samen; later scheiden zij zich, omdat ieder van ons een anderen top van den berg met een ander vergezicht wenscht te bereiken.

Stephen Gray's ontdekking van het geleidingsvermogen van draden in 1729 was de breede basis voor verder werk. Franklin's ontdekkingen en philosophische speculaties en Galvani's ontdekking van de electrische kracht bij het contact van twee ongelijksoortige lichamen, gaven den stoot tot verder onderzoek.

Naar aanleiding van de discussie over de bron van deze electriciteit ontdekt Volta 1799 de zuil die zijn naam draagt, maar die tevens het eerste galvanische element is. Volta had daarmee de menschheid geleerd hoe men electriciteit in beweging kan voortbrengen. 1819 ontdekt Oersted de magnetische kracht door electriciteit in beweging uitgeoefend, en een jaar later formuleert Ampère den samenhang tusschen deze magnetische kracht en den haar opwekkenden stroom. Deze drie reuzen hebben in 20 jaren meer bereikt, dan alle wetenschap omtrent electriciteit in de voorafgaande 20 eeuwen had kunnen bereiken.

De vraag, die na de ontdekkingen van Oersted en Ampère de natuurkundigen boeide, was deze: Een stroom, die de windingen van een draadklos doorloopt, maakt haar ijzeren kern tot een magneet. Waarom wekt nu een permanente magneet geen stroomen op in een hem omgevende draadklos? Michael Faraday begon zich 1822 met deze vraag bezig te houden. Men vertelt, dat hij toen altijd een ijzeren staafje met eenige windingen op zak droeg, om door dit tastbare model zijn aandacht steeds op dit vraagstuk te richten. Maar zelfs deze koning onder de experimentatoren had er jaren voor noodig om de oplossing te vinden. Maar dan had hij in 1831 ook in een paar weken alle vormen van de inductieverschijnselen gevonden; en zijn wijze om zich deze verschijnselen aanschouwelijk te maken door de „krachtlijnen" van het magnetische veld beheerscht nog heden de electrotechniek.

Wat voor ons moeilijk te begrijpen is, is iets geheel anders. Wij weten immers, dat de permanente magneet ook stroom in de hem omgevende spoel induceert, zoodra magneet en spoel *ten opzichte van elkaar bewogen worden*. En wij kunnen niet goed inzien, waarom iemand als Faraday 9 jaar noodig had om dat te vinden. Want wij kunnen ons niet meer verplaatsen in den gedachtengang van dien tijd, waar het beginsel van behoud van arbeidsvermogen nog niet bekend was. Reeds 1834 gaf Lenz de stelling, dat de richting der geïnduceerde stroomen steeds zoo is, dat zij de oorzaak, die hen het aanzijn gaf, tegenwerken. En daarin is een vorm van het beginsel van behoud van arbeidsvermogen verborgen. Maar pas 1841 ontdekte de arts Robert Mayer dit beginsel en wel merkwaardigerwijs aan de hand van het feit, door hem aan boord van het Nederlandsche zeilschip „Java" op een reis naar Batavia opgemerkt, dat het bloed van den mensch bij aderlating in de tropen veel helderder rood was dan in ons klimaat. Wij kunnen ons niet meer verplaatsen in dezen gedachtegang. Maar dit vermindert geenszins de verdienste van den man, die de verwarde draden van het inzicht van zijn tijd zoo te ontwarren en te leiden wist, dat in zijn hoofd, schijnbaar als de gelukkige inspiratie van een oogenblik, deze draden tot een helder beeld zich aaneenvoegden. Robert Mayer ziet van zijn voornemen af eenige jaren in de tropen te blijven, is reeds Februari 1841 weer te Heilbronn en stuurt Juni 1841 een eerste bericht aan Poggendorf als uitgever der *Annalen der Physik und Chemie*. Maar deze laat het stuk liggen, beantwoordt ook geen brieven, zoodat het pas 36 jaar later in de nalatenschap van Poggendorf gevonden wordt. In 1842 publiceert Mayer dan in Liebig's *Annalen der Chemie und Pharmacie* een artikel, waarin het mechanische warmte-aequivalent op 365 mkg berekend wordt, welk getal hij zelf 1845 in zijn beste verhandeling „Die organische Bewegung in ihrem Zusammenhang mit dem Stoffwechsel" op 425 mkg verbetert.

Daarin bespreekt hij de omzetting in warmte van mechanischen arbeid van chemische affiniteit, van electriciteit en van de levensprocessen bij planten, dieren en menschen. Ook deze studie wordt door Liebig geweigerd, zoodat hij haar voor eigen rekening te Heilbronn uitgeeft. Met deze publicatie begint een lange reeks van moeilijkheden, die Mayer een tijd lang zelfs in een gesticht brengen. Aanleiding was vooral de prioriteitsstrijd om de eer der ontdekking van het beginsel van behoud van arbeidsvermogen. In een andere studie uit 1850, getiteld „Bemerkungen über das mechanische Aequivalent der Wärme", schrijft Mayer: „In der Tat wurde dieses Gesetz und dessen numerischer Ausdruck, das mechanische Aequivalent der Wärme, fast gleichzeitig in Deutschland und England veröffentlicht". Hij noemt dan het werk van „den beroemden Engelschen physicus Joule", die als aequivalent 423 gaf.

Maar James Prescott Joule had aanvankelijk ook weinig pleizier van zijn werk. Hij was van huis uit bierbrouwer en begon 1838, 19-jarig, zijn wetenschappelijken arbeid met de bedoeling een electro-magnetischen motor van Sturgeon te verbeteren.

Hij had zelf zulk een machine gemaakt, waarvan hij vertelt: „It weighs 7½ lbs, and the greatest power I have been able to develop with a battery of 48 Wollaston four-inch plates was to raise 15 lbs, a foot high in a minute". Silvanus P. Thompson heeft dus gelijk, wanneer hij van hem getuigt: „He was thinking as an engineer, and measuring the power in true engineering fashion".

Joule's mededeelingen van 1843, 1845, 1847 voor de British Association werden met zwijgend wantrouwen ontvangen.

De eenige, die aan de derde lezing eenige aandacht wijdde, was de toen 23 jaar oude William Thomson. Maar zelfs deze hield nog een jaar later vol, dat de omzetting van warmte in mechanischen arbeid vermoedelijk onmogelijk, zeker nog niet ontdekt was. „It must be confessed that, as yet, much is involved in mystery with reference to these fundamental questions of Natural Philosophy". Maar zelfs nadat Helmholtz 1847 in zijn beroemde studie „Ueber die Erhaltung der Kraft" het beginsel over alle energievormen uitgestrekt en streng geformuleerd had, drong het besef van de beteekenis dezer wet slechts langzaam door.

Men moet zich niet verbeelden, dat dit beginsel de moeilijke en met dorens bezaaide wegen, die de natuurkunde en de techniek toen moesten bewandelen, met een plotseling, fel oplaaiend licht zou hebben verhelderd. Het heeft immers tot 1863 geduurd vóór dat Hirn het de moeite waard vond de warmte te meten, welke door een stoommachine aan den condensor wordt afgestaan, en haar te vergelijken met de warmte door den ketel aan de machine geleverd.

Digitized by Google

Dit was een van die vergezichten, welke wij in het voorbijgaan konden opnemen.

Keeren wij nu weer op den hoofdweg terug, waar wij bij OERSTED en AMPÈRE waren gebleven.

OERSTED's ontdekking heeft diepere beteekenis dan hij, of zelfs AMPÈRE, vermoedde. Want zij bevatte verschijnselen, waarvan de menschheid nog niet gedroomd had, de verschijnselen der electro-magnetische inductie. HELMHOLTZ en W. THOMSON beiden hebben de aandacht gevestigd op het feit, dat men slechts op grond van een duidelijk begrip van het beginsel van het behoud van arbeidsvermogen zou kunnen bevroeden, dat, wanneer electriciteit in beweging magnetische krachten kon voortbrengen, wellicht ook magnetisme in beweging electrische krachten zou kunnen opwekken.

De visie op dit beginsel kwam pas dertig jaar later. Maar zelfs, indien zij reeds ten tijde van OERSTED en AMPÈRE had bestaan, is het onwaarschijnlijk dat de stoutste menschelijke verbeelding deze omkeering op zuiver logische gronden zou hebben durven voorspellen.

Want, zooals PUPIN (1) zegt in een rede over HENRY: „De natuur bewaart haar geheim te goed om een heele wereld van de meest verrassende phenomenen aan een mensch te openbaren, die geen andere inspanning zich getroost, dan een academische deductie door logische en zuivere redeneering".

Er leidt geen directe lijn van OERSTED en AMPÈRE naar JOSEPH HENRY en MICHAEL FARADAY. Eerst moest ARAGO toonen, dat electriciteit in beweging een stalen naald kon magnetiseeren en dan moest STURGEON in 1823 toonen, dat een electrische stroom in een draadklos rondom een hoefvormig gebogen stuk ijzer daaruit een magneet kon maken. HENRY was toen 24 jaar oud, onderwijzer bij een familie in Albany. In zijn vrije uren studeerde hij wiskunde en las LAGRANGE's Analytische Mechanica. Hij had toen nog nooit een instrument voor wetenschappelijk onderzoek in handen gehad. Maar vijf jaar later was hij de eerste, en practisch de eenige autoriteit inzake electromagneten. De electromagneet was de sleutel, welke de deur tot de verborgen schatkamer openen kon, waarin de natuur de geheimen der electromagnetische inductie bewaarde.

HENRY vond dien sleutel en opende de deur. En ongeveer op denzelfden tijd vond FARADAY een anders gevormden sleutel, die eveneens een electromagneet was, en opende een andere deur. Maar HENRY's publicaties waren in *Sillimans Journal* voor de groote wereld van 1830 vrijwel ontoegankelijk en HENRY was veel te bescheiden om zijn claim tegenover een zoo verdienstelijk man als FARADAY te verdedigen. Zoo is het verklaarbaar, dat men omtrent hem betrekkelijk weinig weet, ook al draagt de eenheid van zelfinductie zijn naam.

In 1842 beschreef HENRY zijn ontdekking van de electrische trilling verbonden aan de ontlading van een Leidsche flesch. Hij spoort de magnetische werking op een afstand van 30 voet op, overgebracht dwars door de wanden en vloeren van een huis. Als detector bezigt hij een stalen naald, die door de electrische oscillaties gemagnetiseerd wordt. En hij zegt dan verder, dat het uit dit experiment schijnt, alsof de overgang van een enkele vonk voldoende ware om de electriciteit in een ruimte van 400.000 kubieke voet merkbaar te verstoren; en, „wanneer men bedenkt dat het magnetisme der naald het resultaat is van het verschil van twee werkingen, mag verder besloten worden dat de verspreiding der beweging in dit geval *haast vergelijkbaar wordt met die van een vonk uit een staal en steen in het geval van licht*".

PUPIN zegt: „I am sure that be saw before him wireless telegraphy and the electromagnetic theorie of light". Ik zou liever niet zoover gaan en meen dat PUPIN hier niet alleen „allerlei herausliest", maar ook „allerlei hineinliest". Maar is het niet ontroerend dat, 30 jaar vóór MAXWELL, een geniaal experimentator verschijnselen voorspelt, die wij nu als vage aanduidingen van draadlooze telegrafie en electromagnetische lichttheorie aanvoelen, en dat nog wel in een tijd, waar het licht met staal en steen werd ontstoken?

Dit was een uitkijk op een portret van den beminnelijken en zoo weinig bekenden Amerikaanschen tijdgenoot FARADAY, die ongeveer gelijktijdig met en zeker onafhankelijk van hem, de electromagnetische inductie vond.

En nu zullen we ons geen dergelijke afdwalingen meer veroorloven, maar rustig onzen weg vervolgen.

(1) MICHAEL J. PUPIN, Trans. Am. I. E. E. 31, p. 1019, 1912.

In 1832 beschreef FARADAY een werktuig, dat hij „a new electrical machine" noemde. Het was in den eersten vorm een koperen schijf, welke tusschen de polen van een hoefmagneet draaide en waarvan men door borstels, op den omtrek en aan de as aangebracht, *gelijkstroom* kon ontnemen, voldoende om een gevoelig instrument te doen uitslaan.

Reeds één jaar later waren andere electrische machines bedacht, waarbij echter de optredende electromotorische krachten voortdurend van richting veranderden. Dit waren dus van huis uit *wisselstroommachines*, waarvan de stroom door een speciale inrichting, commutator genoemd, voor de uitwendige keten gelijk gericht moest worden.

En nu is het merkwaardig, dat *unipolaire* of *acyklische* machines van het type der Faradyschijf nog heden ten dage in millioenen van exemplaren zonder borstels bij al onze electriciteitsmeters als remschijven gebruikt worden, maar nooit practische beteekenis als generatoren voor groot vermogen hebben kunnen bereiken, omdat de daarvoor noodige serieschakeling van geleiders al den bekoorlijken eenvoud verloren doet gaan. NOEGGERATH heeft in 1904 een dergelijke machine met 12 geleiders en 2 × 12 sleepringen voor 500 kW uitgevoerd en LAMME in 1906 een 2000 kW dynamo met 1200 omwentelingen, waarvan hij zegt: „As an example of engineering pertinacity, this machine is possibly without a rival". Maar volharding om haar bruikbaar te maken is geen aanbeveling voor een machine, en LAMME's keurige rede is mijns inziens een begrafenisrede voor het unipolaire type voor groote vermogens.

Feitelijk al onze machines, zelfs al onze gelijkstroommachines, wekken van huis uit wisselstroom op, zoodat STEINMETZ gelijk had, toen hij zei, dat wisselstroom is „the current such as God gave it us".

Men kan het begin van den bouw van werkelijk „groote" electrische machines op het jaar 1857 stellen, waarin NOLLET en VAN MALDEREN een machine voor 5 P.K.-vermogen uitvoerden, wat toen een zeer respectabele praestatie was. In hetzelfde jaar vindt WERNER SIEMENS het cylindrische anker met twee daarin gefreesde gleuven, het dubbele T-anker. De gleuven werden met geïsoleerd koperdraad bewikkeld en het aldus weer tot den cylindrischen vorm gebrachte anker wentelde om zijn as tusschen een reeks van parallel geplaatste staalmagneten met poolschoenen, welke van halfronde boringen waren voorzien. Dit was een magneet-electrische machine van gedrongen vorm, zeer geschikt om voor de telegrafie en het seinwezen de batterij te vervangen. Deze machine doet dan ook feitelijk nu nog voor kleine vermogens uitstekende diensten voor den oproep in telefoontoestellen, zooals wij ze nog te Delft hebben. Wanneer men de kruk draait, zet men een dubbelen T-inductor in beweging en roept daarmee de telefooncentrale op. In de laatste jaren worden deze machines ook voor de ontsteking van de explosie-motoren van automobielen in grooten omvang gebezigd.

In de jaren omstreeks 1860 was er nog weinig behoefte aan sterke stroombronnen. Wel had JACOBI reeds 1834 een magneet-electrischen motor door een batterij gevoed en gebruikt om een boot op de Newa te St. Petersburg te doen varen. Daarbij had hij het ontstaan van de tegen EMK van den motor ontdekt en de wet geformuleerd, dat het maximum van het vermogen door den motor geleverd, bereikt wordt als de tegen EMK precies de helft is van de toegevoerde klemspanning. Dit is de oplossing van een zeer eenvoudige maximum rekening. Maar deze wet van JACOBI heeft door de verkeerde wijze, waarop het probleem gesteld is, nog 50 jaar later veel onheil gesticht. Men had niet naar het maximum te leveren vermogen moeten vragen, waarvoor men steeds 50 pCt. rendement zal vinden, maar naar een redelijk vermogen dat nog een hoog rendement toelaat. Ook J. P. JOULE had, zooals reeds vermeld, met een magneto-motor van STURGEON zijn beroemd geworden proeven genomen in 1843. Maar de krachtsoverbrenging was slechts een interessant experiment in dien tijd, omdat er geen sterke en goedkoope stroombronnen aanwezig waren.

Nog 1857 constateert ROBERT HUNT in een voordracht voor de Institution of Civil Engineers in het licht van JACOBI's ontdekking van de tegenelectromotorische kracht van den motor en van JOULE's meting van het warmte-aequivalent van de batterij dat het electrisch arbeidsvermogen uit een batterij met een prijs van £ 35 per ton zink en £ 1 per ton kolen ongeveer 60 keer duurder zou komen dan stoombedrijf, en dat het nog goedkooper zou zijn zink onder een ketel te ver-

Digitized by Google

branden om stoom op te wekken, dan zink in een batterij te oxydeeren om motoren aan te drijven. Het debat waaraan allerlei beroemde mannen deelnamen, zooals GROVE, TYNDALL en ROBERT STEVENSON, is merkwaardige lectuur. Allen veroordeelden electrische krachtsoverbrenging als practisch onbruikbaar, zoolang er geen goedkooper middel van voortbrenging van stroom bestond dan een batterij. Dit middel werd 1867 ongeveer gelijktijdig door WERNER SIEMENS en Sir CHARLES WHEATSTONE gevonden in het dynamo-electrisch beginsel, waardoor de machines zich zelf konden bekrachtigen.

In 1860 construeerde dr. ANTONIO PACINOTTI in Florence voor het natuurkundig laboratorium te Pisa een klein model van een electrische machine, dat nog bestaat en waarvan de details pas 1864 in *Il Nuovo Cimento* uitvoerig beschreven werden. Toen men den grijzen geleerde 1911 op het congres te Turijn huldigde, zei hij in zijn antwoord, dat hij niets anders gedaan had, dan 50 jaar geleden „una modesta piccola machinetta, anzi un modellino" te maken, met het doel een niet pulseerenden gelijkstroom te leveren of als motor een standvastig koppel te ontwikkelen. En later had het werk der geheele wereld het resultaat bereikt, dat hem nu met zooveel applaus werd toegeschreven. Latere omstandigheden hadden hem genoopt deze studie te verlaten en zich met landbouwmachines bezig te houden, zoodat hij het passend vond de menschheid om vergiffenis te vragen, slechts zoo weinig gedaan te hebben.

Anders werkte de Belgische modelmaker ZENOBE THÉOPHILE GRAMME, die in 1871 het door PACINOTTI gevonden ringanker opnieuw zelfstandig gevonden en in machines met permanente magneten op de markt gebracht had. Hij hield vol. Reeds in 1872 paste hij ook het dynamo-electrische beginsel op een galvanoplastische machine toe. Deze had 6 electromagneten, gemonteerd op een bronzen (dus niet op een ijzeren) voetstuk, waarvan drie kolommen in het midden door een poolschoen vereenigd werden, waar dan twee gelijknamige polen aan elkaar grensden. Hun krachtlijnen traden uit deze volgpolen over naar drie ringankers, waarvan een voor de bekrachtiging dienst deed, terwijl de twee andere stroom voor de baden leverden. Men ziet hier de toen zeer geliefde, magnetisch parallel geschakelde kolommenmagneten en een „geradezu haarsträubende" miskenning van ieder begrip van magnetisch circuit. De tweede machine had dan 4 kolommen en een gietijzeren sluiting door de fundatieplaat. Ook dit is typisch voor deze jaren, dat geniale menschen op het gevoel af iedere machine anders maakten dan de voorafgaande.

„Men were then not educated for their work, but by their work", zooals een Amerikaan bij een andere gelegenheid zei.

GRAMME had op de tentoonstelling van 1873 te Weenen twee van zijn „quantiteitsmachines" opgesteld met 6 en 4 kolommen. Zooals mijn latere directeur F. Ross vertelt, vroeg hij den daar aanwezigen hoofdingenieur HYPOLITE FONTAINE naar deze geheimzinnige machine. „C'est une machine pour transformer la force motrice en électricité", was het preciese antwoord. GRAMME was baanbrekend voor sommige constructieve details (uitgewerkt door FONTAINE) van gelijkstroommachines. Dit geldt voor den commutator, de volgpolen, korte dikke magneten, sterke assen en de ringsmering bij dynamo's. Ross zelf heeft de teekening daarvan in 1886 naar de Edison Co. in Schenectady gebracht met het resultaat, dat binnen een jaar in Amerika alle blokken voor dynamo's met ringsmering werden uitgevoerd, waarna deze eenige jaren later weer als Amerikaansch nieuws naar Europa kwam. Te Weenen werd met de Gramme-machines ook de eerste krachtsoverbrenging getoond, resp. opnieuw voor dynamo's ontdekt. De voor de Berndorfer Metallwaarenfabrik bestemde galvanoplastische quantiteitsmachine werd door een 2 P.K. gasmotor van LESOIR aangedreven, waarvan de ontsteker door een batterij van Bunsen-elementen bediend werd. Deze batterij werd — naar men zegt bij toeval door een arbeider, die twee rondslingerende draden in de klemmen van een kleine magneto van Gramme wilde wegbergen — met de magneto verbonden en tot aller verbazing begon deze te draaien. Met stroom uit de Berndorfer machine gevoed, kon de magneet-electrische motor een model van een centrifugaalpomp drijven. Dit was een van de clou's van de tentoonstelling! Het aardige ervan is, dat de groote quantiteitsmachine aan het scheikundig instituut aan de hoogeschool te Budapest geleverd werd om water te ontleden. Den aldus gewonnen waterstof wilde men aan de kleine nijverheid voor het bedrijf van motoren leveren.

In Weenen was 1873 ook de eerste dynamo van SIEMENS & HALSKE met de een jaar tevoren door F. VON HEFNER-ALTENACK uitgevonden trommelwikkeling van het anker tentoongesteld. Bij deze machine wentelden de op een nieuw-zilveren frame bevestigde draden om de stilstaande ijzeren kern. Welke overwegingen tot deze eigenaardige bouwwijze geleid hebben, is niet geheel duidelijk.

SIEGM. SCHUCKERT's eerste machine uit 1873 was van het vlakke-ring type, dat eigenlijk ook tot GRAMME's patenten behoorde en een tijd lang ook door SIEMENS gebruikt werd. Alle zijn machines waren voor dien tijd goed geconstrueerd, met glad ringanker en volgpolen.

Men moet trachten zich in te denken in de moeilijkheden van het ontwerp van dezen tijd. Het was steeds een tref, wanneer een machine werkelijk de spanning leverde, welke men wenschte. Van het magnetisch circuit had men nog geen voorstelling. Zonder recht inzicht wilde men door breede poolschoenen een groot deel van de ankerwikkeling aan de werking der veldmagneten blootstellen. Aan dit streven dankt ook de vlakke-ringmachine van SCHUCKERT en de een of andere axiaal veel te lange trommel haar aanzijn.

Zoo ontstonden allerlei avontuurlijke vormen, die nu geheel verdwenen zijn. Ook spookte de verkeerd begrepen „wet van Jasobi" volgens welke, zooals men ook van elementen bij de telegrafie wist, de weerstand van de machine even groot moest zijn als de uitwendige weerstand. Maar dan krijgt men bij de elementen den grootsten bereikbaren stroom, voor de dynamo's 50 pCt. rendement.

Dan was er bij de gelijkstroommachines de moeilijkheid met de vonkvorming op den commutator. Dikwijls verwisselde men krachtige werking van een machine met levendige vonkvorming. De Siemens Schuckertwerke vertellen in hun feestuitgave naar aanleiding van het 75-jarig bestaan (van Siemens & Halske) 1922, dat men dikwijls in rapporten uit dezen tijd waardeerend vermeldt: „Maschine funkt gut". Mijzelf is een soortgelijk bericht van een monteur van Schuckert bekend, die de borstels ver uit de neutrale zône verschoven had: „Maschine hat wohl Strom, aber sie gibt keinen". Dat ze stroom had, kon hij aan de vonken zien.

Het verlossende woord werd gesproken door JOHN HOPKINSON in 1886. Hij werd in 1882 consulting engineer van de pas gevormde Engelsche Edison Company en speelde het klaar in 1883 op grond van wetenschappelijke metingen aan kleine modellen het vermogen op te voeren tot 165 Watt per kg ankerkoper, terwijl Edison's grootste machine, welke ter eere van een toen beroemden olifant „Jumbo-dynamo" heette, slechts 35 Watt per kg ankerkoper leverde. Afgezien van het fel oplaaiende licht, dat zijn nog steeds klassieke verhandeling „Dynamo-electric Machinery" uit 1886 over al de geheimen van het ontwerp en de berekening van den dynamo wierp, en van den weg, waarlangs dit resultaat bereikt werd, is het resultaat zelf vrij onbelangrijk. Maar HOPKINSON, die behalve een genie ook een sportsman en in latere jaren een enthousiast alpinist was, had hier een nieuwen weg op een hoogen bergtop gevonden en anderen het klimmen vergemakkelijkt en een grandioos vergezicht toegankelijk gemaakt. Hij had hier als de eerste den weg gewezen, en het gezamenlijke werk van duizenden was noodig, om de dynamo in de laatste 40 jaren tot haar volmaaktheid van heden te brengen. Een moderne gelijkstroomdynamo levert niet 165, maar ongeveer 1650 Watt per kg ankerkoper. JOHN HOPKINSON was een man van geweldige energie. Zijn zoon getuigt van hem uit zijn studietijd: „He would row a hard race on the river and then, on the same day, go in and win a scholarship". En kort voor zijn beslissend examen won hij in 1869 een wedloop. In zijn latere jaren was zijn geliefde ontspanning het alpinisme, waarbij hij spoedig „got beyond the powers of the average Swiss guide". Hij verongelukte dan ook met drie van zijn volwassen kinderen op een zonder gids ondernomen bergtocht in 1898, slechts 49 jaar oud.

Nog 1884 had SILV. P. THOMPSON in den eersten druk van zijn „Dynamo-Electric Machinery" gezegd: „Van de wetten der inductie van magnetisme in ketens, welke gedeeltelijk uit ijzer, gedeeltelijk uit lagen van lucht of koperen draad bestaan, weten wij niettegenstaande de onderzoekingen van ROWLAND, STOLETOW, STROUHAL, EWWING en HUGHES feitelijk heel weinig. „We want some new philosopher to do for the magnetic circuit what dr. OHM did for the voltaic circuit fifty years ago". En dat deed JOHN HOPKINSON met zijn broer EDWARD 1886. Hun werk mag in één rij gesteld worden met dat van OHM.

Digitized by Google

In 1883 had LUCIEN GAULARD zijn *secundaire generatoren* op de electrische tentoonstelling in het Westminster Aquarium te Londen, in 1884 op de tentoonstelling te Turijn getoond. Dat waren inductieklossen met open magnetisch circuit en even veel windingen primair als secundair. De primaire spoelen werden in serie geschakeld, zoodat de primaire keten hooge spanning kreeg; de secundaire spoelen dienden tot voeding van booglampen of de toen pas uitgevonden gloeilampen.

Het resultaat was niet bevredigend, omdat de primaire keten constanten stroom, de secundaire constante spanning vereischte, wat principieel met een vaststaande ijzeren kern en rustende spoelen niet bereikt kon worden. De oude afbeeldingen van 1883 toonen, welswaar, door handwielen beweegbare kernen. Maar men mag betwijfelen of dit voldoende was.

O. T. BLATHY kwam van Turijn naar Budapest terug en stelde voor een „poolloozen" secundairen generator te maken. Hij werd uitgelachen, omdat men meende zonder polen geen magnetisme te kunnen krijgen. Maar hij deed zijn woord gestand, vormde een gesloten magnetisch circuit en noemde het nieuwe toestel een „transformator". En in 1885 namen C. ZIPERNOWSKY en M. DÉRI ook nog octrooi op de parallelschakeling van deze transformatoren. Men had hiermee een rustend toestel, dat bediening noch toezicht eischte en waarmede men hooggespannen stroom over lange afstanden verdeelen en ter plaatse van het verbruik omzetten kon in de vereischte lage spanning. En toen in 1891 op de tentoonstelling te Frankfurt am Main nog de draaistroom was getoond, was de ontwikkeling in haar grondslagen vrijwel voltooid.

Het woord „draaistroom" is een handelsmerk, dat het eerst door VON DOLIVO—DOBROWOLSKY gebruikt werd. Het beginsel is het voortbrengen van een draaiend veld door twee of meer naar den tijd en de plaats verschoven wisselstroomen. Wanneer men de ontwikkeling van dit denkbeeld nagaat, wordt men gewaar, dat tal van mannen er dichtbij waren of het zelfs gevonden en voor een deel toegepast hadden. GALILEO FERRARIS werd 1888 door de analogie met gepolariseerd licht gevoerd tot den tweephasigen wisselstroom, maar liet zich door de wet van Jacobi tot de verkeerde gevolgtrekking leiden, dat deze tweephasige stroom alleen voor meetinstrumenten geschikt zou zijn. Volmaakt onafhankelijk van hem en langs anderen weg vindt NICOLA TESLA 1888 den tweephasenmotor. Maar ook hij begrijpt niet de volle beteekenis van wat hij gevonden had en octrooieert het gebruik van 2 m-draden voor m-phasen, zonder aan de mogelijkheid te denken $m + 1$ of slechts m-draden te gebruiken, zooals iedereen spoedig deed. DOBROWOLSKY kende zonder twijfel de octrooien van TESLA, maar was, ofschoon ook geen constructeur of rekenaar, toch meer technisch georiënteerd dan deze. Hij vond het kooianker, maar nam alleen octrooi op een anker, waarin de kortgesloten staven zonder isolatie in de gleuven liggen. Dus kon iedereen zijn denkbeeld gebruiken, zoodra hij de staven isoleerde.

Daarmede was de ontwikkeling der grondleggende denkbeelden in hoofdzaak afgesloten. Wat nu volgt is een onafgebroken studie van allerlei details en fijnheden; men zou urenlang belangrijke mededeelingen hierover kunnen doen, ware het niet dure plicht hier strenge beknoptheid te betrachten, wat niet altijd even makkelijk is.

Wij willen nu de verschillende soorten machines op haar ontwikkelingsgang volgen.

Voor de *gelijkstroommachine* moesten vooral de met haar werkwijze onafscheidelijk verbonden moeilijkheden opgelost worden. Haar vermogen wordt begrensd door de vonkvorming aan den commutator en de verwarming. Vanaf 1890 had men de avontuurlijke vormen der eerste jaren verlaten en was men geleidelijk van het tweepolig type met het toenemend vermogen overgegaan tot de meerpolige typen. In deze jaren komt geleidelijk, maar zeker, het trommelanker met de reeds door PACINOTTI bij zijn ringanker ingevoerde gleuven voor het bergen der bewikkeling steeds onweerstaanbaarder op den voorgrond. Omstreeks 1900 hadden de vooral door C. E. L. BROWN geschapen doelmatige en aesthetisch mooie vormen van het buitenpooltype met radiale polen, rond juk en in gleuven geborgen spoelen overal gezegevierd. Kort tevoren was een van de werktuigkundige zijde opgekomen modeziekte, de langzaam loopende vliegwieldynamo, die aan den ontwerper allerlei moeilijkheden in den weg legde, gelukkig overwonnen. Nu kwam de stoomturbine met haar groote snelheid nieuwe, zij het ook geheel andere, moeilijkheden aanbrengen. Vooral deze turbodynamo's en de groote motoren voor walswerken, welke van draairichting moeten omkeeren en waarbij de maximum belasting tienmaal zoo groot is als de gemiddelde, terwijl het stootgewijs gevraagde vermogen tot 16.000 P.K. oploopt, stellen zware eischen aan de commutatie. Men is er in geslaagd, deze moeilijkheden te overwinnen door twee belangrijke verbeteringen: de algemeene invoering van de koolborstels en van de hulppolen, verbonden aan een langzaam en moeizaam verworven inzicht van de verschijnselen der commutatie.

Dit inzicht is ook nu nog volstrekt niet volledig, niettegenstaande er zooveel boekdeelen over geschreven zijn. Wanneer de beginneling al deze literatuur zou moeten doorwerken, zou hij even verbouwereerd staan als de landman, die omstreeks 1600 naar Parijs geweest was en thuis gevraagd werd, hoe hij de stad vond. Hij moet toen het diepzinnige antwoord gegeven hebben: „La hauteur des maisons empêche de voir la ville".

Zoo gaat het ook den student met de commuteering. De hoogte der theoretische bouwwerken verhindert een overzicht. Men moet gedurende den commutatietijd van een honderdste seconde of minder, in de kortgesloten spoelgroep een spanning opwekken, welke de daarin bij de wenteling in het ankerdwarsveld ontstane spanning opheft. Het middel daartoe biedt de over de poolschoenen verdeelde compensatiewikkeling, reeds 1884 door onzen landgenoot C. R. E. MENGES uitgevonden en in 1891 voor het eerst door FISCHER HINNEN uitgevoerd, of de hulppolen voor het eerst in 1891 door JAMES SWINBURNE aangegeven. Beiden hebben weinig dank geoogst, omdat zij met hun uitvindingen hun tijd ongeveer 20 jaren vooruit waren.

Bij de stoomturbine zijn de moeilijkheden door de groote omtreksnelheid van den commutator nog vergroot en men kan berekenen dat het maximum vermogen van een met een stoomturbine gekoppelde gelijkstroomdynamo hoogstens 2000 kW met 1500 omw./min. is.

De *synchrone draaistroommachine* wordt nu haast uitsluitend nog met stoomturbines of hydraulische turbines gekoppeld en voor zeer groote vermogens tot 60.000 kVA toe uitgevoerd. De grootste moeilijkheid bij de steeds toenemende vermogens was de afvoer van de door de verliezen ontwikkelde warmte. Een 20.000 kW dynamo met slechts 2 pCt. verlies in ijzer en koper te zamen zet voortdurend 400 kW in warmte om, welke hoeveelheid voldoende is, bij sterk vriezend weer een gebouw met 40 à 50 kamers van gemiddelde grootte lekker warm te houden. De plaatsing en wijdte der ventilatiekanalen beperkt b.v. voor 3000 toeren het vermogen tot 20.000 kW.

De electrische theorie van de synchrone machine werd in langdurige discussies tusschen 1896 en 1904 vastgelegd en door het magistrale werk van A. BLONDEL tot een goed einde gebracht. Men kan zich thans moeilijk indenken, hoe onduidelijk omstreeks 1896 nog de voorstellingen over armatuurreactie waren en hoeveel durf en gis er toe hoorde om een machine te ontwerpen.

Het vermogen van een synchrone machine is bepaald door de spanningsdaling bij belasting en de verwarming. In de negentiger jaren hebben wij „weeke" machines gemaakt met kleinen kortsluitstroom, welke bij belasting op motoren ongeveer 50 pCt. in de spanning daalden. Dan kwam omstreeks 1900 met den draaistroommotor de vooral door BROWN geformuleerde, later door allen gevolgde eisch naar „harde" machines, welke slechts 20 à 25 pCt. in de spanning bij zuivere motorbelasting daalden. Met toenemend vermogen bleken daarmee echter allerlei moeilijkheden gepaard te gaan en wel precies die, welke wij 20 jaar te voren gevreesd hadden. Door den eersten stroomstoot van den zwaren kortsluitstroom konden armdikke spoelen totaal verbogen of gebroken, zware kabels meters ver weggeslingerd worden. De studie van deze snel voorbijgaande verschijnselen leidde er dan ook toe, als modernste oplossing weer „weeke" machines te maken met 50 pCt. spanningsverandering. Maar het oude resultaat wordt langs nieuwe wegen en op grond van een verdiept inzicht bereikt.

De *asynchrone motor* werd reeds 1891 in een 20 P.K. type van BROWN en DOBROWOLSKY in een electrisch en constructief haast volmaakten vorm getoond en is sedert niet belangrijk gewijzigd. Alleen heeft men, nadat de mathematische theorie door BEHREND, HEYLAND, BLONDEL en OSSANNA tusschen 1895 en 1900 ontwikkeld was, nog allerlei fijnheden verder bestudeerd.

Digitized by Google

Om den arbeidsfactor te verbeteren, zijn allerlei constructies aangegeven, condensatoren of commutatoren in de rotorketen, ook wel commutatormotoren in cascade met asynchrone, om naast den arbeidsfactor ook de snelheid te regelen. Maar hoe interessant deze regelingen en het gebied der wisselstroom- en draaistroom-collectormotoren ook zijn, ik wil er hier niet op ingaan, omdat deze machines slechts in relatief kleinen omvang voor bepaalde doeleinden gebruikt worden.

Opmerkelijk is alleen een eigenaardigheid van onze ondergrondsche kabelnetten bij de gemeentelijke en provinciale voorzieningen: de heele wereld tracht de vertraagde stroomen te compenseeren. Wij hebben vooral op Zondagen en 's nachts zoo overwegend versnelde of vóór de spanning liggende stroomen, dat wij allerlei hulpmiddelen moeten toepassen, om deze weg te werken, vooral daar, waar zij Zondags de machines in de centrale in een labielen toestand trachten te brengen. Wij hebben dus een specifiek Nederlandsch probleem, dat pas met toenemende belasting der netten verdwijnen zal. Maar men kon als paradoxon verkondigen, dat men langzaam loopende groote motoren, b.v. voor polders, welke 's nachts en Zondags zouden werken, tegen extra lage tarieven kon aansluiten, mits zij een bijzonder kleinen arbeidsfactor hadden, d. w. z. in de gewone taal, mits zij bijzonder slecht waren.

Noemen moet ik nu nog de *transformatoren*, waarvan sedert 1885 de spanning van 2000 volt geleidelijk op 60.000, 110.000, 150.000 en 220.000 Volt en het vermogen tot ongeveer 50.000 Kilovoltampère gestegen is. Dit was mogelijk door de invoering van siliciumhoudend plaatijzer met bijzonder kleine verliezen en door de algemeene invoering van de oliekoeling. In 1885 kon de grootste transformator gemakkelijk door een man onder den arm worden geworden. Een moderne eenphasige transformator voor 20.000 kVA 220.000 Volt weegt 79 ton, waarvan 33 ton olie, en is meer dan 7 m hoog, waarvan 2.7 m op den isolator komen, welke de 220.000 Volt uit den oliebak door het deksel leidt.

Drie dingen zijn hierbij belangrijk, de isoleering, de bevestiging der windingen en de afkoeling. De eigenschappen van de isolatiestoffen heeft men in een lange en geduldige studie leeren kennen. Over de noodzakelijkheid van bevestiging tegen de reusachtige, bij kortsluiting optredende krachten is reeds gesproken bij de generatoren. Ook van de moeilijkheid der afkoeling werd toen allerlei vermeld. Hier is *het* middel de olie. Deze circuleert langs de ijzeren kern en wikklingen, maar mag zelf niet boven het vlampunt verwarmd worden. Men heeft daarom internationaal 90° voor alleen met olie, en 95° voor met olie en water gekoelde transformatoren als hoogste meetbare temperatuur vastgesteld. De olie wordt voor deze zeer groote vermogens door de gladde of geribde, en van koelbuizen of aangebouwde groote radiatoren voorziene smeedijzeren bakken met soms een paar honderd vierkante meters uitstralend oppervlak afgekoeld door zuivere straling. Waar dit niet voldoende is, legt men boven in de bakken nog van koelwater doorstroomde buizen. Maar er zijn ook installaties uitgevoerd, waar door speciale circulatiepompen de olie uit den transformator gepompt en buiten den bak afgekoeld wordt, terwijl een andere pomp koude olie in den transformator perst. Zoo is hier te lande de koeling van de transformatoren te Kootwijk uitgevoerd, waar de koelslangen buiten het gebouw in den vijver vóór den toren liggen.

Eindelijk heeft de gedurige verhooging der spanningen genoopt tot het maken van beproevingsinrichtingen met transformatoren van speciale schakeling tot ongeveer 1 millioen Volt. Want het is duidelijk, dat men voor een installatie, waarvan de transformatoren en de porseleinen isolatoren van de apparaten en de lijn voor 220.000 Volt bestemd zijn, de beproevingsspanning een goed deel hooger moet opvoeren. Dit en de overspanningsverschijnselen, die bij deze groote vermogens en hooge spanningen steeds meer op den voorgrond traden, hebben de belangstelling van de wetenschappelijk gevormde ingenieurs in de laatste jaren geleid naar de electrostatica, die aanvankelijk tegenover het electromagnetisme in de kinderjaren der electrotechniek verwaarloosd was geworden. Steinmetz. Wagner, Emde, Dessauer en vooral Petersen en tallooze anderen hebben dit gebied bewerkt en ons inzicht in deze problemen verruimd. Hier komen de het eerst door Heavisidl behandelde electromagnetische golven tot uiting, waarbij de energie van den magnetischen in den electrischen vorm en terug slingert en daarbij krachten in het spel brengt en verschijnselen opwekt, die men vroeger in dezen omvang niet kende, maar welke nu niet meer verwaarloosd kunnen worden.

Hieronder behoort ook het coronaverschijnsel, hetwelk zich daarin uit, dat lijnen boven 60.000 Volt energie uitstralen, welke 's nachts door glimmen zichtbaar wordt. Dergelijke coronaverschijnselen treden soms ook onder olie, bij doorvoerisolatoren van transformatoren en bij de isolatie van machines op en vereischen dan nauwgezette bestudeering en zorgvuldige verwijdering, omdat zij in staat zouden zijn voorbijgaande storingen op te wekken. Hier en bij de kwikdampgelijkrichters, welke sedert de eerste proefnemingen van Cooper Hewitt in 1904 met glazen toestellen tot groote apparaten met metalen huis en vermogens van 1000 kW zijn aangegroeid, nadert de spreekwijze van den ingenieur en zijn oriënteering die van den physicus. Want bij al deze verschijnselen, ook bij den kwikdampgelijkrichter, speelt de ontlading in verdunde gassen een hoofdrol. Op het gebied van de constructie van electromagnetische machines spreken beiden verschillende taal en er leidt geen gemakkelijk begaanbare weg van den bergtop der electronentehorie naar den anderen bergtop van den electromachinebouw, ofschoon beide oprijzen uit het massief dat den naam Maxwell draagt. Laten wij hopen, dat er spoedig een tweede Hopkinson dien dwarsweg over het massief moge vinden en voor velen toegankelijk maken, tot heil van de wetenschap en de techniek.

Ter herdenking.

† M. C. van Hattem.

Den 5den November 1924 overleed te Buenos-Aires Martinus Cornelis van Hattem, geboren te Sliedrecht 6 December 1847. Tegelijk met zijn broeders, was hij, van af zijn 17de jaar, als mede-uitvoerder werkzaam bij de aannemersfirma J. C. van Hattum, die de onderaanneemster was van de Engelsche aannemers der werken van het Noordzee-kanaal. Hij was achtereenvolgens bij de uitvoering van den afsluitdijk bij Schellingwoude, het maken der polders, den spoorweg Apeldoorn—Barneveld en het grondwerk voor de Handelskade te Amsterdam. In 1884 vertrok hij naar Argentinië als aannemer van een werk aldaar. In 1904 werd hij, destijds aannemer te Buenos-Aires, lid van het Kon. Instituut van Ingenieurs. Gedurende een menschenleeftijd was hij lid van de bekende Nederlandsche firma Dirks & Dates, gevestigd in de Argentijnsche Republiek. In 1913 trad hij uit die firma en keerde naar Nederland terug. Doch na een jaar vertrok hij wederom naar Argentinië als aannemer, met de firma M. J. van Hattum, van een groot baggerwerk te Bahia Blanca. Dit is het laatste werk dat hij heeft uitgevoerd.

Bij zijn teraardebestelling te Buenos-Aires op 6 November 1924 hield onze landgenoot ir. P. J. Dirks een treffende rede, die moge strekken tot necrologie van dezen verdienstelijken Nederlander.

Lijkrede van ir. P. J. Dirks.

Waarde Landgenooten,

Wederom vereenigd op de plaats, die onzer aller bestemming is, om de laatste eer te bewijzen aan den diep betreurden Martinus Cornelis van Hattem, is het oogenblik dáár om in korte trekken een beeld te geven van hetgeen zijn lang en vruchtbaar leven geweest is voor de maatschappij, voor de Nederlandsche kolonie alhier en voor zijn vrienden en zijn gezin.

Tot uitmuntend waterbouwkundige werd hij reeds in Nederland gevormd op de groote werken die daar in zijn jeugd werden uitgevoerd, voornamelijk den grooten en beroemden afsluitdijk van het IJ, nabij Schellingwoude en de Oranje-sluizen, benevens andere grond-, rijs- en baggerwerken aan het Noordzeekanaal, bij welke werken hij zich reeds zoodanig onderscheidde dat hij de aandacht op zich vestigde van de leidende ingenieurs van die dagen, o. a. van wijlen den hoofdingenieur J. A. A. Waldorp, die er dan ook op stond, en er in slaagde, dat hem uitvoering van de rijs- en baggerwerken van de La Platahaven werd opgedragen. Ook hier kweet hij zich weder met de meeste toewijding, geestkracht en zaakkennis van zijn taak, waardoor hij definitief zijn naam in de Argentijnsche Republiek gevestigd heeft.

Toen dan ook Nederlandsche ingenieurs (Dirks en Dates) belangrijke contracten verkregen voor de uitvoering van openbare werken, zooals de Militaire Haven te Puerto Belgrano, baggerwerken in den Rio de La Plata en elders, en later de Haven te Santa Fé, deden zij een welgeslaagde poging om Van Hattem als compagnon in hun firma op te nemen, met het gelukkige gevolg dat die werken volkomen slaagden, en zijn groote eigenschappen meer en meer aan het daglicht kwamen.

Zooals alle mannen van beteekenis, had Van Hattem een onbuigzamen wil, en eischte veel, zoowel van zichzelf als van zijn

Digitized by Google

deelgenooten. Voor zijn ondergeschikten was hij streng, maar rechtvaardig en humaan, en steeds bereid met raad en daad te helpen waar noodig, zooals ook het geval was met vele minder begunstigde leden der Nederlandsche kolonie. Velen zullen oprecht rouwen over den man die hun zooveel goed deed, zonder dat het ruchtbaar werd.

Van Hattem was dus in alle opzichten een flink en goed mensch, en ook onze geëerbiedigde Koningin erkende dat toen zij hem 31 Augustus 1905 benoemde tot Officier in de Orde van Oranje-Nassau.

Zijn weduwe, zijn dochter en zijn twee zoons verliezen in hem een goed echtgenoot en vader en blijven diep bedroefd achter. Moge de algemeene deelneming hun, zoo geen troost, dan toch verzachting van leed geven, evenals de overtuiging dat de beminde overledene na een wèl besteed leven de verdiende rust gevonden heeft.

† J. F. A. van Bruggen.

In allen eenvoud had den 24sten December 1924, te Driehuis de crematie plaats van Jan Frederik Anthonie van Bruggen, gepensioneerd hoofdofficier 1ste klasse titulair van den Marine-Stoomvaartdienst, ridder in de Orde van Oranje-Nassau.

Geboren te Den Helder, den 4den April 1861, trad hij in 1876 als leerling-machinist in dienst bij de Koninklijke Nederlandsche Marine, doorliep op eervolle wijze verschillende rangen en bekleedde verschillende belangrijke functies. Zoo was hij in 1908, geplaatst bij het Marine-Etablissement Oedjong te Soerabaja, waarnemend ingenieur van het Stoomwezen. In 1909 werd hij bevorderd tot officier-machinist 1ste klasse bij den Marine-Stoomvaartdienst en in hetzelfde jaar werkzaam gesteld te Den Helder, en daarna te 's-Gravenhage aan het Departement van Marine. In 1913 werd hij wederom bevorderd tot inspecteur (met den rang van kapitein-luitenant ter zee) bij den Marine-Stoomvaartdienst en werkzaam gesteld te Soerabaja. Te voren was hij gedurende een jaar gedetacheerd te Singapore. Te Soerabaja bleef hij 3 jaar. Na zijn terugkeer in Nederland vroeg hij eervol ontslag uit den dienst, dat hem 1 Februari 1917 werd verleend. Zijn werkzame geest gunde hem echter ook toen nog geen rust. Met ingang van 1 Juni 1917 verbond hij zich aan het ingenieursbureau Huygen & Wessel te Rotterdam voor de Afdeeling Sulzer Dieselmotoren, en in 1920 stichtte hij te 's-Gravenhage het Technisch Handelsbureau J. F. A. van Bruggen, dat de vertegenwoordiging werd van Huygen & Wessel, van Thos Firth Sons Ltd. te Sheffield en van H. Watson Sons Ltd. te Newcastle on Tyne, terwijl hij in October 1921 eveneens de vertegenwoordiger werd van Gebr. Sulzer A. G. te Winterthur. Zoo bleef hij tot zijn laatste levensdagen werkzaam in de techniek.

Hij was lid van de Nederlandsche Vereeniging van Werktuig- en Scheepsbouwkundigen en toen deze vereeniging, bij de fusie, in 1899, werd tot zelfstandige Afdeeling voor Werktuig en Scheepsbouw van het Kon. Instituut van Ingenieurs, werd hij lid van dezen centralen ingenieurskring.

Hoewel zijn gezondheid in de laatste maanden wel langzamerhand was achteruitgegaan, overleed hij den 20sten December 1924 toch nog onverwacht te 's-Gravenhage na een korte ongesteldheid.

Ir. R. A. van Sandick.

Jaarverslag van het Instituut voor brandstoffen-economie over 1923.

Als bijvoegsel tot de *Nederlandsche Staatscourant* van Vrijdag 14 en Zaterdag 15 November 1924, No. 223, is verschenen het verslag van de werkzaamheden van het Instituut voor brandstoffen-economie over het dienstjaar 1923.

Uit dit verslag valt op te maken, dat het werk van dit Instituut geleidelijk meer gaat beteekenen en dat het zich in het bijzonder bezighoudt met die vraagstukken, waaraan tot nu toe weinig of niets is gedaan.

Naast het wetenschappelijk werk, dat het in samenwerking met overeenkomstige instituten, in het buitenland verricht en naast de voorlichting aan de Industrie, wordt tevens werk gedaan, waaraan voor het Rijk financieele voordeelen verbonden zijn.

Onder dit laatste worden verstaan het geven van advies aan Rijksinstellingen over brandstoffen en haar verwerking en het controleeren van de centrale verwarmingen in Rijksgebouwen te 's-Gravenhage. Hierbij werkt het samen met 's Rijks Bezuinigingsinspectie en met het Rijks-Inkoopbureau.

Uit den aard der zaak is het moeilijk het geldelijk voordeel, dat daarmee voor het Rijk wordt behaald, in cijfers uit te drukken. Op blz. 8 is vermeld, dat in een paar groote Rijksgebouwen ± f 8700 is bespaard door in de centrale-verwarmingsketels magere kolen (tot 14 pCt. vluchtig) te verstoken in plaats van cokes. Het groote prijsverschil was hiervan de oorzaak, daar in gewicht gemiddeld 16 pCt. wordt bespaard.

Ook in dit jaar werden verschillende adviezen verstrekt aan Gedeputeerde Staten van verschillende provincies aangaande combinatie van gasfabrieken. Hierbij werd de indruk verkregen, dat veelal andere dan technisch-economische motieven de samenwerking van verschillende gemeenten in den weg staan. Eén gemeente vroeg de rentabiliteit van haar gasfabriek te onderzoeken. Ook werden besprekingen gevoerd om het gas van de cokesovens van de Kon. Ned. Hoogovens en Staalfabrieken nuttig in de omgeving toe te passen.

Onder het hoofd „Algemeene onderzoekingen" worden vermeld: een proef met machinale turf; proeven met een nieuwe automatische stookinrichting; onderzoek van een automaat voor het bepalen van koolzuur; onderzoek van een „spaartoestel" achter kachels; proeven over de bruikbaarheid van een ketelwater-circulator; proeven met „turbinevuren"; onderzoek naar een methode voor het verwijderen van ketelsteen; proeven met vuurvaste kern in de stookbuizen van een Lancashireketel en een onderzoek naar de mogelijkheid briketten te verstoken in centrale-verwarmingsketels.

Zij, die zich voor deze proeven interesseeren, doen goed zich het verslag, verkrijgbaar bij de Landsdrukkerij, aan te schaffen of zich direct tot het Instituut te vervoegen.

Aan de industrie werden in meerdere mate adviezen verstrekt over diverse contrôle-apparaten, keuze van brandstof, naar aanleiding van hinder bij stoken ondervonden, enz. In verschillende gevallen werd voorkomen, dat toestellen van twijfelachtige waarde werden aangeschaft. Vervolgens werden inlichtingen verstrekt over litteratuur. Het Instituut, dat voor het Nederlandsch Instituut voor Documentatie en Registratuur, het onderdeel verzorgt, dat op brandstoffen en haar toepassingen betrekking heeft, is daartoe in de gelegenheid.

De directeur woonde in Juni het Congrès du Chauffage Industriel bij te Parijs. Door het inzenden van twee verhandelingen kon invloed worden uitgeoefend op de wenschen, welke na afloop zijn aangenomen en waarvan in het verslag de acht voornaamste worden vermeld.

Vervolgens gaat het Instituut door met zijn pogingen eenheid te brengen in het technisch onderzoek van steenkool. Met de voorgeschreven werkwijze konden in vijf laboratoria goed overeenstemmende resultaten worden verkregen, wat betreft het gehalte vluchtige stoffen. De aschbepaling en ook de waterbepaling vallen binnen de fouten, toegestaan door de „Joint Committee of the American Society for Testing Materials" en de „American Chemical Society".

In dit dienstjaar werd de stokerscursus voor het eerst gegeven door een ambtenaar van dit Instituut. Hij werd gehouden te Leeuwarden, te 's-Gravenhage en te Rotterdam en werd in totaal door 80 stokers bezocht, waarvan 55 het diploma ontvingen. Dit werk wordt in de industrie gewaardeerd, daar het door dit diploma mogelijk is bij in dienst nemen van stokers een vakman van een niet-vakman te onderscheiden.

Aan het eind van het verslag vindt men vermeld de publicaties en de gehouden voordrachten.

Bij het lezen van dit verslag krijgt men wel den indruk, dat dit Instituut zich vormt tot een centraal punt, waar kwesties, betrekking hebbende op brandstoffen en haar toepassingen, worden behandeld en waar dus vanzelf ook inlichtingen kunnen worden verkregen op dit belangrijk gebied.

UIT ONS PARLEMENT.

Uit het verslag der Technische Hoogeschool over 1922—1923.

Verschenen is het verslag van den staat van het onderwijs over 1922/1923, waaraan voor zooveel betreft de Technische Hoogeschool te Delft het volgende ontleend wordt.

In het verslagjaar bedroeg het aantal ingeschrevenen 2399

Digitized by Google

(107) (*), waarvan voor alle lessen 2373 (96). In het vorig verslagjaar waren die getallen onderscheidenlijk 2421 (115) en 2388 (97).

De verdeeling der ingeschrevenen voor alle lessen was als volgt: afdeeling der weg- en waterbouwkunde 515 (4); afdeeling der bouwkunde 128 (17); afdeeling der werktuigbouwkunde en scheepsbouwkunde 643; afdeeling der electrotechniek 448 (11); afdeeling der scheikundige technologie 414 (59); afdeeling der mijnbouwkunde 152; in verschillende afdeelingen (alle lessen en ijkers) 73 (5).

De voor enkele lessen ingeschrevenen waren aldus verdeeld; afdeeling der algemeene wetenschappen 5 (1); afdeeling der bouwkunde 6 (3); afdeeling der werktuigbouwkunde en scheepsbouwkunde 6 (1); afdeeling der scheikundige technologie 3 (2); in verschillende afdeelingen (alle lessen en ijkers) 6 (4).

Van de 2373 voor alle lessen ingeschrevenen waren 1014 vrijgesteld van het betalen van collegegelden en wel: 68 studenten, die in het bezit waren van een der in art. 118. der Hooger-onderwijswet bedoelde diploma's; 106 studenten, die in het genot waren van een Rijksbeurs; 839 studenten, die ter zake van het onderwijs der hoogleeraren en lectoren reeds f 800 hadden betaald; 1 student, die reeds door den rector-magnificus van een Rijksuniversiteit voor volledig onderwijs was ingeschreven; 2 personen, aangewezen door den Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen als bevoegd de lessen bij te wonen.

Verleend zijn 289 ingenieursdiploma's (in 1920/1921 232, in 1921/1922 268) en wel:

civiel-ingenieur	aan	72	candidaten
bouwk.-ingenieur of architect . . .	„	12 (2)	„
werktuigkundig-ingenieur	„	77	„
scheepsbouwkundig-ingenieur . . .	„	11	„
electrotechnisch-ingenieur	„	34	„
scheikundig-ingenieur of technoloog	„	74 (14)	„
mijningenieur.	„	9	„

Van de voor het werktuigkundig ingenieursexamen geslaagden hadden 2 reeds een Duitsch en 1 een Belgisch diploma.

Het doctoraat in de technische wetenschap werd, na verdediging van een proefschrift, verworven door 2 werktuigkundig-ingenieurs en 2 scheikundig-ingenieurs.

Op de door de afdeeling der electrotechniek in Juni 1921 gestelde vragen zijn geen antwoorden ingekomen.

Omtrent de bibliotheek werd medegedeeld, dat ten geschenke werden ontvangen o. a. van den oud-hoofdingenieur ir. P. H. Kemper een verzameling belangrijke geschriften over kanalen, sluis- en havenwerken, en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs een waardevolle collectie eveneens op dit gebied.

Het in de bibliotheek thans gevestigde Bureau scientifique central néerlandais nam reeds dadelijk in omvang en beteekenis toe.

(*) Het aantal vrouwelijke studenten is tusschen haakjes geplaatst.

BOEKBESPREKING.

„Wegwijzer voor de binnenscheepvaart" uitgegeven door het Ministerie van Waterstaat.

Van dit werk, waarvan in het vorige jaar het eerste deel, behandelende het Noord-Oosten van Nederland, is uitgekomen, is thans het tweede deel verschenen. Dit geeft een beknopt overzicht der vaarwegen van Zuid-Nederland, zijnde het gedeelte bezuiden de groote rivieren met inbegrip van den Rijn, de Lek, de Nieuwe Maas en den Waterweg van Rotterdam naar zee.

Het werk is ongeveer van denzelfden omvang als het eerste deel en bevat 4 groote overzichtskaarten op 1:100.000 en 26 schetskaartjes op 1:25.000 van de voornaamste havens en scheepvaartcentra, benevens 3 uitvoerige registers, die het opzoeken van gegevens vergemakkelijken.

Voor een deel der zeemonden wordt naar den „Zeemansgids" verwezen. Overigens bevat het werk een beknopte beschrijving van *alle* wateren in zooverre bevaarbaar ook voor kleinere vaartuigen, slechts onbeteekenende poldervaartjes, afwateringen, veenwijken uitgezonderd. Het werk geeft het volledigste samenvattende overzicht der vaarwegen van Nederland, dat er bestaat.

Het nuttig gebruik der overzichtskaarten wordt daardoor verhoogd, dat uitsluitend de bevaarbare waterwegen daarop zijn aangegeven en da talle watergangen, die op de kaart onderling ineen loopen, ook bevaarbaar met elkander in verbinding staan.

De behandeling van het onderwerp is over het algemeen iets uitvoeriger dan in het eerste deel van den „Wegwijzer".

Het derde en laatste deel van het werk, behandelende de provinciën Utrecht, Noordholland en Zuidholland benoorden de groote rivieren, zal vermoedelijk over een jaar verschijnen.

Het eerste deel is verkrijgbaar gesteld bij Gebroeders Van Cleef te 's-Gravenhage, ad f 3, het tweede deel bij de N. V. Boekdrukkerij v/h H. Born te Assen, ad f 4.

A. L. Bowley. — **The mathematical groundwork of economics. An introductory treatise.** — Oxford, the Clarendon Press, 1924.

Men zou kunnen zeggen, dat de wiskundigen, die belang stellen in de economische wetenschap, op dit boek hebben zitten wachten. Immers is er geen boek, dat, in den gegeven vorm, de wiskundige zijde van de economie beziet, zoodat zij, die geen bijzondere studie van de economie konden maken, waren aangewezen op korte aanteekeningen in boeken als Marshall, Principles of Economics, en andere.

De schrijver heeft bij elkander gebracht, wat in zulke boeken en in tijdschriftartikelen verspreid is, en ten behoeve van de lezers, die niet hun wiskunde onderhouden hebben, in een aanhangsel dat gedeelte van differentiaal en integraalrekening vermeld, wat noodig is voor het bestudeeren van zijn boek; deze wiskunde omvat nog geen 20 bladzijden. De schrijver geeft een aantal graphische voorstellingen; deze zijn alle qualitatief. Wel worden op een paar plaatsen getallen genoemd, maar quantitatieve voorstellingen worden niet gegeven. Economisten schijnen zich daarmede tevreden te stellen, terwijl wiskundigen gaarne getallen voorbeelden zouden zien.

Achtereenvolgens bespreekt de schrijver:

1°. de ruiling van twee artikelen met kromme lijnen voor onverschilligheid (waarbij een der handelaars geen belang heeft bij een ruil), voor aanbod, voor evenwicht van den ruil, voor het afsluiten van een contract, voor vraag en aanbod, noemt daarbij de elasticiteit van de vraag (deze vermindert als de prijs hooger wordt), en het geval, dat een der handelaars den ander met geld betaalt in plaats van met een artikel, en beschouwt dan zijn eerste graphische voorstelling als projectie van een oppervlak, dat de waarde van het ruilen voor ieder der deelnemers in beeld brengt;

2°. de ruiling van een aantal artikelen met vergelijkingen voor het evenwicht, en die voor een monopolie; en samengestelde vraag en aanbod;

3°. voortbrenging met de factoren er van (aanbod kromme, grenzen van de aanbodprijzen);

4°. aanbod en vraag van en naar de factoren der voortbrenging (arbeid, kapitaal);

5°. algemeene vergelijkingen van aanbod en vraag in een stationaire bevolking;

6°. toepassingen van die vergelijkingen (verschillende vraagstukken betreffende monopolie en combinaties);

7°. surplus, rente en taxatie.

V.

BIBLIOGRAFIE.

Een 220.000 Volt-transmissielijn.

In het Octobernummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* is onder bovenstaand opschrift het eerste van een reeks artikelen verschenen, waarin een vrij wel volledige beschrijving zal worden gegeven van de 220.000 Volt-transmissielijn van het „Southern California Edison System" en van de exploitatie dier lijn, alsmede een verslag zal gegeven worden van de voorbereidenden arbeid voor den aanleg van een derde lijn naar Big Creek.

In het eerste deel is sprake van de constructie der lijn en van de storingen door overslag, waarbij een gedetailleerd verslag wordt gegeven van de vogeltheorie als oorzaak van overslag en van de waarnemingen, die deze theorie ondersteunen, alsmede van de maatregelen, om de vogels te verhinderen een overslag door hun uitwerpselen te veroorzaken.

In het tweede deel volgt een verhandeling betreffende de

Digitized by Google

gebalanceerde relais-bescherming voor de lijnen en de relais-inrichtingen ter contrôle van een overslag of andere aardsluiting in geval de gebalanceerde relais niet kunnen werken.

Het derde deel is gewijd aan een studie ter bepaling van de mechanische en electrische karakteristieken eener aan te leggen transmissielijn van Big Creek naar Los Angeles, waarbij zoowel geleiders van aluminium, als van koper van diverse maten en voor diverse spanningen in aanmerking worden genomen en de plaatsen bepaald worden voor de masten over een lengteprofiel van 10 mijlen.

In het vierde deel wordt vermeld, dat trillingen, in het bijzonder bij de lange spanwijdten, schijnbaar oorzaak waren van enkele breuken van aard- en andere geleiders. Frequenties van 13 tot 30 perioden per secunde en amplitudes tot een lengte van een „inch" werden daarbij geconstateerd. Men wijt deze trillingen aan luchtstroomen, zonder te weten hoe deze te vermijden. Teneinde de uitwerking dezer trillingen tot een minimum terug te brengen, is voorgesteld, het gewicht der klossen aan het doode einde te verminderen, zoodat de schokken overgebracht zullen worden naar de mastverbindingen, in plaats van geabsorbeerd te worden aan het buiteneinde der klossen. Een nieuw licht klos- of klemtype wordt beproefd.

In het vijfde deel wordt geconcludeerd, dat voor een hoogspanningslijn van groot vermogen de hooge kosten per mijl en het bij den aanleg te transporteeren gewicht nauwkeurig werk ter plaatse vereischen, om den meest economischen middenweg te vinden tusschen een rechte lijn en een lijn, die de grootst mogelijke toegankelijkheid waarborgt voor constructie en onderhoud.

B.

NIEUWSBERICHTEN.

Vergadering van de Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie.

De eerstvolgende vergadering van de Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie zal worden gehouden te Utrecht, op Woensdag 18 Februari 1925.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 7 Januari 1925 is, met ingang van 1 Januari 1925, aan den reserve-eerste-luitenant ir. F. M. G. Cochius, van het 8ste regiment veld-artillerie, op het daartoe door hem gedaan verzoek, een eervol ontslag als zoodanig verleend uit den militairen dienst.

PERSONALIA.

* Bij beschikking van 10 Januari 1925 heeft de Minister van Waterstaat bepaald, dat de hoofdingenieur-directeur van den Rijkswaterstaat ir. A. Th. de Groot, thans buiten dienst, met ingang van 1 Mei 1925 als zoodanig zal dienst doen in de directie Gelderland en Overijssel ter standplaats Arnhem.

— Bij beschikking van den Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen is bepaald, dat de verschillende afdeelingen der Technische Hoogeschool te Delft voor het afnemen van de examens in Januari 1925 zullen worden aangevuld met de deskundigen buiten de hoogeschool: prof. ir. S. G. Everts, oud-hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool; dr. J. A. Barrau, hoogleeraar aan de Rijksuniversiteit te Groningen; ir. A. W. C. Dwars, raadgevend ingenieur, te Amersfoort; ir. G. van Egmond, oud-hoofdingenieur der Ned. Spoorwegen, te 's-Gravenhage; ir. J. C. N. Graafland, te 's-Gravenhage; ir. C. Hovestad, ingenieur 1ste kl. van het stoomwezen, te Breda; W. A. J. van der Hurk, te 's-Gravenhage; mr. A. M. Joekes, administrateur aan het Departement van Arbeid, Handel en Nijverheid; prof. ir. J. F. Klinkhamer, te 's-Gravenhage; mr. A. C. Josephus Jitta, secretaris van den Hoogen Raad van Arbeid; dr. ir. N. Koomans, ingenieur der telegrafie, te 's-Gravenhage; A. van der Lee, lector aan de Technische Hoogeschool; ir. W. van Veen, raadgevend ingenieur, te Breda; mr. C. W. de Vries, referendaris bij den Raad van State; dr. W. van der Woude, hoogleeraar aan de Rijksuniversiteit te Leiden; ir. G. J. van de Well, buitengewoon lid van den Octrooiraad; J. P. Stok W.zn., architect, te Rotterdam; ir. J. C. Arkenbout Schokker, hoofdassistent aan de Technische Hoogeschool; ir. J. Mantel, te Delft.

* Ir. T. W. Siertsema, bedrijfsingenieur bij de Kon. Nederlandsche Machinefabriek v/h E. H. Begemann te Helmond, is, met ingang van 1 Februari 1925, benoemd tot directeur van de N. V. IJzergieterij „Weert" te Weert.

* Ir. G. baron d'Aulnis de Bourouill, directeur der N. V. N. K. A. Kogellager te 's-Gravenhage, is, met ingang van 1 Januari 1925, benoemd tot hoofddirecteur der dochtermaatschappijen in Europa van de Nordiska Kullager Aktiebolaget te Gothenburg.

Hij blijft directeur der N. V. N. K. A. Kogellager.

(*Herplaatsing wegens misstelling*).

* Ir. W. J. M. Heslenfeld, voorheen adjunct-directeur der N. V. Nederlandsch Syndicaat te Haarlem, is benoemd tot directeur van die N. V.

* Ir. E. Schotte, voorheen ingenieur bij Lightfoot Schulte Co. te Hoboken, New-Jersey, is thans werkzaam als scheikundige bij de John T. Stanley Co., Zeepziederij, te New-York City.

* Ir. E. E. de Bruyn, voorheen ingenieur bij Keen & Woolf Oil Co. te Norphlet, Arz., V. A. S., is thans praktikant bij de Astra Română te Moreni, România.

* Ir. H. Wirix, voorheen technisch vertegenwoordiger van de Nederlandsche Maatschappij voor Havenwerken in Ned.-Indië, is, met ingang van 1 Januari 1925, benoemd tot directeur der Gewestelijke Werken te Semarang.

* Ir. D. Leupen, hoofdingenieur bij den Dienst van Weg en Werken der Nederlandsch-Indische Spoorweg-Maatschappij, thans met verlof hier te lande, zal 20 Januari 1925 met het s.s. „Tjerimai" van Marseille naar Java terugkeeren.

* Ir. R. P. van Alphen, directeur der Samarang-Joana, Oost-Java, Serajoedal en Semarang-Cheribon Stoomtram-Maatschappijen en lid van den Raad van Bestuur van het Kon. Instituut van Ingenieurs is van een reis naar Ned.-Indië, einde 1924, te 's-Gravenhage teruggekeerd.

VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Betalingen.

Betalingen aan de Vereeniging van contributie, abonnementsgelden voor *De Ingenieur*, enz. gelieve men bij voorkeur te doen door storting of overschrijving op de postrekening der Vereeniging No. 5876.

De Penningmeester,

D. A. van Heyst.

Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën.

Het Bureau heeft de volgende aanvraag ontvangen:

Jong ingenieur als assistent-fabricagechef voor een tapiocameelfabriek op Java.

Zij, die voor de benoeming in aanmerking wenschen te komen, worden uitgenoodigd zich aan te melden Dinsdags of Vrijdags van 10 tot 12 uur of van 2 tot 4 uur bij bovengenoemd Bureau, Prinsessegracht 23.

De wnd. Beheerder,

Ir. A. E. Goldman.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Contributie 1925

Ingevolge art. 13, lid 1 van het Reglement van het Instituut is de contributie over 1925 vanaf 1 Januari 1925 invorderbaar.

Ter vermijding van administratieven omslag en ter besparing van inningskosten (die tot nu toe ten laste van het Instituut kwamen en over 1924 in totaal f 453 hebben bedragen) worden de leden, die een postrekening hebben, beleefd verzocht hun contributie over 1925 en eventueel andere ver-

Digitized by Google

plichtingen te voldoen door overschrijving op de postrekening van het Kon. Instituut van Ingenieurs, No. 9995.

Niet-rekeninghouders worden verzocht hun contributie te storten ten postkantore hunner woonplaats op onze boven vermelde postrekening.

De leden worden verzocht het bewijs van afschrijving of van storting als kwitantie te beschouwen.

Voorts wordt aan de leden in het buitenland (behalve in Ned.-Indië, waar de contributie-betaling door het Bestuur der Landelijke Groep Nederlandsch-Indië wordt geregeld) verzocht, zonder aanschrijving dezerzijds, hun contributie over te maken, of, voorzoover dat niet reeds is geschied, een adres in Nederland op te geven, waar over de contributie, *vermeerderd met zegel- en inningskosten*, kan worden beschikt.

Indien op 1 Februari 1925 van de hier te lande woonachtige leden langs een der bovenbedoelde wegen de contributie, enz. nog niet in ons bezit mocht zijn gekomen, zal de inning der contributie, *vermeerderd met zegel- en inningskosten*, dezerzijds plaats hebben.

De jaarlijksche contributie bedraagt voor gewone leden f 25 en voor buitengewone leden f 10. Leden van meer dan 2 Afdeelingen betalen bovendien f 3 voor elke Afdeeling boven de twee.

Voor intrede en diploma als lid van het Instituut betalen gewone en buitengewone leden f 3. De leden, die tot een afdeeling toetreden, betalen bovendien een inschrijvingsgeld van f 1, dat door onze tusschenkomst aan de kas dier Afdeeling zal worden overgemaakt.

's-Gravenhage, 1 Januari 1925. *De Penningmeester*,
Ir. P. J. Ott de Vries.

Raad van Bestuur en Commissiën 1925.

In de Instituutsvergadering van 29 December 1924 zijn in plaats van de volgens rooster aftredende, niet herkiesbare raadsleden ir. J. M. W. van Elzelingen, prof. C. Feldmann en ir. Cd. F. Stork, gekozen de leden ir. J. J. Stieltjes, prof. ir. D. Dresden en ir. H. J. Boetje, en werd herbenoemd als algemeen secretaris ir. R. A. van Sandick.

In de vergadering van de Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw van 12 November 1924 werd, wegens bedanken van ir. J. A. Lambrechtsen, tot president gekozen ir. J. H. A. W. Graaf van Heerdt tot Eversberg; in de vergadering van de Afdeeling voor Electrotechniek van 20 December 1924 werd, in plaats van den volgens rooster aftredenden president ir. A. J. Roelofsz, gekozen Dr. Ing. A. C. van Rossem N.zn.; in de vergadering van de Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie van 17 December 1924, werd, in plaats van den volgens rooster aftredenden president ir. J. J. Stieltjes, gekozen ir. E. C. W. van Dijk; in de vergadering van de Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde van 20 December 1924 werd, in plaats van den volgens rooster aftredenden president prof. ir. S. G. Everts, gekozen prof. ir. N. C. Kist.

In de vergadering van den Raad van Bestuur van 13 Januari 1925 werden gekozen: als president ir. J. J. Stieltjes, als vice-president generaal-majoor R. van Panthaleon baron van Eck, en herkozen als penningmeester ir. P. J. Ott de Vries.

In de Instituutsvergadering van 29 December 1924 werd herkozen als lid der Commissie van Toezicht van *De Ingenieur* dr. ir. G. W. van Heukelom.

De Raad van Bestuur en de Raadscommissiën zijn voor 1925 aldus samengesteld:

Raad van Bestuur.

Ir. J. J. Stieltjes, president.
Generaal-majoor R. van Panthaleon baron van Eck, vice-president.
Ir. P. J. Ott de Vries, penningmeester.
Ir. A. de Kanter.
Ir. R. P. van Alphen.
Ir. A. J. Dijkstra.
Ir. E. Middelberg.
Ir. H. W. Snijders.
Jhr. ir. C. E. W. van Panhuys.
Ir. J. Lely.
Prof. ir. D. Dresden.
Ir. H. J. Boetje.
Ir. J. H. A. W. graaf van Heerdt tot Eversberg, president van de Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw.
Dr. Ing. A. C. van Rossem N.zn., president van de Afdeeling voor Electrotechniek.
Ir. E. C. W. van Dijk, president van de Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie.
Prof. ir. N. C. Kist, president van de Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde.
Dr. ir. J. Rueb, president van de Afdeeling voor Mijnbouw, tak Nederland.
Prof. ir. I. P. de Vooys, president van de Afdeeling voor Technische Economie.
Ir. R. A. van Sandick, algemeen secretaris.

Raadscommissiën.

a. Commissie tot voorbereiding van de vergaderingen en voorloopige vaststelling van de Notulen:

Ir. J. J. Stieltjes, president.
R. van Panthaleon baron van Eck.
Ir. J. Lely.
Ir. R. A. van Sandick, secretaris.

b. Commissie tot regeling van de uitgave der werken van het Instituut:

Ir. J. J. Stieltjes, president.
R. van Panthaleon baron van Eck.
Ir. J. H. A. W. graaf van Heerdt tot Eversberg.
Dr. Ing. A. C. van Rossem N.zn.
Prof. ir. N. C. Kist.
Ir. R. A. van Sandick, secretaris.

c. Commissie voor de bibliotheek:

Ir. P. J. Ott de Vries, president.
Ir. H. W. Snijders.
Jhr. ir. C. E. W. van Panhuys.
Prof. ir. D. Dresden.
Ir. R. A. van Sandick, secretaris.

d. Commissie tot voorbereiding van congressen en tentoonstellingen:

Ir. J. J. Stieltjes, president.
Ir. E. C. W. van Dijk.
Jhr. ir. C. E. W. van Panhuys.
Ir. J. H. A. W. graaf van Heerdt tot Eversberg.
Dr. Ing. A. C. van Rossem N.zn.
Dr. ir. J. Rueb.
Ir. R. A. van Sandick, *secretaris*.

e. Commissie van advies voor het Vrouwe Janssens-Arriëns-fonds:

Ir. J. J. Stieltjes, president.
Ir. P. J. Ott de Vries.
Ir. A. de Kanter.
Prof. ir. D. Dresden.
Ir. R. A. van Sandick, secretaris.

Commissie van Toezicht van het Weekblad „De Ingenieur".

Prof. ir. J. C. Dijxhoorn, president.
Dr. ir. G. W. van Heukelom, secretaris.
Jhr. ir. C. E. W. van Panhuys.

OPEN BETREKKINGEN.

Civiel Ingenieur bij de Deli Spoorwegmij. (Zie *Adv.* in n°. 2.)
Ervaren **scheik. Ingenieur** bij de Gem. Gasfabr. te Groningen. (Zie *Adv.* in n°. 2)
Ingenieur met ervaring op textielfabriek. (Zie *Adv.* in n°. 2.)
Constructeur op het gebied van kranen, enz. (Zie *Adv.* in n°, 2.)
Electrot. Ingenieur (e. i.) bij het Gem. electriciteits- en trambedrijf te Utrecht. (Zie *Adv.* in n°. 2.)
Constructeur van machinerieën voor rietsuikerfabrieken. (Zie *Adv.* in n°. 2)
Leeraar Wis-, Natuur- en Werktuigkunde. (Zie *Adv.* in n°. 2.)
Ingenieur in algemeenen dienst bij de Gem. werken te Groningen. (Zie *Adv.* in n . 2.)
Jonge Man, bouwkundige. (Zie *Adv.*)
Adjunct-Gemeente-Architect. (Zie *Adv.*)

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 24 Januari 1925 Nummer 4

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig; vaste medewerker in Ned.-Indië: ir. A. Groothoff

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland f 20.—, voor het Buitenland f 25.—. · Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland f 0.75, Buitenland f 0.85. · Advertentiën per regel f 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

De baten welke van de afsluiting en droogmaking der Zuiderzee mogen worden verwacht. Voordracht van ir. J. F. LIGTENBERG. — Over de bescherming van hout, dat in den vliegtuigbouw gebruikt wordt, tegen vochtwisselingen, door middel van vochtafsluitende lagen. Rapport 14A van den Rijksstudiedienst voor de luchtvaart, door dr. ir. E. B. WOLFF en ir. L. J. G. VAN EWIJK. — Ter herdenking: † J. J. L. BOURDREZ, door ir. A. T. DE GROOT; Ir. A. C. Loos, door prof. C. FELDMANN. — Uit ons Parlement. — Boekbespreking: Dr. Ing. JOACHIM SCHULZE: Die Grundwasserabsenkung in Theorie und Praxis, door v. K. — Bibliografie. — Scheepsbouw: Motorschip «Varanger»; Motortankschip «Katendrecht». — Nieuwsberichten: Electriciteits tentoonstelling te Bandoeng. — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Ver. v. Delftsche Ingenieurs: Bureau tot plaatsing van Ingenieurs in Nederland en Koloniën. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Contributie 1925. — Open betrekkingen.

Bij dit nummer behooren voor de leden van het Kon. Inst. van Ingenieurs: Bijblad no. 8: Notulen van de tweede vergadering van de Afd. voor Technische Economie; Bijblad no. 83: Notulen van de 87e vergadering van de Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw.

Dit Nummer heeft 20 bladzijden.

De baten, welke van de afsluiting en droogmaking der Zuiderzee mogen worden verwacht.

Voordracht, gehouden in de Vergadering van de Afdeeling voor Technische Economie op 28 November 1924,

DOOR

ir. J. F. LIGTENBERG.

Wanneer ten aanzien van hier te lande ondernomen groote werken meermalen met reden de opmerking is gemaakt, dat men bij den opzet meer op de technische dan op de economische zich daarbij voordoende vraagstukken heeft gelet, zoo kan men dit verwijt bezwaarlijk ten aanzien van de Zuiderzeewerken doen gelden. In alle stadia, die de plannen der afsluiting en droogmaking der Zuiderzee hebben doorloopen, zijn steeds, naast de technische plannen met hun begrootingen, ramingen gemaakt van de baten, welke door de uitvoering der plannen zouden kunnen worden verkregen, en beschouwingen geleverd omtrent de voordeelen, welke nevens de vermoedelijk te realiseeren baten door de uitvoering van het werk zouden ontstaan. Het is vooral door dit samengaan van becijferbare en niet becijferbare baten, dat ten aanzien van de rentabiliteit der Zuiderzeewerken steeds verschil van opvatting is mogelijk gebleven, waardoor ook nog thans, nu het tot stand komen der werken bij de wet is vastgelegd en de uitvoering daarvan bereids is aangevangen, van een Zuiderzee-„vraagstuk" wordt gesproken.

In zijn op 26 October 1923 voor het Koninklijk Instituut van Ingenieurs gehouden voordracht is er door prof. mr. D. VAN BLOM nog eens de nadruk op gelegd, hoezeer alle begrootingen en ramingen, welke betrekking hebben op een werk van zoo langen duur als de Zuiderzeewerken, slechts van betrekkelijke waarde zijn en hoe daardoor omtrent de financieele gevolgen van het werk geen zekerheid te verkrijgen zal zijn, alvorens het werk voltooid en de gronden in gebruik genomen zullen zijn, terwijl omtrent de economische gevolgen der werken wel te allen tijde discussie mogelijk zal blijven.

Dit neemt niet weg, dat de met het werk verband houdende onzekerheden kleiner worden naarmate het oogenblik van de voltooiing daarvan nadert. Hierom moest ook bij een algeheele herziening van den financieelen opzet van het werk een zoo recent mogelijke raming daarvan van waarde worden geacht.

Het was in de zitting der Tweede Kamer van 15 September 1921, dat de Minister van Waterstaat het doen opmaken van een dergelijke nieuwe raming zoowel van de kosten als van de baten van het werk toezegde.

Terwijl de directeur-generaal der Zuiderzeewerken opdracht ontving tot het maken van een nieuwe raming der kosten, werd bij besluit van den Minister van Waterstaat d.d. 11 Augustus 1922 onder voorzitterschap van dr. H. J. LOVINK een commissie ingesteld met opdracht een hernieuwd onderzoek in te stellen naar de baten, welke van de afsluiting en droogmaking der Zuiderzee mogen worden verwacht. Het verslag dezer commissie, den 25en Juli 1924 vastgesteld, is onlangs in druk verschenen en door den Minister openbaar gemaakt. Wanneer ik u thans naar aanleiding van dit verslag eenige mededeelingen zal doen, mag hierbij worden vooropgesteld, dat de oplossing van het Zuiderzeevraagstuk, zoo deze al gegeven mocht kunnen worden, in deze voordracht allerminst te verwachten is, aangezien slechts datgene, wat men *verkrijgt* door afsluiting en droogmaking der Zuiderzee, besproken zal worden, terwijl de hiertoe vereischte offers onbesproken zullen blijven. Toch kan ook een duidelijk beeld van hetgeen men door het werk verkrijgt tot het inzicht in het geheele vraagstuk ongetwijfeld bijdragen en het is op verheldering van dit inzicht, dat de thans te geven mededeelingen zullen zijn gericht.

Door haar samenstelling landbouwkundig georiënteerd lag het voor de hand, dat de commissie Lovink in de eerste plaats haar aandacht naar de van de afsluiting en droogmaking te verwachten landbouwkundige voordeelen wendde. Maar tegelijk werd door haar gemeend, en in deze meening werd zij bij haar onderzoek meer en meer versterkt, dat de groote meerderheid der te verwachten voordeelen zoozeer van landbouwkundigen aard zijn, dat, wanneer men het Zuiderzeevraagstuk in hoofdzaak als een landbouwkundig vraagstuk beschouwt, men de bij verre meest belangrijke deelen daarvan in zijn onderzoek insluit.

Deze meening wordt nader toegelicht in de eerste afdeeling van het verslag, waarin de invloed, welke de Nederlandsche landbouw zal ondervinden van de afsluiting en droogmaking der Zuiderzee wordt besproken.

Het kwam mij van belang voor in dezen kring, welke betrekkelijk vreemd tegenover landbouwkundige vraagstukken staat, allereerst aan de hand van het verslag het een en ander mede te deelen omtrent den Nederlandschen landbouw in het algemeen en de wijze waarop deze zich verhoudt tot de droog-

Digitized by Google

making der Zuiderzee. Hierdoor wordt mede een geschikt uitgangspunt verkregen voor hetgeen later omtrent de van de afsluiting en drooglegging te verwachten baten zal worden medegedeeld.

Wanneer men in onze landbouwgeschiedenis de ontwikkeling wil nagaan, welke tot den tegenwoordigen toestand van den landbouw heeft geleid, dan behoeft men daartoe niet meer dan omstreeks 40 jaren terug te gaan. In den aanvang van de tachtiger jaren van de vorige eeuw werd de — thans in geheel modernen geest gedreven — landbouw hier te lande nog bijna overal op vrijwel dezelfde wijze uitgeoefend als sinds eeuwen het geval was geweest. Nieuwe werktuigen en cultuurmethoden mochten elders worden toegepast, nieuwe mogelijkheden in het landbouwbedrijf mochten door de zich steeds verder ontwikkelende landbouwwetenschap zijn aangegeven, de Hollandsche boer hield zich bij datgene, wat zijn voorvaderen hadden gedaan en waar zij zich steeds wel bij hadden bevonden. En geruimen tijd scheen het alsof ook voor hem geen reden tot het invoeren van nieuwigheden bestond. De industrieele ontwikkeling van geheel West-Europa, de uitbreiding van het verkeerswezen, brachten een toenemende vraag gepaard met uitgebreide afzetmogelijkheden voor de hier te lande geteelde landbouwproducten met zich mede, welke de bedrijven meer dan loonend maakten, zonder dat verbeteringen daarin werden ingevoerd. Dit tijdperk van grooten bloei, wel aangeduid als de „gouden tijd" voor den landbouw zou echter vrij plotseling een einde nemen.

Het zich ontwikkelend verkeerswezen bracht ook voor andere landen dan het onze de mogelijkheid hun producten aan te voeren op de markten van West-Europa. Tegen het eind der zeventiger jaren nam de aanvoer van landbouwproducten uit overzeesche landen, waar reusachtige vruchtbare vlakten vrij plotseling aan het wereldverkeer waren aangesloten en waar de teelt van verschillende ook hier verbouwde producten met uiterst lage productiekosten mogelijk bleek, een zoodanigen omvang aan, dat voor de hier geteelde producten geen loonende afzet meer mogelijk scheen. De landbouwcrisis, die uit deze onverwachte concurrentie ontstond, trof niet slechts ons land, doch geheel West-Europa. In ons land werd zij echter nog verscherpt, doordat naast de concurrentie met onze hoofdproducten het gebruik van verschillende hier op kleine schaal geteelde producten door nieuwe vindingen belangrijk verminderde. Zoo werd de raapolie voor verlichtingsdoeleinden vervangen door gas en petroleum, waardoor de koolzaadbouw sterk moest worden ingekrompen; de meekrapteelt ging bijna geheel te niet ten gevolge van de toepassing van uit steenkoolteer bereide aniline; het toenemend gebruik van katoen maakte de vlasteelt belangrijk minder rendabel; zoodat het wel scheen alsof hier te lande geen product meer kon worden geteeld, waarvoor een loonende afzet te vinden was. Ook onze zuivelproducten hadden een moeilijken strijd te voeren tegen die van andere landen, vooral Denemarken, waar bij de bereiding rekening was gehouden met de vorderingen der wetenschap en de productie sterk was toegenomen. Zij werden gemakkelijk van de markt verdrongen of konden slechts voor een lagen prijs van de hand worden gedaan, toen ook nog door knoeierijen in den handel vervalschte producten als Hollandsche boter van superieure kwaliteit aan de markt kwamen.

Het is voor een groot deel de in 1886 door de Regeering ingestelde Staatscommissie voor den Landbouw geweest, welke den weg heeft gewezen, die tot betere toestanden zou leiden. Deze Staatscommissie had tot taak „een onderzoek in te stellen naar den actueelen toestand van den landbouw hier te lande en om tevens tot de Regeering voorstellen te richten, welke zouden kunnen dienen om hem op te heffen uit zijn gedrukten toestand". Zij is tot 1892 werkzaam geweest en heeft in een twaalftal adviezen de uitkomsten van haar werkzaamheid in het licht gesteld. Bij deze werkzaamheid bleek, dat de toestand ongetwijfeld zeer veel te wenschen overliet, dat echter naast de ongunstige uiterlijke conjunctuur, die niet te veranderen viel, en waaraan velen uitsluitend den slechten gang der landbouwzaken meenden te moeten toeschrijven, ook vele wèl te verbeteren misstanden tot de ongunstige landbouwuitkomsten bijdroegen. Als zoodanig signaleerde de commissie: achterlijkheid en gebrek aan kennis bij de boeren; nonchalance en sleur in de bedrijven; knoeierijen en bedrog bij den handel in landbouwproducten; gemis aan organisatie en coöperatie, waar deze aan meer economische bedrijfsvoering konden worden dienstbaar gemaakt, en tenslotte aan slechte regeling van het landbouwcrediet.

Naast het aanwijzen van deze tekortkomingen zijn van de Staatscommissie ook verschillende adviezen uitgegaan omtrent de wijze, waarop naar verbetering van den toestand kon worden getracht. Deze adviezen hebben bij de Regeering in hooge mate ingang gevonden en tot verschillende maatregelen geleid, die een aanzienlijke verbetering van den toestand hebben mogelijk gemaakt. De Staatszorg voor den landbouw werd van nu af een wezenlijk deel der regeeringstaak.

De Nederlandsche landbouw heeft de leiding, voorlichting en steun, welke zij van overheidswege ontving, aanvaard en zich ten nutte gemaakt. Geleidelijk heeft zich hier een samenwerking tusschen Regeering en landbouw ontwikkeld en is daaruit een opbloei van onzen landbouw ontstaan als niemand in de crisisjaren kon vermoeden.

Wat onzen landbouw thans in tegenstelling met voorheen karakteriseert is:

a. een intensief gebruik van den grond, waarbij van de vorderingen der landbouwwetenschap in hooge mate wordt gebruik gemaakt;

b. het gericht zijn van de voortbrenging op die producten, waarvoor de meest voordeelige afzetmogelijkheden bestaan;

c. een zeer omvangrijk gebruik van uit het buitenland aangevoerde grondstoffen en producten.

Deze karakteristieke eigenschappen spruiten uit één oorzaak voort en wel deze, dat onze landbouw de positie, welke het wereldverkeer bereikbaar voor hem heeft gemaakt, heeft aanvaard en zijn voortbrenging heeft gebracht van een nationale op een internationale basis.

De vraag of het Nederlandsche volk behoefte heeft aan zijn voortbrengselen, wordt door den Nederlandschen landbouw zelfs niet gesteld, hij vraagt slechts welke cultuur voor hem het meest loonend is, onverschillig wie de consument van zijn producten is. De voorziening van het Nederlandsche volk met een aantal vitale levensbehoeften, zooals graan, welke hier te lande tegen goedkooperen prijs kunnen worden ingevoerd, dan waarvoor hij ze leveren kan, wordt door den Nederlandschen landbouw aan den invoer uit het buitenland overgelaten; daartegenover worden door hem verschillende producten voortgebracht in hoeveelheden, welke de mogelijkheid van binnenlandsche consumptie verre te boven gaan.

Deze voortbrengselen bestaan vooral in tuinbouwproducten — groenten, vruchten, planten en voortbrengselen van den bloementeelt — zuivelproducten en vleesch en voortbrengselen welke door de landbouwindustrie in compacten en duurzamen vorm worden gebracht, als aardappelmeel, suiker en stroocarton.

De productie dezer artikelen wordt voor een belangrijk deel verkregen door de toepassing in het bedrijf van groote hoeveelheden uit het buitenland aangevoerde grondstoffen. Zoo worden in het veehoudersbedrijf, naast een groot deel der hier te lande geteelde akkerbouwproducten, zeer groote hoeveelheden uit het buitenland verkregen maïs, lijnzaad, voederkoeken, erwten en boonen, rogge, gerst en haver vervoederd. De invoer dezer voor veevoeder bestemde producten overtreft belangrijk den totalen hier te lande verkregen oogst. Evenzoo worden de hooge opbrengsten der hier te lande geteelde akkerbouwproducten voor een belangrijk deel verkregen door een ruim gebruik van van elders ingevoerde kunstmeststoffen.

Op deze grondslagen ontwikkelde zich hier te lande een bloeiend landbouwbedrijf, waarin zeer velen een loonend bestaan vonden. Door de nauwe samenhang tusschen den landbouw en den handel, het verkeerswezen en de industrie, kwamen de gunstige toestanden in den landbouw ook vele andere takken van volksbestaan ten goede.

Nog mag als een heilzaam gevolg van de ontwikkeling van den landbouw in de aangegeven richting worden beschouwd, dat het intensief gebruik van den grond en vooral de zich ontwikkelende tuinbouw mogelijk maakte, het aantal landbouwbedrijven belangrijk uit te breiden en daardoor de arbeidsgelegenheid ten platten lande bij de sterk toenemende bevolking aanzienlijk te verruimen.

Nevens deze onmiskenbaar groote voordeelen moeten echter ook nadeelen van den tegenwoordigen toestand worden erkend, welke de toekomst van onzen landbouw niet zonder zorg doen inzien.

In de eerste plaats is onze landbouw in twee opzichten van het buitenland afhankelijk, n.l. voor het afnemen van een waardevol deel der door hem voortgebrachte producten en voor het verstrekken van groote hoeveelheden kunstmest en voederstoffen.

Digitized by Google

De producten die onze landbouw aan het buitenland levert zijn meerendeels niet geheel onmisbare levensbehoeften, maar behooren tot die waren, waarvan het gebruik bij toenemende welvaart vermeerdert, doch waarvan de consumptie in ongunstige tijden belangrijk kan worden ingekrompen. Men kan voor deze producten dus geenszins van onbeperkte afzetmogelijkheden spreken, daar mindere welvaart der afnemers noodzakelijk tot verminderd verbruik en verlaagde prijzen leidt. Hierbij moet nog steeds het gevaar voor belemmeringen van den invoer in andere landen en ook voor concurrentie van elders niet denkbeeldig worden geacht, zoodat de voor de bedoelde producten in het buitenland te maken hooge prijzen als basis voor den bloei van onzen landbouw geenszins een absolute zekerheid bieden.

Nu leidt de hier te lande steeds voortgaande bevolkingstoename tot een voortdurende behoefte aan meerdere bedrijven. Slechts voor een gering deel kan aan deze behoefte door ontginning van woesten grond worden voorzien; in het algemeen wordt hieraan voldaan door het splitsen van bestaande bedrijven tot kleinere. De aldus steeds in aantal toenemende kleinere bedrijven zijn aangewezen op een zeer intensieve cultuur. Hierdoor neemt hier te lande de voortbrenging der fijnere landbouw- en tuinbouwproducten voortdurend toe, d. w. z. van waren, die voor een belangrijk deel door het buitenland moeten worden afgenomen. Onze landbouwontwikkeling leidt dus tot een voortdurend toenemende afhankelijkheid van het buitenland en tot een inkrimping van de teelt der producten, welke voor de hier bestaande behoeften onmisbaar zijn. Onze voedselvoorziening wordt daardoor mede hoe langer hoe meer op den buitenlandschen invoer gebaseerd.

Nog op een andere wijs is het toenemend gebrek aan cultuurgrond ongunstig voor de ontwikkeling van onzen landbouw. Ook de grootte der landbouwbedrijven in den meer beperkten zin van akker- en weidebouw wordt hierdoor beïnvloed en ook van deze bedrijven ontstaan er hoe langer hoe meer van te kleinen omvang om het bedrijf op de meest economische wijze te voeren en om een bestaan te verzekeren aan een weerstandskrachtigen boerenstand, in staat om aan tegenslagen en moeilijke jaren het hoofd te bieden.

De door de directie van den Landbouw verzamelde gegevens van het grondgebruik in Nederland, in het bijzonder de uitkomsten der in de jaren 1910 en 1921 gehouden landbouwbedrijfstellingen maken mogelijk een denkbeeld te verkrijgen van de mate waarin de splitsing van landbouwbedrijven plaats heeft.

Bij de bewerking dezer gegevens door de commissie Lovinkbleek, dat deze splitsing met zeer groote snelheid voortgang heeft. Vooral in de vruchtbare gebieden van de zeeklei met akkerbouw en gemengd bedrijf en van de weidestreken, te zamen omstreeks de helft van het bebouwd oppervlak van ons land omvattende, welke wegens hun overeenkomst in bodemgesteldheid met de toekomstige Zuiderzeepolders aan een meer uitgebreid onderzoek werden onderworpen, neemt deze splitsing zeer grooten omvang aan. In de tusschen de beide bedrijfsstellingen gelegen 11-jarige periode van 1910 tot 1921 steeg het aantal bedrijven grooter dan 1 ha van 64.312 tot 70.132, dus met ruim 5800 of omstreeks 9 pCt. Het aantal meerdere tuinbouwbedrijven hiervan bedroeg 893, zoodat de toename van het aantal landbouwbedrijven omstreeks 5000 was.

Bij deze toename ontstaan vrijwel uitsluitend bedrijven, kleiner dan 20 ha, terwijl de gemiddelde grootte der nieuwe bedrijven nog geen 10 ha bedraagt. Bij duizendtallen ontstaan dus in de vruchtbaarste gebieden van ons land landbouwbedrijven van een oppervlak, dat voor een economische exploitatie zeer klein moet worden geacht en voor het bestaan van een weerstandskrachtigen boerenstand geen ruimte biedt.

Wanneer men er zich door de thans besproken feiten rekenschap van geeft hoezeer de tegenwoordige toestand van onzen landbouw gevaren oplevert voor zijn gezonde ontwikkeling, dan wordt hierdoor tevens duidelijk van hoe groote waarde de door de Zuiderzeedrooglegging te verkrijgen landaanwinst voor deze ontwikkeling moet worden geacht. De voordeelen, die hiervan mogen worden verwacht, worden in het verslag der commissie aldus samengevat:

1. Het groote tekort aan cultuurgrond, een gevolg van het voortdurend toenemen der bevolking van het platteland, zal merkbaar verminderen door de uibreiding van de voor de cultuur bestemde oppervlakte met ongeveer $^1/_{10}$ deel van de totale oppervlakte, die thans door bouw- en grasland wordt ingenomen.

2. De koop- en vooral de pachtprijzen van den grond zullen door vermindering van het nijpend grondgebrek meer in overeenstemming kunnen worden bepaald met de reële cultuurwaarde van den grond.

3. De verdere versnippering van de grootere bedrijven op de klei zal door de aanwinst van een groote oppervlakte grond van uitstekende hoedanigheid in elk geval worden beperkt, terwijl het aantal bedrijven van de meest gewenschte grootte belangrijk zal stijgen.

4. Doordat meerendeels gronden van groote vruchtbaarheid in cultuur worden gebracht, zal de uitvoer van producten toenemen en de invoer niet merkbaar stijgen.

Bovendien zal onverhoopt de voedselvoorziening van het land beter gewaarborgd zijn, daar verwacht kan worden, dat na de drooglegging der Zuiderzee de teelt van granen — vooral van tarwe — aanzienlijk zal vermeerderen.

5. De thans bestaande drang om bij de steeds voortgaande bedrijfssplitsing de bedrijven hoe langer hoe meer in de richting van tuinbouw te leiden zal verminderen; de beteekenis van dit feit worde niet onderschat, daar door toenemenden tuinbouw een steeds grootere hoeveelheid uitvoerproducten wordt voortgebracht, waarvan loonende afzet slechts bij welvaart der ons omringende rijken verzekerd is.

6. Voor de volkswelvaart in haar geheel is een landaanwinst van vermoedelijk omstreeks 200.000 ha goeden grond van vèr strekkende beteekenis.

In het Verslag wordt, na de thans in groote trekken weergegeven bespreking der voordeelen voor den Nederlandschen landbouw in het algemeen, tot een nadere bespreking overgegaan van de in meer rechtstreeksche vorm te verwachten baten der afsluiting en droogmaking. Gelijk voor de hand ligt, worden de van de afsluiting te verwachten voordeelen en die welke een gevolg zijn van de landaanwinst in afzonderlijke afdeelingen besproken. In afwijking van de in het Verslag gebruikte volgorde zal in deze voordracht met de van de landaanwinst te verwachten baten worden aangevangen, daar het thans besprokene ook hiertoe een goede inleiding vormt.

Bij de verwachtingen, die men ten aanzien van de waarde der landerijen mag koesteren, dient men zich in de eerste plaats rekenschap te geven van het gebruik dat van de gronden zal worden gemaakt.

Dit gebruik wordt door een tweetal factoren beheerscht: 1°. de bodemgesteldheid, welke gezamenlijk met het klimaat de cultuurmogelijkheden bepaalt, en 2°. de toe te passen bedrijfsvorm.

De in den landbouw toe te passen bedrijfsvormen worden voor elk landbouwgebied door een samenstel van uiterlijke omstandigheden bepaald, waarvan de mogelijkheden tot afzet der te teelen producten, de ligging ten opzichte van het afzetgebied, de bevolkingsdichtheid, de loonverhouding en de trap van ontwikkeling der bevolking als eenige der voornaamste kunnen worden genoemd. Dergelijke omstandigheden, welke men gezamenlijk de landbouwconjunctuur van het beschouwde gebied kan noemen, zijn maatgevend voor de bedrijfsvormen, welke aldaar met de gunstigste uitkomst kunnen worden toegepast. Bij het bepalen van de koop- en pachtprijzen der landerijen zal deze gunstigste bedrijfsuitkomst van beheerschenden invloed zijn. Andere bedrijfsvormen, welke een minder gunstig resultaat opleveren, zullen zich daardoor op den duur niet kunnen handhaven, waardoor ten slotte voor elk landbouwgebied het karakter en de intensiteit van den landbouw door dat systeem zullen worden beheerscht, dat het gunstigst ter plaatse bereikbare resultaat oplevert.

Waar de uiterlijke omstandigheden voor den landbouw der toekomstige Zuiderzeepolders in hoofdzaak dezelfde zullen zijn, welke de landbouwverhoudingen van ons geheele land beheerschen, is het zoo goed als ondenkbaar, dat in deze polders op den duur landbouwsystemen levensvatbaar zouden blijken, welke in de overige deelen van ons land onbekend zijn. Na hun volledige ontwikkeling zal de landbouw in de nieuwe polders in hooge mate overeenkomst vertoonen met dien in andere deelen van ons land met overeenkomstige bodemgesteldheid.

Wat deze bodemgesteldheid betreft, heeft het grondonderzoek aangetoond, dat een belangrijk deel van den Zuiderzeebodem uit zwaren kleigrond bestaat. Uitgaande van de vooronderstelling, dat deze grond van de in de Zuiderzeekom

Digitized by Google

voorkomende grondsoorten de meest waardevolle cultuurgrond zal opleveren, zijn de te maken inpolderingen zoodanig ontworpen, dat deze een zoo groot mogelijk oppervlak zwaren kleigrond insluiten. Hierdoor zullen de te verkrijgen landerijen voor meer dan 70 pCt. uit zwaren kleigrond bestaan, terwijl daarnevens op omstreeks 20 pCt. lichtere kleigrond en zavel gerekend moet worden, waarnevens dan nog een gering oppervlak zandgrond en eenig veen zal worden ingedijkt. De zware kleigrond treedt door deze verhouding in de te maken polders zóó overwegend op den voorgrond, dat de op dezen grond uit te oefenen teelt het karakter van den landbouw in de nieuwe polders zal bepalen.

Gaat men nu na op welke wijze de landbouw hier te lande op den zwaren kleigrond wordt uitgeoefend, dan vindt men hierin voor verschillende deelen van ons land, welke zonder uitzondering tot de meest welvarende landbouwstreken behooren, groote overeenstemming.

Deze overeenstemming spruit voor een belangrijk deel voort uit de eischen, welke de grond bij de bewerking stelt, waartoe zware landbouwwerktuigen met krachtige bespanning worden vereischt. Handkracht en lichte bespanning leveren op dezen grond weinig resultaat; weltoegeruste ruim opgezette boerderijen zijn hier noodig, welke over een aanzienlijk bedrijfskapitaal beschikken. De voorwaarden voor het vormen van keuterboerderijtjes, welke op lichten grond goede resultaten kunnen leveren, zijn hier afwezig. Inmiddels wordt ook aan den omvang der ruim opgezette bedrijven door velerlei oorzaken een grens gesteld. De voornaamste hieronder is, dat naarmate de arbeid verder van de bedrijfsgebouwen geschiedt, deze kostbaarder wordt en moeilijker te leiden. Zoodoende wordt verklaard, dat bedrijven zoowel te groot als te klein kunnen zijn om zoo gunstig mogelijke bedrijfsresultaten op te leveren. Terwijl de omvang der gunstigste bedrijfsgrootte slechts binnen zeer ruime grenzen kan worden aangegeven, mag toch worden aangenomen, dat akkerbouwbedrijven van 40 à 60 ha en weidebedrijven van 20 à 40 ha tot diegene behooren, welke onder de hier te lande bestaande verhoudingen op de zeeklei de gunstigste bedrijfsresultaten verkrijgen.

Bedrijven van omstreeks dien omvang komen in alle deelen van ons land op de zeeklei voor en mogen worden beschouwd als het type der aldaar goed geleide en goed rendeerende bedrijven. Wanneer men dan ook bij de latere ontwikkeling der Zuiderzeepolders in de eerste plaats aan dit type van bedrijven denkt, wordt daarmede de bedrijfsvorm aangegeven, welke zich vermoedelijk het best aan de grondsoort onder de hier te lande bestaande landbouwverhoudingen aanpast.

Het is daarom aan het ontstaan van de hier genoemde bedrijfsgrootten, dat bij de uitwerking van het verkavelingsplan in de eerste plaats is gedacht; het is ook op de van dergelijke bedrijven te verwachten opbrengsten, dat de hierna te geven beschouwingen der grondwaarde zijn gebaseerd. Maar mede lijdt het geen twijfel dat onze landbouwontwikkeling door geen soort van bedrijven op betere wijze zal worden gediend dan door deze. Op deze bedrijven zal de mogelijkheid bestaan op rendabele wijze een aantal producten te teelen, die voor de voorziening der binnenlandsche behoeften van belang zijn; bij de in deze bedrijven toe te passen teelt zal de rijke hoeveelheid plantenvoedingstoffen, welke in den bodem is opgehoopt, tot haar recht komen, zoodat de vermeerdering van ons cultuuroppervlak voor een reeks van jaren onze behoefte aan kunstmeststoffen niet in beduidende mate zal doen toenemen. Terwijl het tot stand komen dezer bedrijven de bedrijfsversnippering in andere streken van ons land zal tegenhouden, zullen zij dus tevens in belangrijke mate bijdragen tot versterking onzer economische landbouwpositie.

Het aldus omtrent de te verwachten bedrijfsgrootten gevormd inzicht, maakte mogelijk zich een eenigszins concreet beeld te vormen van de eischen, welke bij de verkaveling en de technische inrichting der polders moeten worden gesteld, en van het doel, dat bij het in cultuur brengen der polders zou zijn na te streven. Hierdoor konden ook bij het ten aanzien der verkaveling van de commissie gevraagd advies de door den landbouw te stellen eischen duidelijker worden geformuleerd. De commissie stelde zich namelijk op het standpunt, dat bij den opzet der verkaveling niet in de eerste plaats naar voren mocht worden gebracht datgene, wat aan de hoogste landbouweischen zou beantwoorden, doch dat moest worden nagegaan in hoeverre de uitgaven, welke het voldoen aan bepaalde eischen meebracht, gewettigd waren door de daardoor te verkrijgen voordeelen.

Op de in het verslag voorkomende landbouwtechnische gedeelten omtrent de bodemontwatering in verband met het polderpeil en de studies betreffende het verkavelingsplan, zal thans niet worden ingegaan. Ook bij de ten aanzien daarvan aanbevolen oplossing geven de eischen, welke de aangeduide bedrijven stellen, den doorslag. Het aanbevolen verkavelingsplan gaat daarom uit van een diepe en intensieve bodemontwatering en bemaling, welke de mogelijkheid tot drainage, met alle daaraan verbonden voordeelen voor de bewerking van den grond in alle deelen der polders vooropstelt. Daartegenover werd voor de voorziening in het verkeer der polders een minder ruime oplossing aanbevolen dan in vorige ontwerpen voorkwam, omdat een dergelijke oplossing geacht werd voldoende te beantwoorden aan de eischen, welke de te verwachten landbouwtoestanden zouden medebrengen.

Alvorens thans over de waarde der gronden te spreken, zal nog op één omstandigheid worden gewezen, waaromtrent door de commissie uitgebreide gegevens werden verzameld, op de omstandigheid namelijk dat de te verkrijgen gronden geenszins na de drooglegging van den aanvang af de hooge cultuurwaarde zullen bezitten, welke door de samenstelling van den bodem mogelijk is, doch dat de aanwezigheid van keukenzout in den bodem en het ontbreken eener goede structuur aanvankelijk de landbouwuitkomsten in zeer ongunstigen zin zullen beïnvloeden. Men dient deze gronden dan ook niet te vergelijken met rijpe schorren en kwelders, zooals in Zeeland en Groningen ook nog in de laatste jaren veelvuldig zijn ingedijkt en welke door hun doorgroeid zijn met plantenresten in een toestand verkeeren, waardoor zij onmiddellijk na de bedijking tot het leveren van zeer hooge landbouwopbrengsten in staat zijn. Meer punten van vergelijking bieden polders als Anna Paulowna en Waard en Groet, welke eveneens vóór de bedijking met water van hoog zoutgehalte waren bedekt. In die polders heeft men tal van jaren niet dan tegenslagen in den landbouw gekend; eerst na jaren van moeizamen arbeid en taaie volharding heeft men de gronden kunnen brengen in den toestand, waarin zij thans verkeeren en waarin zij tot de rijkste cultuurgronden van ons land gerekend mogen worden.

Hierbij dient inmiddels in aanmerking te worden genomen, dat de Anna Paulowna- en Waard en Groetpolders in een tijd zijn drooggelegd, waarin de landbouwwetenschap nog veel minder ver gevorderd was dan thans, en dat zoowel de in die polders opgedane ervaring, als het beter inzicht, dat thans in de levensvoorwaarden der cultuurplanten is verkregen, mogelijk zullen maken in veel korteren tijd een gunstigen cultuurtoestand te verkrijgen, dan in de genoemde polders het geval was. Toch dient bij de bepaling van de waarde der gronden wel rekening te worden gehouden met de geringe cultuurresultaten, die zij aanvankelijk zullen opleveren en met de belangrijke uitgaven welke zullen worden gevorderd, alvorens voor deze gronden de definitieve cultuurtoestand zal zijn verkregen.

De commissie ontveinst zich niet, dat ten aanzien der hierbij toe te passen middelen, ondanks het inzicht dat de landbouwwetenschap verschaft, geen volkomen zekerheid bestaat. Na de Anna Paulowna en Waard en Groet, welke omstreeks 80 jaren geleden zijn ingedijkt, zijn geen gronden drooggelegd, welke met zeewater van even hoog zoutgehalte waren bedekt als de Wieringermeer bevat. De commissie heeft in verband daarmede een onderzoek ingesteld naar de mogelijkheid, spoedig een proefpolder droog te leggen, welke zooveel mogelijk onder dezelfde omstandigheden verkeert als de eerst droog te leggen Zuiderzeepolder. Op zoo spoedig mogelijken aanleg van een dergelijken proefpolder heeft zij in haar Verslag ten zeerste aangedrongen, aangezien hier verschillende in aanmerking komende maatregelen voor het bevorderen van een gunstigen cultuurtoestand der nieuwe gronden in het klein aan de practijk kunnen worden getoetst, alvorens zij in het groot zullen worden toegepast. Door de hiervan verkrijgbare meerdere zekerheid bij het in cultuur brengen van de gronden van de Wieringermeer zullen de kosten van den proefpolder ruimschoots worden vergoed.

Terwijl aldus bij de waardebepaling der gronden in aanmerking genomen moet worden, dat zij in de eerste cultuurjaren aanzienlijk geringere opbrengsten zullen opleveren, dan reeds lang in cultuur zijnde gronden van gelijke hoedanigheid, mag er op worden gerekend, dat nadat de eerste cultuurjaren zijn doorgemaakt, gelijkwaardige gronden zullen zijn

Digitized by Google

verkregen als die in andere deelen van ons land met overeenkomstige bodemgesteldheid.

Hoe kan nu de waarde dezer gronden worden bepaald?

Het is allereerst in de officieele grondprijzenstatistiek, dat naar een antwoord op deze vraag is gezocht. Wanneer men echter omtrent de grondprijzen een meer algemeen inzicht wil verkrijgen; wanneer men wil nagaan hoe de prijzen van het oogenblik in verband met den algemeenen loop der grondprijzen moeten worden beschouwd, dan laat deze statistiek ons in den steek. Eerst omstreeks 1880 aangevangen, heeft men bij de bewerking herhaaldelijk van systeem veranderd. In het bijzonder heeft men bij deze bewerking steeds de moeilijkheid ondervonden dat het verkregen materiaal niet omvangrijk genoeg is om den invloed van enkele buitengewone gevallen op de gemiddelden te elimineeren. Het zoeken naar een bevredigende oplossing dezer moeilijkheid heeft tot een herhaaldelijk wijzigen der methode van bewerking geleid. Terwijl reeds op zich zelf de periode waarover deze statistiek zich uitstrekt zeer kort is, geeft zij van deze periode geen overzicht, doch slechts een aantal niet samen te voegen fragmenten daarvan.

Overwegende op welke wijze een meer algemeen beeld van den loop der grondprijzen in Nederland kon worden verkregen, dan de algemeene statistiek vermocht te leveren, rees bij de commissie het denkbeeld hiervoor gebruik te maken van de gegevens, welke omtrent de koop- en pachtprijzen van landerijen aanwezig zijn in de archieven van verschillende lichamen, welke groote grondeigendommen beheeren, zooals stichtingen, kerken, gemeenten, domeinadministraties, enz.

De continuïteit in het beheer van dergelijke lichamen en het feit, dat de gegevens over een reeks van jaren op dezelfde grondeigendommen betrekking hebben, deden verwachten, dat hierbij allerlei toevalligheden in mindere mate van storenden invloed zouden zijn, dan bij de algemeene statistiek het geval bleek.

Een voorbeeld van de bewerking van dergelijke gegevens was reeds gegeven door het Centraal Bureau voor de Statistiek, dat een overzicht had samengesteld van de pachtprijzen, welke 16 perceelen bouw- en grasland in eigendom toebehoorend aan het Gasthuis te Middelburg sinds 1804 hadden opgebracht.

Ofschoon in dit overzicht reeds merkwaardige verschijnselen de aandacht trokken, werd vermeend, dat algemeene gevolgtrekkingen niet op dit ééne geval mochten zijn gebaseerd, te minder daar de beschouwde landerijen onder niet geheel normale voorwaarden werden verpacht.

Het gelukte nu uit archieven van een tiental over het geheele land verspreide administraties een aantal gegevens samen te brengen, welke op de van elk daarvan verkregen landprijzen sinds het begin der vorige eeuw betrekking hadden. Acht hiervan hadden uitsluitend betrekking op pachtprijzen, terwijl mede twee overzichten van verkregen koopprijzen verkregen werden. De bewerking van elk dezer gegevens geschiedde op overeenkomstige wijze als die van het Gasthuis te Middelburg. Zoo werden een tiental reeksen van landprijzen verkregen, welke op gelijke schaal grafisch konden worden voorgesteld. Tusschen de van de verschillende reeksen verkregen voorstellingen bleek een zeer groote overeenstemming te bestaan. Steeds deed de verkregen lijn zich voor als uit vier hoofddeelen te bestaan, waarvan het gedeelte van het begin der eeuw tot omstreeks 1850 een geleidelijk stijgend verloop had; het daarop volgend deel tot omstreeks 1880 een zeer sterke klimming vertoonde, gevolgd werd door een vrij plotselinge daling, welke tot omstreeks 1900 voortduurde, terwijl ten slotte hierop een sterke stijging volgde, tot het eind der beschouwde periode. De in de derde genoemde periode optredende daling gaat veel minder diep, dan het punt waar de hieraan voorafgaande klimming aanving. Het algemeen verloop der lijn is daardoor in sterke mate stijgend. Berekent men de gemiddelde prijzen tusschen 1820 en 1840 en tevens de gemiddelde prijzen tusschen 1900 en 1920, dan verhouden deze gemiddelden zich in alle onderzochte gevallen omstreeks als 1 tot 3.

Uit het feit nu, dat de loop der grondprijzen voor al deze onderzochte gevallen, welke op landerijen in zeer verschillende deelen van ons land betrekking hebben, aan een zelfde type beantwoordt, mag een vèr strekkende gevolgtrekking ten aanzien van dit type worden gemaakt; men mag hieruit met een groote mate van waarschijnlijkheid afleiden, dat door dit type de algemeene loop der grondprijzen hier te lande wordt weergegeven.

Er kan niet aan worden getwijfeld, dat de koop- en pachtprijzen van landerijen in zeer nauw verband staan met het rendement van het landbouwbedrijf en hooger zullen stijgen, naarmate er een gunstiger verschil bestaat tusschen de aan de uitoefening van het bedrijf verbonden kosten en de daardoor te verkrijgen baten.

Invloeden, die het rendement van het landbouwbedrijf grooter maken, zullen de strekking hebben, de landprijzen te verhoogen, en omgekeerd zullen factoren, die het rendement van het landbouwbedrijf verminderen, de landprijzen drukken.

Gaat men den invloed van een en ander in de afgeloopen eeuw aan de hand der verkregen gegevens omtrent de grondprijzen na, dan dient men daarbij onderscheid te maken tusschen de periode vóór omstreeks 1850 en de daarop volgende jaren. Immers in de eerste periode geschiedde onze landbouwproductie in hoofdzaak voor locale behoeften en voor de locale markt, in de latere jaren echter werd hoe langer hoe meer voor de wereldmarkt geproduceerd en kon ook de levering op de locale markt zich slechts handhaven, wanneer zij daar de mededinging der wereldproductie het hoofd kon bieden.

In de periode vóór 1850 waren het dus in hoofdzaak locale omstandigheden, die de prijzen der landbouwproducten bepaalden; na 1850 werden deze prijzen hoe langer hoe meer van hier te lande geldende invloeden onafhankelijk.

Vóór 1850 kan men dan een geleidelijke stijging van de prijzen der landbouwproducten als voornaamste oorzaak aannemen, waardoor de uitkomsten van het landbouwbedrijf verbeterden. Deze stijging trad in, zonder dat in het landbouwbedrijf zelf of in de voorwaarden, waaronder dit werd uitgeoefend, opmerkelijke wijzigingen voorkwamen, doch was in hoofdzaak een gevolg van de aanwas der bevolking en van de toenemende welvaart hier te lande.

Na 1850 wordt het verschijnsel intusschen meer samengesteld. Van grooten invloed blijven de prijzen der landbouwproducten. Deze regelen zich echter thans hoe langer hoe minder naar vraag en aanbod op de locale markt, doch komen vrijwel geheel onder den invloed van de wereldmarkt te staan. Rijzingen en dalingen dezer prijzen zijn thans een gevolg van wereldverschijnselen: de industrieele ontwikkeling der ons omringende landen; het betrekken van de productie van overzeersche landen in de voedselvoorziening van West-Europa; staatkundige gebeurtenissen en oorlogen, welke verplaatsing en afsluiting van afzetgebieden en markten tengevolge hebben. Zonder dat de omstandigheden hier te lande en de voorwaarden, waaronder de landbouwvoortbrenging hier geschiedt, daarop van overwegenden invloed zijn, worden de prijzen der landbouwproducten door de wereldconjunctuur bepaald.

Er treden echter thans en in samenhang met den gewijzigden toestand nieuwe momenten in het landbouwbedrijf op den voorgrond. De keuze der te teelen producten wordt niet langer in hoofdzaak door de mogelijkheid van plaatselijken afzet bepaald; het afzetgebied heeft zich verruimd en daardoor is de mogelijkheid ontstaan, hier te lande vooral die producten te teelen, welke onder de gunstigste voorwaarden van mededinging op de wereldmarkt kunnen worden gebracht. Het bepalen der prijzen op deze markt moge in hoofdzaak buiten ons om geschieden, de vrijheid om in den ruimsten zin gebruik te maken van de prijzenconjunctuur is door het zich steeds uitbreidende verkeerswezen, zoowel als door de ten gevolge van de toepassing van kunstmest sterk vermeerderde cultuurmogelijkheden hoe langer hoe grooter geworden.

Bij een nadere studie der landbouwtoestanden hier te lande blijkt, dat verzuimd werd in den „gouden tijd", toen de prijzenconjunctuur het landbouwbedrijf in zijn bestaanden vorm reeds ongekend winstgevend maakte, dit bedrijf naar de gewijzigde voorwaarden te vervormen; dat vervolgens de landbouwcrisis hier tot ernstige moeilijkheden voor het landbouwbedrijf moest leiden, doch dat deze tevens het initiatief zou wekken om de hervormingen tot stand te brengen, die voor aanpassing aan den nieuwen toestand noodzakelijk waren en dat eindelijk in de latere jaren het zich steeds meer ontwikkelend aanpassingsvermogen tot mededinging op de wereldmarkt de kracht zou blijken, in staat om den Nederlandschen landbouw tot nieuwen bloei te brengen, een bloei, die ook onder de moeilijke tijdsomstandigheden tijdens en na den oorlog niet geheel zou ophouden. In het zich steeds beter leeren aanpassen aan de voorwaarden, waaronder mededinging op de wereldmarkt voor den Nederlandschen landbouw

Digitized by Google

mogelijk was, moet dan ook één der voorname factoren worden gezien, welke het landbouwbedrijf hier te lande in stijgende mate rendabel deden zijn.

Mede mag in dit verband niet worden nagelaten te wijzen op den toenemenden invloed van wetenschap en techniek op den landbouw. Deze invloed heeft tot gevolg, hetzij dat door besparing of betere indeeling van den arbeid met geringere inspanning een zelfde resultaat wordt bereikt, hetzij dat door toepassing van verbeterde methoden met dezelfde inspanning een hooger product naar hoeveelheid of hoedanigheid wordt verkregen.

Steeds zal dus het gevolg van toepassing der landbouwwetenschap zijn, dat het gunstig verschil tusschen de aan de uitoefening van het bedrijf verbonden kosten en de daardoor verkregen baten toeneemt. Met elke nieuwe toepassing van techniek en wetenschap op den landbouw zal dus onverbrekelijk een gunstige beïnvloeding der grondwaarde gepaard moeten gaan.

Sedert omstreeks de vijftiger jaren der vorige eeuw de Nederlandsche landbouw op een internationale basis is overgebracht stonden dus zijn bedrijfsuitkomsten vooral onder den invloed van een drietal hier besproken factoren: de prijzenconjunctuur, het aanpassingsvermogen aan de voorwaarden tot mededinging op de wereldmarkt en de toepassing der landbouwwetenschap.

De prijzenconjunctuur, welke zoowel de prijzen der landbouwproducten als het bedrag van het arbeidsloon en de prijzen der grondstoffen voor het landbouwbedrijf omvat, is aan wisselingen onderhevig, welke de uitkomsten van het landbouwbedrijf zoowel in gunstigen als in ongunstigen zin kunnen beïnvloeden. De toepassing der landbouwwetenschap en de aanpassing aan de voorwaarden tot mededinging op de wereldmarkt zijn echter slechts op één wijze denkbaar en zullen — tenzij weder mocht worden afgebroken alles wat op het gebied onzer landbouworganisatie is bereikt — uitsluitend tot een gunstiger rendement van het landbouwbedrijf kunnen leiden.

Door deze steeds in gelijken zin werkende factoren, wordt de invloed van de prijzenconjunctuur op de grondprijzen over een langdurige periode gerekend niet de overheerschende. Het is voor een belangrijk deel hieraan toe te schrijven, dat, in weerwil van de schommelingen der prijzenconjunctuur over een langdurige periode gerekend, een aanzienlijke doorgaande stijging der grondwaarde heeft kunnen plaats vinden.

Bij het maken van gevolgtrekkingen uit het gedaan onderzoek omtrent de koop- en pachtprijzen in de naaste toekomst heeft de commissie niet in de eerste plaats rekening willen houden met de nimmer te voren bereikte hoogte der grondprijzen van de laatste jaren. Te zeer is bij het onderzoek gebleken, dat in enkele jaren aanzienlijke veranderingen der grondprijzen mogelijk zijn, dan dat aan de prijzen van het oogenblik een overwegende beteekenis mag worden toegekend.

Op vasteren bodem staat men, wanneer men daarbij uitgaat van de lijn, die — verwijderd blijvende van hooge en lage culminatiepunten der grondprijzen — den algemeenen gang dezer prijzen weergeeft, van welke lijn een over langdurige perioden doorgaande stijging der karakteristieke eigenschap bleek.

Juist daarom heeft een dergelijke lijn in verband met de waardebepaling der Zuiderzeegronden zoo groote beteekenis, omdat bij deze gronden geen sprake zal kunnen zijn van het realiseeren der totale waarde op een bepaald oogenblik, maar omdat — hoe men zich den vorm van uitgifte der gronden ook moge denken — de grondwaarde hierbij over een lange reeks van jaren tot gelding zal komen. Meer en minder gunstige jaren hebben in deze reeks slechts een ondergeschikte beteekenis; de algemeene loop der prijzen vormt hierbij het beheerschend element.

Slechts binnen zeer ruime grenzen is het niveau, waarop de lijn zich bevindt die den gemiddelden loop der grondprijzen aangeeft, te bepalen, allerminst wordt mogelijk geacht, een mathematische uitdrukking voor haar klimming aan te geven. Wel dient deze klimming als het meest waarschijnlijk verloop van deze lijn aangenomen te worden, niet alleen op grond van wat in het verleden is geschied, maar ook met het oog op de factoren, die de klimming veroorzaken. Te midden van een gebied dat, zoolang niet alle economische verhoudingen blijvend gestoord zijn, nog groote rijkdommen kan voortbrengen, is bij toenemende bevolking een zoo geschikt afzetgebied voor onze specifiek Nederlandsche landbouwproducten tegen goede prijzen denkbaar, dat afgezien van tijdelijke afwijkingen, een blijvende daling van de prijzen onzer voornaamste landbouwproducten niet waarschijnlijk te achten is. Behoeft dus deze factor, die de landprijzen kan drukken, niet als al te ongunstig te worden beschouwd; de andere factoren, die de strekking hebben de landprijzen omhoog te brengen, blijven daarnevens aanwezig. Het aanpassingsvermogen, dat onze landbouw getoond heeft te bezitten, zal hem in staat stellen, ook onder gewijzigde verhoudingen zich op de meest loonende culturen toe te leggen; terwijl de landbouwwetenschap gestadig voortgaat met het aanwijzen van methoden en hulpmiddelen, die het rendement der bedrijven verhoogen. Wanneer men dan ook de opwaarts hellende lijn, die de gemiddelde loop der grondprijzen aangeeft, voor een niet te ver verwijderde toekomst doorgetrokken denkt, drukt haar loop wel is waar geen zekerheid uit, maar toch een waarschijnlijkheid, welke die van andere denkbare mogelijkheden overtreft.

Bij het aangeven van het bedrag, dat voor de waarde der gronden, welke — naar verwacht wordt — tusschen 1930 en 1950 zullen worden verkregen, dient te worden gesteld, heeft de commissie gemeend, rekening te mogen houden met de hier aangegeven waarschijnlijkheid. Zij heeft daarom hiervoor een hooger bedrag aangegeven, dan datgene wat bij haar onderzoek als gemiddelde der grondprijzen tusschen 1900 en 1920 was gevonden. Terwijl, zooals voor de hand ligt, de door haar aangegeven bedragen slechts als een zeer ruwe schatting moeten worden beschouwd, heeft zij toch bij het noemen hiervan de consequentie willen aanvaarden van datgene, wat bij haar onderzoek naar voren was gekomen.

De verwachting is dan uitgesproken, dat de kleigronden, welke zullen worden verkregen, en die het groote meerendeel der gronden uitmaken, na enkele cultuurjaren een pachtwaarde zullen bezitten van f 125 à f 150 per ha. Voor de zand- en zavelgronden wordt deze pachtwaarde op f 75 à f 100 per ha gesteld. Deze pachtwaarde dient met een bedrag van f 25 per ha te worden verminderd, wanneer de gronden niet van bedrijfsgebouwen zijn voorzien, tenzij men een kapitaaluitgaaf van f 500 per ha voor deze voorziening in rekening brengt. Mede moeten uit deze pachtwaarde de polderlasten, welke op ca. f 25 per ha zijn te stellen worden bestreden.

De verkoopwaarde der gronden mag, behuisd zijnde op f 3000 per ha worden gesteld, welk bedrag wederom bij ontbreken eener behuizing met f 500 dient te worden verminderd.

Terwijl aldus voor de door de landaanwinst te verkrijgen baten bedragen zijn aangegeven, welke zich voor het opnemen in een rentabiliteitsberekening leenen, waarbij ook de tijdstippen, waarop deze zullen worden genoten, en de cultuurkosten der eerste jaren in een vrij omlijnd schema zijn aangegeven, zal thans nog een oogenblik de aandacht worden gevraagd voor de baten, welke als een gevolg van de afsluiting der Zuiderzee mogen worden tegemoet gezien. Deze baten zijn tot dusver veelal als bijkomstige of indirecte voordeelen nevens elkander vermeld, zonder dat op hun onderlinge waardeverhouding en werkelijke beteekenis een duidelijk licht viel.

Het streven der commissie is vooral geweest, deze beteekenis door het geven van — zij het uit den aard zeer globale — cijfers duidelijker te doen uitkomen. Bij het tot het geven eener dergelijke waardebepaling ingesteld onderzoek bleken sommige der steeds genoemde voordeelen van betrekkelijk geringen omvang te zijn, andere daarentegen en met name die, welke voortvloeien uit de zoetwatervoorziening uit het IJsselmeer van de boezems van Friesland en Noordholland bleken van zoo groote beteekenis te moeten worden geacht, dat het de commissie gewenscht voorkwam, hieraan afzonderlijke hoofdstukken van haar verslag te wijden.

Het zou te ver voeren den inhoud dezer hoofdstukken thans weer te geven. Volstaan zij daarom met op te merken, dat door brak worden van het boezemwater en watergebrek telken jare in den landbouw der beide provinciën aanzienlijke nadeelen worden geleden. Deze nadeelen, welke van jaar tot jaar en van plaats tot plaats verschillen, laten zich moeilijk in een bepaald bedrag uitdrukken. Toch kan op grond van een aantal gegevens de meening worden uitgesproken, dat voor een gemiddeld jaar, dit nadeel voor elk der provinciën op eenige millioenen guldens mag worden geschat. De voorziening met beter water zal voor beide gewesten echter niet slechts de thans bestaande nadeelen wegnemen, het zal voor landbouw en veeteelt een nieuwen toestand scheppen, waarbij tal van verbeteringen in de bedrijfswijze zullen

Digitized by Google

kunnen worden aangebracht en loonend kunnen zijn. En wel hierdoor, dat met de verbetering van het water een aanzienlijke vermeerdering der bedrijfszekerheid in den landbouw zal samengaan, daar de toestand van het water een der voornaame factoren is, welke de uitkomsten der landbouwbedrijven bepaalt. Deze verhoogde bedrijfszekerheid zal niet slechts tot een onmiddellijke verhooging der landbouwopbrengsten leiden, maar tevens op de geheele verdere ontwikkeling van landbouw en veeteelt van gunstigen invloed zijn.

Zooals reeds werd opgemerkt, leveren de andere uit de afsluiting voortvloeiende baten voor de omringende landen voordeelen van veel geringeren omvang op, dan die der zoetwatervoorziening. De onderhoudskosten der dijken, welke thans omstreeks f 300.000 per jaar bedragen, zullen aanzienlijk worden verminderd; verschillende bemalingen en landerijen zullen er door in gunstiger omstandigheden komen; het becijferbare voordeel, dat al dergelijke verbeteringen jaarlijks zullen opleveren, bedraagt minder dan één millioen gulden en werd in het rapport tot een kapitaalwaarde van omstreeks f 17 millioen herleid, terwijl men bij het voordeel, dat de zoo juist besproken zoetwatervoorziening zal opleveren aan een kapitaalwaarde van f 100 millioen zal mogen denken.

Inmiddels zij nog even de aandacht gevestigd op enkele niet in geld uit te drukken voordeelen van het IJsselmeer en wel in de eerste plaats dat het scheepvaartverkeer tusschen de Zuiderzeehavens, dat jaarlijks door het onzekere vaarwater meerdere slachtoffers eischt, na het tot stand komen van het IJsselmeer langs een heel wat veiliger en zekerder weg zal kunnen gaan en dat daarnevens een beveiliging van het grootste deel van onze Zuiderzeekust zal zijn verkregen, waardoor rampen als in 1916 voorkwamen, wel voor goed tot het verleden zullen behooren.

En nog één voordeel van de afsluiting zij hier met meer nadruk dan in het verslag het geval was, vermeld, dat namelijk, zonder de afsluiting, het belangrijkste deel der landaanwinst, op de beteekenis waarvan in het eerste gedeelte dezer voordracht is gewezen, niet zal kunnen worden verkregen. Het onderzoek der Staatscommissie-Lorentz heeft n.l. aan het licht gebracht, dat het maken van de groote inpolderingen zonder afsluitdijk tot een dergelijke verhooging der waterstanden langs de Zuiderzeekusten zou aanleiding geven, dat het denkbeeld eener dergelijke inpoldering geheel terzijde kan worden gesteld.

Dat de aan het IJsselmeer te maken inpolderingen mede alle voordeelen van zoetwaterinlaat en waterverversching zullen genieten, welke voor de aangrenzende provinciën zijn aangegeven, behoeft wel geen nader betoog.

Voor zoover zulks in een — aan een betrekkelijk kort tijdsbestek gebonden — voordracht mogelijk was, is thans een overzicht gegeven van de resultaten welke de commissie-Lovink bij haar onderzoek verkreeg.

Zij heeft als het voornaamste resultaat harer arbeid niet beschouwd de getallen en bedragen, die voor verschillende voordeelen en baten in haar verslag zijn genoemd. Het noemen van deze bedragen moge waarde hebben om ten aanzien der te bereiken voordeelen de gedachte te bepalen, als meer dan een dergelijke aanduiding heeft zij deze bedragen niet opgevat; te zeer overtuigd dat de toekomst ook haar niet was geopenbaard en dat men ten aanzien daarvan hoogstens van waarschijnlijkheden, doch nimmer van zekerheden kan spreken.

Waarnaar zij echter in de eerste plaats heeft gestreefd, is zich een algemeen beeld te vormen van datgene wat door de afsluiting en de droogmaking zal worden verkregen.

Velerlei omstandigheden en in de eerste plaats deze, dat zij haar arbeid binnen een aangewezen tijd had te voltooien, maakten dat dit beeld niet volledig kon zijn. Toch heeft zij bij het uitbrengen van haar verslag gemeend dit beeld wel iets duidelijker te hebben gemaakt, dan het tot dusverre de meesten voor oogen stond, en vooral het een grootere realiteit te hebben kunnen geven voor den tegenwoordigen tijd.

In het beeld, dat zij zich aldus heeft gevormd, heeft zij zooveel gevonden, dat waard is te worden nagestreefd en verkregen, dat zij met volle overtuiging haar verslag heeft besloten met den wensch, door haar arbeid te hebben mogen bijdragen tot een spoedige en volledige uitvoering der werken tot afsluiting en droogmaking der Zuiderzee.

Beraadslaging.

Het lid ir. **A. Plate.** Bij het doorlezen van het belangrijk verslag der commissie-Lovink is bij mij een vraag opgekomen, die ik hier graag ter sprake zou willen brengen. Ik kom daartoe te meer, omdat ik, met belangstelling luisterende naar de voordracht, over hetzelfde gevallen ben als toen ik het verslag zelf las.

De vraag betreft de wijze, waarop men zich voorstelt den grond te benutten.

Er is in het verslag en ook door den inleider zeer duidelijk de nadruk op gelegd, hoe onze landbouw op dit oogenblik verkeert in een toestand, waarbij een zeer sterke, bijna abnormale parcelleering van den grond heeft plaats gehad ten nadeele van onzen boerenstand.

In dit verband wil ik terloops verwijzen naar een soortgelijk betoog als men in het verslag vindt, een 20-tal jaren geleden gegeven door den heer Leemans om daarmede te bestrijden een aanval in een rapport van de toenmalige inspectie van den Rijkswaterstaat op de Zuiderzeeplannen. Het was toen nog de tijd, dat men alles deed om de Zuiderzeeplannen af te breken.

De commissie-Lovink stelt dus vast, dat wij op dit oogenblik hebben een te sterk doorgevoerde parcelleering van den grond, en in aansluiting daaraan wijst zij er op, hoe zich in ons land ook sterk ontwikkeld heeft de tuinbouw, die in het algemeen per eenheid van grond, zeg per ha, veel meer menschen werk geeft dan andere takken van landbouw. Zij geeft daarbij een beschouwing over ons bevolkingsvraagstuk en zet uiteen, hoe juist dit vraagstuk bij het gemis aan grond het wezen van een intensief tuinbouwbedrijf in de hand heeft gewerkt.

Verder stelt de commissie zich de vraag: hoe moet straks op de nieuwe gronden in het algemeen het bedrijf gevoerd worden, en daarbij komt zij tot de slotsom, dat dat natuurlijk niet kan zijn een groot bedrijf in den zin zooals men dat in Amerika kent, doch dat men daar zal moeten hebben graanbouw, met een bedrijfsgrootte van ongeveer 20—45 ha. De tuinbouw, die per eenheid van grond veel meer menschen werk kan geven, wordt door haar op zijde gezet.

Er zijn twee vragen bij mij opgekomen om mij zelf te verklaren, wat de commissie tot dien gedachtengang aanleiding gegeven heeft.

In de eerste plaats de vraag: heeft de commissie voor oogen gestaan, vooral naar aanleiding van hetgeen tijdens den oorlog is voorgevallen, dat wij er vooral op moeten letten, dat wij, wat betreft onze landbouwproducten, minder afhankelijk moeten zijn van het buitenland, zoodat, in geval ons land weder eens afgesloten mocht worden, wij ons zelf meer zouden kunnen redden wat betreft de voorziening van levensmiddelen?

Heeft de commissie ook voor oogen gestaan — wat ik uit het verslag heb begrepen — dat wij onzen tuinbouw niet vermeerderen moeten omdat de afzet van dergelijke dure producten te veel afhankelijk is van de koopkracht in het buitenland en deze juist met de mindere welvaart van nu gevaar loopt?

Ik begrijp die overweging, maar ik geloof toch, dat zij op een zeer gevaarlijken weg leidt, en wel hierom, omdat, hoe men dit vraagstuk ook wendt of keert, wij, gezien ons land als klein land, met dichte bevolking, altijd, in hooge mate van het buitenland afhankelijk zullen blijven. En ook omdat het overgroote deel van onze producten, op industrieel evenzeer als op landbouwgebied, nu eenmaal altijd afhankelijk zal blijven van de buitenlandsche welvaart voor wat haar mogelijkheid van afzet betreft.

Als men nu op dit oogenblik, ten einde die mindere afhankelijkheid van het buitenland te bereiken, een landbouwbedrijf inricht, waarbij minder menschen te werk gesteld kunnen worden dan bij den tuinbouw het geval zou zijn, dan zullen de menschen, die zoodoende geen werk kunnen vinden op de nieuwe gronden, toch werk moeten vinden in andere bedrijven — industrieele b.v. — welke waarschijnlijk toch ook, in welken vorm ook, op export aangewezen zullen zijn.

Het is dan weer de eeuwige quaestie van wat men ziet en wat men niet ziet.

Een tweede vraag is, of de toestand van den grond in de nieuwe polders — in de eerste plaats zware klei en verder klei en zavelgrond — oorzaak moet zijn, dat daar aan tuinbouw niet gedacht zal kunnen worden. Ik gevoel mij volslagen leek op dit terrein en ik zou het zeer op prijs stellen, als de inleider mij dienaangaande nader zou willen inlichten.

Wel heeft hij gezegd: de grond bepaalt het karakter van den landbouw; en daardoor is bij mij die vraag gerezen,

Digitized by Google

maar uit hetgeen de heer LIGTENBERG er op liet volgen heb ik den indruk gekregen, dat die uitlating op geheel iets anders sloeg; meer op het karakter van de grootte van de verkavelingen in verband met de boerderijen e. d.

Het lid ir. **A. A. Dobbe.** De heer LIGTENBERG heeft bij de bespreking van den prijs van de door de drooglegging te verkrijgen landerijen een vergelijking gemaakt, welke zich uitstrekte over de laatste 100 jaren, maar ik wil vragen, of men die vergelijking niet zou moeten maken over 125 jaren. Ik heb vroeger eens getracht om iets dergelijks uit te rekenen en ik kwam daarbij tot het resultaat, dat de conjunctuurprijzen evenwijdig loopen na 125 jaar, de grootere conjunctuur duurt 125 jaren, terwijl de heer LIGTENBERG spreekt van een tweemaal zoo hoogen prijs na 100 jaren.

Het lid ir. **R. Ver Loren van Themaat.** In het rapport der commissie en ook in de inleiding is in het geheel geen melding gemaakt van de voordeelen, welke uit de afsluiting van de Zuiderzee zouden voortvloeien voor Rijnland, Schieland en Delfland. Wanneer die voordeelen inderdaad van eenige beteekenis zijn, dan zal dat van groot belang zijn, aangezien die waterschappen zich in de kern van ons land bevinden.

Ik zou gaarne vernemen, waarom daarvan geen melding gemaakt is.

Het lid ir. **P. J. Ott de Vries.** In de eerste plaats zou ik gaarne een opmerking van meer huishoudelijken aard willen maken.

Het komt mij n.l. voor, dat het aanbeveling zou hebben verdiend om, evenals geschied is met de voordracht van dr. HAMBURGER, ook de voordracht van ir. LIGTENBERG vooraf in verkorten vorm te publiceeren. Ik meen, dat daardoor de belangrijkheid zoowel van de discussie als van de voordracht zelf in hooge mate zou zijn bevorderd. Wel is waar wordt in de oproeping tot deze vergadering verwezen naar een gedrukt rapport, dat bij Gebrs. Van Cleeff verkrijgbaar zou zijn, maar ten aanzien daarvan ben ik teleurgesteld.

Ik vermoed, dat er velen zullen zijn, die geen tijd hebben kunnen vinden om dat rapport door te lezen. Ik heb gisteren van iemand, die het geheele rapport had gelezen vernomen, dat hij daaraan drie lange avonden heeft moeten besteden, en zooveel tijd staat niet ter beschikking van ieder lid van deze Afdeeling.

Bovendien is mijn ondervinding geweest toen ik mij wendde tot Gebrs. Van Cleeff om het rapport aan te schaffen, dat het daar niet verkrijgbaar was.

Wat nu aangaat de voordracht van den heer LIGTENBERG, deze heeft genoemd een bedrag van f 3000 per ha, als verkoopwaarde van den grond en een bedrag van f 125 à f 150 per ha als pachtwaarde; van laatstgenoemd bedrag gaat af f 25 voor polderlasten, enz., zoodat overblijft f 100 à f 125. Dit is dus gemiddeld nog geen 4 pCt. van de verkoopwaarde ad f 3000.

Ik zou nu willen vragen: is dit nu niet voor den tegenwoordigen tijd en de naaste toekomst een onevenredig lage rente? Ik kan mij niet voorstellen, dat bij een netto pachtwaarde van f 100 à f 125 de verkoopwaarde van den grond zou zijn f 3000. Vooral niet in het begin. Ik heb namelijk van den inleider gehoord, dat men in het bijzonder in de eerste jaren niet mag hopen op een groote opbrengst der gewassen.

Dit is geheel overeenkomstig hetgeen in andere polders is waargenomen. Ik herinner mij wat ik in mijn jonge jaren dikwijls heb gehoord uit den mond van de pioniers van den Haarlemmermeerpolder, waaronder familieleden van mij waren. Die hebben mij wel verteld, dat men daar in het begin vooral, tengevolge van gebrekkige afwatering groote moeilijkheden en tegenslag heeft gehad. Als men nu door dien bloeienden polder rijdt, kan men zich moeilijk voorstellen, dat men daar indertijd zooveel teleurstelling heeft ondervonden.

Ik erken dat landbouwers over het algemeen nog al eens spoedig klagen. Dat is niet alleen het geval in de Haarlemmermeer; het geschiedt over de geheele wereld, en ik zonder den Javaanschen landbouwer daarvan niet uit. Maar ook al trekt men van al die verhalen wat af, het blijkt toch, dat — uitgezonderd het eerste jaar, wanneer geteeld kunnen worden koolzaad en andere dergelijke producten, welke soms fenomenale opbrengsten geven — in den eersten tijd het landbouwbedrijf in een nieuwen polder niet zoo rendabel is en lijkt mij een verkoopwaarde van f 3000 per ha zeer hoog.

Voorts heb ik van den heer LIGTENBERG gehoord, dat vooral aan de afwatering veel aandacht besteed zal moeten worden; iets wat parallel loopt met hetgeen men in Indië bij de bevloeiingswerken kan zien, waar ook zooveel irrigatiewerken gestrand zijn juist op een gebrekkige afwatering. Ik wil in dit verband vragen, of hier ook mogelijk zal zijn een afwatering door draineerbuizen.

Ik weet van enkele gevallen, die mij bekend zijn, dat men gaarne zou overgaan tot het aanbrengen van draineerbuizen. Maar men zit daar vast aan de slooten, en zou dus moeten beginnen met die dicht te werpen.

Ik zou dus gaarne vernemen, of men in de nieuwe polders van de Zuiderzee rekent op afwatering door middel van greppels en slooten, dan wel door middel van draineerbuizen.

De Voorzitter, prof ir. **I. P. de Vooys.** Ik wil even ingaan op de opmerking van huishoudelijken aard van den heer OTT DE VRIES.

De zaak is, dat wij nog niet altijd zooveel aan de voorbereiding van de vergaderingen kunnen doen als wij wel zouden wenschen. De richting, welke de heer OTT DE VRIES aangeeft, is ook de richting van het Bestuur en wij zijn bereid om zooveel als in onze macht ligt de discussie zoodanig voor te bereiden dat zij het wezen van de vergadering wordt. Maar in het begin is niet altijd alles bereikbaar.

Wij gevoelen ons ook schuldig wat betreft de economie van tijd en plaats. Wat betreft economie van tijd, doordat misschien de vergadering eenigszins overbelast is, en wat betreft economie van plaats, omdat het niet steeds mogelijk is om de vergaderzaal te kiezen, die het meeste nuttig effect heeft.

Ik vertrouw, dat de vergadering het Bestuur daarvoor zal verontschuldigen. De goede opkomst en de getoonde belangstelling zullen ons zeker aanmoedigen om ons best te doen.

Het lid ir. **V. J. P. de Blocq van Kuffeler.** De voordracht van den heer LIGTENBERG heeft wellicht eenigszins den indruk verwekt, dat het door de commissie-Lovink aangegeven verkavelingsplan een wat minder gunstigen toestand op verkeersgebied zou scheppen dan vroegere plannen.

Dit zou een eenigszins somber beeld van de zaak geven en misschien tot verkeerde gevolgtrekkingen leiden, waar mijns inziens geen reden voor bestaat.

Men is er in geslaagd om door gunstige ligging van de verschillende kavels te komen tot een zeer belangrijke beperking van het aantal verharde wegen, die in de polders noodig zijn, zonder dat daardoor het verkeer te land zal worden geschaad. Er is geen sprake van dat het verkeer te land niet goed geregeld zou zijn.

Niet alleen levert dat een belangrijk voordeel op wat betreft de aanlegkosten, maar ook wat betreft de kosten van onderhoud. Er zijn verscheidene polders, waar ten gevolge van een zeer uitgebreid wegennet de onderhoudslasten en dientengevolge ook de polderlasten zeer zwaar drukken.

Bij het plan der commissie is het voordeel van minder aanlegkosten en onderhoudskosten bereikt, terwijl toch gerust gezegd mag worden, dat het verkeer te land aan alle eischen zal kunnen voldoen.

Het lid ir. **J. F. Ligtenberg.** Ik begin mijn verontschuldiging te maken voor een blijkbaar onjuiste mededeeling, welke ik aan het Bestuur gedaan heb, n.l. dat het verslag der commissie-Lovink bij Gebrs. Van Cleeff verkrijgbaar was voor f 2.50. Ik ben thans niet in staat hieromtrent nadere inlichtingen te geven, ik weet echter van verscheidene personen, dat zij het verslag voor dien prijs bij die firma gekregen hebben.

De heer OTT DE VRIES, die sprak over de moeilijkheid om ingelicht te worden omtrent hetgeen met de Zuiderzeewerken verband houdt, wil ik wijzen op de om de 3 maanden verschijnende Berichten van de directie der Zuiderzeewerken, waarin van den aanvang af, dat de dienst der Zuiderzeewerken is georganiseerd, alles wat dienaangaande van belang voorviel, is weergegeven. Zoo is in het laatste nummer een niet zoo heel omvangrijke, maar dan toch zeer duidelijke uiteenzetting van het verslag der commissie-Lovink te vinden.

Juist voor den heer OTT DE VRIES en andere heeren, die zich voor het Zuiderzee-vraagstuk interesseeren, is misschien

Digitized by Google

kennisneming van deze Driemaandelijke Berichten wel van belang.

De heer PLATE stelt de vraag: wat kan de reden zijn, dat bij onze bevolkingstoename en bij de behoefte, welke hier te lande bestaat om een zoo ruim mogelijk arbeidsveld voor die bevolking te vinden, men, wat betreft de Zuiderzeepolders, niet komt tot het aanbevelen van dat systeem van landbouw, dat de grootste werkmogelijkheid biedt, maar tot een ander systeem van betrekkelijk groote bedrijven met minder ruime werkgelegenheid dan in den tuinbouw het geval is?

De redenen daarvan liggen op velerlei gebied. De heer PLATE heeft zelf reeds een reden daarvan aangegeven. De verklaring ligt ten deele in de grondsoort. De in hoofdzaak in de Zuiderzeepolders te verkrijgen grond leent zich niet in de eerste plaats tot den tuinbouw. Die zeer zware kleigrond is meer geschikt voor akkerbouw en het weidebedrijf. Het is ook een grondsoort, waarop hier te lande nog slechts weinig tuinbouw wordt uitgeoefend. Wanneer hier te lande de tuinbouw nog een uitbreiding zal vinden, dan zal hij daartoe zeker nog gedurende vele jaren ander gebied vinden, waar hij zich gemakkelijker zal kunnen vestigen en ontwikkelen dan in de toekomstige Zuiderzee-polders.

Er komt nog deze omstandigheid bij, dat de tuinbouw zich slechts daar in ruime mate ontwikkelen kan, waar hij een snelle mogelijkheid tot afvoer van zijn veelal spoedig aan bederf onderhevige producten vindt. Niettegenstaande — de heer DE BLOCQ VAN KUFFELER wees er reeds op — de bevredigende oplossing, welke aan het verkeersvraagstuk in de nieuwe polders gegeven is, zullen toch die mogelijkheid van snel vervoer, het veilingswezen, enz., zich eerst na tal van jaren kunnen instellen, zoodat althans in de eerste 20, 30, 40 jaren, dat de Zuiderzeepolders in exploitatie zullen zijn, niet te verwachten is, dat daar omstandigheden zullen optreden, welke den tuinbouw in dit opzicht gunstig zijn. Slechts langzamerhand kan men het ontstaan van dergelijke omstandigheden verwachten, en ik zal allerminst tegenspreken, dat er op den duur ook wel degelijk kleinere bedrijven en tuinbouwbedrijven in de nieuwe polders zullen komen.

De bedrijven echter, waaraan de commissie-Lovink in de eerste plaats gedacht heeft na hetgeen haar bij haar onderzoek naar de landbouwverhoudingen in Nederland was duidelijk geworden, zijn landbouwbedrijven in den meer beperkten zin van akker- en weidebouw.

En wanneer de commissie zich bij haar onderzoek heeft afgevraagd: op welke wijze komt de waarde van den grond in die bedrijven het best tot haar recht? dan heeft zij gemeend daarop tot antwoord te mogen geven, dat dergelijke bedrijven de grootste grondwaarde zullen vertegenwoordigen, wanneer zij een zoo gunstig mogelijken bedrijfsvorm hebben. Die bedrijfsvorm wordt nu gevonden bij bedrijven van 40—60 ha voor den akkerbouw en bij bedrijven van 20—40 ha voor de veeteelt.

Dergelijke bedrijven zijn hier te lande in de laatste 20—30 jaren ook steeds de best rendeerende bedrijven geweest, en het is met leede oogen, dat degenen die de landbouwontwikkeling hier te lande gadeslaan, het versnipperen van dergelijke bedrijven tot kleinere waarnemen, waardoor zij tot een vorm teruggebracht worden, die onder een bepaalde conjunctuur wel rendabel kan zijn, maar die op den duur toch niet dat weerstandsvermogen bezit, hetwelk de grootere bedrijven hebben.

Wanneer de bedrijven ook op den zwaren grond kleiner worden dan ik zooeven aangaf, worden zij aangewezen op een intensiever gebruik van den grond dan in den eigenlijken landbouw plaats heeft, wat zich vooral uit in toenemenden verbouw van groenten (kool), in het toenemend produceeren van fijnere kaas, speciale botersoorten, e. d., voor welke artikelen wel bestaat een afzetgebied, maar niet een onbeperkt afzetgebied. En nu is juist het beangstigende in de tegenwoordige landbouwontwikkeling van ons land, dat, waar die landbouwbedrijven van kleinen omvang zoo bij duizendtallen ontstaan, aldus bedrijven ontstaan, die op de productie van fijnere en voor uitvoer bestemde producten zijn aangewezen, zonder dat de toenemende vraag naar die producten den eigenlijken grond van die productie vormt.

Het gevaar van overproductie van dergelijke artikelen treedt telkens op en telkens in zeer hooge mate.

Wij beschikken hier te lande over een zeer goed georganiseerden landbouw-voorlichtingsdienst, en met behulp daarvan zijn — hoewel in zekere streken zeer groote verliezen geleden zijn — telkenmale groote gevaren voor onzen landbouw voorkomen; maar velen, die de ontwikkeling van onzen landbouw volgen, zijn zeer beducht voor een al te groote toeneming in de voortbrenging van die producten, welke alleen in een welvarend buitenland met winst afgezet kunnen worden, en zien daarom in de landbouwontwikkeling, zooals die op dit oogenblik steeds voortgaat, een gevaar.

Het is op grond daarvan, dat het van zoo groote waarde is om meer bedrijven te krijgen, die niet alleen zullen strekken tot versterking van de kracht van onzen geheelen boerenstand en de eigen voorziening van levensmiddelen zullen bevorderen, maar die ook tevens tot beperking van de bedrijfsversnippering zullen kunnen leiden.

Dit is een van de principieele dingen, waarop het verslag der commissie-Lovink heeft willen wijzen.

De heer DOBBE heeft een vraag gesteld betreffende de periode waarover de grondprijzen zijn nagegaan.

Ik heb, omdat het in vele gevallen niet mogelijk was om oudere gegevens te verkrijgen, volstaan met eenige mededeelingen te doen over de prijzen van de laatste 100 jaren, maar in vele gevallen strekken de grondprijzen, waaromtrent gegevens verkregen zijn, zich over een veel langeren tijd uit. Wat betreft Friesland hebben wij prijzen, die tot 1715 teruggaan, en wat betreft het Kampereiland prijzen, die tot 1750 teruggaan. Het verder teruggaand verloop van de lijn wijkt niet af van den algemeenen loop van de laatste 100 jaren; de lijn kan dus naar het verleden voortgezet worden zonder dat dit aan de gevolgtrekkingen, welke de commissie daaruit gemaakt heeft, iets verandert.

De heer VER LOREN VAN THEMAAT heeft ter sprake gebracht een eventueele voorziening met water van Rijnland, Schieland en Delfland uit het IJsselmeer.

De voordeelen uit dien hoofde zijn in het verslag der commissie daarom onbesproken gebleven, omdat ten aanzien daarvan, voor zoover op dit oogenblik de kennis der toekomstige waterstanden gaat, thans nog geen volledige zekerheid bestaat.

Zooals u bekend zal zijn heeft de IJsselmeer-commissie een verslag uitgebracht, waarin zij aanbeveelt een afsluiting, welke ongeveer zal loopen van Muiderberg naar de Nes tegenover Marken en aldus de vorming van een grooten boezem, die gemeen zal liggen met het Noordzeekanaal. Die boezem zal vanuit het IJsselmeer met IJsselwater verversch kunnen worden, maar zal toch ook ten behoeve van het op peil houden, enz., en ook door het voortdurend schutten te IJmuiden geregeld groote hoeveelheden zeewater uit de Noordzee krijgen.

Hoe de toestand van dien boezem, wat betreft het zoutgehalte van het water, zal zijn, is nog niet zoodanig bestudeerd dat eenige zekerheid kan gegeven worden, dat die boezem, in het bijzonder in tijden van watergebrek in de daarop loozende waterschappen, een lager zoutgehalte zal hebben, dan tegenwoordig het Noordzeekanaal heeft. Ofschoon dat wel waarschijnlijk is, kan thans niet ingegaan worden op het voordeel, dat daaruit eventueel voor Rijnland, Schieland en Delfland zou ontstaan.

Wat betreft het eerste punt, dat de heer OTT DE VRIES ter sprake gebracht heeft, zoo betuigde ik reeds mijn leedwezen, dat hij geen gevolg heeft kunnen geven aan zijn voornemen, het Verslag vóór deze vergadering door te werken. De door hem verder ter sprake gebrachte onderwerpen zou hij in het Verslag belangrijk uitgebreider weergegeven hebben gevonden, dan ik ze in de thans gehouden voordracht kon behandelen.

De heer OTT DE VRIES heeft gewezen op het feit, dat als verkoopprijs van de landerijen in de nieuwe polders gesteld is f 3000, terwijl de pachtprijs slechts zal zijn f 125—f 150, waarvan dan nog afgaan de polderlasten, enz.

Ook wat betreft dien verkoopprijs, worden, wanneer het land onbehuisd is, nog kosten in mindering gebracht, zoodat per ha land niet op f 3000 is gerekend, maar op ongeveer f 2500.—. Ondanks dit, blijft er echter, wanneer men den thans geldenden rentevoet als uitgangspunt neemt, een tegenstrijdigheid bestaan tusschen verkoopprijs en pachtsom, daar het geld, dat men in die gronden belegt, ternauwernood 3 pCt. rente zal opleveren. Dit is evenwel de verhouding, welke overal hier te lande wordt aangetroffen. Men hecht aan den grond als beleggingsobject zoo groote waarde wegens zijn meerdere zekerheid en ook om andere redenen, dat men zich tevreden stelt met een rente van 3 pCt. en nog dikwijls minder. Juist het onderzoek der commissie heeft dienaangaande een aantal gegevens opgeleverd, welke alle in die richting wezen.

Digitized by Google

voorkomende grondsoorten de meest waardevolle cultuurgrond zal opleveren, zijn de te maken inpolderingen zoodanig ontworpen, dat deze een zoo groot mogelijk oppervlak zwaren kleigrond insluiten. Hierdoor zullen de te verkrijgen landerijen voor meer dan 70 pCt. uit zwaren kleigrond bestaan, terwijl daarnevens op omstreeks 20 pCt. lichtere kleigrond en zavel gerekend moet worden, waarnevens dan nog een gering oppervlak zandgrond en eenig veen zal worden ingedijkt. De zware kleigrond treedt door deze verhouding in de te maken polders zóó overwegend op den voorgrond, dat de op dezen grond uit te oefenen teelt het karakter van den landbouw in de nieuwe polders zal bepalen.

Gaat men nu na op welke wijze de landbouw hier te lande op den zwaren kleigrond wordt uitgeoefend, dan vindt men hierin voor verschillende deelen van ons land, welke zonder uitzondering tot de meest welvarende landbouwstreken behooren, groote overeenstemming.

Deze overeenstemming spruit voor een belangrijk deel voort uit de eischen, welke de grond bij de bewerking stelt, waartoe zware landbouwwerktuigen met krachtige bespanning worden vereischt. Handkracht en lichte bespanning leveren op dezen grond weinig resultaat; weltoegeruste ruim opgezette boerderijen zijn hier noodig, welke over een aanzienlijk bedrijfskapitaal beschikken. De voorwaarden voor het vormen van keuterboerderijtjes, welke op lichten grond goede resultaten kunnen leveren, zijn hier afwezig. Inmiddels wordt ook aan den omvang der ruim opgezette bedrijven door velerlei oorzaken een grens gesteld. De voornaamste hieronder is, dat naarmate de arbeid verder van de bedrijfsgebouwen geschiedt, deze kostbaarder wordt en moeilijker te leiden. Zoodoende wordt verklaard, dat bedrijven zoowel te groot als te klein kunnen zijn om zoo gunstig mogelijke bedrijfsresultaten op te leveren. Terwijl de omvang der gunstigste bedrijfsgrootte slechts binnen zeer ruime grenzen kan worden aangegeven, mag toch worden aangenomen, dat akkerbouwbedrijven van 40 à 60 ha en weidebedrijven van 20 à 40 ha tot diegene behooren, welke onder de hier te lande bestaande verhoudingen op de zeeklei de gunstigste bedrijfsresultaten verkrijgen.

Bedrijven van omstreeks dien omvang komen in alle deelen van ons land op de zeeklei voor en mogen worden beschouwd als het type der aldaar goed geleide en goed rendeerende bedrijven. Wanneer men dan ook bij de latere ontwikkeling der Zuiderzeepolders in de eerste plaats aan dit type van bedrijven denkt, wordt daarmede de bedrijfsvorm aangegeven, welke zich vermoedelijk het best aan de grondsoort onder de hier te lande bestaande landbouwverhoudingen aanpast.

Het is daarom aan het ontstaan van de hier genoemde bedrijfsgrootten, dat bij de uitwerking van het verkavelingsplan in de eerste plaats is gedacht; het is ook op de van dergelijke bedrijven te verwachten opbrengsten, dat de hierna te geven beschouwingen der grondwaarde zijn gebaseerd. Maar mede lijdt het geen twijfel dat onze landbouwontwikkeling door geen soort van bedrijven op betere wijze zal worden gediend dan door deze. Op deze bedrijven zal de mogelijkheid bestaan op rendabele wijze een aantal producten te teelen, die voor de voorziening der binnenlandsche behoeften van belang zijn; bij de in deze bedrijven toe te passen teelt zal de rijke hoeveelheid plantenvoedingstoffen, welke in den bodem is opgehoopt, tot haar recht komen, zoodat de vermeerdering van ons cultuuroppervlak voor een reeks van jaren onze behoefte aan kunstmeststoffen niet in beduidende mate zal doen toenemen. Terwijl het tot stand komen dezer bedrijven de bedrijfsversnippering in andere sreken van ons land zal tegenhouden, zullen zij dus tevens in belangrijke mate bijdragen tot versterking onzer economische landbouwpositie.

Het aldus omtrent de te verwachten bedrijfsgrootten gevormd inzicht, maakte mogelijk zich een eenigszins concreet beeld te vormen van de eischen, welke bij de verkaveling en de technische inrichting der polders moeten worden gesteld, en van het doel, dat bij het in cultuur brengen der polders zou zijn na te streven. Hierdoor konden ook bij het ten aanzien der verkaveling van de commissie gevraagd advies de door den landbouw te stellen eischen duidelijker worden geformuleerd. De commissie stelde zich namelijk op het standpunt, dat bij den opzet der verkaveling niet in de eerste plaats naar voren mocht worden gebracht datgene, wat aan de hoogste landbouweischen zou beantwoorden, doch dat moest worden nagegaan in hoeverre de uitgaven, welke het voldoen aan bepaalde eischen meebracht, gewettigd waren door de daardoor te verkrijgen voordeelen.

Op de in het verslag voorkomende landbouwtechnische gedeelten omtrent de bodemontwatering in verband met het polderpeil en de studies betreffende het verkavelingsplan, zal thans niet worden ingegaan. Ook bij de ten aanzien daarvan aanbevolen oplossing geven de eischen, welke de aangeduide bedrijven stellen, den doorslag. Het aanbevolen verkavelingsplan gaat daarom uit van een diepe en intensieve bodemontwatering en bemaling, welke de mogelijkheid tot drainage, met alle daaraan verbonden voordeelen voor de bewerking van den grond in alle deelen der polders vooropstelt. Daartegenover werd voor de voorziening in het verkeer der polders een minder ruime oplossing aanbevolen dan in vorige ontwerpen voorkwam, omdat een dergelijke oplossing geacht werd voldoende te beantwoorden aan de eischen, welke de te verwachten landbouwtoestanden zouden medebrengen.

Alvorens thans over de waarde der gronden te spreken, zal nog op één omstandigheid worden gewezen, waaromtrent door de commissie uitgebreide gegevens werden verzameld, op de omstandigheid namelijk dat de te verkrijgen gronden geenszins na de drooglegging van den aanvang af de hooge cultuurwaarde zullen bezitten, welke door de samenstelling van den bodem mogelijk is, doch dat de aanwezigheid van keukenzout in den bodem en het ontbreken eener goede structuur aanvankelijk de landbouwuitkomsten in zeer ongunstigen zin zullen beïnvloeden. Men dient deze gronden dan ook niet te vergelijken met rijpe schorren en kwelders, zooals in Zeeland en Groningen ook nog in de laatste jaren veelvuldig zijn ingedijkt en welke door hun doorgroeid zijn met plantenresten in een toestand verkeeren, waardoor zij onmiddellijk na de bedijking tot het leveren van zeer hooge landbouwopbrengsten in staat zijn. Meer punten van vergelijking bieden polders als Anna Paulowna en Waard en Groet, welke eveneens vóór de bedijking met water van hoog zoutgehalte waren bedekt. In die polders heeft men tal van jaren niet dan tegenslagen in den landbouw gekend; eerst na jaren van moeizamen arbeid en taaie volharding heeft men de gronden kunnen brengen in den toestand, waarin zij thans verkeeren en waarin zij tot de rijkste cultuurgronden van ons land gerekend mogen worden.

Hierbij dient inmiddels in aanmerking te worden genomen, dat de Anna Paulowna- en Waard en Groetpolders in een tijd zijn drooggelegd, waarin de landbouwwetenschap nog veel minder ver gevorderd was dan thans, en dat zoowel de in die polders opgedane ervaring, als het beter inzicht, dat thans in de levensvoorwaarden der cultuurplanten is verkregen, mogelijk zullen maken in veel korteren tijd een gunstigen cultuurtoestand te verkrijgen, dan in de genoemde polders het geval was. Toch dient bij de bepaling van de waarde der gronden wel rekening te worden gehouden met de geringe cultuurresultaten, die zij aanvankelijk zullen opleveren en met de belangrijke uitgaven welke zullen worden gevorderd, alvorens voor deze gronden de definitieve cultuurtoestand zal zijn verkregen.

De commissie ontveinst zich niet, dat ten aanzien der hierbij toe te passen middelen, ondanks het inzicht dat de landbouwwetenschap verschaft, geen volkomen zekerheid bestaat. Na de Anna Paulowna en Waard en Groet, welke omstreeks 80 jaren geleden zijn ingedijkt, zijn geen gronden drooggelegd, welke met zeewater van even hoog zoutgehalte waren bedekt als de Wieringermeer bevat. De commissie heeft in verband daarmede een onderzoek ingesteld naar de mogelijkheid, spoedig een proefpolder droog te leggen, welke zooveel mogelijk onder dezelfde omstandigheden verkeert als de eerst droog te leggen Zuiderzeepolder. Op zoo spoedig mogelijken aanleg van een dergelijken proefpolder heeft zij in haar Verslag ten zeerste aangedrongen, aangezien hier verschillende in aanmerking komende maatregelen voor het bevorderen van een gunstigen cultuurtoestand der nieuwe gronden in het klein aan de practijk kunnen worden getoetst, alvorens zij in het groot zullen worden toegepast. Door de hiervan verkrijgbare meerdere zekerheid bij het in cultuur brengen van de gronden van de Wieringermeer zullen de kosten van den proefpolder ruimschoots worden vergoed.

Terwijl aldus bij de waardebepaling der gronden in aanmerking genomen moet worden, dat zij in de eerste cultuurjaren aanzienlijk geringere opbrengsten zullen opleveren, dan reeds lang in cultuur zijnde gronden van gelijke hoedanigheid, mag er op worden gerekend, dat nadat de eerste cultuurjaren zijn doorgemaakt, gelijkwaardige gronden zullen zijn

Digitized by Google

verkregen als die in andere deelen van ons land met overeenkomstige bodemgesteldheid.

Hoe kan nu de waarde dezer gronden worden bepaald?

Het is allereerst in de officieele grondprijzenstatistiek, dat naar een antwoord op deze vraag is gezocht. Wanneer men echter omtrent de grondprijzen een meer algemeen inzicht wil verkrijgen; wanneer men wil nagaan hoe de prijzen van het oogenblik in verband met den algemeenen loop der grondprijzen moeten worden beschouwd, dan laat deze statistiek ons in den steek. Eerst omstreeks 1880 aangevangen, heeft men bij de bewerking herhaaldelijk van systeem veranderd. In het bijzonder heeft men bij deze bewerking steeds de moeilijkheid ondervonden dat het verkregen materiaal niet omvangrijk genoeg is om den invloed van enkele buitengewone gevallen op de gemiddelden te elimineeren. Het zoeken naar een bevredigende oplossing dezer moeilijkheid heeft tot een herhaaldelijk wijzigen der methode van bewerking geleid. Terwijl reeds op zich zelf de periode waarover deze statistiek zich uitstrekt zeer kort is, geeft zij van deze periode geen overzicht, doch slechts een aantal niet samen te voegen fragmenten daarvan.

Overwegende op welke wijze een meer algemeen beeld van den loop der grondprijzen in Nederland kon worden verkregen, dan de algemeene statistiek vermocht te leveren, rees bij de commissie het denkbeeld hiervoor gebruik te maken van de gegevens, welke omtrent de koop- en pachtprijzen van landerijen aanwezig zijn in de archieven van verschillende lichamen, welke groote grondeigendommen beheeren, zooals stichtingen, kerken, gemeenten, domeinadministraties, enz.

De continuïteit in het beheer van dergelijke lichamen en het feit, dat de gegevens over een reeks van jaren op dezelfde grondeigendommen betrekking hebben, deden verwachten, dat hierbij allerlei toevalligheden in mindere mate van storenden invloed zouden zijn, dan bij de algemeene statistiek het geval bleek.

Een voorbeeld van de bewerking van dergelijke gegevens was reeds gegeven door het Centraal Bureau voor de Statistiek, dat een overzicht had samengesteld van de pachtprijzen, welke 16 perceelen bouw- en grasland in eigendom toebehoorend aan het Gasthuis te Middelburg sinds 1804 hadden opgebracht.

Ofschoon in dit overzicht reeds merkwaardige verschijnselen de aandacht trokken, werd vermeend, dat algemeene gevolgtrekkingen niet op dit ééne geval mochten zijn gebaseerd, te minder daar de beschouwde landerijen onder niet geheel normale voorwaarden werden verpacht.

Het gelukte nu uit archieven van een tiental over het geheele land verspreide administraties een aantal gegevens samen te brengen, welke op de van elk daarvan verkregen landprijzen sinds het begin der vorige eeuw betrekking hadden. Acht hiervan hadden uitsluitend betrekking op pachtprijzen, terwijl mede twee overzichten van verkregen koopprijzen verkregen werden. De bewerking van elk dezer gegevens geschiedde op overeenkomstige wijze als die van het Gasthuis te Middelburg. Zoo werden een tiental reeksen van landprijzen verkregen, welke op gelijke schaal grafisch konden worden voorgesteld. Tusschen de van de verschillende reeksen verkregen voorstellingen bleek een zeer groote overeenstemming te bestaan. Steeds deed de verkregen lijn zich voor als uit vier hoofddeelen te bestaan, waarvan het gedeelte van het begin der eeuw tot omstreeks 1850 een geleidelijk stijgend verloop had; het daarop volgend deel tot omstreeks 1880 een zeer sterke klimming vertoonde, gevolgd werd door een vrij plotselinge daling, welke tot omstreeks 1900 voortduurde, terwijl ten slotte hierop een sterke stijging volgde, tot het eind der beschouwde periode. De in de derde genoemde periode optredende daling gaat veel minder diep, dan het punt waar de hieraan voorafgaande klimming aanving. Het algemeen verloop der lijn is daardoor in sterke mate stijgend. Berekent men de gemiddelde prijzen tusschen 1820 en 1840 en tevens de gemiddelde prijzen tusschen 1900 en 1920, dan verhouden deze gemiddelden zich in alle onderzochte gevallen omstreeks als 1 tot 3.

Uit het feit nu, dat de loop der grondprijzen voor al deze onderzochte gevallen, welke op landerijen in zeer verschillende deelen van ons land betrekking hebben, aan een zelfde type beantwoordt, mag een vèr strekkende gevolgtrekking ten aanzien van dit type worden gemaakt; men mag hieruit met een groote mate van waarschijnlijkheid afleiden, dat door dit type de algemeene loop der grondprijzen hier te lande wordt weergegeven.

Er kan niet aan worden getwijfeld, dat de koop- en pachtprijzen van landerijen in zeer nauw verband staan met het rendement van het landbouwbedrijf en hooger zullen stijgen, naarmate er een gunstiger verschil bestaat tusschen de aan de uitoefening van het bedrijf verbonden kosten en de daardoor te verkrijgen baten.

Invloeden, die het rendement van het landbouwbedrijf grooter maken, zullen de strekking hebben, de landprijzen te verhoogen, en omgekeerd zullen factoren, die het rendement van het landbouwbedrijf verminderen, de landprijzen drukken.

Gaat men den invloed van een en ander in de afgeloopen eeuw aan de hand der verkregen gegevens omtrent de grondprijzen na, dan dient men daarbij onderscheid te maken tusschen de periode vóór omstreeks 1850 en de daarop volgende jaren. Immers in de eerste periode geschiedde onze landbouwproductie in hoofdzaak voor locale behoeften en voor de locale markt, in de latere jaren echter werd hoe langer hoe meer voor de wereldmarkt geproduceerd en kon ook de levering op de locale markt zich slechts handhaven, wanneer zij daar de mededinging der wereldproductie het hoofd kon bieden.

In de periode vóór 1850 waren het dus in hoofdzaak locale omstandigheden, die de prijzen der landbouwproducten bepaalden; na 1850 werden deze prijzen hoe langer hoe meer van hier te lande geldende invloeden onafhankelijk.

Vóór 1850 kan men dan een geleidelijke stijging van de prijzen der landbouwproducten als voornaamste oorzaak aannemen, waardoor de uitkomsten van het landbouwbedrijf verbeterden. Deze stijging trad in, zonder dat in het landbouwbedrijf zelf of in de voorwaarden, waaronder dit werd uitgeoefend, opmerkelijke wijzigingen voorkwamen, doch was in hoofdzaak een gevolg van de aanwas der bevolking en van de toenemende welvaart hier te lande.

Na 1850 wordt het verschijnsel intusschen meer samengesteld. Van grooten invloed blijven de prijzen der landbouwproducten. Deze regelen zich echter thans hoe langer hoe minder naar vraag en aanbod op de locale markt, doch komen vrijwel geheel onder den invloed van de wereldmarkt te staan. Rijzingen en dalingen dezer prijzen zijn thans een gevolg van wereldverschijnselen: de industrieele ontwikkeling der ons omringende landen; het betrekken van de productie van overzeersche landen in de voedselvoorziening van West-Europa; staatkundige gebeurtenissen en oorlogen, welke verplaatsing en afsluiting van afzetgebieden en markten tengevolge hebben. Zonder dat de omstandigheden hier te lande en de voorwaarden, waaronder de landbouwvoortbrenging hier geschiedt, daarop van overwegenden invloed zijn, worden de prijzen der landbouwproducten door de wereldconjunctuur bepaald.

Er treden echter thans en in samenhang met den gewijzigden toestand nieuwe momenten in het landbouwbedrijf op den voorgrond. De keuze der te teelen producten wordt niet langer in hoofdzaak door de mogelijkheid van plaatselijken afzet bepaald; het afzetgebied heeft zich verruimd en daardoor is de mogelijkheid ontstaan, hier te lande vooral die producten te teelen, welke onder de gunstigste voorwaarden van mededinging op de wereldmarkt kunnen worden gebracht. Het bepalen der prijzen op deze markt moge in hoofdzaak buiten ons om geschieden, de vrijheid om in den ruimsten zin gebruik te maken van de prijzenconjunctuur is door het zich steeds uitbreidende verkeerswezen, zoowel als door de ten gevolge van de toepassing van kunstmest sterk vermeerderde cultuurmogelijkheden hoe langer hoe grooter geworden.

Bij een nadere studie der landbouwtoestanden hier te lande blijkt, dat verzuimd werd in den „gouden tijd", toen de prijzenconjunctuur het landbouwbedrijf in zijn bestaanden vorm reeds ongekend winstgevend maakte, dit bedrijf naar de gewijzigde voorwaarden te vervormen; dat vervolgens de landbouwcrisis hier tot ernstige moeilijkheden voor het landbouwbedrijf moest leiden, doch dat deze tevens het initiatief zou wekken om de hervormingen tot stand te brengen, die voor aanpassing aan den nieuwen toestand noodzakelijk waren en dat eindelijk in de latere jaren het zich steeds meer ontwikkelend aanpassingsvermogen tot mededinging op de wereldmarkt de kracht zou blijken, in staat om den Nederlandschen landbouw tot nieuwen bloei te brengen, een bloei, die ook onder de moeilijke tijdsomstandigheden tijdens en na den oorlog niet geheel zou ophouden. In het zich steeds beter leeren aanpassen aan de voorwaarden, waaronder mededinging op de wereldmarkt voor den Nederlandschen landbouw

Digitized by Google

Wat nu betreft dat hooge bedrag van f 3000 per ha, dat dan tot f 2500 moet worden teruggebracht; in het verslag is een overzicht gegeven van hetgeen zal moeten geschieden in de jaren vóórdat de gronden hun volle productiviteit hebben gekregen. Die waarde van f 2500 is niet genoemd als een waarde, welke men direct na de indijking voor den grond zal kunnen krijgen, maar als een waarde, welke die gronden zullen hebben verkregen, nadat de eerste moeilijke cultuurjaren zullen doorgemaakt zijn en de gronden tot hun volle productiviteit zullen gekomen zijn.

Wat betreft den weg, die te volgen zal zijn, om die gronden tot volle productiviteit te doen komen, is juist door de landbouwkundige leden der commissie een uitgebreide studie gemaakt. Ik zou, wie zich hiervoor interesseeren, willen aanbevelen kennis te nemen van een rede, dezer dagen te Wageningen gehouden door den heer Smeding, waarin uitvoeriger dan in het verslag der commissie deze zaak behandeld wordt. In die rede wordt ook met cijfers, welke in een rentabiliteitsberekening kunnen opgenomen worden, nagegaan welke opbrengst de gronden in de eerste jaren zullen kunnen geven en welke kosten en lasten daartegenover staan. Deze lasten zijn in sommige gevallen aanzienlijk. Zelfs zal voor sommige gronden, waartoe o. a. de in de eerste plaats in te dijken polder, de Wieringermeer, behoort, gedurende verscheidene jaren moeten gerekend worden op grootere kosten, dan de baten zullen bedragen.

De aangegeven definitieve grondwaarde is echter die, waarop zal mogen worden gerekend, wanneer de volle productiviteit der gronden is verkregen.

De gedachte, welke men zich van de uitgifte van de gronden — ten opzichte waarvan nog niets is vastgesteld — heeft gevormd, is deze, dat men niet aan definitieve uitgifte van de gronden zal denken eer ze tot hun volle productiviteit zijn gebracht.

De kosten en baten, welke in den tusschenliggenden tijd te verwachten zijn, zijn in het verslag op zoodanige wijze aangegeven, dat ze voor een rentabiliteitsberekening gebruikt kunnen worden.

Wat de drainage betreft, deze is juist een van de cardinale punten gebleken, bij de bestudeering van het ontwateringsvraagstuk, dat in het verslag is besproken, maar waarop ik, ten einde mijn voordracht in eenigszins beknopten vorm te houden, niet ben ingegaan. In het verslag is de meening uitgesproken dat de gronden alleen door drainage tot hun volle productiviteit zullen zijn te brengen. Terwijl misschien andere landbouweischen iets lager gesteld konden worden, is aan den eisch van mogelijkheid van drainage voor alle deelen der polders in zeer sterke mate vastgehouden. Waar de capaciteit van de bemaling voor de ontwatering is besproken, is de mogelijkheid van drainage voor alle deelen der polders met nadruk op den voorgrond gesteld.

De heer De Blocq van Kuffeler heeft een onderdeel iets verduidelijkt, dat ik wellicht minder duidelijk had aangegeven. Ik ben het er geheel mede eens, dat er geen sprake van is, dat aan het verkeersvraagstuk in de nieuwe polders een onvoldoende oplossing is gegeven, maar ik heb er op willen wijzen, dat in het aanbevolen verkavelingsplan een veel minder uitgebreid wegennet opgenomen is, dan in vorige ontwerpen was aangegeven.

De **Voorzitter.** Ik geloof, dat ik namens u allen spreek, wanneer ik den heer Ligtenberg dank zeg voor zijn voordracht en voor de nadere inlichtingen, die hij in de discussie gegeven heeft.

Toen verschenen was het verslag der commissie-Lovink, dat ons weder een stap nader brengt tot de oplossing van het Zuiderzeevraagstuk, hebben wij onmiddellijk er aan gedacht, of dit onderwerp niet in onze Afdeeling ter sprake gebracht zou kunnen worden, en wij hebben geen oogenblik er aan getwijfeld, gezien de bereidwilligheid, die steeds aanwezig is bij de ingenieurs, die met dit nationale werk bezig zijn, om inlichtingen te geven over hun plannen en hun werken, of de heer Ligtenberg zou voldoen aan ons verzoek om dit verslag in deze vergadering te bespreken.

Wij zijn den heer Ligtenberg zeer erkentelijk voor de voortreffelijke wijze, waarop hij de aanwezigen omtrent deze aangelegenheid heeft willen inlichten.

Over de bescherming van hout, dat in den vliegtuigbouw gebruikt wordt, tegen vochtwisselingen, door middel van vochtafsluitende lagen

Rapport 14 A.

DOOR

dr. ir. E. B. WOLFF en ir. L. J. G. VAN EWIJK.

Rijksstudiedienst voor de Luchtvaart, Amsterdam.

Doel. Het doel van het hierna beschreven onderzoek is, na te gaan:

a. in hoeverre het mogelijk is, houten constructiedeelen tegen vochtwisselingen en tegen de hiermede gepaard gaande veranderingen in elastische eigenschappen te beschermen, door een behandeling met Valspar Oil Varnish;

b. in hoeverre eenige der beste Nederlandsche olie-vernissen een vergelijking met Valspar-vernis kunnen doorstaan.

Hierbij is er van af gezien, het zeer lastige onderwerp der vernissen en lakken als zoodanig te bestudeeren. De onderzochte preparaten werden gebruikt, zooals zij door de fabrikanten in den handel worden gebracht of voor dit onderzoek werden verstrekt. De proefstukken werden i. h. a. geheel volgens de daarbij gegeven gebruiksvoorschriften geprepareerd.

Algemeene beschouwingen. Naast de vele voordeelen, welke het gebruik van hout als constructie-materiaal voor den vliegtuigbouw biedt, heeft dit materiaal ook zijn eigenaardige bezwaren. De voornaamste van deze zijn:

1°. de in het algemeen geringe homogeniteit en de hieruit voortvloeiende groote verschillen in den weerstand tegen trek, druk, afschuiving, schok, enz.;

2°. de zeer uiteenloopende sterkte in de verschillende vezelrichtingen (1);

3°. de groote gevoeligheid voor vochtwisselingen. Tengevolge van het wisselend vochtgehalte kan niet alleen het gewicht belangrijke verschillen vertoonen, doch treden ook veranderingen in de elastische eigenschappen op. De eigenschappen van het geheele vliegtuig worden hierdoor beïnvloed (2).

Bovendien bestaat nog het gevaar voor bederf, met een daarmede gepaard gaanden achteruitgang van den weerstand tegen belasting in het algemeen. De genoemde bezwaren leveren moeilijkheden op voor den constructeur, bij het vaststellen der spanningen, welke bij het ontwerp als toelaatbaar in rekening kunnen worden gebracht. Ook voor de practijk en de dagelijksche contrôle op vliegtuigen in de vaart zijn deze bezwaren van belang. In het algemeen wordt dan ook getracht, door het aanbrengen van doelmatige bedekkingslagen, de schommelingen in het vochtgehalte van het hout zooveel mogelijk te verminderen. En speciaal in die gevallen, waarin bijzonder ongunstige omstandigheden te verwachten zijn, of de plaatsen, waar hulp kan worden verleend, ver uit elkaar liggen, zooals bij lange overlandvluchten door onbewoonde streken, tochten door zeer droge, of zeer warme gewesten, verblijf onder gebrekkige huisvesting in zeer vochtig klimaat, zal het zaak zijn, het hout zoo goed mogelijk te beschermen.

(1) Voor de lichte naaldhoutsoorten kan de treksterkte in de richting van den vezel van 20—40 maal zoo groot zijn als in de richtingen, loodrecht daarop (tangentiaal en radiaal). Tengevolge hiervan moeten bij deze houtsoorten de krachten zooveel mogelijk in de vezelrichting aangrijpen.

(2) Zoo geven B. C. Boulton en R. L. Hankinson in hun artikel over de „Properties of wood at 10 pCt. moisture" (*Aerial Age*, Sept. 13, 1920, blz. 11 en 12) voor *Pinus resinosa* (red pine, Norway pine — een Amerikaansche houtsoort, die veel overeenkomst met Europeesch grenenhout heeft, de volgende waarden op:

Vochtgehalte.	Buigproef.			Drukproef.
	Vezelspanning bij elasticiteitsgrens.	Breekvastheid.	Elasticiteitsmod.	Drukvastheid.
15 pCt.	555 K.G./cm².	765 K.G./cm².	119.000 K.G./cm².	428 K.G /cm².
10 pCt.	744 K.G./cm².	955 K.G /cm²	129.000 K.G./cm².	570 K.G./cm².

Digitized by Google

Uit de geschiedenis van dergelijke lange vluchten is bekend, dat meermalen tengevolge van deze omstandigheden de luchtwaardigheid sterk achteruitging of het vliegtuig onbruikbaar werd. Maar ook in de gewone practijk is dit van belang. De bedrijfsingenieur, met het toezicht op de in gebruik zijnde vliegtuigen belast, zal er op bedacht dienen te wezen, dat door inwerking van vocht verschillende onderdeelen zóóveel in betrouwbaarheid achteruit kunnen gaan, dat de bedrijfszekerheid of de luchtwaardigheid van het geheele toestel in gevaar worden gebracht.

Ter bescherming van het hout vinden de olie-vernissen uitgebreide toepassing, reden waarom in deze studie vrijwel uitsluitend aandacht aan deze stoffen werd besteed (3).

Voor de beoordeeling van de kwaliteit van deze vernissen kunnen de volgende punten nader worden beschouwd:

1°. de vochtafsluiting. Van belang is een zoo groot mogelijke weerstand tegen vochtdoorlating in het algemeen, dus ook tegen doorlating van zeewater, benzine, smeerolie, enz., opdat het vochtgehalte van het hout en daarmede de eigenschappen zoo weinig mogelijk varieeren;

2°. de weerstand tegen bederf, te veroorzaken door de stoffen waarmede de laag in het bedrijf in aanraking komt. Ook door atmosferische invloeden in het algemeen mag de laag niet bederven;

3°. de wijze van aanbrengen. Zoowel op uitwendige als inwendige constructiedeelen (b.v. het inwendige der houten vleugels) moet de laag gemakkelijk aan te brengen zijn, ook op de meer samengestelde houten onderdeelen;

4°. de weerstand tegen vervorming. De laag moet bestand zijn tegen de vervormingen, welke de behandelde onderdeelen bij bedrijfsbelasting ondergaan. B.v. door buigen en trillen mag de laag niet barsten of afspringen;

5°. de weerstand tegen beschadiging. Beschadiging tijdens de vlucht kan voorkomen door regen, hagelslag, enz. Bij vertrekken en landen kan opgewaaid zand of water een oorzaak hiervoor zijn. Zoo is voor de luchtschroeven de weerstand tegen beschadiging van bijzonder veel belang, terwijl voor inwendige deelen het gevaar voor beschadiging niet groot is. Voor sommige dezer laatste is de weerstand tegen olie, benzine, enz. belangrijker, zooals b.v. bij houten deelen van de motorbevestiging in het vliegtuig, bij ribben van met doek bedekte vleugels, waar de weggeslingerde olie door het doek heendringt en zoo in aanraking met het geverniste hout komen kan, enz.

Van deze punten wordt in het voorliggende rapport slechts de vochtdichtheid behandeld. Omtrent de andere eigenschappen werden nog geen systematische gegevens verzameld.

Over de vochtdochtheid in het algemeen kan nog het volgende worden opgemerkt. Vochtdoorlating kan o. m. ontstaan:

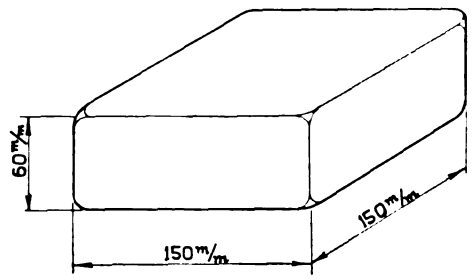
1°. doordat de vernislaag geen afgesloten geheel vormt, doch er zich nog kleine gaatjes in bevinden. Om doorlekken tegen te gaan, zal het noodig zijn, zooveel afzonderlijke lagen over elkaar aan te brengen, dat poreuze plaatsen worden gedicht;

2°. doordat de vernis zelf vocht kan opnemen, hetzij uit het hout, hetzij uit de omgeving, en dit vocht aan den anderen kant van de laag weer afstaat.

Verder kan nog onderscheiden worden doorlating van vocht in dampvorm en in vloeibaren vorm.

De wijze van onderzoek. Opgemerkt moet worden, dat met het hierna beschreven onderzoek een begin werd gemaakt, alvorens rapport No. 85 van het Advisory Committee for Aeronautics: „Moisture resistant finishes for airplanewoods" by M. E. Dunlap, en de rapporten betreffende: „Varnish", door W. H. Lang (opgenomen in het „Report on the materials used in aircraft and Aircraft-engines" by C. F. Jenkin, blz. 117, uitgegeven door het Aeronautical Research Committee) bekend waren, zoodat niet in aansluiting op de proeven van deze onderzoekers kon worden gewerkt. Als proefstukken werden gekozen blokken van nevenstaande afmetingen, van grenenhout. Deze houtsoort wordt in den vliegtuigbouw veelvuldig toegepast. De proefstukken werden zoo groot genomen, dat de doorlating van de vernislaag slechts weinig door het reeds opgenomen vocht zou worden beïnvloed. Om dezelfde reden werden geen dunne stukken gebruikt. Het gewicht varieerde van 600—750 g, het totaaloppervlak bedroeg ± 800 cm², het totaal-volume 540 cm³. De hoeken werden afgerond, om het gevaar voor beschadigingen, door stooten bij de wegingen, te verminderen. Aangezien bij een voorloopige proefserie de indruk ontstond, dat het mogelijk was, een nagenoeg volkomen afsluiting van het hout te verkrijgen, door dit op zorgvuldige wijze te gronden, te verven en daarna eenige malen te vernissen, werden meer uitgebreide proeven in deze richting genomen.

Model der proefstukken.



Ongetwijfeld zou het voor de proefnemingen van belang geweest zijn, indien het mogelijk geweest ware, op deze wijze een geheel dichte laag te vormen. Evenals bij andere proeven gebruikelijk is, zouden de metingen dan op een nauwkeurig gedefinieerd deel van het proefstuk — een meetvlak — kunnen geschieden, terwijl ook het normaliseeren der proefstukken en het bepalen der vochtopname in verschillende vezelrichtingen hierdoor zou worden vereenvoudigd. Ook voor de practijk zou het nuttig zijn, te weten, dat verf een geheel dichte laag kan vormen.

Uit het verdere onderzoek is evenwel gebleken, dat een zoodanige afsluiting niet kon worden verkregen. Zelfs door het aanbrengen van drie lagen witte Ripolin-verf, onder de vernislaag, werd de vochtdichtheid slechts weinig beïnvloed. Dit wijst er op, dat de vochtopname vermoedelijk niet aan poreusheid van de bedekking, maar aan doorlating, zooals beschreven sub 2°, moet worden toegeschreven.

De bescherming, welke door het aanbrengen van de vernislagen tegen vochtopname of -afgifte werd verkregen, werd op de volgende wijze onderzocht: In ketels, welke gedeeltelijk met water waren gevuld, werden proefstukken, zoowel onder als boven water, opgesteld. De proefstukken boven water bevonden zich derhalve in een atmosfeer welke met waterdamp was verzadigd. Deze proeven vonden plaats bij 15° C. en bij 45° C., terwijl bovendien ook blokken in droge ketels werden geplaatst, welke tot 35° C. werden verwarmd.

Deze laatste ketels werden op natuurlijke wijze geventileerd en geen andere maatregelen werden genomen om het vochtgehalte van de warme lucht in de ketel te beïnvloeden.

We kunnen dus de volgende proeven onderscheiden:

a. proeven in verzadigden waterdamp van 15° C.;
b. onderdompelingsproeven in water van 15° C.;
c. proeven in verzadigden waterdamp van 45° C.;
d. onderdompelingsproeven in water van 45° C.;
e. droogproeven in verwarmde lucht van 35° C.

Tijdens deze proeven welke van 500 tot 1500 uur duurden, werden de blokken geregeld gewogen, waarbij de gewichten tot in halve grammen werden bepaald. Gedurende den nacht werd de verwarming onderbroken, zoodat bij de proeven onder *b*, *d* en *e* vermeld, de verhouding der tijden tusschen hooge en lage temperaturen was als ± 2:3.

Deze beproeving had ten doel over den invloed van tropisch klimaat gegevens te verzamelen.

Totale beproevingstijd. De totale tijd, waarin de blokken werden geobserveerd, bedroeg 3 à 4 jaar. De volgorde der verschillende proeven was als volgt:

(3) De namen lak en vernis worden dikwijls verwisseld. Het is gewenscht, hierin een onderscheid te maken. Onder vernis wordt verstaan een oplossing van gom of hars in olie of alcohol. We kunnen dan spreken van olie-vernis of alcohol-vernis. Onder de moderne harssoorten komen er eenige voor, welke „lak" heeten en gevonden worden op sommige tropische boomen. Deze zijn bijzonder hard. De naam „lak" duidt dan op de harde vernissen, welke met deze harssoorten worden vervaardigd. Hierbij kan zoowel olie als alcohol worden gebruikt.

Onder „schellak" wordt de gezuiverde hars verstaan, welke in schalen of schelpen (vandaar shell-lac: schellak) wordt gedroogd. Zie hiervoor ook A. W. Judge (Aircraft- & Automobile-materials, Pitman & Sons, London, 1921 en C. P. van Hoek: Handleiding voor de kennis der schildermaterialen en gereedschappen, Van Mantgem en de Does, Amsterdam, 1913). In dit rapport zal de naam „olie-vernis" worden gebruikt.

Digitized by Google

TABEL No. 1. **Proeven in Damp 15°.**

Proef No.	Begin Gewicht.	Vernissoort.	Gewichtverandering in Grammen na: 100	200	300	400	500	576	672	744	840	1344	1536	uur.
28/29	551½	Valspar met eigen vuller.	1.—	2.—	2.5	3.—	3.5	—	—	—	—	—	—	—
36/37	666½	Valspar met Holl. vuller.	0.5	1.—	1.5	2.—	2.—	—	—	—	—	—	—	—
93/94	610	Valspar met olie.	2.5	2.5	2.5	3.—	3.5	—	—	—	—	—	—	—
61	620½	H_1.	2.5	2·5	3.5	4,—	4.5	—	—	—	—	—	—	—
63	643	H_2.	1.—	1.5	2.5	3.—	3.5	—	—	—	—	—	—	—
68	576	H_3.	0	1.—	1.—	1.—	1.5	—	—	—	—	—	—	—
72	549	H_4.	0.5	1.—	1.—	1.5	2.—	—	—	—	—	—	—	—
88	502	$H_4{}^A$	0	0.5	0.5	1.5	2.5	—	—	—	—	—	—	—
76	552	H_5.	0	0	0	0	0 —	—	—	—	—	—	—	—
81	514	H_6.	0	0	0	0	0 —	—	—	—	—	—	—	—
83	561½	H_7.	0	0	0	1.—	1.5	—	—	—	—	—	—	—
102	591 ½	Rubberlak (langs).	1.5	2.5	3 5	4.5	4.5	—	—	—	—	—	—	—
106	656½	Rubberlak (kopsch).	0.5	2.5	3.—	3.5	5.5	—	—	—	—	—	—	—
111	789	Contrôleproef op 36/37.	1.—	2.—	3.—	3.5	4.—	4 5	5.—	6.—	6.5	9.5	10.5	—
120	590	Geheel Ripolin + Valspar (langs).	1.—	2.—	2.5	3.—	3.5	4.—	5.—	5.5	6.—	8.5	9.5	—
126	689	Geheel Ripolin + Valspar (kopsch).	0.5	1.5	2.5	3.—	3.5	4.—	4.5	5.—	5.5	8.—	8.5	—

Tabel No. 2. **Proeven in Water 15°.**

Proef No.	Begin Gewicht.	Vernissoort.	Gewichtverandering in Grammen na: 100	200	300	400	500	576	672	744	840	1344	1536	uur.
26/27	528½	Valspar met eigen vuller.	2.5	4.5	6.25	7.5	9.—	—	—	—	—	—	—	—
34/35	684	Valspar met Holl. vuller.	1.5	3.—	4.—	5.—	6.—	—	—	—	—	—	—	—
91/92	613½	Valspar met olie.	6.—	9.—	10.—	11.—	11.5	—	—	—	—	—	—	—
59	624½	H^1.	0	0.5	1.5	2.—	3.—	—	—	—		—	—	—
66	651	H^2.	2.5	4.—	5.—	6.—	7.—	—	—	—	—	—	—	—
67	586	H^3.	0	1.—	1.5	2.—	2.5	—	—	—	—	—	—	—
71	542½	H^4.	1.—	2.—	2.5	3.5	4.—	—	—	—	—	—	—	—
87	502	H^{4A}.	0	0	0.5	3.—	4.—	—	—	—	—	—	—	—
75	640½	H^5.	1.5	3.5	5.—	5.5	7.5	—	—	—	—	—	—	—
82	521	H^6.	0	1.5	2.5	4.—	4.—	—	—	—	—	—	—	—
84	502½	H^7.	0.5	2.—	2.5	5.—	5.—	—	—	—	—	—	—	—
101	601½	Rubberlak (langs).	2.5	5.5	9.5	14.5	18.5	—	—	—	—	—	—	—
105	674½	Rubberlak (kopsch).	8.5	167.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
112	780½	Contrôleproef op 26/27.	1.5	3.5	4.5	6.5	7.—	8.5	9.5	10.5	11.—	15.—	16.5	—
113	588	Contrôleproef op 26/27.	2.—	4.—	5.5	7.—	8.—	9.—	9.5	10.5	11.—	15.—	17.—	—
121	585	Geheel Ripolin + Valspar (langs).	1.5	2.—	3.—	5.—	6.—	6.5	7.—	7.5	8.—	11.—	12.—	—
127	682	Geheel Ripolin + Valspar (kopsch).	1.5	3.—	3.—	4.5	5.—	5.5	6.—	6.5	7.—	10.—	11.—	—
103A	624	Rubberlaag.	1.5	2.—	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabel No. 3. **Proeven in Damp 45°.**

Proef No.	Begin Gewicht	Vernissoort.	Gewichtverandering in Grammen na: 100	200	300	400	500	576	672	744	840	1344	1536	uur.
32/33	521½	Valspar met eigen vuller.	3.5	6.5	10.—	12.5	13.—	—	—	—	—	—	—	—
40/41	659	Valspar met Holl. vuller.	1.—	3.—	5.—	8.—	12.5	—	—	—	—	—	—	—
95/96	591½	Valspar met olie.	2.5	4.—	9.5	10.5	15.—	—	—	—	—	—	—	—
60	638	H_1	2.5	4.5	6.5	9.—	10.5	—	—	—	—	—	—	—
64	632	H_2	1.5	3.5	5.—	6.5	7.5	—	—	—	—	—	—	—
70	563	H_3	0.5	2.—	3.5	4.5	5.5	—	—	—	—	—	—	—
74	605	H_4	1.—	2.—	3.—	3 5	4.5	—	—	—	—	—	—	—
89	536	$H_4{}^A$	2.—	4.—	5.5	8.5	11.5	—	—	—	—	—	—	—
78	643	H_5	3.—	4.—	6.5	9.—	11.—	—	—	—	—	—	—	—
79	558	H_6	2.—	3.5	5.—	6.—	7.—	—	—	—	—	—	—	—
85	507	H_7	1 5	4.—	6.—	10.5	13.5	—	—	—	—	—	—	—
100	519½	Rubberlak (langs).	10.5	19.5	24.5	27.5	34.5	—	—	—	—	—	—	—
114	799	Contrôleproef op 32 33.	2.5	4.—	6.—	8.—	10.—	10 5	12.—	13.5	15.—	19.5	21.—	—
115	801	Contrôleproef op 32/33.	1.5	3.—	4.5	6.5	8.—	8.5	10.—	11.—	12.—	16·—	17.—	—
122	803	Geheel Ripolin + Valspar (langs)	2.—	4.—	4.5	6.5	7.5	8.—	9.—	9.5	11.	14.—	14.5	—
123	560	Geheel Ripolin + Valspar »	2.—	3.5	5.—	7.—	8.—	8.5	9.5	10.—	11.—	13.5	14.—	—
128	686	Geheel Ripolin + Valspar (kopsch).	2.5	4.—	5.—	6.—	7.5	8.—	9.—	9.5	10.5	14.—	14·—	—

Digitized by Google

Tabel No. 4. **Proeven in Water 45°.**

Proef No.	Begin Grwicht.	Vernissoort.	Gewichtverandering in Grammen na: 100	200	300	400	500	576	672	744	840	1344	1536	uur.
30/31	540	Valspar met eigen vuller.	6.—	11.—	15.—	18.5	20.—	—	—	—	—	—	—	—
38/39	684	Valspar wet Holl. vuller.	4.5	7.5	10.—	13.5	17.—	—	—	—	—	—	—	—
58	600½	H_1.	8.—	10.—	13.—	16.—	19.—	—	—	—	—	—	—	—
62	628	H_2.	5.5	9.—	11.—	13.—	15.5	—	—	—	—	—	—	—
69	552	H_3.	0.5	3.5	6.—	7.5	10.—	—	—	—	—	—	—	—
73	574	H_4.	0.5	3.5	4.—	7.—	9.5	—	—	—	—	—	—	—
90	557	$H_4{}^A$	0	0.5	1.—	1.5	2.—	—	—	—	—	—	—	—
80	550½	H_6.	4.—	8.—	11.—	13.5	14.5	—	—	—	—	—	—	—
86	510	H_7.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
99	569½	Rubberlak (langs).	1.5	28.—	40.—	54.5	63.5	—	—	—	—	—	—	—
116	797	Contrôleproef op 30/31.	7.—	9.—	12.5	16.5	19.—	20.—	23.—	24.5	27.—	34.5	37.	—
117	782½	Contrôleproef op 30/31.	6.—	9.—	12.5	16.5	19.—	20.—	22.5	24.5	26.5	33.5	37.5	—
124	614	Geheel Ripolin + Valspar (langs).	5.—	7.5	8.5	11.5	13.—	14 —	15.—	16.5	18.—	22.5	25.5	—
125	576	Geheel Ripolin + Valspar »	5.—	7.	9.—	11.5	13.—	14.—	15.5	16.5	18.—	23.	24.5	—
129	681	Geheel Ripolin + Valspar (kopsch).	5.—	7.5	8.5	11.—	12.5	13.5	15.—	16.—	17.5	22.—	24.—	—

Tabel No. 5. **Droogproeven 35°.**

Proef No.	Begin Gewieht.	Vernissoort.	Gewichtverandering in Grammen na: 100	200	300	400	500	576	672	744	840	1344	1546	uur.
99	562½	Ongeprepareerd.	25.—	46.5	54.5	60.5	—	—	—	—	—	—	—	—
36	680½	Valspar met Holl. Vuller.	5.5	—	30.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
61	623½	H_1.	8.5	—	33.5	38.5	—	—	—	—	—	—	—	—
63	645½	H_2.	7.5	—	25.5	29.5	—	—	—	—	—	—	—	—
68	566½	H_3.	14.5	—	45.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
72	541	H_4.	17.—	—	30.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
88	500	$H_4{}^A$.	6.—	—	28.—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
81	510	H_6.	17.—	—	35.—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
83	558½	H_7.	18.—	—	40.—	44.—	—	—	—	—	—	—	—	—
59	622	H_1.	—	—	25.—	—	—	—	—	—	34.—	—	—	—
66	653	H_2.	—	—	28.—	—	—	—	—	—	36.—	—	—	—
67	567	H_3.	—	—	32.—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
71	529	H_4.	—	—	32.—	—	—	—	—	—	38.—	—	—	—
75	637	H_6.	—	—	29.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
82	512	H_6.	—	—	33.—	—	—	—	—	—	42.—	—	—	—
87	491	H_7.	—	—	26.—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
58	604½	H_1.	—	—	15.—	23.—	27.5	—	—	—	—	—	—	—
62	630	H_2.	—	—	41.—	49.5	53.5	—	—	—	—	—	—	—
69	539	H_3.	—	—	19.5	28.5	34.—	—	—	—	—	—	—	—
73	562	H_4.	—	—	17.—	27.—	33.5	—	—	—	—	—	—	—
90	557	H_{4A}.	—	—	20.—	32.—	38.—	—	—	—	—	—	—	—
86	508	H_7.	—	—	21.—	32.—	38.5	—	—	—	—	—	—	—
110	788	Contrôleproef op 36.	7.5	11.5	16.5	22.5	25.5	27.—	30.—	32.5	34.5	42.—	44.—	—
118	616	Geheel Ripolin + Valspar (langs).	5.—	8.—	11.5	17.—	18.—	19.—	22.—	23.5	25.—	31.—	32.—	—
119	593	Geheel Ripolin + Valspar »	4.5	7.—	10.—	13.—	14.5	15 5	17.5	18.—	19.5	24.—	25.—	—
84	—	H_7.	—	—	—	29.—	—	—	—	—	—	—	—	—

1°. prepareeren;
2°. 1 week drogen;
3°. vochtproef van 500—1500 uur: *a*, *b*, *c* of *d*;
4°. rustperiode in het laboratorium;
5°. droogproef van 500—1500 uur: *e*;
6°. rustperiode in het laboratorium.

Teneinde na te gaan, in hoeverre de resultaten door de genoemde volgorde werden beïnvloed, werden eenige blokken zonder voorafgaande vochtproef aan de droogproef (5°) blootgesteld en eveneens werd een aantal blokken, welke de geheele proef hadden doorgemaakt, opnieuw aan een vochtproef (3°) onderworpen. In fig. 6 zijn van eenige der proefstukken de gewichtsveranderingen gedurende den geheelen waarnemingstijd afgebeeld.

De wijze van prepareeren. Het prepareeren der proefstukken geschiedde in het algemeen geheel volgens de aanwijzingen, door de fabrikanten der onderzochte soorten verstrekt. Meestal werd dienovereenkomstig het hout vóór het vernissen met een gronder en/of poriënvuller behandeld. In eenige gevallen werd, teneinde een betere sluitende laag te verkrijgen, ook na de afzonderlijke lagen nog geslepen met puimsteenpoeder, hout-, metaalkrullen, enz. Het aantal afzonderlijke vernislagen bedroeg meestal 3. Waar geen verdere aanduiding is bijgevoegd, zal onder de afsluitende laag steeds worden verstaan het geheele complex van gronder, vuller en 3 lagen vernis.

De onderzochte soorten. In totaal werden 11 verschillende soorten vernis onderzocht, n.l.:

1° Valentines Valspar-oil-varnish. Deze werd beproefd:
a. met Valspar gronder en vuller („primer" en „filler");
b. met Valspar gronder en een Hollandschen vuller;
c. met rauwe lijnolie als onderlaag.

2°. Acht Hollandsche vernis-soorten (meestal lakken genoemd), alle olie-vernissen. Deze Hollandsche vernissen zijn in de tabellen en grafieken aangeduid door H_1, H_2, enz.

3°. Een rubberhoudende „lak", die, evenals de vernissen, kon worden gestreken.

4°. Eenige proeven werden genomen met een blok, dat met een rubberlaag werd bedekt, welke laag daarna werd gevulcaniseerd.

Proeven met vernissen, welke aluminium-poeder, bariumsulfaat, grafiet-poeder of iets dergelijks bevatten, werden niet genomen. De onderzochte vernissen waren alle z.g. „blanke vernissen", welke het mogelijk maken het hout ook na de behandeling nog te inspecteeren. Dit zal in de meeste gevallen voordeelen opleveren.

Digitized by Google

GEWICHTSVERANDERINGEN BIJ DE PROEFNEMINGEN IN DAMP VAN 15° C. WAARGENOMEN. (1)

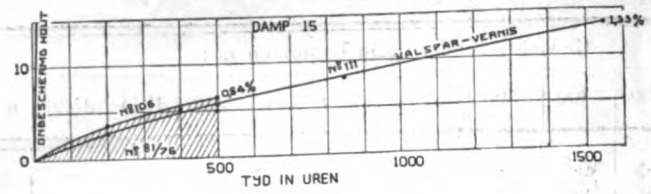


Fig. 1.

GEWICHTSVERANDERINGEN BIJ DE PROEFNEMINGEN IN WATER VAN 15° C. WAARGENOMEN. (1)

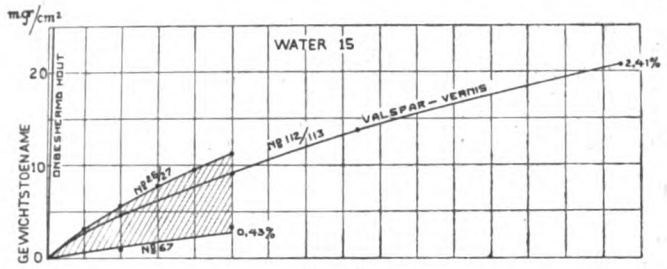


Fig. 2.

GEWICHTSVERANDERINCEN BIJ DE PROEFNEMINGEN IN DAMP VAN 45° C. WAARGENOMEN. (1)

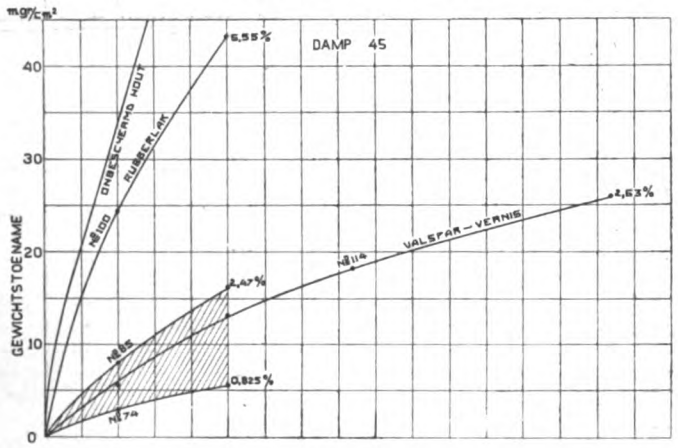


Fig. 3.

GEWICHTSVERANDERINGEN BIJ DE PROEFNEMINGEN IN WATER VAN 45° C. WAARGENOMEN. (1)

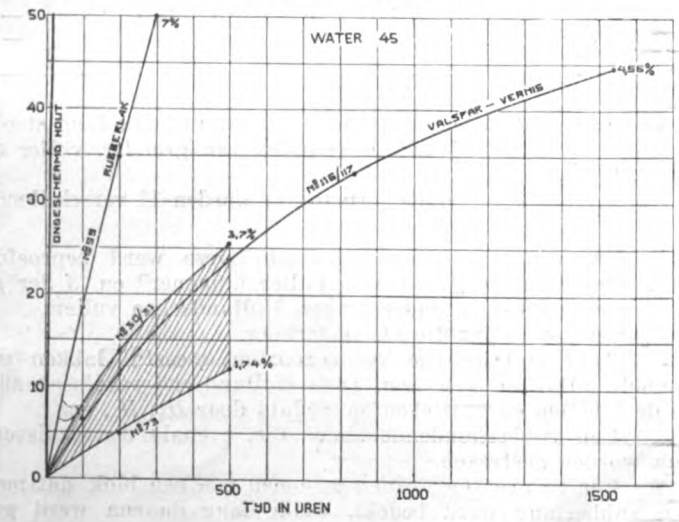


Fig. 4.

(1) In de figuren 1—5 geeft het gearceerde gebied de grenzen aan, waartusschen de waarden voor de onderzochte soorten uiteen liepen.

GEWICHTSVERANDERINGEN BIJ DE DROOGPROEVEN BIJ 35° C. WAARGENOMEN. (1)

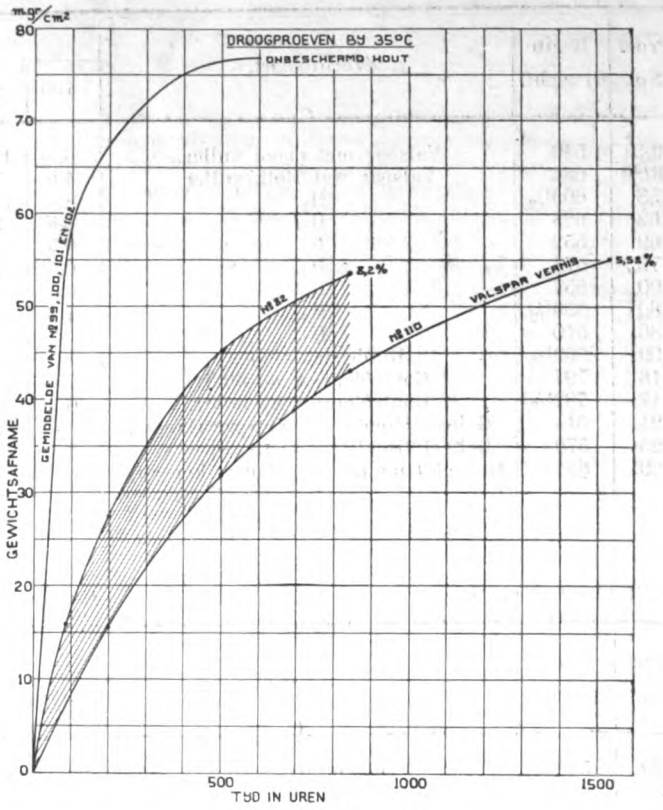


Fig. 5.

GEWICHTSVERANDERING VAN EENIGE PROEFSTUKKEN GEDURENDE DEN GEHEELEN WAARNEMINGSTIJD.

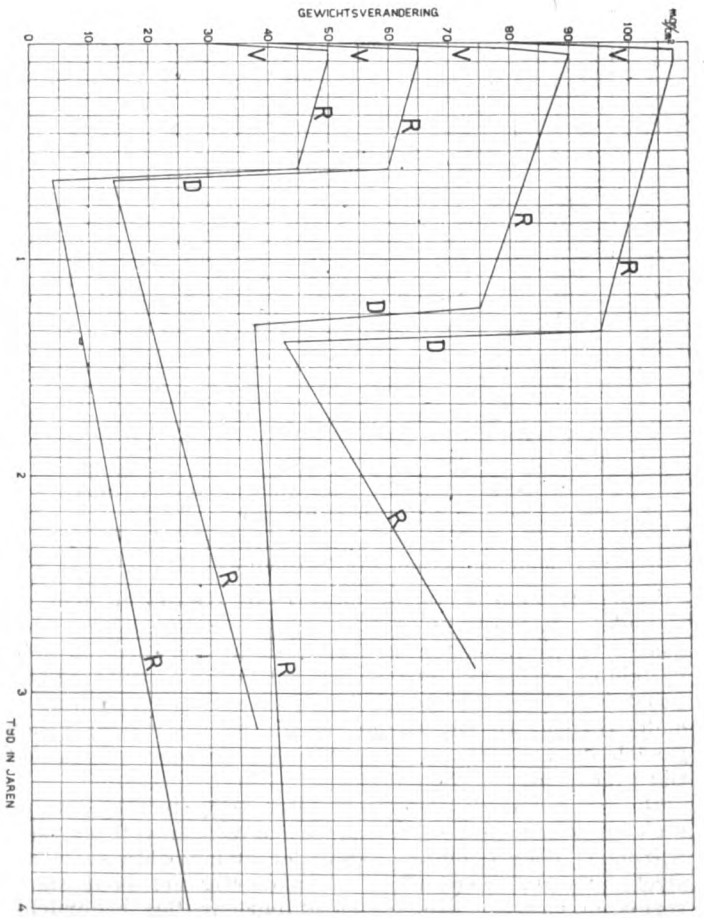


Fig. 6.

Digitized by Google

Aantal proefstukken. Het aantal der geobserveerde proefstukken bedroeg 195 totaal. Vochtproeven (1°, 2°, 3°) werden op 149 stukken genomen, ± 40 voor iedere vochtproef *a, b, c* of *d*, droogproeven (1° tot 6°) op 46 stukken (proef *e*).

Ter verkrijging van vergelijkingswaarden werden eenige ongeprepareerde blokken aandroog- en vochtproeeven onderworpen.

Resultaten der proeven. — A. Vochtproeven. In tabel 1—4 zijn voor een aantal proefstukken de waargenomen gewichtsveranderingen verzameld. Deze veranderingen zijn in de bijbehoorende figuren 1—4 grafisch voorgesteld. Op de horizontale as is de tijd uitgezet in uren, terwijl de gewichtsveranderingen in mg per cm² doorlatend oppervlak, op de verticale as zijn uitgezet. Het gearceerde gedeelte in deze figuren geeft het gebied aan, waartusschen de waarnemingen voor de onderzochte soorten vallen. Van de blokken, welke de boven- en de benedengrens van deze gebieden vormen, zijn de gewichtsveranderingen in procenten aan het einde van de lijn bijgeschreven.

Ter vergelijking is in elk dezer grafieken een proef van langeren duur op Valspar-vernis opgenomen, terwijl tevens de gewichtsveranderingen, welke bij de onderzochte rubberlak-soort en bij onbeschermde blokken werden waargenomen, zijn opgeteekend. Doordat de begin-gewichten der proefstukken vrij belangrijk uiteenliepen, was het niet mogelijk een tweede schaalverdeeling aan te brengen, waarop de veranderingen in procenten afgelezen zouden kunnen worden.

Uit deze grafieken is te zien:

1°. Dat in alle vier de gevallen de vochtopname gering is, hoewel duidelijke verschillen werden gevonden. Vanaf het begin van de proef wordt de gewichtstoename per tijdseenheid steeds kleiner. Een grenswaarde werd niet gevonden voor den tijd waarover de proeven verliepen, al is het niet onwaarschijnlijk, dat zich na langeren duur een evenwicht instelt. In afwijking met de resultaten door W. Lang gepubliceerd (zie Report on the materials used in aircraft and aircraft engines, by C. F. Jenkin, blz. 117) werd geen rechtlijnig verband tusschen vochtopname en tijd geconstateerd. De grenswaarden bij 500 uur bedragen voor de olie-vernissen:

bij proef *a*: van 0 tot 6.88 mg per cm²;
„ „ *b*: „ 3.13 „ 11.25 „ „ „
„ „ *c*: „ 5.63 „ 16.88 „ „ „
„ „ *d*: „ 11.88 „ 25 „ „ „

2°. dat de onderzochte vernissoorten onderling zeer weinig uiteenloopen. De bij deze proeven gevonden cijfers kunnen niet gebruikt worden, om deze soorten naar kwaliteit te rangschikken, aangezien de verschillen daarvoor te gering zijn en hierop bovendien de wijze van beproeving en de individueele eigenschappen der geprepareerde proefstukken van invloed kunnen zijn;

3°. dat bij gebruik van rauwe lijnolie als onderlaag minder bescherming wordt verkregen dan bij toepassing van gronder en vuller;

4°. dat de onderzochte rubberlak veel minder bescherming geeft dan de olievernissen. Deze rubberlaksoort kan als onvoldoende voor den vliegtuigbouw worden gequalificeerd. De cijfers, op deze laksoort betrekking hebbende, zijn in bovengenoemde tabellen opgenomen.

B. Droogproeven. Tabel 5 geeft de gewichtsveranderingen van een aantal proefstukken tijdens de droogproeven weer. In grafiek No. 5 is het gebied aangegeven, waarin de onderzochte blokken vallen. Evenals bij de vochtproeven, werd ook hier een afbuigen van de lijnen, welke de gewichtsveranderingen ten opzichte van den tijd aangeven, waargenomen. Een grenswaarde werd ook hier niet bereikt, al werd een grootere afbuiging van de lijn geconstateerd. In mg per cm² doorlatend oppervlak bedragen de grenswaarden bij 500 uur: van 32 tot 45.

Ten einde een overzicht over de gewichtsveranderingen bij de verschillende proeven mogelijk te maken, werden in fig. 7

OVERZICHT DER GEMIDDELDE GEWICHTSVERANDERINGEN VOOR DE VERSCHILLENDE PROEVEN.

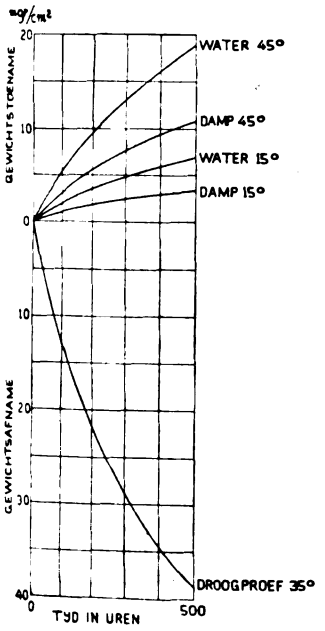


Fig. 7.

OVERZICHT DER GEWICHTSVERANDERINGEN VOOR EEN AANTAL BLOKKEN WELKE AAN VERSCHILLENDE PROEVEN WERDEN ONDERWORPEN. DOOR DE CIJFERTJES OP DE ZWAARGETROKKEN LIJNEN ZIJN DE GEWICHTSVERANDERINGEN GEMARKEERD, WELKE NA EEN BEPROEVINGSTIJD VAN 100 × HET CIJFER IN UREN WERDEN GEVONDEN.

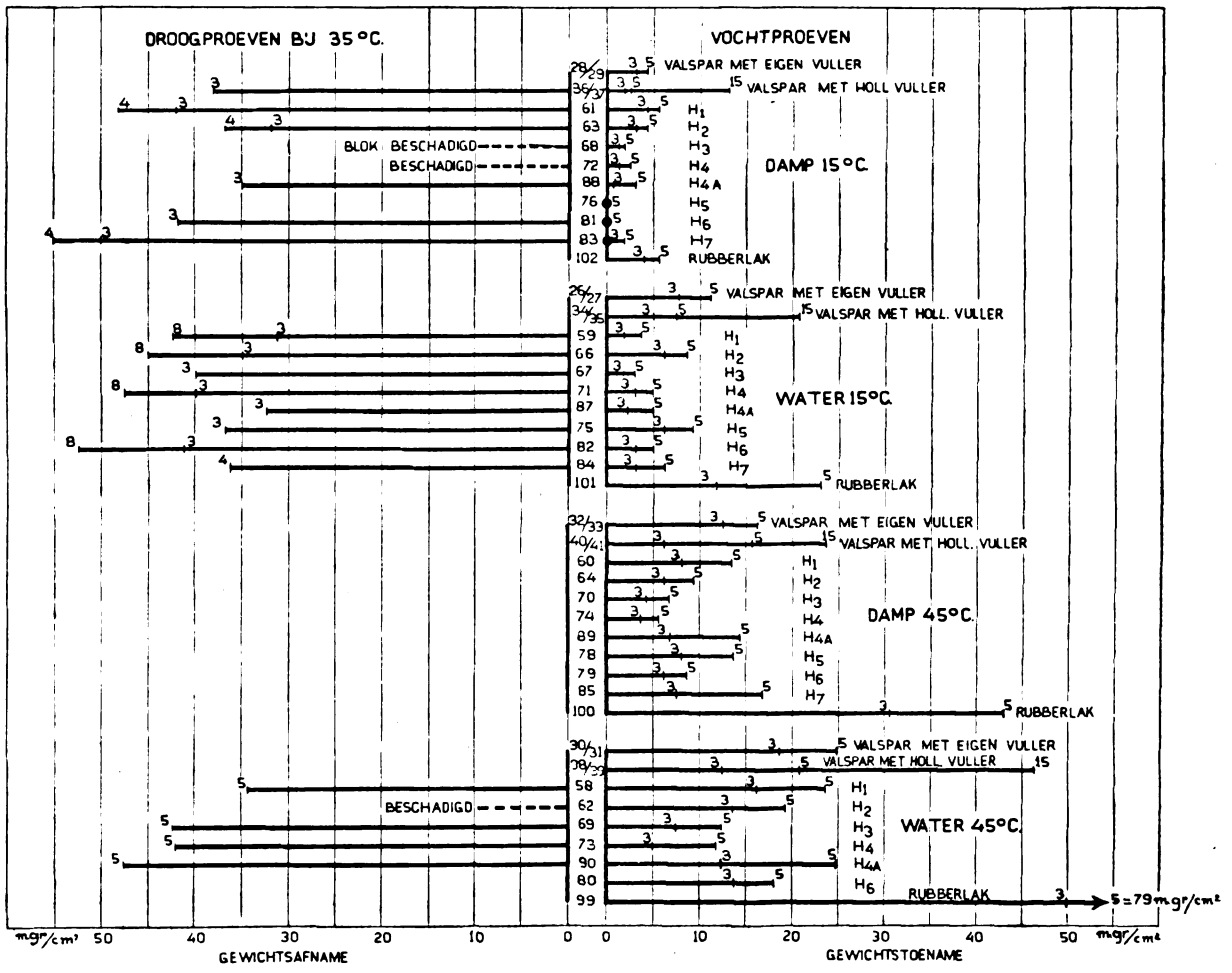


Fig. 8.

Digitized by Google

de gemiddelden der in fig. 1—5 afgebeelde spreidingen uitgezet, terwijl in fig. 8 voor een aantal proefblokken de bijbehoorende veranderingen door rechte lijnen zijn voorgesteld.

Uit deze proeven volgt:

1º. dat de weerstand tegen uitdrogen geringer is dan tegen vochtopname;

2º. dat, evenals bij de vochtproeven, weinig verschil tusschen de onderzochte olie-vernissen werd gevonden.

Algemeene opmerkingen. Uit de diagrammen bij deze publicatie gevoegd, is waar te nemen dat de krommen, welke de gewichtsveranderingen der blokken tijdens de proeven aangeven, steeds hetzelfde karakter dragen. Hoewel in de practijk de periodieke temperatuurs- en vochtschommelingen in het algemeen anders zullen zijn dan bij deze proeven, is toch het kennen van deze lijnen van belang. Ten eerste, omdat het hierdoor mogelijk wordt de eigenschappen van verschillende bedekkingsstoffen (zoowel olie-vernissen als andere) met elkaar te vergelijken. Ten tweede, omdat men zich ten naaste bij rekenschap kan geven van de veranderingen, welke bij het gebruik van een bepaalde bedekking in het hout kunnen optreden. Wanneer een constructeur zich evenwel van dergelijke gegevens wil bedienen, dan zal er bij de fabricage op gelet moeten worden, dat het aanbrengen van de laag ook op inwendige deelen met zeer veel zorg geschiedt, zoodat inderdaad de bescherming bereikt wordt, waarop of waarmede gerekend werd.

Conclusies. Uit het hiervoor beschreven onderzoek zijn de navolgende conclusies te trekken.

1º. Door een goed gebruik van Valentines-Valspar-oil-varnish kan voor grenenhout een zeer goede bescherming tegen vochtwisselingen en atmosferische invloeden in het algemeen worden bereikt. Onder goed gebruik moet worden verstaan, dat het hout met gronder en vuller wordt behandeld, en na zorgvuldige droging met drie achtereenvolgende lagen olie-vernis wordt bestreken.

2º. Het verdient geen aanbeveling, de behandeling met gronder en vuller door een behandeling met rauwe lijnolie te vervangen. Voornamelijk tegen vochtinwerking bij hoogere temperaturen wordt hierdoor een minder goede bescherming verkregen.

3º. De onderzochte 8 Hollandsche olie-vernissen (gewoonlijk ook door de fabrikanten olie-lakken genoemd) kunnen een vergelijking met Valspar zeer goed doorstaan. In alle gevallen waren de afwijkingen zeer gering.

4º. De onderzochte Hollandsche poriënvuller gaf over het algemeen resultaten, welke nog iets gunstiger waren dan de Valspar-vuller, ook bij gebruik van Valspar-oil-varnish. De verschillen waren echter gering.

5º. De onderzochte rubberlak kan een vergelijking met de olie-vernissen niet doorstaan en moet voor den vliegtuigbouw als ongeschikt worden gekenmerkt. Er werd slechts één rubberlaksoort onderzocht.

6º. Het is gewenscht dat betreffende de vochtafsluiting van bedekkingsmiddelen verdere proeven worden genomen. Als punten van onderzoek komen in aanmerking:

a. het gedrag van andere bedekkingsmiddelen in vergelijking met olie-vernissen in het algemeen;

b. de invloed van de houtsoort;

c. de invloed van verschillende soorten onderlagen (gronders, vullers, enz.);

d. de invloed van verschillende bijmengselen (aluminiumpoeder, grafiet-poeder, bariumsulfaat, enz.) op de vochtafsluitende werking;

e. de weerstand van bedekkingslagen tegen slijtage, olie, benzine, enz.;

f. de weerstand van olie-vernissen tegen den invloed door sterke lichtbestraling uitgeoefend;

g. de wijze waarop proeven op olie-vernissen en andere bedekkingsmiddelen voor de practijk te normaliseeren zijn;

h. het vaststellen van de eischen, welke in materiaalvoorschriften voor de luchtvaart kunnen worden opgenomen.

Ter herdenking.

† Ir. J. J. L. Bourdrez.

Joseph Jean Léonard Bourdrez werd 16 September 1862 te Middelburg geboren, bezocht daar de Hoogere Burgerschool en behaalde in 1880 het einddiploma.

Aanvankelijk legde hij zich op het onderwijs toe en verkreeg in 1880 de akte L. O. Engelsch, in 1883 de hulpakte gewoon L. O., benevens de akte Middelbaar Engelsch A en in 1885 de akte Middelbaar B voor Engelsche taal en letterkunde. Gedurende dezen studietijd was hij een tweetal jaren werkzaam op kostscholen in Engeland, waar hij de Fransche taal doceerde, en hier te lande voor onderricht in het Engelsch. In 1886 werd hij verbonden aan de M. U. L. O.-school te Vlissingen voor het geven van onderwijs in de Engelsche taal.

In Engeland wekte hij vele Engelschen op, een vacantiereisje naar ons mooi Nederland te maken; het gemis, dat deze voelden door de algeheele onbekendheid met de Hollandsche taal, gaf hem aanleiding een boekwerkje samen te stellen: „Dutch made easy to Englishmen who wish to speak it in the shortest possible time", waarin op heldere en aangename wijze het gebruik van het Nederlandsch aan den Engelschen tourist duidelijk wordt gemaakt. Dit boekje, uitgegeven te Vlissingen en te Londen, genoot groote belangstelling en mocht in 1907 zijn 6en druk beleven.

In het onderwijs kon Bourdrez geen volkomen bevrediging vinden; de techniek trok hem aan en, ofschoon hij in latere jaren telkens weer tot het onderwijs terugkeerde, heeft zijn latere loopbaan wel bewezen, dat hij juist gezien heeft met

† Ir. J. J. L. Bourdrez.

zich aan de techniek te wijden. Om aan dezen aandrang te voldoen, verhuisde hij in 1890 naar Delft, en zette zich daar op de collegebanken te midden van jonge lieden, die gemiddeld 10 jaar jonger waren, althans 10 jaar na hem het diploma der H. B. S. hadden verworven.

Daar het diploma van bouwkundig ingenieur in die dagen weinig vooruitzichten bood, legde hij zich aanvankelijk toe op de studie van civiel ingenieur, waarbij het bouwkundig gedeelte niet werd vergeten, en behaalde hij in 1894 het diploma van c. i. Reeds in zijn studententijd bleken zijn groote voorliefde voor de techniek en zijn constructieve zin. Toen nog nagenoeg niemand hier te lande dacht aan de groote toekomst, die aan het gewapend beton was weggelegd, voelde hij reeds wat dit materiaal later voor den ingenieur zou worden en trachtte hij zijn medestudenten op te wekken het systeem „Monnier", dat in die dagen voor het eerst op meer wetenschappelijke wijze door Hennebique beschreven en toegepast werd, te bestudeeren. Zijn betoogingen hadden echter weinig succes, nagenoeg alle Nederlanders waren toen nog min of meer sceptisch gestemd ten aanzien van dit nieuwe materiaal, weinig vermoedende dat het inzicht van Bourdrez zoo juist was, en dat eenige jaren later geen gebouw zou worden gesticht, waaraan het gewapend beton geen toepassing zou vinden. Het behoeft dan ook geen verwondering te baren, dat de bouw van het eerste belangrijke werk in gewapend beton in ons land, zijnde een duiker bij Heusden, ontworpen en in 1893 uitgevoerd door den ingenieur van den Rijkswaterstaat ir. R. P. J. Tutein Nolthenius, door hem met groote belangstelling werd gevolgd.

Digitized by Google

IJverig als hij was, voelde hij zich niet voldaan, vóórdat hij ook het diploma van bouwkundig ingenieur in den zak had, welk diploma hem in 1895 werd verleend.

Nog in hetzelfde jaar werd hij assistent in de Bouwkunde aan de Polytechnische School en, nadat hij als zoodanig een jaar was werkzaam geweest, ging hij de practijk in. Allereerst werkzaam te Haarlem bij het bureau van ir. J. A. G. VAN DER STEUR (thans hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool) verleende hij zijn medewerking aan de restauratie van de Sint Bavo-kerk. Daarna werkte hij aan het bureau van dr. H. P. BERLAGE, meer speciaal voor de ijzeren overkapping van de Amsterdamsche Beurs.

Ondanks zijn groote liefde voor het ingenieursvak, kon BOURDREZ het onderwijs niet vergeten en dong hij met succes naar de in 1898 vaceerende betrekking van leeraar in de Geniewetenschappen aan de Koninklijke Militaire Academie te Breda. Bij de aanvaarding van dit ambt werd hem toegestaan particuliere practijk uit te oefenen, voor zoover zijn dienst zulks zou toelaten. In dien tijd bouwde hij een woonhuis te Middelburg en het Diaconessenhuis te Breda.

Zijn relaties met het Ingenieursbureau Beversen & van Heurn te 's-Gravenhage, welk bureau belast werd met den bouw van den electrischen spoorweg Rotterdam—Den Haag—Scheveningen, gaven aanleiding tot zijn benoeming tot chef van Weg en Werken bij den aanleg van den Z. H. E. S. Als zoodanig was hij belast met het opmaken van de ontwerpen en bestekken en het leiden van de uitvoering van de tot dien spoorweg behoorende werken. De Electrische Centrale te Leidschendam, de remise aldaar, de groote stations te Scheveningen en Rotterdam, de tusschenstations, de haltegebouwen en ploegbaaswoningen, de aardebaan en de landhoofden der bruggen zijn door hem ontworpen en uitgevoerd. Nadat hij op de Parijsche tentoonstelling de Pont Alexandre II had gezien, nam hij het initiatief tot den bouw van het bekende bijna 2 km lange Z. H. E. viaduct te Rotterdam. De bouw van dit viaduct werd later uitgevoerd door de inmiddels opgerichte Hollandsche Mij. tot het maken van werken in gewapend beton, te 's-Gravenhage. Deze spoorweg met zijn vele kunstwerken en gebouwen, waarvan vooral de kleine sierlijke beambtenwoningen langs de baan velen reizigers bekoren, zullen nog vele jaren getuigen van zijn kunde op civiel en bouwkundig gebied.

Over de Electrische Centrale en de remise der Zuid-Hollandsche Electrische Spoorwegmaatschappij deed BOURDREZ een mededeeling in de vergadering van de Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs van 24 October 1903, opgenomen in dit weekblad van 14 November 1903.

In de eerste jaren van zijn dienstverband bij de Z. H. E. S. M. nam hij met dr. ir. A. C. C. G. VAN HEMERT verscheidene buigproeven met balken van gewapend beton, om de theorie aan de practijk te toetsen, en met dezen bekwamen ingenieur nam BOURDREZ het initiatief tot oprichting van de thans algemeen bekende Hollandsche Maatschappij tot het maken van werken in gewapend beton. Het was wel jammer dat zijn dienstverband met de Z. H. E. S. M. hem belette zitting te nemen in die groote maatschappij.

BOURDREZ was verplicht te wachten tot de algeheele voltooiing van de Z. H. E. S., alvorens zich geheel aan de betontechniek te kunnen wijden, en trad toen op als mededirecteur van de inmiddels door zijn broeder opgerichte „Betonmaatschappij voorheen P. Bourdrez". Als zoodanig heeft hij al het gewapend betonwerk aan het Vredespaleis uitgevoerd. De bouw van den grooten toren van dit paleis, waarvan de bovenste twee sterk ingesnoerde vierkanten op zware betonplaten steunen, gaf hem aanleiding tot het opstellen van een artikel „Torenbouw in gewapend beton", dat geplaatst werd in *De Ingenieur* van 6 Januari 1912. Onder de groote werken, overigens door zijn Betonmaatschappij uitgevoerd, zijn te noemen: het slachthuis te Arnhem, een pulpsilo te Bergen op Zoom, de Coöperatieve Groningsche suikerfabriek, de stroocartonfabriek „de Halm" te Hoogkerk en de Kunstzijdefabriek te Ede.

Ook de betonwoningbouw heeft hem lang en ernstig beziggehouden; zonder de wethouderscrisis te Rotterdam zou een in alle details door hem opgemaakt ontwerp voor 156 betonwoningen aan den Hilledijk door den Gemeentelijken Woningbouwdienst aan hem zijn opgedragen.

Voorts heeft hij het vloerensysteem „Moyse" hier te lande ingevoerd. Deze vloeren volgens systeem van den Luikschen architect SIMON MOYSE (patent No. 86 van 1913 voor Nederland en Koloniën) worden gemaakt van holle steenen met een min of meer trapeziumvormige zeshoekige doorsnede, waartusschen de wapening in het beton zonder eenige bekisting kan worden aangebracht. Aangezien de steenen van sintel- of bimsbeton zijn vervaardigd en groote holle ruimten hebben, zijn dergelijke vloeren uiterst licht en werken zij isoleerend tegen koude, warmte en geluidvoortplanting.

Als particulier architect heeft BOURDREZ een zestal villa's gebouwd te 's-Gravenhage, Laren, Utrecht en Soestdijk. Ook heeft hij het initiatief genomen en de betonconstructie uitgevoerd van den eersten flatbouw aan den Benoordenhoutschen Weg te 's-Gravenhage.

Veelzijdig als hij was, richtte hij een fabriek op voor modern aardewerk „Amstelhoek" te Amsterdam, waaraan de beeldhouwer ZIJL verbonden was; deze fabriek ging later in andere handen over. Ook stichtte en leidde hij te 's-Gravenhage een atelier voor gebrandschilderd glas in lood, de N. V. „Crabeth", waar lichtkappen, kerkramen, enz. vervaardigd werden. Het gedenkraam in het Raadhuis van Den Briel, aangeboden door de burgerij ter gelegenheid van het 350-jarig jubileum van de Geuzenstad, is het werk van „Crabeth".

Het zou te ver voeren alles te vermelden uit dit welbesteed leven, dat zich nagenoeg op elk gebied bewoog.

BOURDREZ was gedurende 14 jaren een ijverig lid van den Haagschen Gemeenteraad, in welk college zijn stem, die blijken gaf van technische kennis, schoonheidszin en liefde voor zijn woonplaats, steeds met groote aandacht werd aangehoord. In 1919 nam hij als raadslid ontslag. Ook mogen worden vermeld zijn ijverige bemoeiingen in het belang van de Ned. Kunstweefschool alhier. Verder werd door hem in 1918 opgericht de Zeeuwsch-Hollandsche Verzekeringsbank te 's-Gravenhage, van welke vennootschap hij gedelegeerd commissaris was.

Bekwaam ingenieur, met een groote kennis op velerlei gebied, met een goed inzicht in zaken en toestanden, was hij toch niet de goede zakenman voor een aannemingsmaatschappij, zoodat hij, ook als gevolg van de overal heerschende malaise, in 1922 verplicht was zijn betonmaatschappij te liquideeren. Hij hield echter zijn ingenieursbureau aan en gaf verder les in technische vakken aan de school van het genootschap Mathesis Scientiarum Genitrix te Leiden.

Steeds was hij overstelpt met werk en maakte hij ontwerpen op velerlei gebied, ook op dat van stedenbouw.

In gezelschap was hij een gezellig causeur en telkens bleek zijn groote belezenheid zoowel op technisch als op literair en economisch gebied. Somwijlen kon hij met grooten humor personen en toestanden met enkele woorden zeer raak schetsen.

Op 20 Augustus 1900 trad hij te Breda in het huwelijk met mej. H. P. RAMAER, die hem een harmonisch milieu schepte, waarin hij met zijn kunstminnend hart gelukkig leefde. Zijn drie zoons waren zijn trots.

Hoewel zijn werk op velerlei gebied hem menigmaal te zwaar moet zijn gevallen, is hij, denkende aan de belangen van zijn gezin, blijven doorwerken totdat zijn overlijden op 28 November 1924 daaraan plotseling een einde maakte. Daardoor zal de uitvoering van vele plannen, die reeds in een vergevorderd stadium verkeerden, òf groote vertraging ondervinden, òf in het geheel niet plaats vinden.

Onder zeer groote belangstelling had op 2 December 1924 de crematie plaats van dezen bekwamen ingenieur, die, ondanks zijn bescheidenheid, zooveel tot stand heeft weten te brengen.

Moge het voor zijn vrouw en zoons, die in hem een liefhebbend man en vader verliezen, een troost zijn, dat hun smart door zeer velen gedeeld wordt.

's-Gravenhage. Ir. A. T. DE GROOT.

† Ir. A. C. Loos.

Op 19 December 1924 overleed te Helpman de directeur van het Provinciaal Electriciteitsbedrijf van Groningen ADRIAAN CORNELIS LOOS, slechts 41 jaar oud. Loos werd 19 Mei 1883 te Amsterdam geboren, bezocht van 1896—1901 de H. B. S. te Utrecht en studeerde van 1902—1906 voor werktuigkundig ingenieur aan de T. H. te Delft en, na verwerving van het diploma van w. i. in Juni 1906, ook nog van 1906—1909 voor electrotechnisch ingenieur, waarvoor hij in Januari 1909 het diploma met lof verkreeg. Gedurende de jaren 1908 en 1909 was hij assistent voor de toegepaste mechanica bij prof. ir. F. K. TH. ITERSON, van November 1909 tot September 1911 assistent voor de electrotechniek bij mij.

Digitized by Google

Gedurende dezen tijd heb ik Loos leeren kennen als een man van buitengewone scherpzinnigheid, van groote nauwgezetheid en tevens van grooten eenvoud. Hij was bescheiden, eenigszins gesloten en gaf zich moeilijk, maar was gevoelig voor ieder bewijs van waardeering of genegenheid. In September 1911 verliet hij mij en trad hij als leider van het laboratorium in dienst van de kabelfabriek dr. Cassirer & Co. te Charlottenburg, waar men zijn diensten zeer op prijs stelde. Toen hij, in 1914, na voltooiing van de kabellegging in de provincie Groningen, daarheen werd gezonden om de kabels in bedrijf te nemen en onder de contractueel voorgeschreven overspanning te zetten, was men in die mate ingenomen met zijn kranig werk en zijn persoonlijkheid, dat men hem aldaar een levenspositie aanbood, die hij meende niet te mogen weigeren, hoewel Cassirer hem ongaarne zag vertrekken.

Tien jaar lang heeft hij met volle toewijding en met groot succes het Provinciaal Electriciteitsbedrijf geleid en tot bloei weten te brengen, daarbij gesteund door de leden van de Electriciteitscommissie, vooral door haar voorzitter H. G. Schilthuis. De ambitie van Loos was om aan te toonen dat ook een overheidsbedrijf, mits voorzichtig en met commercieel inzicht geleid, even voordeelig zou kunnen werken als een particulier bedrijf; en de werkzaamheden en overwegingen, de berekeningen en rapporten, die hij in zijn nauwgezetheid daarvoor noodig achtte, lieten hem geen tijd meer tot wetenschappelijke publicaties, waartoe zijn aanleg en zijn neigingen hem anders wel geleid zouden hebben. Zoo is er van zijn hand alleen één in samenwerking met mij ontstane studie over het ontwerpen van transformatoren verschenen in het tijdschrift *Elektrotechnik und Maschinenbau*, te Weenen, waarin de door Pohl en Bothe ontwikkelde, door Duyvis aangevulde methode nog een stuk verder gevoerd is.

Loos was een man, van wien ik nog veel verwachtte wegens zijn rijke gaven van karakter en geest. Helaas heeft een slepende bloedziekte zijn gestel sedert vier jaren ondermijnd en hem veel te vroeg aan zijn gezin, zijn werk en zijn vrienden ontrukt. Allen, die hem nader kenden, zullen met mij zijn aandenken in eere houden.

C. Feldmann.

UIT ONS PARLEMENT.

Begrooting van het Zuiderzeefonds voor 1925.

(Vervolg van vorigen jaarg., bladz. 827.)

In het Voorl. Verslag betreffende de begrooting van het Zuiderzeefonds voor 1925 is weder door vele leden aangedrongen op bespoediging van de uitvoering van het werk.

Zij vestigden daarbij de aandacht op het verslag van de Commissie-Lovink. Daaruit blijkt duidelijk, hoe noodzakelijk de vermeerdering van bouwgrond is voor den Nederlandschen landbouw en hoeveel economische voordeelen voor de omliggende provincies aan de droogmaking verbonden zijn. Door een spoedige uitvoering wordt veel renteverlies voorkomen en wordt het geheele werk aanmerkelijk goedkooper. Deze leden zouden gaarne het gevoelen der Regeering over het rapport der Commissie-Lovink vernemen en vroegen, welke de voornemens der Regeering ten aanzien van de werkzaamheden in de eerstvolgende jaren zijn.

De Minister, die verklaarde, dat hij niets liever zou zien dan dat de uitvoering der Zuiderzeewerken zooveel mogelijk kon worden bespoedigd, waarop echter de toestand van 's Lands financiën een remmenden invloed uitoefent, deelde in antwoord hierop mede, het rapport der Commissie-Lovink met begrijpelijke belangstelling ontvangen te hebben.

Intusschen is het nog niet zóólang in zijn bezit, dat van hem reeds een bezonken oordeel aangaande conclusies van het rapport zou mogen worden verwacht. Voorshands schijnt het hem toe, dat de goede verwachtingen, die hij bij de behandeling van de Zuiderzeebegrooting voor 1924 meende te mogen koesteren, vervuld zullen worden en dat met name de beteekenis van den afsluitdijk als waterstaatswerk, ook buiten verband met de onderscheiden inpolderingen, in een zeer gunstig licht is komen te staan, waardoor te meer gewettigd zal worden de opzet, welken hij bij bovenbedoelde gelegenheid ter sprake bracht, immers deze, dat de afsluitingswerken als op zich zelf staand werk mogen worden beschouwd en dan buiten de rentabiliteitsrekening van de inpoldering kunnen blijven. Te overwegen zal dan zijn of de kosten wellicht voor een deel uit den gewonen dienst en voor het andere uit de buitengewone middelen, behooren te worden bestreden.

Inmiddels heeft hij bereids advies gevraagd aan den directeur-generaal der Zuiderzeewerken in verband met de voorbereiding van den aanleg van den door de Commissie op bladz. 117 e. v. van haar verslag aanbevolen proefpolder. Ondergeteekende is dit advies nog wachtende.

Omtrent de voornemens der Regeering ten aanzien van de werkzaamheden in de eerstvolgende jaren kan ondergeteekende zich thans nog niet definitief uitspreken, aangezien plannen tot ruimere financiering der werken nog in overweging zijn. Intusschen is 1925 het laatste jaar van het thans geldend vierjarig beperkt werkplan en zal in den loop van dat jaar deze aangelegenheid opnieuw in overweging genomen moeten worden.

Het in de afdeelingen door enkele leden geopperde denkbeeld om, in verband met de van verschillende zijden aangegeven afwijkende werkmethoden voor het leggen van den afsluitdam, een prijsvraag uit te schrijven, werd bestreden, zoowel door zeer vele andere leden, omdat het allicht tot vertraging in de uitvoering aanleiding zal geven, als door den Minister, die eveneens meende, dat de tijd daarvoor voorbij is.

Hij acht thans geen enkele reden aanwezig om te onderstellen, dat de voorbereiding en de uitvoering der werken door de directie niet geheel wordt beheerscht — een oordeel, dat trouwens door bekwame deskundigen wordt gedeeld — en dat de toepassing van materiaal als keileem, voor ongetwijfeld moeilijke technische vraagstukken een oplossing heeft gebracht, die voor de toekomst alle hoop geeft.

Ondergeteekende meent te mogen aannemen, dat de zeer vele leden hier aan het woord mede van overwegingen als de hiervorenstaande zijn uitgegaan, hetgeen niet zal nalaten het vertrouwen te schragen, dat in de leiding der werken mag worden gesteld.

De op deze begrooting uitgetrokken post ad f 90.000 voor maatregelen en werken, noodig tot voorziening in de belangen van de landsverdediging in verband met de werken, noodig voor de afsluiting van de Zuiderzee, heeft vanuit de Kamer verzet uitgelokt, omdat daarmede vooruitgeloopen zou worden op de alsnog door de Staten-Generaal vast te stellen regeling inzake de kosten van de in verband met de Zuiderzeewerken noodige verdedigingswerken.

Bij de Kamer is aanhangig een wetsontwerp nopens maatregelen en werken, noodig tot voorziening in de belangen van de landsverdediging in verband met de afsluiting en droogmaking der Zuiderzee, waarbij ook geregeld wordt, dat een deel der kosten daarvan gebracht zullen worden ten laste van het Zuiderzeefonds. Bij deze begrooting wordt echter voorgesteld het uitgetrokken bedrag geheel te brengen ten laste van dat fonds, zoodat Oorlog er geen cent in zal bijdragen.

Een amendement-Bierema, om den post voor Memorie uit te trekken is, nadat ook ir. Bongaerts daarop aangedrongen had, door den Minister tenslotte overgenomen.

Eerste Kamer.

De volgende wetsontwerpen zijn door de Eerste Kamer goedgekeurd:

1°. Maatregelen tegen aantasting van metalen voorwerpen in den bodem door zwerfstroomen, afkomstig van de spoorstaven van electrische spoor- en tramwegen (zie vorigen jaargang, bladz. 429/430).

2°. Onderzoek en exploitatie van twee wetenschappelijk-technische uitvindingen van J. G. Aarts (zie jaarg. 1918, bladz. 423, en jaarg. 1924, bladz. 827).

BOEKBESPREKING.

Die Grundwasserabsenkung in Theorie und Praxis. — Dr. Ing. Joachim Schulze. — Julius Springer. — Berlin 1924.

In zijn voorwoord verwijst de schrijver allereerst naar het bekende werk van Kyrieleis, dat sedert eenigen tijd uitverkocht is (Grundwasserabsenkung bei Fundierungsarbeiten, 1913).

Zoowel het uiterlijk als het innerlijk van het werk van Schultze doet wel wat erg veel aan dat van zijn voorganger denken; men zou haast geneigd zijn dit werk een omgewerkte en herziene uitgave te noemen.

In ieder geval kan wel gezegd worden dat de inhoud aan duidelijkheid gewonnen heeft, al staat het gereproduceerde teekenwerk ook achter bij dat van Kyrieleis, wat voornamelijk aan de gekozen schaal is toe te schrijven.

Ook dit werk vangt aan met de theoretische en eindigt met de practische beschouwingen, een andere opeenvolging zou ook niet mogelijk zijn. De onderverdeeling is niet overal de-

Digitized by Google

zelfde, doch over het geheel genomen komt de inhoud op hetzelfde neer.

Op blz. 20 geeft SCHULTZE eenige afzonderlijke opmerkingen over den invloed van den regenval, wat niet van belang ontbloot is in verband met het intreden van een evenwichtstoestand. In dezen vorm wordt dit niet door KYRIELEIS gegeven.

Onder de voorbeelden van uitgevoerde of ontworpen bemalingen is die voor de sluis te Wemeldinge te vinden (blz. 129), volgens het ontwerp van Siemens Bauunion.

Door den meer gedrongen vorm van de afbeeldingen is de omvang van het werk van SCHULZE iets geringer, wat in het gebruik een voordeel kan zijn (resp. 138 en 190 blz.). Voor hen, die zich een werk willen aanschaffen op dit gebied, zal SCHULZE's boek welkom zijn.

v. K.

BIBLIOGRAFIE.

DE CORONA ALS BLIKSEMAFLEIDER.

In het Octobernummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* is onder bovenstaand opschrift van de hand van J. B. WHITEHEAD een artikel verschenen, waarin in de eerste plaats herinnerd wordt aan het feit, dat in de laatste jaren herhaaldelijk gewezen is op de mogelijkheid, om van de eigenschappen der hoogspanningscorona gebruik te maken voor de bescherming van transmissielijnen tegen bliksem en andere overeenkomstige storingsoorzaken. Het hieraan ten grondslag liggende denkbeeld bestaat daarin, dat, aangezien die ionisatie, die de corona begeleidt, de lucht geleidend maakt, de overtollige spanning, die op de bliksem-ontlading volgt, gereduceerd zal worden door den lek tusschen lijn en aarde. Men heeft vastgesteld, dat lijnen van zeer hooge transmissiespanning meer immuun zijn voor storing door bliksem, dan die van lagere spanning en dat zulks toe te schrijven is aan het feit, dat haar spanning dichter bij de corona-formeerende spanning gelegen is en dat abnormale spanningsverhoogingen aldus voorkomen worden door de betrekkelijk lage waarde, waarbij corona optreedt. In dit artikel worden proeven beschreven, waaruit de mogelijkheid blijkt, om transmissielijnen op eenvoudige en weinig kostbare wijze zoo in te richten, dat voordeelen worden verkregen van de beschermende eigenschappen der corona, zonder dat de daaraan verbonden nadeelen geducht behoeven te worden.

B.

SCHEEPSBOUW.

Motortankschip „Katendrecht".

Van de werf der Maatschappij voor Scheeps- en Werktuigbouw „Fijenoord" te Rotterdam werd den 21en Januari 1925 te water gelaten het voor rekening van de Stoomvaart-Maatschappij „De Maas" (directie de firma Phs. van Ommeren) in aanbouw zijnde motortankschip „Katendrecht".

Het schip wordt gebouwd volgens de hoogste klasse van Lloyd's „carrying oil in bulk" en moet voldoen aan de eischen van de Nederlandsche Schepenwet. Lengte, breedte en holte zijn resp. 370, 53 en 28 Eng. vt., terwijl het laadvermogen met zomeruitwatering ongeveer 6500 ton zal bedragen.

Het schip zal worden uitgerust met een enkelwerkenden 4-tact „Fijenoord-M. A. N." Dieselmotor, welke de schroef direct aandrijft. Het vermogen zal 1850 as-P.K. bedragen, bij welk vermogen aan het schip een snelheid van ca 11 mijl zal worden gegeven.

Motorschip „Varanger".

Op Zondag 18 Januari 1925 heeft op de Noordzee met gunstig gevolg de proeftocht plaats gehad met het Dieselmotor-tankschip „Varanger", door de Nederlandsche Scheepsbouw-Maatschappij te Amsterdam gebouwd voor de firma Westfal Larsen & Co. A/S. te Bergen, Noorwegen.

In ons No. 36 van 4 September 1924 vermeldden wij de tewaterlating van dit schip en gaven daarbij een korte beschrijving daarvan.

De „Varanger" behoort tot de grootste tot dusver in Nederland gebouwde motorschepen; ook onder de olietankschepen zal het een eerste plaats innemen.

NIEUWSBERICHTEN.

Electriciteitstentoonstelling te Bandoeng.

In aansluiting bij de van 20 Juni tot 5 Juli 1925 te Bandoeng te houden jaarbeurs, zal aldaar een electriciteitstentoonstelling worden gehouden.

De regeling dezer tentoonstelling is in handen van het jaarbeursbestuur, dat zal worden bijgestaan door een commissie van advies, bestaande uit: L. H. C. BEERSTECHER, R. BOEKHOFF, dr. ir. G. DE GELDER, G. C. HOLTZAPPEL, ir. A. TER KÜHLE, ir. J. N. VAN DER LEY, ir. F. L. MEYJES, ir. J. H. MULLER, ir. P. J. SCHRIKKER, D. W. SPARNAAY, jhr. ir. J. W. STORM VAN 'S-GRAVESANDE en ir. M. DE WOLFF.

Teneinde de tentoonstelling zoo vruchtdragend mogelijk te doen zijn, zal deze een zoo ruim mogelijk gebied bestrijken. In verband hiermede zullen ook de toepassingen en mogelijkheden op het gebied van electrische tractie, en verder die op het gebied der zwakstroom-techniek en wel in het bijzonder op het gebied der radio-telegrafie en -telefonie, binnen de werkingsfeer worden getrokken.

Het ligt in de bedoeling tijdens de tentoonstelling populaire lezingen te doen houden over belangrijke toepassingen der electrotechniek.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 2 Januari 1925 is benoemd tot ridder in de Orde van den Nederlandschen Leeuw J. KOOPER, hoofdingenieur van den provincialen waterstaat te Groningen.

— Bij Kon. besluit van 14 Januari 1925 is, met ingang van 1 Februari 1925, aan den kapitein G. F. E. KIERS, van het regiment genietroepen, op het daartoe door hem gedaan verzoek, eervol ontslag uit den militairen dienst verleend; en is benoemd, bij het reserve-personeel der landmacht, bij het wapen der genie, tot reserve-kapitein, bij het regiment genietroepen, de kapitein KIERS, voornoemd.

— Bij Kon. besluit is aan den architect bij den Rijksgebouwendienst ir. J. G. ROBBERS, te 's-Gravenhage, de persoonlijke titel van hoofdarchitect verleend.

— Bij Kon. besluit van 5 December 1924 is aan TH. T. H. FERGUSON, gewezen hoofdambtenaar bij de Chineesche douaneadministratie, verlof verleend tot het aannemen van de 3de kl. der Orde van de Gulden Rijsthalm van China met de juweelen.

— Bij Kon. besluit van 16 Januari 1925 is een Staatscommissie ingesteld aan welke wordt opgedragen te overwegen: *a.* in hoeverre de Regeering een normale ontwikkeling van het openbare en van het bijzonder voorbereidend hooger- en middelbaar onderwijs ook in de toekomst kan mogelijk maken, en *b.* een redelijk verband kan bevorderen tusschen de salarissen van het personeel van rijks-, gemeente- en bijzondere scholen. Tot lid dezer commissie is o. a. benoemd ir. J. W. ALBARDA, lid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Waterstaat en 'sLands Burgerlijke Openbare Werken.

Benoemd: tot lid in de Commissie van Bijstand in het belang van het beheer der haven van Semarang, ir. W. COOL, voorzitter van het Comité van Bestuur van de Nederlandsch-Indische Spoorweg-Maatschappij te Semarang.

Toegevoegd: aan het Hoofd der Irrigatie-afdeeling Serang, met Semarang als standplaats, de ingenieur ir. W. LAMMERS.

Aangewezen: als onderdirecteur van de haven van Soerabaja, de bij die haven werkzaamgestelde ingenieur, ir. S. F. W. LADNER.

Verleend: met ingang van 8 April 1925 wegens zesjarigen dienst acht maanden verlof naar Europa, aan den ingenieur ir. F. C. VAN HAEFTEN; met ingang van 4 Mei 1925, wegens zevenjarigen dienst, negen maanden verlof naar Europa, aan den ingenieur ir. W. LEMEI.

Ontslagen: op verzoek, met ingang van 31 Januari 1925, wegens volbrachten diensttijd, eervol uit 's Lands dienst, de hoofdingenieur 1e kl. ir. J. A. ROUKENS; op verzoek, eervol als lid der Commissie van Bijstand in het belang van het beheer der haven van Semarang, ir. M. G. VAN HEEL, onder dankbetuiging voor de door hem als zoodanig bewezen diensten.

Digitized by Google

Bij den dienst der Staatsspoor- en Tramwegen.

Overgeplaatst: van het Bedrijf der Staatsspoorwegen op Java (Exploitatie Westerlijnen) naar het Bedrijf der Staatstramwegen en de daarbij behoorende Nevenbedrijven op Java en in de Buitengewesten, de ingenieur, ir. K. L. VAN GEELEN.

Verleend: wegens zesjarigen dienst, acht maanden verlof naar Europa aan den hoofdingenieur ir. H. POPPING, met bepaling, dat hij zijn betrekking zal nederleggen op een nader door den hoofdinspecteur der staatsspoor- en tramwegen, te bepalen datum in de maand April 1925.

PERSONALIA.

* Ir. F. H. VESTER is benoemd tot ingenieur bij de Machinefabriek Gebr. Stork & Co. te Hengelo (O.).

* Ir. H. G. VAN VELDHOVEN is benoemd tot ingenieur bij de firma Maintz & Co. te Amsterdam, om werkzaam te zijn in Ned.-Indië en is voornemens begin Maart naar zijn standplaats te vertrekken.

* De ingenieur bij den Dienst van Tractie en Materieel der Nederlandsch-Indische Spoorweg-Maatschappij, ir. H. JANSSEN VAN RAAY, is bevorderd tot afdeelings-ingenieur bij dienzelfden dienst.

— De 2de luitenant der genie T. VAN STRIEN, van het Ned.-Indisch leger, hier te lande gedetacheerd geweest, is naar Oost-Indië teruggekeerd.

* Ir. J. SALM, voorheen ingenieur bij de N. V. Algemeene Nederlandsch-Indische Electriciteits-Maatschappij te Pekalongan, is met ingang van 1 December 1924 opgetreden als bedrijfsleider van het bedrijf dier maatschappij te Malang.

* Ir. C. J. BOLLÉE JR., voorheen ingenieur bij de N. V. Pletterij v/h. L. J. Enthoven & Co. te Delft, is benoemd tot ingenieur bij de N. V. „Nederlandsch-Indische Industrie", Machinefabriek en Constructiewerkplaats, te Soerabaja, en vertrekt 3 Februari 1925 per s.s. „Patria" naar Indië.

* Ir. E. H. J. LANGE DE BOER, voorheen ingénieur-dessinateur bij de machinefabriek „Thomson-Houston-Carels" te Gent, is met ingang van 15 Januari 1925 benoemd tot ingenieur bij de N. V. Hollandsche Kunstzijdefabriek te Breda.

* Uitslag der examens aan de Technische Hoogeschool.

Bij de aan de Technische Hoogeschool gehouden examens zijn geslaagd voor het ingenieursexamen:

voor Scheikundig ingenieur: A. H. BELINFANTE, J. D. BICKEL, Mej. J. C. BLOK, T. W. A. BORGESIUS, A. J. P. VAN DER BURGH, W. A. CLIGNETT, A. DEKKER, A. H. EERLIGH, B. ELEMA (met lof), J. J. A. FLOOR, J. E. DE GROOT, Mej. A. P. JÖGSIS, E. C. S. KIPPERMAN, K. W. H. LEEFLANG, J. A. MIJS, A. E. J. PEEK, G. H. SCHOLTEN en T. TROMP.

* Mutaties onder het personeel der Bataafsche Petroleum-Mij.

Wij ontvingen de hier volgende opgave van mutaties onder het personeel der Bataafsche Petroleum-Maatschappij:

Ir. J. W. A. VAN DER HORST is 19 Juli 1924 naar Indië vertrokken met bestemming Pladjoe.

Ir. J. DE PRIL is 9 Juli 1924 naar New-York vertrokken met bestemming Roxana Petroleum Coy.

Ir. J. F. VAN DIERMEN is 30 Augustus 1924 van New-York naar Nederland vertrokken en tijdelijk te werk gesteld op het Hoofdkantoor te 's-Gravenhage.

Ir. H. H. BUSS is 18 October 1924 van verlof in Europa naar Indië vertrokken (Balik-Papan).

Ir. E. FERMAN is 25 October 1924 naar Pangkalan Brandan overgeplaatst.

Ir. J. E. DEELKEN is 8 October 1924 met verlof naar Europa vertrokken.

Ir. W. MUNNIKS DE JONG is 30 October 1924 uit Venezuela teruggekeerd.

Ir. A. H. J. TJEENK WILLINK is 22 November 1924 van verlof in Europa naar Indië (Balik-Papan) teruggekeerd.

Jhr. ir. A. N. J. VAN DE POLL is 19 December 1924 naar Indië vertrokken met bestemming Pangkalan Brandan.

Ir. F. H. C. BARKHUYSEN is 22 November 1924 met verlof in Europa aangekomen.

Ir. J. G. OUWEHAND is in dienst der maatschappij getreden en zal 24 Januari 1925 naar Indië vertrekken met bestemming Balik-Papan.

Ir. J. W. ERNSTE is in dienst der maatschappij getreden en den 27en December 1924 naar Indië vertrokken met bestemming Balik-Papan.

Ir. F. M. G. COCHIUS vertrok 17 Januari 1925 naar Indië met bestemming Pangkalan Brandan.

Ir. E. M. BUNGE is in dienst der maatschappij getreden; vertrok 17 Januari 1925 naar Indië met bestemming Balik-Papan.

Ir. U. DRIEBERGEN vertrok 19 December 1924 naar Curaçao.

Ir. B. H. BLANKENBERG vertrok 9 Januari 1925 naar Curaçao.

Ir. A. A. G. SHIEFERDECKER vertrok 23 Januari 1925 naar Venezuela.

VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën.

Het Bureau heeft de volgende aanvraag ontvangen:

Jong ingenieur als assistent-fabricagechef voor een tapiocameelfabriek op Java.

Zij, die voor de benoeming in aanmerking wenschen te komen, worden uitgenoodigd zich aan te melden Dinsdags of Vrijdags van 10 tot 12 uur of van 2 tot 4 uur bij bovengenoemd Bureau, Prinsessegracht 23.

De wnd. Beheerder,
IR. A. E. GOLDMAN.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Contributie 1925.

Ingevolge art. 13, lid 1 van het Reglement van het Instituut is de contributie over 1925 vanaf 1 Januari 1925 invorderbaar.

Ter vermijding van administratieven omslag en ter besparing van inningskosten (die tot nu toe ten laste van het Instituut kwamen en over 1924 in totaal f 453 hebben bedragen) worden de leden, die een postrekening hebben, beleefd verzocht hun contributie over 1925 en eventueel andere verplichtingen te voldoen door overschrijving op de postrekening van het Kon. Instituut van Ingenieurs, No. 9995.

Niet-rekeninghouders worden verzocht hun contributie te storten ten postkantore hunner woonplaats op onze boven vermelde postrekening.

De leden worden verzocht het bewijs van afschrijving of van storting als kwitantie te beschouwen.

Voorts wordt aan de leden in het buitenland (behalve in Ned.-Indië, waar de contributie-betaling door het Bestuur der Landelijke Groep Nederlandsch-Indië wordt geregeld) verzocht, zonder aanschrijving dezerzijds, hun contributie over te maken, of, voorzoover dat niet reeds is geschied, een adres in Nederland op te geven, waar over de contributie, *vermeerderd met zegel- en inningskosten*, kan worden beschikt.

Indien op 1 Februari 1925 van de hier te lande woonachtige leden langs een der bovenbedoelde wegen de contributie, enz. nog niet in ons bezit mocht zijn gekomen, zal de inning der contributie, *vermeerderd met zegel- en inningskosten*, dezerzijds plaats hebben.

De jaarlijksche contributie bedraagt voor gewone leden f 25 en voor buitengewone leden f 10. Leden van meer dan 2 Afdeelingen betalen bovendien f 3 voor elke Afdeeling boven de twee.

Voor intrede en diploma als lid van het Instituut betalen gewone en buitengewone leden f 3. De leden, die tot een afdeeling toetreden, betalen bovendien een inschrijvingsgeld van f 1, dat door onze tusschenkomst aan de kas dier Afdeeling zal worden overgemaakt.

's-Gravenhage, 1 Januari 1925. *De Penningmeester,*
IR. P. J. OTT DE VRIES.

OPEN BETREKKINGEN.

Jonge Man, bouwkundige. (Zie *Adv.* in nº. 3.)
Adjunct Gemeente-Architect. (Zie *Adv.*)
Directeur Gem. werken te Dordrecht. (Zie *Adv.*)
Adj. Ingenieur bij de Gem. tram te Amsterdam. (Zie *Adv.*)
Werkt. Ingenieur. (Zie *Adv.*)
Werkt. Ingenieur Diploma T.H. Delft. (Zie *Adv.*)

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 31 Januari 1925 Nummer 5

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. B. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig; vaste medewerker in Ned.-Indië: ir. A. Groothoff

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland f 20.—, voor het Buitenland f 25.—. · Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland f 0.75, Buitenland f 0.85. · Advertentiën per regel f 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Poederstookinrichting voor de electrische centrale der Banka-Tinwinning te Mantoeng, door ir. A. Guyot van der Ham. — De fabriek van suikerwerken der firma C. Jamin te Rotterdam. Voordracht van G. Paris — De fundeering van asphaltwegen, door ir. W. Kooper. — Demonstratie voor een goed bruikbaar wegennet in Nederland. — Ter herdenking: † C. W. van de Kasteele, door C. J. Polvliet. — Ingezonden stukken: Vliegtuigen met lucht- of waterkoeler, door K. Muller, met antwoord van ir. B. L. Voskuil. — Boekbespreking: Dr. Ir. O. Bauer. Die Legierungen und ihrer Anwendung für gewerbliche Zwecke, door v. R. — Jhr. ir. L. F. Teixeira de Mattos: De waterkeeringen, waterschappen en polders van Zuid-Holland, door A. A. Beekman. — Scheepsbouw: Motortankschip «Nordanger». — Nieuwsberichten: Irrigatie van Soedan en van Egypte; Nederlandsche ingenieurs in Turkije; Prijsvraag voor den bouw van een vergaderzaal voor den Volkenbond te Genève — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Ver. v. Delftsche Ingenieurs: Commissie tot plaatsing van Ingenieurs hoofdzakelijk in het buitenland — Kon. Inst. van Ingenieurs: Contributie 1925; Bibliotheek; Afd. voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie: Vergadering op 18 Febr. 1925. — Open betrekkingen.

Dit Nummer heeft 20 bladzijden.

Poederkoolstookinrichting voor de electrische centrale der Banka-Tinwinning te Mantoeng

DOOR

ir. A. GUYOT VAN DER HAM.

Het vraagstuk van het stoken van kolen in poedervorm verheugt zich ten huidigen dage in een buitengewone belangstelling. De literatuur over dit onderwerp, welke reeds een respectabelen omvang bezit, breidt zich nog steeds uit. Op de van 30 Juni—11 Juli 1924 te Londen gehouden World Power Conference is het eveneens uitvoerig ter sprake gekomen.

Het aantal firma's, dat zich tegenwoordig op den bouw van poederkool-stookinstallaties toelegt, is legio. Slechts enkele, o. a. de Fuller Engineering Company, de Société pour l'Utilisation des Combustibles (S. U. C.), de Holbeck Engineering Company, Combustion Eng. Co. Lopulco, bouwen groote, centrale vermalingsinrichtingen. Het meerendeel beperkt zich tot de kleine, individueele pulverisatie-apparaten. Van deze laatste noem ik, zonder aanspraak te maken op eenige volledigheid: de „Vickers Griffin"-pulveriser, de „Bettington" Unit-pulveriser der Fraser & Chalmers Engineering Works, de „Atritor" van Alfred Herbert Ltd., de A. E. G.-Kohlenstaubbrenner, de „Kofino"-Mühle van Krupp-Grusonwerk, de „Vamico"-apparaten der Rheinische Maschinenfabrik, de pulverobruleurs der S. U. C., de aeropulverisatoren der Combustion Rationelle, enz.

In Indië heeft men reeds vroegtijdig aan het stoken van kolen in poedervorm aandacht geschonken. Zoo wijst bijv. ir. H. Tromp in zijn artikel „De wetenschappelijke en technisch-economische beteekenis der Lematangkolenvelden", dat opgenomen is in *De Ingenieur* van 4, 11 en 18 October 1919, Nos. 40, 41 en 43, reeds op de bijzondere geschiktheid der sterk vergruizende gasrijke Lematangkolensoorten voor dit doel.

Niet alleen echter van deze Lematangkolen, maar vrijwel van alle in Nederlandsch Oost-Indië voorkomende steenkolen, mag worden verwacht, dat zij zich met voordeel voor poederkoolstoken leenen. Toen dan ook, op grond van de in 1921 in Europa gedane briketteeringsproeven (1) was gebleken, dat het gruis der Lematang-, Poeloe Laoet- en Ombilinkolen zich niet zonder gebruikmaking van bindmiddelen in open persen liet briketteeren, lag het voor de hand, dat men, naast het zoeken naar een goedkoop, inheemsch bindmiddel voor briketteeringsdoeleinden, moest trachten, het gruis der Indische kolen door verdere vermaling als brandstof voor stoomketels dienstbaar te maken.

De Dienst van den Mijnbouw in Nederlandsch-Indië bestemde de electrische centrale der Banka-Tinwinning te Mantoeng als plaats voor het verrichten der poederkoolstookproeven. In het ketelhuis dezer electrische centrale bevinden zich 4 Steinmüller-ketels van 250 m² V. O., geleverd in 1913 door Werkspoor te Amsterdam, en 5 Babcock & Wilcox-ketels, waarvan 3 van 300 m² en 2 van 350 m², geleverd door Stork te Hengelo in de jaren 1916 tot 1922. De 4 Steinmüller-ketels, welke zijn opgesteld in twee batterijen van 2 stuks, zijn oorspronkelijk ingericht voor handstoken. De Babcock & Wilcox-ketels zijn alle van wandelroosters voorzien (2). Voor de proefnemingen met poederkoolstoken viel de keuze op de tweede batterij Steinmüller-ketels.

In het voorjaar van 1923 werden door Werkspoor, éénmaal in samenwerking met de Fuller Engineering Company te Londen, andermaal in samenwerking met de Société pour l'Utilisation des Combustibles te Parijs, projecten voor het ombouwen der 2 Steinmüller-ketels voor poederkoolstoken ingediend. Bij de projecten Werkspoor-Fuller was een centrale droog- en maalinrichting der kolen gelacht, voldoende voor de 4 Steinmüller-ketels, terwijl de projecten Werkspoor-S. U. C. zich beperkten tot individueele pulverisatie-apparaten voor de om te bouwen ketels. De Indische autoriteiten gaven de voorkeur aan de laatstgenoemde uitvoeringswijze. In Maart 1924 werd de desbetreffende opdracht door het Technisch Bureau van het Departement van Koloniën aan de combinatie Werkspoor-S. U. C. gegeven.

In de figuren 1 *a*, *b*, *c* is de voor de electrische centrale te Mantoeng bestelde poederkool-stookinrichting afgebeeld. Zooals blijkt, zijn geen apparaten voor het vóórbreken en drogen der kolen aanwezig. Daar het hier voorloopig nog om proefnemingen gaat, is men van plan, zich in dit opzicht te behelpen. Op één of andere wijze zal er dus zorg gedragen moeten worden, dat in den bunker 1 kolen terecht komen, waarvan de stukgrootte maximaal 20 mm en het vochtigheidsgehalte hoogstens 5 pCt. bedraagt. De bunker 1, welke een totalen inhoud van 32 m³ heeft, is door een plaatijzeren tusschenschot in tweeën gedeeld. Elk der twee bunkerafdeelingen bezit een trechtervormigen bodem, hellend onder een hoek van 35°, met vierkante afloopppijp (500 × 500 mm), welke door een draai-

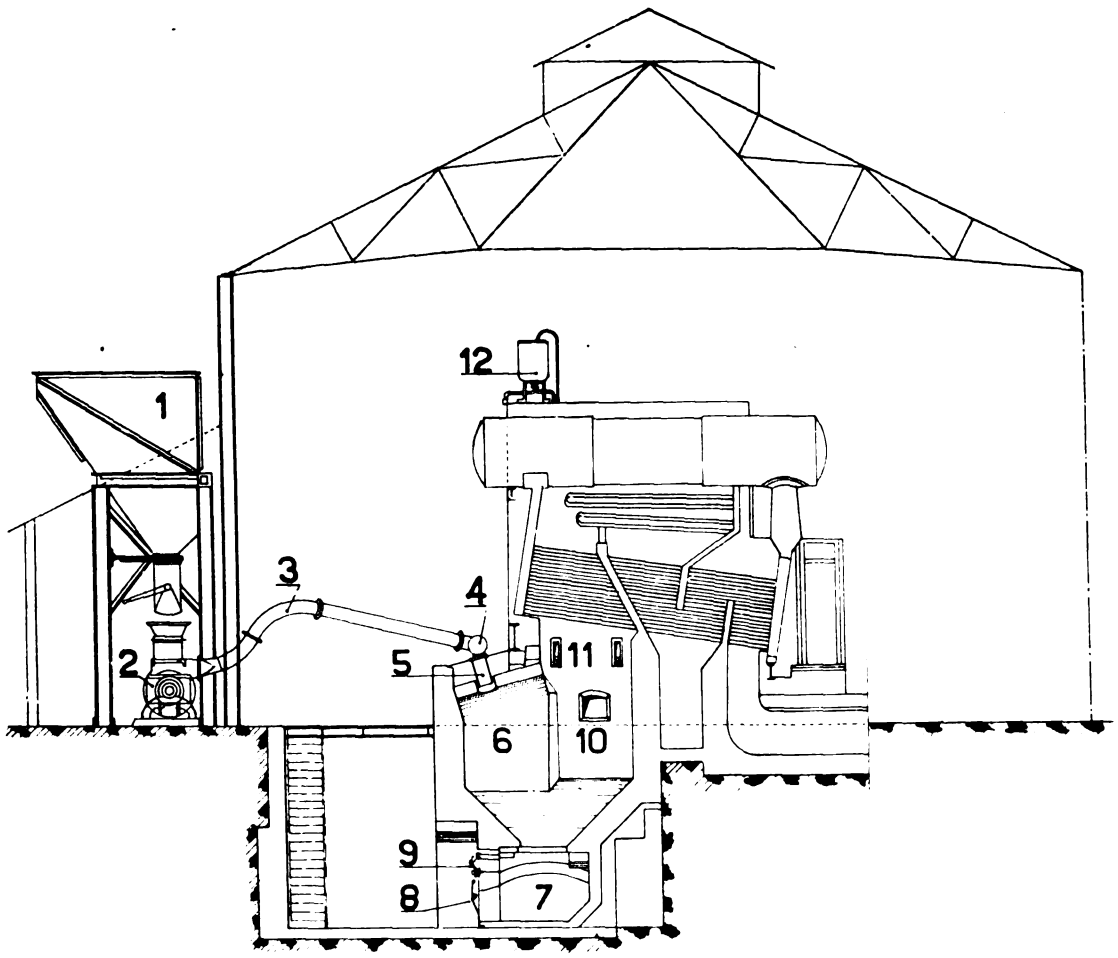
(1) Zie: Briketteering van Indische steen- en bruinkolen door ir. A. Guyot van der Ham, *De Ingenieur* van 8 Juli 1922. No 27.

(2) Voor uitvoeringer beschrijving van de ketels in Centrale Mantoeng, zie mijn artikel: Electriciteitsvoorziening van de tinmijnen op Banka, *De Ingenieur* van 31 Mei 1919, No. 22.

Digitized by Google

POEDERKOOLSTOOKINRICHTING VOOR DE ELECTRISCHE CENTRALE DER BANKA-TINWINNING TE MANTOENG.
Schaal 1 : 150.

Langsdoorsnede door een voor poederkoolstoken ingerichten Steinmüller ketel.



Vóór-Aanzicht van de twee pulverobranders en den kolenbunker.

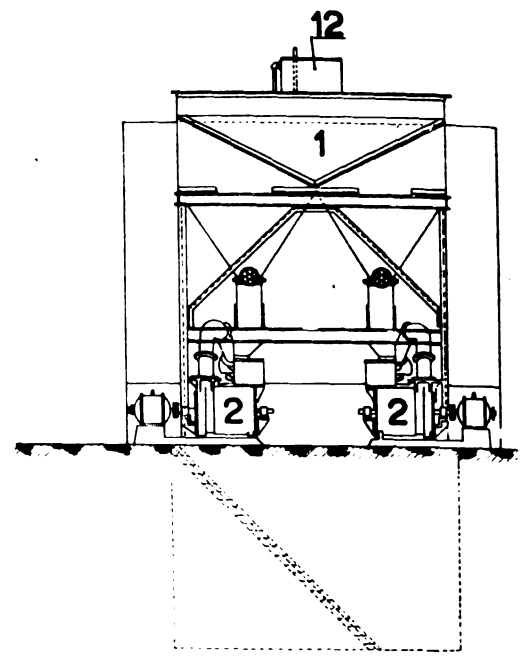


Fig. 1a.

Bovenaanzicht der twee pulversbranders met poederkoolbuisleidingen.

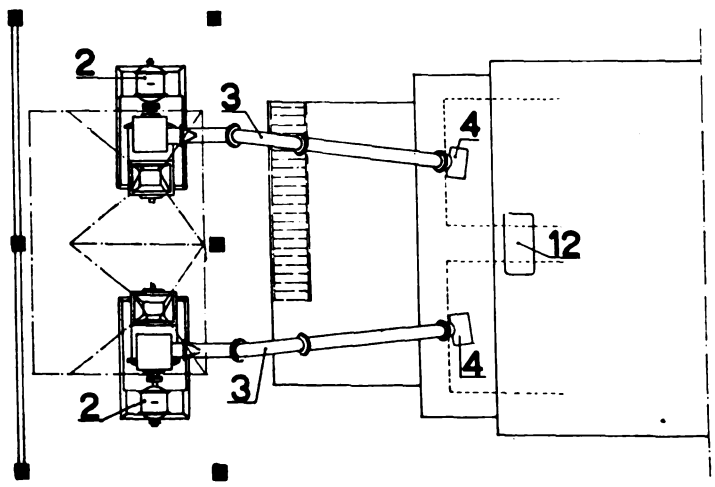


Fig. 1c.

Fig. 1b,

bare klep is afgesloten. In bovenaanzicht vertoont de bunker een rechthoekige opening van 5200 × 3200 mm. De bunker is gemaakt van plaatijzer van 10 mm dikte en rust op vier profielijzeren zuilen van ca. 5 m hoogte. Het gewicht, met inbegrip van de ondersteuningsconstructie, bedraagt ongeveer 10.000 kg.

Onder elk der afdeelingen van den dubbelen kolenbunker is een pulverobrander 2 opgesteld. Deze pulverobranders zijn van de grootte No. 4, het grootste type, dat de S. U. C. bouwt (fig. 2). De capaciteit van elk bedraagt 1000—1200 kg kolen per uur. De kolen vallen uit de afloopppijpen van den dubbelen bunker in de vultrechters der pulverobranders. In deze vultrechters bevindt zich een mechanisch bewogen en regelbare verdeeler, met behulp waarvan de kolen in een regelmatigen

DE TWEE PULVERSBRANDERS No. 4 DER S. U. C., TIJDELIJK OPGESTELD IN DE FABRIEK VAN WERKSPOOR TE AMSTERDAM.

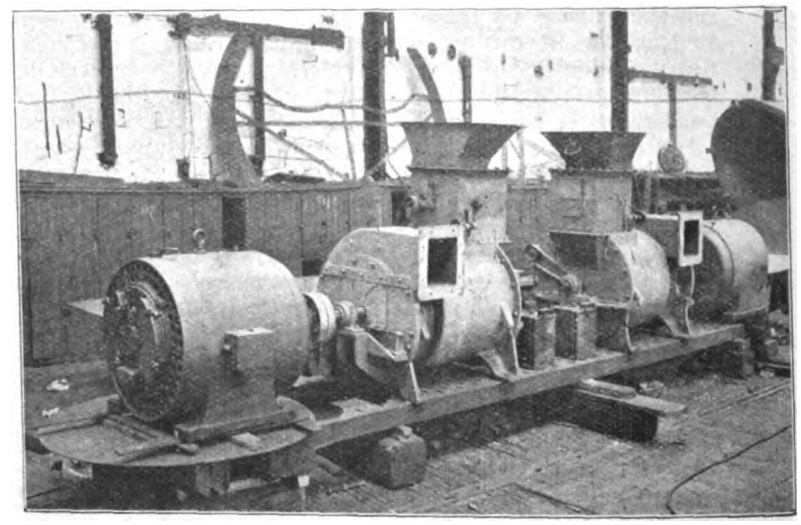


Fig. 2.

stroom, langs een electromagnetischen separator, in het maallichaam van den pulverobrander worden geleid. De electromagnetische separatoren, welke ingericht zijn voor gelijkstroom

Digitized by Google

van 110 Volt spanning, dienen om ongewenschte ijzeren voorwerpen uit de te vermalen kolen te verwijderen. Het maallichaam van den pulverobrander No. 4 bestaat uit een mangaan stalen cylinder van ca. 800 mm lengte en 830 mm middellijn, bevestigd in een gietijzeren omhulsel. In het midden van dezen cylinder bevindt zich een stalen as, welke in twee kogelblokken rust en waarop 4 rijen van 6 mangaanstalen hamers zijn aangebracht. De as wordt met een snelheid van 1450 omwentelingen per minuut gedraaid. De met groote snelheid draaiende hamers vermalen de kolen tot een uiterst fijn poeder, dat door een op dezelfde as aangebrachten ventilator wordt aangezogen en in de buisleiding 3 geblazen. Tevens zuigt de ventilator secundaire lucht van de andere zijde in, door een als diaphragma geconstrueerd register. Door horizontale verschuiving der mangaanstalen hamers en door wijziging van de opening van dit luchtregister is het mogelijk zoowel de juiste fijnheidsgraad van de poederkool als de juiste hoeveelheid verbrandingslucht daarvoor nauwkeurig in te stellen.

De beide pulverobranders zijn naar teekeningen en modellen van de S. U. C. door de Ateliers de Constructions Metalliques de Vimy te Arras uitgevoerd. Elke pulverobrander is direct gekoppeld met een geheel gesloten draaistroommotor met mantelkoeling, fabrikaat der N. V. Electrotechnische Industrie, voorheen Willem Smit & Co. te Slikkerveer. Deze draaistroommotoren hebben een vermogen van 40 P.K. bij 220 Volt spanning, 50 perioden en 1450 omwentelingen per minuut, en zijn voorzien van sleepringanker met kortsluiter en borstelafheffer.

De dubbele kolenbunker en de pulverobranders met motoren zijn geplaatst in een, tegen het ketelhuis gebouwde, overdekte ruimte, welke vroeger als kolenbergplaats diende. Door deze plaatsing kan de geheele werkvloer vóór de ketelfronten vrij gehouden worden. De poederkoolbuisleidingen 3 zijn zóó hoog naar boven gebogen, dat men er zonder bukken onder door kan loopen. Deze buisleidingen zijn van plaatijzer vervaardigd en hebben een inwendige middellijn van 280 mm. In de op de pulverobranders aansluitende bochtstukken bevinden zich kleppen, waarmede de toevoer van poederkool kan worden geregeld. Elk der buisleidingen 3 eindigt in een mengbuis 4, waarop de brander 5 is aangesloten. De branders 5 zijn aan de binnenzijde voorzien van vier verstelbare vleugels, welke aan den poederkoolstroom een schroefvormige beweging geven. De onderzijden der branders 5 liggen in de vuurvaste bovendekken der verbrandingskamers 6 van de Steinmüllerketels. De bovenzijden dezer branders rusten op een plaatijzeren afdekking, welke de vuurvaste bovendekken der verbrandingskamers tegen indruppelend water beschermen. De branders 5 zijn schuin naar beneden gericht, teneinde aan de poederkoolvlammen in de vuurhaarden 6 een lusvorm te geven.

De verbrandingskamers of vuurhaarden 6 zijn volgens het gepatenteerde systeem der I. U. C. geconstrueerd. De inhoud van elk der verbrandingskamers 6 bedraagt 28 m³. De bovendekken en binnenwanden der verbrandingskamer bestaan uit vuurvaste chamotte steenen met 40—42 pCt. Al_2O_3-gehalte en een smeltpunt van 1770°—1790° C. (Segerkegel No. 35—36). Voor de buitenwanden der verbrandingskamer 6 zijn chamottesteenen met 25—30 pCt. Al_2O_3-gehalte en een smeltpunt van 1690°—1730° C. (Segerkegel No. 31—33) gebruikt. Van dit zelfde materiaal zijn ook de onder de vuurhaarden gelegen aschkolken 7 opgetrokken. Totaal zijn voor de beide verbrandingskamers en aschkolken ca. 150 ton vuurvast materiaal van de eerste kwaliteit en ca. 70 ton vuurvast materiaal van de tweede kwaliteit noodig gebleken. Deze geheele hoeveelheid, vermeerderd met 20 pCt. voor reserve en breuk tijdens de verzending, werd geleverd door de Compagnie des Matériaux Industriels te Chateauponsac (Haute-Vienne).

De vuurvaste metselwerken der vuurhaarden worden zoowel in langs- als in dwarsrichting door een zware profielijzeren verankering bijeengehouden. Ten gevolge van den grooten omvang der verbrandingskamers, komen de bodems der aschkolken 4 m onder den werkvloer van het ketelhuis te liggen. Door de beperkte ruimte tusschen de fronten der Steinmüllerketels en den zijwand van de ketels konden de verbrandingskamers 6 niet naar voren uitgebouwd worden. Ook het in de hoogte brengen der ketels was te bezwaarlijk. De 4 m diepe, 3 m breede en 5.63 m lange put voor het verzamelen der asch en slakken uit de aschkolken 6, dacht men aanvankelijk in gewone baksteen te kunnen uitvoeren. Het is echter later gebleken, dat de grondwaterspiegel ter plaatse tot 2 m onder den werkvloer van het ketelhuis ligt. Daardoor zal de bedoelde put in gewapend beton moeten worden uitgevoerd. Tevens zal het noodig zijn de vuurhaarden en aschkolken door een beschoeiing van gewapend beton tegen indringend grondwater te beschermen. In de fig. 1 *a*, *b*, *c*, is deze beschoeiing niet aangegeven.

De aschkolken 7 zijn elk voorzien van een gietijzeren balansdeur 8. Boven deze ligt de gietijzeren vuurdeur 9 van de verbrandingskamer. Ook deze vuurdeuren 9 zijn als balansdeuren geconstrueerd. Vereder bevinden zich in den buitensten zijwand van elke verbrandingskamer een gietijzeren vergrendelbare aansteekdeur 10 en twee kijkgaten 11, welke door gietijzeren, balanceerende kleppen zijn afgesloten. In den voorwand van den haard, nabij den brander 5, is een derde kijkgat aangebracht. Dit derde kijkgat is in de figuur 1 *a*, *b*, *c* niet zichtbaar.

Door de aansteekdeuren 10 kunnen de brandende materialen (takkenbossen, met petroleum gedrenkt poetskatoen, e. d.), welke voor de ontvlamming der poederkool moeten dienen, in de verbrandingskamers worden geworpen.

Aangezien de voor poederkoolstoken ingerichte Steinmüllerketels in de electrische centrale te Mantoeng in den eersten tijd voornamelijk voor stookproeven met verschillende soorten van Indische kolen zullen worden gebruikt en de mogelijkheid niet uitgesloten is, dat het poeder van enkele dezer kolensoorten minder gemakkelijk zal vlam vatten, is in elke verbrandingskamer, onder den poederkoolbrander 5, een oliebrander, systeem Dikkers, aangebracht. Deze oliebranders, welke in fig. 1 *a*, *b*, *c* niet zijn geteekend, doen alleen dienst voor het aansteken der poederkoolvlammen en zijn niet bestemd voor stoomstoken. De stookolie bevindt zich in een kleinen plaatijzeren tank 12 van ½ m³ inhoud, welke boven op de ketels is geplaatst en met behulp van een vleugelpompje wordt gevuld.

In de vuurvaste zij- en vóórwanden der verbrandingskamers is een systeem van drie boven elkaar liggende kanalen met doorsneden 220 × 220 mm en 220 × 80 mm aangebracht, waardoor de noodige koellucht kan stroomen. De vrije openingen dezer luchtkanalen bevinden zich aan het achterste gedeelte der buitenliggende zijwanden van de vuurhaarden, en zijn voorzien van regelbare, plaatijzeren kleppen.

De twee batterijen Steinmüller-ketels in de electrische centrale te Mantoeng bezaten oorspronkelijk een gemeenschappelijke economiser met een verwarmend oppervlak van ca. 400 m², en een gemeenschappelijken schoorsteen, uitgerust met een kunstmatige trekinstallatie volgens het systeem Schwabach. Doordat slechts één der ketelbatterijen voor poederkoolstoken wordt ingericht, zal het noodig zijn de rookkanalen van deze ketelbatterij te scheiden van de rookkanalen der andere twee Steinmüllerketels. Bovendien moet de economiser in twee afzonderlijke groepen worden verdeeld. De niet voor poederkoolstoken ingerichte ketelbatterij blijft dan aangesloten op den bestaanden schoorsteen met kunstmatige trekinrichting. De twee met poederkool te stoken Steinmüllerketels krijgen een gemeenschappelijken nieuwen schoorsteen met natuurlijken trek. Deze schoorsteen is geheel van plaatijzer vervaardigd en heeft een lengte van 25 m. De middellijn aan den voet bedraagt 2.25 m en aan den top 1.75 m. Aan de bovenzijde bevindt zich een plaatijzeren regenkap van 1.75 m diameter. In het onderste gedeelte van den schoorsteen is een rechthoekige opening van 2.2 × 1 m aangebracht, welke voorloopig door een ijzeren plaat wordt afgedekt, doch waarop later, zoo noodig, een inrichting voor kunstmatigen trek kan worden aangesloten.

Zooals in den aanvang van dit artikel werd medegedeeld, is het allereerst de bedoeling, de twee omgebouwde Steinmüller-ketels in de electrische centrale te Mantoeng te benutten voor poederkoolstookproeven met verschillende Indische kolensoorten en daarbij vast te stellen, welke dezer kolensoorten het meest geschikt is voor het stoken in poedervorm. Bij het projecteeren der hiervóór beschreven poederkoolstookinrichting is echter eveneens in het oog gehouden, dat deze later ook voor normaal bedrijf geschikt moet zijn. In verband hiermede zijn reeds nu eenige garantiewaarden met den hoofdleverancier (Werkspoor) overeengekomen. Zoo is gegarandeerd, dat bij normaal en goed geleid bedrijf, het koolzuurgehalte der verbrandingsgassen minstens 15 pCt. zal bedragen en dat de asch en slakken niet meer dan 2 gewichtsprocenten onverbrand materiaal zullen bevatten. Verder is

Digitized by Google

de verzekering gegeven, dat de poederkoolstookinrichting met inbegrip der vuurhaarden, in alle onderdeelen zoodanig is berekend en geconstrueerd, dat per uur de benoodigde calorieën voor de vorming van 25 kg stoom per m² V. O. zullen kunnen worden toegevoerd. Dat wil dus zeggen, dat elk der voor poederkoolstoken ingerichte Steinmüller-ketels in de electrische centrale te Mantoeng 6250 kg stoom per uur moet geven. Bij de vroegere stookwijze bedraagt de stoomproductie per uur en per ketel slechts 3750 kg. Niet alleen het verdampingsvermogen, maar ook het nuttig effect der Steinmüller-ketels zal door de inrichting voor poederkoolstoken belangrijk worden verhoogd. Terwijl het nuttig effect dezer ketels met voorwarmers en oververhitters bij handstoken gemiddeld 65 pCt. was, mag na den ombouw voor poederkoolstoken op een rendement van minstens 80 pCt. bij vollast worden gerekend.

Alle onderdeelen en het vuurvast materiaal der in dit artikel beschreven poederkoolstookinrichting voor de electrische centrale te Mantoeng zijn in de maanden November en December 1924 naar Banka verscheept. Verwacht mag worden, dat de installatie in de tweede helft van het jaar 1925 voltooid zal zijn en dat dan dus de poederkoolstookproeven met verschillende Indische kolensoorten kunnen beginnen. Wanneer deze proefnemingen slagen, waaraan mijnerzijds niet wordt getwijfeld, dan bestaat er groote kans, dat de andere batterij Steinmüller-ketels eveneens voor het stoken van kolen in poedervorm zal worden ingericht. Er zal dan te overwegen zijn, of ook deze beide ketels met individueele pulverisatie-apparaten uitgerust moeten worden, dan wel of de bouw van een centrale droog- en maalinstallatie voor de vier Steinmüller-ketels grootere voordeelen geeft.

De inrichting der Steinmüller-ketels voor poederkoolstoken biedt de mogelijkheid, het machinevermogen van de electrische centrale te Mantoeng uit te breiden zonder een vermeerdering van het aantal bestaande stoomketels. Wanneer zich in de naaste toekomst een verhooging van het electriciteitsgebruik der tinmijnen op Banka voordoet, zal van die mogelijkheid zeer zeker dankbaar gebruik worden gemaakt.

De fabriek van suikerwerken der firma C. Jamin te Rotterdam.

Voordracht, ter inleiding van het bezoek van de Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw aan die fabriek, op 11 April 1924,

DOOR

G. PARIS (1).

DE FABRIEK IN VOGELVLUCHT.

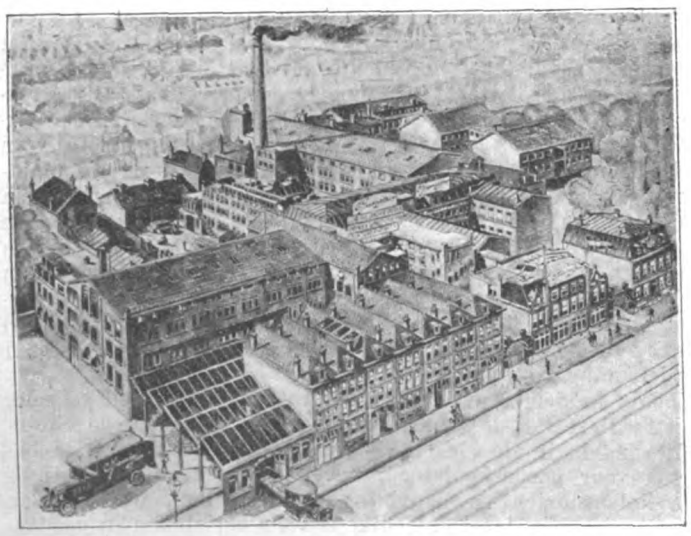


Fig. 1

(1) In verband met het niet-opnemen in dit verslag van de vele tijdens de voordracht van G. PARIS getoonde lichtbeelden, is deze voordracht eenigszins door ondergeteekende omgewerkt. Slechts van enkele lichtbeelden zijn afbeeldingen ter illustratie opgenomen. Een en ander geschiedde in overleg met PARIS.

Ir. H. F. G. J. GREVERS,
Secretaris der Afd. voor W. en S.

Het is mij een groot genoegen aan het verzoek van uw secretaris te kunnen voldoen, om u een klein overzicht te geven, als voorlooper op het hedenmiddag te brengen bezoek aan de fabriek der firma C. Jamin, waar allerlei artikelen, welke de tong streelen, in den meest uitgebreiden zin vervaardigd worden, en het is mij als ingenieur dier firma, zoowel namens de firma als namens mijzelf, een aangename taak, tot de vergaderden een warm woord van erkentelijkheid te kunnen zeggen voor de belangstelling, die zij door hun tegenwoordigheid hebben willen toonen, en de moeite, die zij zich hebben willen getroosten, om speciaal daarvoor hier samen te willen komen.

Ongeveer 46 jaar geleden werd te Rotterdam op zeer bescheiden voet dit bedrijf opgericht en, dank zij de wilskracht, het beleid en vooral ook de gezonde koopmanschap van den oprichter, wijlen den heer C. JAMIN, is de aanvankelijk kleine zaak betrekkelijk snel gegroeid tot een zeer groote onderneming.

In den loop der jaren werd de fabriek eenige malen verplaatst en uitgebreid, en zoo was het voor dien tijd een belangrijke schrede voorwaarts, toen in 1887 de grondslag gelegd werd voor de nieuwe kapitale fabrieksgebouwen, welke thans aan de Hugo de Grootstraat in gebruik zijn.

De toenmalige in gebruik genomen fabrieksruimten hadden een vloeroppervlakte van 2600 m².

Gaandeweg werd ook deze inrichting (voor dien tijd als zeer groot geldend), te klein, daar ieder onderdeel van het bedrijf op zich zelf grootere ruimte opeischte, zoodat wijlen de heer C. JAMIN in 1905 een aanvang maakte met een groote verbouwing, welke in 1908 gereed kwam, maar waarvan hij de voltooiing niet heeft mogen beleven, daar hij in 1907 overleed. In dat jaar 1908 vermeerderde toen het vloeroppervlak met 3400 m².

Maar ook deze uitbreiding bleek niet voldoende te zijn. Door het voortdurende uitbreiden van het aantal der filialen en de steeds stijgende vraag naar de artikelen, nam de fabricage zóó'n groote vlucht, dat in 1911 aan de fabriek een uitbreiding van 2500 m² werd gegeven.

Het bleek echter, dat de verschillende afdeelingen, zooals bakkerij, biscuits-afdeeling, suikerwerkenfabriek, kortweg genoemd office, en de dragée-afdeeling opnieuw dringend behoefte kregen aan werklokalen en werd aldus in 1914 het besluit genomen deze zijde der fabriek uit te breiden. De wereldoorlog deed echter de plannen in duigen vallen en gedurende dien tijd werden, om de productie het hoofd te kunnen bieden, een dag- en een nachtploeg ingesteld.

Wel werd in 1916 nog een kleine uitbreiding aan één der gebouwen gegeven en werden tevens eenige woonhuizen aan de Hugo de Grootstraat in gebruik genomen, doch de behoefte aan fabrieksruimte werd zóó dringend, dat in 1918 besloten werd, toch tot uitbreiding over te gaan en op 1 September van dat jaar nam de bouw een aanvang, welke binnen een jaar gereed kwam.

Dit gebouw, met een vloeroppervlakte van 3800 m², werd door den nood der tijden uit beton opgetrokken, doch de montage van het drijfwerk en de machines bleek niet zoo gemakkelijk en bovendien veel duurder te zijn dan bij de vroegere gebouwen, waarvan de vloeren bestonden uit normaal profiel en gewelven. Ook de betonnen kolommen zijn niet zoo fraai als die van kwadrant ijzer.

Voor de eerste keer voorzagen wij dit gebouw van een kelder van 3 m hoogte, zoodat de vloer ± 2 m onder de grondwaterlijn kwam te liggen. In dit gebouw werd ondergebracht: op den beganen grond een nieuwe biscuits-bakkerij, op de eerste verdieping een office, op de tweede verdieping een dragée-afdeeling en pepermuntstamperij en op de 3de verdieping een amandelkamer met zolder.

Toen kwam de achturige arbeidsdag met al zijn moeilijkheden; dit gaf inwendig zeer veel werk, teneinde de capaciteit der fabriek op peil te houden.

Daar de meeste machines uit Duitschland en Engeland kwamen en deze landen zeer slecht afleverden, werd dit een langdurige geschiedenis.

Onderwijl werd de fabriek uitgebreid met een volgens de eischen des tijds modern ingericht laboratorium, een afdeeling voor reclame-doeleinden en garages, waar de auto's, noodig voor den in eigen beheer genomen aanvoer der grondstoffen en afvoer der afgewerkte producten een plaats vinden.

In 1923 werd begonnen met een onderdeel der voorgenomen groote uitbreiding aan de zuidzijde der fabriek.

Op het oogenblik beslaan de gebouwen een totale vloer-

Digitized by Google

oppervlakte van ruim 15.000 m², terwijl, wanneer van regeeringswege niet zooveel hinder en last aan de industrie in den weg gelegd werd, op het oogenblik een uitbreiding reeds in opdracht gegeven zou zijn, die de vloeroppervlakte zeker nog eens met ruim 15.000 m² zou vermeerderen. Deze korte toelichting heb ik met het oog op den weinig beschikbaren tijd niet verder willen uitbreiden, doch ik hoop, dat zij voldoende zal zijn u te doen inzien, dat een bezoek aan deze fabriek loonend zal zijn.

Alvorens over te gaan tot de details der fabriek, wil ik u eenige cijfers noemen, betrekking hebbende op de uitbreiding van het personeel, aantal filialen, enz., gedurende de jaren 1916 t/m. 1924 (maand April).

Jaartal.	1916	1918	1920	1922	1924
Personeel. . . .	797	875	1035	1082	1255
Aantal filialen . .	95	106	117	122	135
Kolenverbruik in 1000 kg . . .	2280	1580	2310	2180	2130 (in 1923.)
Stroomverbruik in 1000 KWU. . .	398	465	730	1000	1220 (in 1923.)
Aantal P.K. . . .	—	—	—	—	1200 (in 1907 : 150.)

Dat tot het personeel een groot aantal vrouwelijke arbeidskrachten behoort, zult u hedenmiddag bij uw bezoek kunnen zien.

De schommelingen in het kolenverbruik zijn ontstaan door kolengebrek tijdens den oorlog, door het aansluiten op het gemeentelijke electriciteitsnet en door het inrichten van de bakkerij met gasovens.

In het najaar van 1920 daalde door den 8-urigen werkdag het stroomverbruik sterk.

Over het gebruik van grondstoffen geef ik u de volgende cijfers:

het gebruik van cacao steeg van 132.000 kg in 1917 tot 570.000 kg in 1923;

het gebruik van suiker steeg van 2.720.000 kg in 1917 tot 3.450.000 kg in 1923;

het gebruik van boter steeg van 137.000 kg in 1917 tot 229.000 kg in 1923;

het gebruik van bloem steeg van 458.000 kg in 1917 tot 677.000 kg in 1923.

Het waterverbruik bedraagt thans: 150.000 m³ welwater en 10.000 m³ leidingwater in een jaar.

De vrachtwagens verbruiken 90.000 l benzine in een jaar.

De volgende cijfers mogen u een indruk geven van de productie. Voor het St. Nicolaasfeest in 1923 werden gemaakt: 218.000 pond boterletters, 435.000 pond speculaas, 425.000 pond fondantguldens en borstplaat, 215.000 pond suikerbeesten en 325.000 chocoladeletters.

Overgaande tot de beschrijving der fabriek, maak ik u er attent op, dat de fabriek eigenlijk uit drie afdeelingen bestaat, n.l.: de chocoladefabriek, het suikerwerkbedrijf en de bakkerij.

De chocoladefabriek is nauw verbonden aan het suikerwerkbedrijf, daar zij voor het maken van bonbons, pralines, gevulde reepen en tabletten op laatstgenoemd bedrijf volkomen is aangewezen.

De bakkerij daarentegen is een meer op zich zelf staand bedrijf. Zij betrekt fondants, crème, jams voor het afwerken van diverse koekjes van dit suikerwerkbedrijf en haar chocolade voor hetzelfde doel van de chocoladefabriek, doch zij is van beide bedrijven niet zoo afhankelijk als de chocoladefabriek van het office.

In den laatsten tijd echter voorziet ook de bakkerij de chocoladefabriek meer en meer van koekjes of biscuits, welke geheel of half met chocolade gedekt worden.

Ziedaar één der groote voordeelen in deze onderneming, dat in één bedrijf meerdere bedrijven zijn ondergebracht, zoodat geen nevenproducten van elders behoeven te worden betrokken, waardoor dan ook alle artikelen, welke in de filialen verkocht worden, vanaf de grondstoffen tot eindproduct, in eigen beheer vervaardigd en gekeurd worden.

Het eerste zal de *cacao- en chocoladefabriek* behandeld worden.

Zooals de naam aangeeft, is hier de „cacaoboon" de voornaamste grondstof, en suiker de tweede grondstof.

De cacaoboon is de pit van een vrucht, welke aan boomen van 4 tot 12 m hoogte groeit in warme landen, als Java, Ceylon, enz., van de Aziatische landen, en Trinidad, Aruba, Venezuela van de Amerikaansche staten.

De cacaovruchten worden in de oogstlanden van den bolster ontdaan en de daaruit gekomen boonen komen, na gefermenteerd te zijn, in balen in de fabriek aan.

De firma Jamin koopt niet meer de boonen op monster, doch koopt de partij op keur bij aanvoer, zoodat een aangevoerde minder goede partij steeds vervangen moet worden door een nieuwe partij.

Men voorkomt hiermede, dat minder goede partijen toch verwerkt worden en zoodoende heeft dit een waarborg, dat het publiek chocolade te eten krijgt van 1e klasse boonen.

Aan de hand van een groot aantal lichtbeelden vervolgt spreker thans zijn lezing. Nadat de boonen door middel van een reinigings- en poetsmachine van stof en eventueel tusschen de boonen geraakte stukjes ijzer ontdaan zijn, worden ze geroosterd.

Het roosteren der boonen geschiedde vroeger in een gazen trommel, waaronder een vuur brandde. Thans echter trekt men heete lucht over een afgebrand cokesvuur door een roteerende trommel, waarin de boonen zijn opgesloten. Deze blijven daar zoolang in, totdat ze „gaar" zijn.

Na het roosteren wordt de boon machinaal gebroken en de schil automatisch van het inwendige gescheiden.

De stukjes cacaoboon, of beter gezegd de gebroken boon, wordt nu gemalen door molens.

Vroeger nam men daarvoor vijzels, daarna molens met horizontale steenen van graniet, later van lava, welke men tevens voorzag van een gegoten stalen zon.

Daar echter deze machines een zeer geringe capaciteit hadden, ging men over tot het maken van sneller draaiende molens met stalen zonnen.

Zoo zult u hedenmiddag een machine zien met een capaciteit van 200—300 kg per uur, afhankelijk van de fijnheid. Voor het aandrijven is 20—25 P.K. noodig.

Nu splitst zich de fabricage.

Eensdeels maakt men van de gemalen boonen cacaopoeder, anderdeels chocolade en de daaraan verwante artikelen, zooals bonbons.

De cacaopoeder verkrijgt men door de gemalen cacao in een speciaal daarvoor geconstrueerde mengmachine (patrijn) met bijvoeging van ingrediënten dun vloeibaar te verhitten.

Daarna brengt men deze vloeibare massa in een pottenpers en perst onder 300 à 350 atm. druk een gedeelte van de cacaoboter er uit.

CACAOFABRIEK
Persafdeeling.

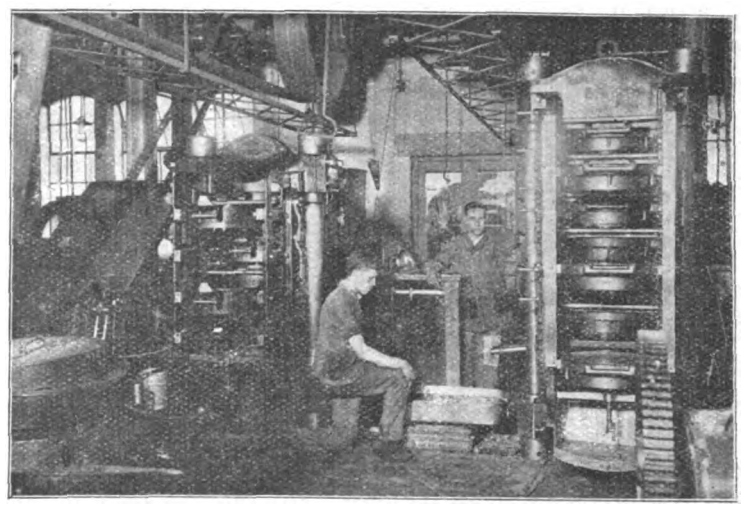


Fig. 2.

Nadat de vulling van de pers voldoende uitgeperst is, laat men de spanning er af en haalt de persbrooden uit de potten. Deze brooden zijn zeer hard en worden door een breker tot kleine stukjes van 10—25 mm grootte gebroken.

Vervolgens worden deze stukjes in een slagmolen tot poeder geslagen en verder door den windseparator gezeefd.

Digitized by Google

De slagmolen levert 300 kg per uur en kost in bedrijf 8 à 10 P.K.

De poeder wordt hierna nog eens overgezeefd door een horizontale zeef.

Wij keeren nu weder tot de gemalen cacaoboonen terug en zullen nagaan hoe de chocolade gemaakt wordt.

Chocolade is een samenstelling van cacao, cacaoboter en kristalsuiker, welke laatste voor dit doel eerst in een suikermolen vermalen dient te worden.

De cacao, cacaoboter en suiker worden in melangeurs of mengmachines dan tot chocolade gemengd. Nadat de chocolade tot een deeg is gemengd, wordt zij nog eens in een zoogenaamde stalen wals overgemalen, dat zijn walsstoelen met stalen walsen, waarvan iedere wals door water gekoeld wordt.

CHOCOLADEFABRIEK.
Een batterij 5 vijfwalsen.

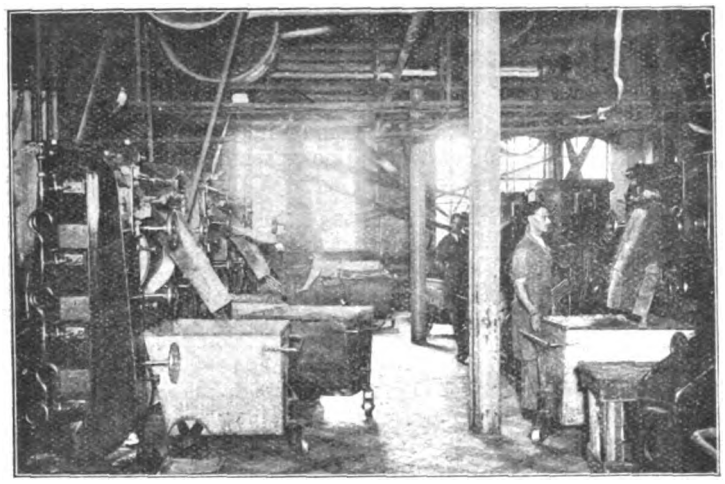


Fig. 3.

Vervolgens wordt de gemalen chocolade weder tot een deeg gemengd in een mengmachine en daarna in de wrijfmachines tot een vloeibare massa verder bewerkt. De cacaoboter, welke in het mengsel zit, wordt daardoor vloeibaar.

Na de bewerking in deze machines is de chocolade voor het vormen van reepen, tabletten, enz. geschikt.

Teninde de chocolade voor het vormen op de juiste temperatuur te brengen, wordt gebruik gemaakt van een tempereermachine. Vervolgens wordt de op de juiste temperatuur (30° C.) gebrachte chocolade in de vormenvulmachines gedaan, die bij 36 slagen per minuut en 8 uur werken tusschen 100.000 en 120.000 reepen per dag kunnen maken. Van deze machines wordt de cylinderkop met water gekoeld.

Na het vullen der vormen, worden deze automatisch op een dribbel of kloptafel gezet, welke tafel ze, al op en neer bewegende, verder transporteert. Door dit kloppen gaat de lucht uit de chocolade en worden de vormen goed gevuld.

Zij worden nu op een transportband geplaatst, welke door een verkoelde ruimte (6 tot 12° C.) loopt. Hierin blijven de vormen 12 tot 20 minuten; de koelcapaciteit is 20.000 tot 30.000 cal. per uur. De lengte der baan is 20 m.

De vormen worden dan op de terugkeerende loopbaan geplaatst en onderweg door meisjes, die langs de baan staan, geledigd.

CHOCOLADEFABRIEK.
Uitloop mechanische koelkast.

Fig. 4.

CHOCOLADEFABRIEK.
Uitloop pralinedekmachine.

Fig. 5.

Leege vormen worden weer op het terugloop-transport geplaatst. Vandaar gaan ze automatisch op een transportband, welke door een verwarmde kast loopt, zoodat de vormen aan het uiteinde, dat is juist waar de vormenvulmachine staat, op de temperatuur van de chocolade (d. i. ± 30° C.) weer aankomen.

De uit de vormen geloste reepen en tabletten worden op machines automatisch verpakt. De capaciteit van iedere machine is 12.000 tot 15.000 reepen per dag of 8000 tot 10.000 tabletten.

CHOCOLADEFABRIEK.
Inpakmachines.

Fig. 6.

Spreker gaat nu over tot een ander product der chocolade, zeer zeker niet minder belangrijk dan de tabletten en reepen, dat zijn de bonbons. Zooals bekend, bestaat een bonbon inwendig niet uit chocolade. Dit inwendige noemt men intérieur. Deze intérieurs, door de suikerwerkfabriek vervaardigd, worden met chocolade overtrokken door de z.g.n. dekmachines of enrobeuses.

Meisjes leggen de intérieurs op banden en de chocolade vloeit er over. De zoo gedekte bonbons komen op een transportband, waarvan het eerste gedeelte over een lengte van 2 m open is, op welk gedeelte de chocolade tot rust kan komen. De band loopt dan door een koelkast met een lengte van 10

Digitized by Google

tot 12 m, waarin een temperatuur van 10 tot 12° C. heerscht. De capaciteit is 3000 à 4000 cal./uur.

De pralines worden aan den uitgang van den band genomen en ingepakt.

Een andere afdeeling in de fabriek is die, waar de chocolade tot holle figuren gevormd wordt, voornamelijk tot dieren en eieren.

Voor het inpakken van al deze artikelen zijn per jaar 300.000 doozen noodig, die grootendeels in eigen bedrijf machinaal vervaardigd worden.

Het *suikerwerkbedrijf* dient nu besproken te worden. Hier

CHOCOLADEFABRIEK.
Handvormerij.

Fig. 7.

is suiker de voornaamste grondstof en daarnaast de glucose.

Fondant is hier een belangrijk product, dat verkregen wordt in de fondantkokerij door suiker met glucose in vacuumketels te koken. Een zoo hoog mogelijk vacuüm is hier gewenscht, waarvoor 2 natte vacuümpompen opgesteld zijn. Het koken geschiedt door stoom van 6 atm.

SUIKERWERKFABRIEK.
Kookafdeeling.

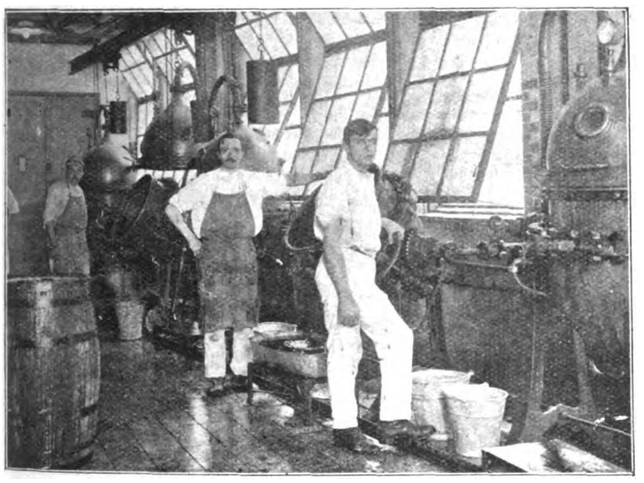


Fig. 8.

De dikke stroop hieruit wordt in speciale machines, met een capaciteit van 800 kg/uur, tot fondant geperst of geslagen.

De fondantmassa wordt in gietmachines weer tot stukjes van diverse vormen gemaakt. Een oplosketel, een uitvinding van den heer C. JAMIN JR., verricht hier onmisbare diensten. Dit gieten geschiedt in langwerpige bakken, welke gevuld zijn met maïsstijfselpoeder. In deze poeder wordt door de machine een serie afdrukken gemaakt van de te gieten bonbons.

Deze afdrukken worden machinaal gevuld met vloeibare fondant. Nadat de fondant stijf is geworden, verwijdert men de poeder automatisch van de stukjes fondant.

Het candeeren geschiedt, door de fondants in bakken met suikeroplossing te dompelen en is noodig om hen tegen uitdrogen en breuk te vrijwaren.

De u in de fabriek getoond wordende dominee's-klonten van ± 8 cm diam., vergen een candeering van 3 weken. Hetzelfde principe wordt gevolgd voor het maken van candyklonten, waarbij men echter de suikerkristallen om draden laat groeien.

Een andere afdeeling van de suikerwerkfabriek is de dropsfabricage. Door de suiker hooger te koken, daarna te trekken

SUIKERWERKFABRIEK.
Dropswerkerij.

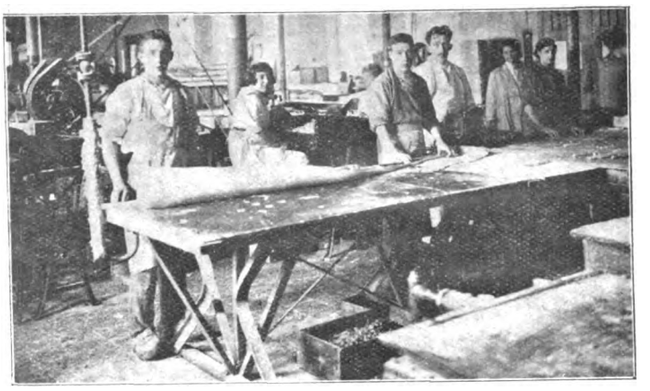


Fig. 9.

en na de bewerking af te laten koelen, verkrijgt men een glasachtig artikel: de drops.

Drops wordt bijna uitsluitend onder vacuüm gekookt.

De getrokken suiker wordt meestal vervormd tot zoogenaamde kegels en bewerkt op warme tafels; deze kegels worden uitgerold, uitgetrokken, afgeslagen en door een machine in kleine stukjes geslagen of gerold tot eitjes, ruitjes, peertjes, enz. enz.

SUIKERWERKFABRIEK
Dragée.

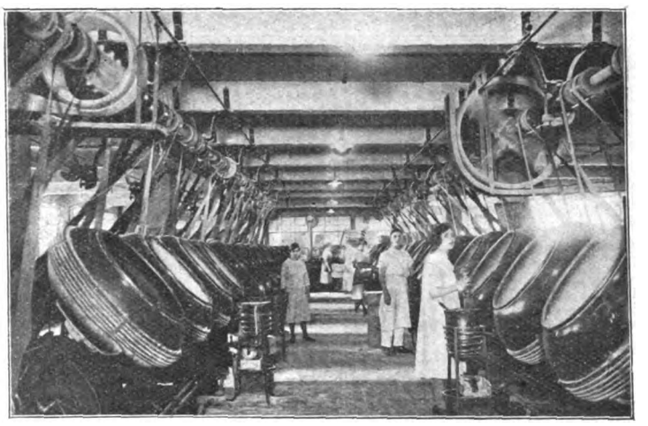


Fig. 10

Ook bewerkt men nog de gekookte suiker, zonder te trekken, direct door een wals en verkrijgt men transparant goed voor ijsbonbons, enz.

Een ander doel der suikerwerkfabriek is het dragée.

Hier worden de welbekende jongens- en meisjesmuisjes, amandelboonen, enz., vervaardigd.

In de afdeeling, waar dit gebeurt, staat een serie schuin staande en langzaam draaiende open pannen, waarin de daarin gebrachte producten langen tijd, soms tot bijna een maand, langs elkaar heen schuren, tot zij den verlangden

Digitized by Google

vorm hebben. Teneinde een gekartelden vorm te verkrijgen, vloeit er steeds een dunne straal suikerstroop in de pan boven op de wentelende suikerartikelen.

Van deze pannen zijn er momenteel 68 in bedrijf, terwijl er nog 24 besteld zijn. Het aantal omwentelingen varieert van 9 tot 16. De verwarming der pannen gebeurt door stoom. De bekende zilverpillen worden in glazen pannen gemaakt.

In de bonbonnerie worden allerlei bonbons gevormd en verder met chocolade bewerkt. In electrisch verwarmde bakjes,

BAKKERIJ.
Een der groote mengmachines.

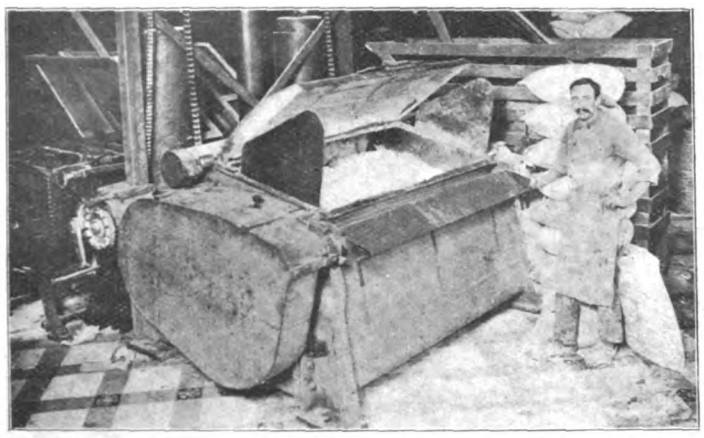


Fig. 11.

die zich in uithollingen in tafels bevinden, wordt de chocolademassa bewaard.

Het fabriceeren van pepermunt heeft in een aangrenzende ruimte plaats. Hier stampen machines het pepermuntpoeder in verschillende vormen.

Een zeer belangrijk deel van de fabriek is de *bakkerij*, waar meel, boter en amandelen de voornaamste grondstoffen zijn.

In de amandelkamer worden de ontbolsterde amandelen, voornamelijk van Italiaanschen bodem, gesorteerd. In hoofdzaak worden deze voor bakkerijdoeleinden gebruikt, een klein gedeelte gaat naar de dragée-afdeeling of office.

BAKKERIJ.
Amandelsorteerkamer.

Fig. 12.

In de pelmachine worden de amandelen van hun schil ontdaan. Verschillende botersoorten, die ook in de fabriek bereid worden, behooren mede tot de hoofdgrondstoffen in de bakkerij.

In de bakkerij worden de deegen met behulp van meng- en slagmachines gemaakt.

Het z.g. kleine goed, dat vroeger met een spuitzak werd gespoten, wordt thans grootendeels met spuitmachines gemaakt.

De biscuits worden machinaal uitgestoken in de uitsteekmachines, waarvan de capaciteit afhankelijk is van de dikte der deegen.

Zij worden dan automatisch op platen gerangschikt, die op kettingen door een langen oven gevoerd worden. Deze ovens worden met gas gestookt en wel met generatorgas, dat in 2 generatoren op de bekende wijze verkregen wordt.

Elke generator levert 1000 m³ gas per uur met een verbrandingswaarde van 1390 cal. en blijft minstens 8 maanden en hoogstens 1 jaar achter elkaar in bedrijf. Eén keer per dag wordt hij schoongemaakt. In de scrubbers wordt geen cokes meer toegepast.

De verhitting der ovens geschiedt indirect; de gasdruk bedraagt 7 à 10 cm waterkolom. Behalve de ovens worden nog eenige comforen met generatorgas gestookt.

De productie van een oven hangt af van den aard van het

BAKKERIJ.
Een der biscuits-uitsteekmachines.

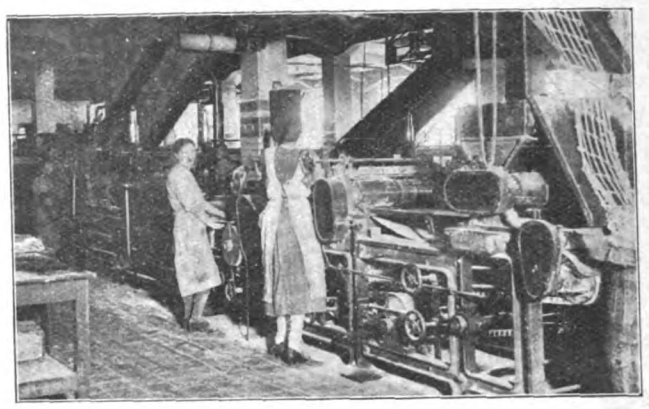


Fig. 13.

bakgoed. In een oven met 3 paren kettingen kunnen bijvoorbeeld per uur 1500 pond boterletters gebakken worden.

Voor het bakken van wafels en het glaceeren der biscuits dienen speciale machines.

De fabriek beschikt, wat voor een modern levensmiddelenbedrijf dringend noodig is, over een eigen laboratorium, waar alle grondstoffen en afgewerkte producten aan een nauwkeurig onderzoek onderworpen worden.

GASFABRIEK.

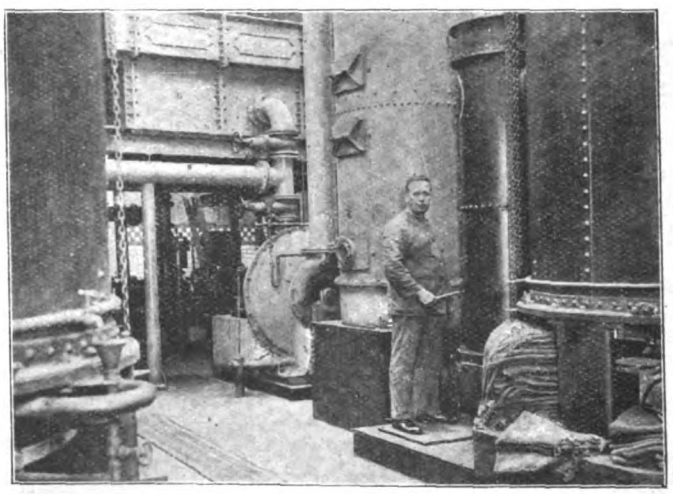


Fig. 14.

In een afzonderlijke afdeeling worden de meeste vruchtenextracten en essences bereid en gedistilleerd en wordt koffieextract voor de hopjes gemaakt, terwijl in een andere afdeeling nog de suiker voor den verkoop in de talrijke filialen machinaal afgewogen en verpakt wordt.

In het ketelhuis wordt in 2 Lancashire-stoomketels (elk van 80 m² verwarmend oppervlak) de voor het bedrijf benoodigde stoom opgewekt. De stoomdruk oorspronkelijk 9 atm., wordt, waar noodig, gereduceerd tot 6, 3, 1½ en 0.1 atm. overdruk. De ketels zijn van een onderwindinstallatie voorzien.

De voor de fabriek benoodigde koude wordt met een ab-

Digitized by Google

sorptie-koelmachine, systeem „Abdamos" van de fabriek Sennsenbrenner te Düsseldorf opgewekt. Deze heeft een capaciteit van 120.000 cal. per uur en verbruikt daarvoor nagenoeg 500 kg verschen stoom van 0.1 atm. overdruk. De ammoniakpompen, koelwaterpomp, pekelpomp en het roerwerk vragen 13.5 P.K.

Uit den aard der zaak vormt het vervoer van de afgewerkte producten een belangrijk onderdeel. Voor de expeditie daarvan dienen vrachtwagens van 5 ton draagvermogen, die de goederen niet alleen door Rotterdam, doch ook naar Schiedam, Vlaardingen, Delft, 's-Gravenhage en Leiden brengen. Haarlem wordt door een snelleren 3½ tons wagen voorzien.

Alle wagens voor den buitenweg zijn van cushionbanden voorzien. Deze vernielen, naar de meening van spreker, den weg niet, die echter wel vernield wordt door het voortdurende graven voor telegraafputten en het leggen van kabels.

Een 5-tons wagen verbruikt voor een afstand van 210 km 98 l benzine.

Na nog even de kwestie van de petroleumkachels aangeroerd te hebbeen, is spreker aan het einde van zijn voordracht gekomen en verklaart zich bereid, indien iemand nadere inlichtingen wenscht, deze zoo goed mogelijk te verstrekken.

Beraadslaging.

Het lid **J. Engelsman.** Ik heb den heer PARIS verscheidene keeren hooren spreken van een zeer groote productie van den gasgenerator. Was dat per uur?

De heer **G. Paris.** Ja. De productie van den generator is 1000 m³ per uur.

Het lid **van Stolk.** Die gasbranders werken met ejectors. Ik wil vragen, of de lucht op een hoogere spanning gebracht wordt dan het gas.

De heer **G. Paris.** Het gas heeft 2 cm meer druk dan de lucht.

Het lid **van Stolk.** Is het nooit voorgekomen dat er, wanneer ten gevolge van een kleine nalatigheid het gas lageren druk kreeg, knalgas ontstond?

De heer **G. Paris.** Dat is practisch uitgesloten, daar de regeling van den druk van gas en lucht onder voortdurend toezicht van het machinekamerpersoneel staat.

Het gas is absoluut droog, hoewel men bij de meeste zuiggasinstallaties last heeft van teer en water. Sedert de inbedrijfstelling in October 1919 is nog geenerlei bedrijfsstoring voorgekomen door vochtige buizen of door met teer verontreinigde kranen. Wanneer ik thans een buis of kraan los laat nemen, is deze geheel droog.

Het lid ir. **D. A. de Fremery.** Waaruit stookt u gas?

De heer **G. Paris.** Uit anthraciet, maar van welke mijnen deze komt, deel ik liever niet mede. Ik kan het gas even goed uit afval of uit hout maken.

Het lid **P. Vervat.** Wat is de calorische waarde van het gas?

De heer **G. Paris.** De bovenwaarde van het gas is 1392 calorieën, de onderwaarde 1320 caloriëen, maar ik vermoed dat de bovenwaarde op het oogenblik boven de 1400 calorieën is.

Dagelijks wordt de temperatuur geregistreerd; dat is tevens voor den machinist een richtsnoer in verband met het vullen.

Wij beschouwen onze gasfabriek als een gascentrale, die haar gas aflevert aan de bakkerij, en dan moet het gas zoo goed mogelijk afgeleverd worden.

Het lid **G. W. Roeters van Lennep** Wij hebben gehoord, dat u vroeger afgewerkten stoom hebt gebruikt voor de ijsmachine.

In dit bedrijf wordt zooveel stoom gebruikt; zou het nu niet nuttiger zijn om een stoommachine te hebben voor de opwekking van de electriciteit en den afgewerkten stoom te gebruiken voor de lage spanningen waarbij gekookt wordt?

De heer **G. Paris.** Dat is niet mogelijk in ons bedrijf, want het krachtsverbruik van het bedrijf gaat niet op en neder met het stoomverbruik. Ik zou op het eene oogenblik te veel afgewerkten stoom krijgen en op het andere oogenblik te veel moeten suppleeren. Om een stoommachine goed te laten werken heeft men oververhitten stoom noodig en ik heb om te koken natten stoom noodig.

Vroeger werkten wij met oververhitten stoom van 220° C. en toen bleek, dat in de fabriek alle mogelijke ringen van Jenking-afsluiters binnen zeer korten tijd defect raakten.

Sinds die stoommachines afgeschaft en de oververhitters buiten gebruik gesteld zijn, bestel ik misschien 24 ringen in een geheel jaar, en vroeger gebruikte ik er tenminste 12 per dag. Oververhitte stoom is voor ons bedrijf absoluut ongeschikt.

Mijns inziens bereikt men meer met een aparte stoomcentrale voor het opwekken der electriciteit en daarnevens eenige ketels voor het produceeren van natten stoom voor het kookbedrijf, dan met een aftapmachine.

Het lid ir. **F. Muller.** Wat is de druk waarmede gewoonlijk gewerkt wordt met die verschillende apparaten, welke stoom noodig hebben?

De heer **G. Paris.** De keteldruk is 9 atm., maar de werkdruk op de kookketels is 6 atm. Fondant en suikerwerk moeten gekookt worden bij 6 atm.; in elk geval mag de druk zeker niet onder de 5 atm. komen, anders kookt het niet snel genoeg en wordt het kooksel geel.

Alle apparaten, welke wij gebruiken, worden geperst op 15 atm. Wij hebben zeer goede reduceerapparaten, maar het is toch mogelijk dat deze doorslaan, zoodat op de kookketels toch de keteldruk kan komen te staan. Alle stoomleidingen in de fabriek zijn berekend op 9 atm. overdruk. Wij laten echter zoowel leidingen als apparaten op 15 atm. persen, omdat het gebeurd is, dat een roodkoperen kookketel bij 9 atm. binnenste buiten keerde.

Wij hebben verder noodig voor het chocoladebedrijf 0.1 atm. en voor de verwarming van het kantoor en de verdere localen 1.5 atm.

Het lid ir. **F. Muller.** Wat is meer noodig: stoom van lage spanning of stoom van hooge spanning?

De heer **G. Paris.** Hoofdzaak is stoom van 6 atm. De stoom van lage spanning is bijzaak. Alle afgewerkte stoom van de ketels en pannen en verwarmingsapparaten komt terug naar het ketelhuis en wordt met welwater neergeslagen. Door deze bewerking ontstaat een klein vacuüm en hierdoor worden de retourleidingen ledig gezogen. Het water loopt in een grooten bak en heeft een temperatuur van 80° C. Dit water wordt gebruikt als voedingswater en door middel van een ketelvoedingpomp door den voorwarmer, waar het tot op ± 120° C. verwarmd wordt, in de stoomketels geperst.

Het lid prof. ir. **D. Dresden.** Ik heb niet begrepen, waarom men de fondant eerst stijf laat worden en daarna weder in een afzonderlijk toestel moet dun maken, om ze in vormen te kunnen brengen.

Hoe is de werkingswijze van deze machine? Kan men de fondant niet afgekoeld bewerken?

De heer **G. Paris.** Eerstens kan de man, die de fondant maakt, meer per uur fabriceeren dan een gietmachine kan verwerken; hij maakt een hoeveelheid voor 3 of 4 machines.

Nadat het mengsel van suiker en glucose tot op de vereischte dikte ingedampt is, wordt het gekoeld, en daarna in de slagmachines gebracht, na welke bewerking de eigenlijke fondant ontstaat, welke in tegenstelling met de oorspronkelijke stroopmassa dikvloeibaar en ondoorschijnend is.

Het is niet mogelijk, om de stijfgeworden fondant met gietmachines te verwerken. Om dit te kunnen bereiken dient men de massa door verhitting vloeibaar te maken, waarbij men koken moet vermijden, omdat anders de oorspronkelijke strooptoestand weer terugkeert.

Het lid prof. ir. **D. Dresden.** De fabriek maakt zelf de voor het bedrijf benoodigde margarine. Is dat een quaestie van qualiteit of prijs?

Digitized by Google

De heer **G. Paris.** Beiden. Wij hebben voor onze bakkerij verschillende soorten boter noodig en hebben bij eigen fabricage een veel betere contrôle op qualiteit en smaak. Natuurlijk komt het ons ook goedkooper.

Het lid dr. ir. **F. C. Huygen.** De heer PARIS heeft medegedeeld, dat de hydraulische persen voorgedrukt worden met lucht. Ik wil vragen, tot welken druk men daarbij gaat en of men daarbij geen last heeft van afkoeling en condensatie.

De heer **G. Paris.** Het eerste opdrukken geschiedt met de helft van den druk, waarmede geperst wordt. Deze inrichting hebben wij niet in ons bedrijf toegepast en is alleen voordeelig, indien men een groote batterij persen heeft staan.

Wanneer de heer HUYGEN verdere bijzonderheden daaromtrent wil vernemen, dan zal ik hem eens de brochure daarover geven.

Het lid prof. ir. **D. Dresden.** Ik wil vragen, waarom de door den heer PARIS beschreven machine met die rollen werkt op de manier als hij aangegeven heeft. Mag het geen continuwerken zijn?

De heer **G. Paris.** Deze bewerking is op die wijze noodig, omdat deze slagbeweging den eigenaardigen smaak aan de chocolade geeft. Ook is deze bewerking noodig om van de cacao en de suiker een homogene massa te maken.

Het lid prof. ir. **D. Dresden.** Ik heb ook niet geheel begrepen, hoe men bij het breken van de gebrande cacaoboonen de schillen er uitzeeft.

De heer **G. Paris.** Door middel van wind worden de schillen van de gebroken cacaoboonen gescheiden. Doordat de schil lichter is dan de boon, neemt de wind de schil mede. Het ziften is dus een quaestie van gewichtsverschil tusschen stukjes schil en stukjes cacaoboon. Door het breken ontstaan bovendien heel kleine stukjes boon en heel kleine stukjes schil, welke weinig in gewicht verschillen en door de beschreven machine niet verwijderd worden, doch tezamen als afval worden opgevangen. Dit afval wordt door speciale fabrieken opgekocht, die met daarvoor ingerichte ziftmachines de cacaostukjes er uit terugwinnen.

Het lid prof. ir. **D. Dresden.** Wordt er voor het maken van het deeg uit cacao en suiker in de kneedmachine nog iets toegevoegd?

De heer **G. Paris.** Er wordt niets aan toegevoegd. Het is alleen gemalen cacao en poedersuiker. Er wordt extra eenige cacaoboter aan toegevoegd, doch er wordt naar gestreefd om bovendien zooveel mogelijk cacaoboter, welke in de boonen zit en dus in de gemalen cacao zit, te benutten. Dat eischt de smaak van de chocolade.

Het lid prof. ir. **D. Dresden.** De heer PARIS heeft gesproken van de machine, die de verschillende figuurtjes op de bonbons maakt, maar waardoor wordt de vorm van de bonbons zelf bepaald? Door het interieur?

De heer **G. Paris.** De vorm van de bonbons wordt bepaald door het interieur. Om de figuurtjes op de bonbons te krijgen, voorziet men de machine van een bepaald soort transportnet. Door den vorm van dit net schuiven de bonbons naar den lagen kant der machine, zoodat zij precies onder de spuitjes van het decoreer-apparaat komen. Door de mechanische inrichting kan dit apparaat zich in alle mogelijke richtingen bewegen en zoodoende worden de figuurtjes op de bonbons gespoten.

Het lid dr. ir. **F. C. Huygen.** Ik wensch nog een opmerking te maken, die meer op economisch-sociaal terrein ligt.

Wij hebben afbeeldingen gezien van zeer mooie machines, die gedeeltelijk automatisch werken, maar wat mij zeer getroffen en ook teleurgesteld heeft is, dat al die machines weder achteraan hebben een bediening door een meisje, dat dus zeer ongeschoolden arbeid verricht, want wat zoo'n machine aflevert moet stuk voor stuk afgenomen worden.

Ik weet niet, hoe lang de heer PARIS in dit bedrijf geweest is, maar ik zou hem willen vragen, of hij er eenig denkbeeld van heeft, of wij vooruitgegaan dan wel achteruitgegaan zijn wat betreft geschoolden arbeid. Wanneer vroeger een suikerbakker alles zelf maakte, dan was daarvoor zekere kundigheid noodig, maar dat is nu gedifferentieerd in betrekkelijk dom werk.

Zou het niet mogelijk zijn, dat aan die machines verbonden worden automatische inpakmachines, dan wel dat op andere wijze de zaak geautomatiseerd wordt, zoodat men tenslotte krijgt, dat er overblijven menschen, die niets anders doen dan de machines instellen, monteeren, demonteeren, enz.? Men zou dan niet hebben meisjes, die dan ongeschoold werk doen, maar machinisten, waardoor de geschooldheid van de arbeiders weer zou terugkeeren, zij het in anderen vorm dan vroeger het geval was.

De heer **G. Paris.** Waar mogelijk, hebben wij gehandeld zooals de heer HUYGEN aangeeft. Ik verwijs daarvoor naar de reepenfabricage in het chocoladebedrijf, hoewel ook zelfs dit niet geheel automatisch kan gaan. Als de reepen uit de vormen komen, moeten ze gebracht worden naar en in de inpakmachines en daar worden ze ingepakt. Met de bonbons is echter zoo iets zelfs niet mogelijk, omdat die onderling te veel van vorm verschillen. Wij hebben inpakmachines voor bonbons, maar dan moeten de bonbons allen van een en dezelfde grootte zijn, anders verspeelt men inpakmateriaal, of het uiterlijk van de bonbons heeft er onder te lijden.

Wat de biscuits betreft is zelfs ieder continu-werken onmogelijk. Als de biscuits uit den oven komen, zijn ze n.l. warm en ze kunnen eerst ingepakt worden als ze koud geworden zijn! Er moet dus een zeker hiaat zijn tusschen een en ander. Het bakgoed wordt, als het den oven verlaten heeft, gekoeld, komt op den transportband vanwaar het door meisjes afgenomen en ingepakt wordt. Het is niet mogelijk dat machinaal te doen.

Ook worden er in de bakkerij vele dingen vervaardigd, die daarna nog een of andere bewerking moeten ondergaan, waarop bijv. crême of chocolade opgespoten moet worden. Deze artikelen kunnen óók niet direct ingepakt worden.

Het lid dr. ir. **F. C. Huygen.** Het is jammer. Wij gaan feitelijk een stap achteruit.

De heer **G. Paris.** Neen, wij zijn steeds vooruitgegaan. Wij zijn er op uit om het proces zoo kort mogelijk te maken, daar wij het product zoo goedkoop mogelijk willen geven.

Het lid dr. ir. **F. C. Huygen.** Het ideaal voor den constructeur is een machine te maken welke den ongeschoolden arbeid doet verdwijnen.

Wij moeten zien te bereiken, dat er machines komen, die een product geheel automatisch maken en afleveren, zoodat de arbeiders, die noodig zijn, alleen geschoolden arbeid hebben te verrichten, n.l. het instellen, monteeren en demonteeren der machines.

De heer **G. Paris.** Die werkzaamheden geschieden door het machinekamerpersoneel. Wat de heer HUYGEN wil, lijkt mij in de practijk voorloopig niet uitvoerbaar.

De waarnemend Voorzitter, ir. **S. H. Stoflet.** Ik wil thans den heer PARIS onzen dank betuigen voor de wijze, waarop hij ons in dit bedrijf heeft ingeleid. Ik meen te mogen zeggen, dat wij allen sterk onder den indruk gekomen zijn van de geweldige hoeveelheid geduld en practische ervaring, die noodig is om een dergelijk gecompliceerd bedrijf te leiden. Eigenlijk komen wij te weinig in aanraking met dergelijke bedrijven, die voorzien in de behoefte der maatschappij aan consumptie-artikelen en waar er naar gestreefd wordt om alles zooveel mogelijk te mechaniseeren.

De heer HUYGEN heeft er op gewezen, dat de arbeid daardoor wel sterk gemechaniseerd en dientengevolge ongeschoold wordt, maar er staat tegenover dat juist personen als de heer PARIS ook voortdurend weder bezig zijn dien ongeschoolden arbeid te verdrijven.

Er is in den loop der jaren zeer veel ongeschoolde arbeid vervangen door machinalen arbeid. Nu moge het lang duren en er moge een gedeelte ongeschoolde arbeid over blijven, de richting, waarin dergelijke ondernemingen zich bewegen, is toch altijd, dat langzamerhand veel ongeschoolde arbeid verdwijnt. Het ideaal van den heer HUYGEN, n.l. dat alleen zeer

Digitized by Google

weinig geschoolde arbeid overblijft, moge niet bereikt zijn, het is het dagelijksche werk van bedrijfsleiders om den ongeschoolden arbeid hoe langer hoe meer te doen verdwijnen.

Door de inleiding van den heer PARIS hebben wij een prachtigen indruk gekregen van de gecompliceerdheid van het bedrijf en tevens van de wijze, waarop de moeilijkheden, die zich daarbij voordoen, opgelost worden.

Ik dank den heer PARIS zeer voor zijn buitengewoon interessante voordracht.

De fundeering van asphaltwegen.

DOOR

ir. W. KOOPER.

In *De Ingenieur* van 6 September 1924, No. 36, beschouwt B. J. KERKHOF in het artikel „De fundeering van asphaltwegen" de voordeelen van een gewalste-, boven een betonfundeering. Dat de eerste in vele gevallen bij aanzienlijk lagere kosten even goed voldoet als de betonfundeering is aan geen twijfel onderhevig. Echter komt op blz. 676 een passage voor, die naar mijn meening tot verkeerde conclusies aanleiding kan geven.

In verband met de poreusheid van de gewalste fundeering merkt KERKHOF op, dat deze bij asphaltwegen geen beteekenis heeft:

> Want men mag niet aannemen, dat water door de deklaag een weg naar beneden zoekt, en evenmin zal in omgekeerde richting vocht van eenige beteekenis opstijgen. En als dit zou gebeuren zal dit geen kwaad doen aan de deklaag, noch de vaste ligging der fundeering benadeelen.

Wat nu het opstijgen van water door de onderlaag en den invloed daarvan op de deklaag betreft, heeft de ervaring, hieromtrent te Soerabaja opgedaan, mij tot de overtuiging gebracht, dat de vernieling van de deklaag op plaatsen met hoogen grondwaterstand dikwijls juist wèl aan die poreusheid van de onderlaag moet worden toegeschreven.

Daar nu het bezwaar van hooge grondwaterstanden niet alleen voor Soerabaja, maar evenzeer voor een groot gedeelte van Nederland geldt, komt het mij van voldoend belang voor, om de feiten, die mij tot bedoelde conclusie leidden hieronder nader uiteen te zetten.

Ongeveer 2½ jaar geleden werd in één der laagste punten van de stad op een slappen kleibodem een nieuwe weg naar het haventerrein aangelegd. Een gedeelte er van, ter lengte van 100 m, werd bij wijze van proef op beton gefundeerd, terwijl voor het overige de hier algemeen gebruikelijke gewalste fundeering werd aangebracht.

De betonfundeering werd samengesteld uit 2 lagen beton, onderste dik 10 cm van de menging 1 p.c., 2 zand en 3½ grind, en de bovenste laag ter dikte van 8 cm van de menging 1 p.c., 1½ zand en 2½ grind. Het beton rust op een zandbed van 20 cm dikte (fig. 1).

Onder de gewalste fundeering werd een zandbed van 50 cm

GEDEELTE WEG VAN SOERABAJA NAAR HAVENTERREIN
Met betonfundeering.

Fig. 1.

Met gewalste fundeering.

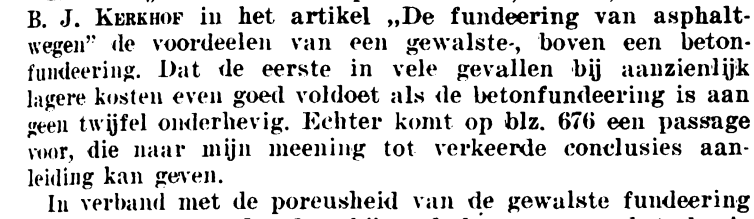


Fig. 2.

aangebracht, waarop een laag karangsteen (een vrij zachte kalksteensoort) tot een dikte van 25 cm ingewalst. Hierop werd nog een laag grof grind gespreid, welke na het inwalsen een dikte van 8 cm verkreeg (fig. 2).

De deklaag van den weg werd, eveneens ter onderlinge vergelijking, samengesteld uit een serie proefvakken, elk van ten minste 50 m lengte, waarin alle destijds voor den dienst van Publieke Werken verkrijgbare asphaltsoorten achtereenvolgens volgens verschillende methoden werden verwerkt.

Waar het hier echter om gaat, zijn 2 vakken van fijn asphaltbeton, welke in elkaars onmiddellijke nabijheid gelegen zijn en waarvan het eene op de beton-, en het andere op de gewalste onderlaag is gefundeerd.

Het asphaltbeton werd voor beide vakken op dezelfde wijze samengesteld en verwerkt. De oppervlakte van het beton was, ter verkrijging van een betere aanhechting, eenigszins ruw gelaten; die van de grindlaag werd, alvorens het asphaltbeton aan te brengen, goed schoon geborsteld.

Gedurende het eerste half jaar na den aanleg hielden beide vakken zich goed onder het vrij drukke verkeer, dat hier voor 12 pCt. uit vrachtauto's bestaat, welke hier, omdat de weg door een onbewoonde buurt voert, een snelheid van 20—30 km ontwikkelen. Bij de verkeerstelling werden voetgangers en rijwielen niet opgenomen.

Eenigen tijd na de intrede van den natten moesson begon het vak met de gewalste fundeering eenigszins te golven, het andere bleef vlak. Na 2½ jaar aan den invloed van het verkeer blootgesteld te zijn geweest, was het eerste vak practisch onberijdbaar geworden, zoodat het geheel moest worden vernieuwd (fig. 3), terwijl het vak met de betonfundeering nog geheel vlak is en daaraan nog geen reparaties zijn verricht.

Bij het opbreken van eerstgenoemde asphaltbetonlaag bleek,

WEG NA GEBRUIK VAN 2½ JAAR.

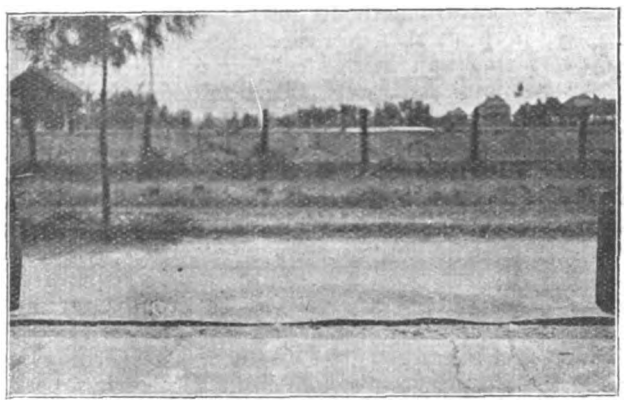


Fig. 3.

dat zich een laagje fijn slib tusschen de onderlaag en het asphalt had afgezet, terwijl de onderste helft van de asphaltbetonlaag eveneens slib bevatte (fig. 4, waarin het met slib

ASPHALTBETONLAAG MET AFZETTING VAN SLIB.

Fig. 4.

doordrongen gedeelte door de lichtere kleur duidelijk uitkomt).

Ter vergelijking werd ook een gedeelte van de asphaltlaag op de betonfundeering opgebroken.

De aanhechting er van aan het beton bleek veel sterker te zijn dan aan de gewalste fundeering. Slibdeelen werden er niet in aangetroffen.

De eenige voor de hand liggende verklaring van dit verschillend gedrag is, naar mijn meening, dat gedurende den regentijd, waarbij de grondwaterstand voortdurend slechts ± ½ m beneden de kruin van den weg blijft, het slibhoudend grondwater door de capillaire werking van de openingen in de gewalste fundeering tot onder en in de asphaltlaag opstijgt, waar het door de hoogere temperatuur van het asphalt tot verdamping komt met achterlating van een weinig slib. Doordat deze werking zich steeds herhaalt, zet zich ten slotte weer een laag slib af, welke we juist vóór het leggen van het asphaltbeton ter voorkoming van het kruipen dezer laag zoo zorgvuldig hadden verwijderd.

De ter plaatse gelijktijdig opgenomen temperaturen geven

Digitized by Google

WEG, VOLGENS PENETRATIE METHODE MET DRAINEERING.

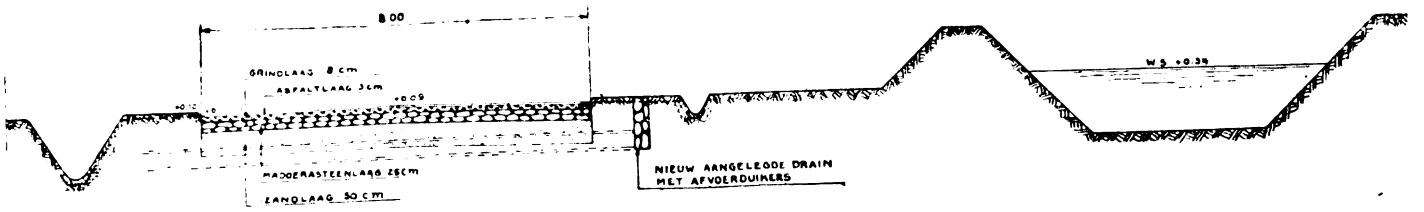


Fig. 5.

aan: asphaltbeton 49° C. luchttemperatuur (½ m boven den weg) 35° C., grasberm 33° C.

Door dit groote verschil in temperatuur wordt de verdamping in het asphaltbeton sterk bevorderd, waardoor de slibafzetting boven de gewalste fundeering nog meer in de hand wordt gewerkt.

Ook bij wegen, welke volgens de penetratiemethode zijn geasphalteerd, is op sommige plaatsen het nadeel van de poreusheid eener gewalste fundeering geconstateerd: Een 3½ km lange weg loopt over een lengte van ± 200 m langs een irrigatieleiding, waarvan het peil ongeveer 25 cm boven de kruin van den weg is gelegen. Dit gedeelte verkeert overigens onder volkomen gelijke omstandigheden als de rest van den weg. De constructie van de gewalste fundeering is over de geheele lengte dezelfde als voor den havenweg, die hierboven reeds werd beschreven. De asphaltdeklaag is ter dikte van 3 cm volgens de penetratiemethode gelegd.

Deze weg nu heeft zich over de geheele lengte goed gehouden met uitzondering van het gedeelte langs de irrigatieleiding. Hier is het oppervlak weer dermate gegolfd, dat het een ernstige verkeersbelemmering vormt en de asphaltdeklaag waarschijnlijk nog dit jaar vernieuwd zal moeten worden. Eenigen tijd geleden moesten reeds enkele gedeelten er van plaatselijk hersteld worden, en hierbij is gebleken, dat het lekwater van de irrigatieleiding zich een weg had gebaand door de grove grindlaag; weer met hetzelfde gevolg, dat zich een laagje slib tegen de onderzijde van de asphaltlaag had afgezet. Toch stond hier het eigenlijke grondwater meer dan ½ m beneden de kruin van den weg.

Alvorens een begin gemaakt wordt met de vernieuwing van de deklaag, is eerst voor opname van het lekwater een drain tusschen de leiding en de wegverharding gelegd, welke door wegduikers in verbinding is gebracht met een afvoergoot aan de andere zijde van den weg (fig. 5).

Aan deze beide voorbeelden zouden nog meerdere toe te voegen zijn. Ik meen echter reeds voldoende aangetoond te hebben, dat de poreusheid van een gewalste onderlaag wel degelijk ernstige schade aan den weg ten gevolge kan hebben en, hoewel in Nederland het temperatuursverschil tusschen asphaltlaag en de omgeving niet zoo groot zal zijn als hier, eenig verschil is er stellig, waardoor ook daar de slibafzetting, zij het in mindere mate, in de hand gewerkt zal worden.

Of de oplossing gevonden moet worden in een doelmatigen drainaanleg of dat het gebruik van een betonfundeering de voorkeur verdient, zal voor elk geval afzonderlijk beschouwd moeten worden. Een zoo nauwkeurig mogelijk opgemaakte vergelijkende kostenberekening zal hier vaak den doorslag moeten geven.

Demonstratie voor een goed bruikbaar wegennet in Nederland.

Op 26 Januari 1925 werd te 's-Gravenhage in „Diligentia" een druk bezochte vergadering gehouden, bijeengeroepen door den A. N. W. B., Toeristenbond voor Nederland, en gepresideerd door zijn voorzitter Edo Bergsma.

Aan den oproep voor deze vergadering ontleenen wij de stelling, dat bij allen, die van de openbare wegen in ons land gebruik moeten maken, eenstemmig de meening heerscht, dat die wegen reeds geruimen tijd niet meer beantwoorden, zelfs aan matige eischen van het tegenwoordige verkeer. Telkens leest en hoort men daarover uitingen van allerlei belanghebbenden; — wat echter ontbreekt is één krachtige, éénstemmige uitspraak van allen, die den weg gebruiken, dat de nu reeds zeer moeilijke toestand over weinige jaren onhoudbaar zal worden; dat bij de steeds toenemende intensiviteit van het gebruik van den weg een algeheele ontwrichting van het verkeer dreigt, en dat doortastende maatregelen met spoed behooren te worden beraamd en uitgevoerd, willen niet allen, die bij een veilig en onbelemmerd verkeer op den weg belang hebben, gevoelig worden getroffen. Voor landbouw, handel, industrie, mijnbouw, vreemdelingenverkeer, toerisme, vele takken van onderwijs, enz., zijn goede, voor het verkeer voldoende en geschikte wegen onmisbaar.

Het Bestuur van den A. N. W. B. acht, in overleg met de Koninklijke Nederlandsche Automobielclub, het tijdstip gekomen alle belanghebbenden samen te brengen om zich over het brandende vraagstuk uit te spreken en uiting te geven aan een algemeen gevoelde overtuiging, dat spoedig en krachtig moet worden ingegrepen.

Het doel der vergadering is niet de technische kant van den wegenbouw te behandelen, waarover allicht veel verschil van gevoelen zou heerschen; men wil alleen aansturen op één éénsgezinde uiting van alle belanghebbenden bij goede wegen en goede verbindingen, geschikt voor het moderne verkeer, teneinde de volksovertuiging te versterken, dat er g e h a n d e l d moet worden en met spoed.

De vergadering had een bepaald representatief karakter. Aanwezig waren verschillende autoriteiten en vertegenwoordigers van zeer vele vereenigingen, zooals Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Nederl. Wegencongres, Mij. van Nijverheid en Handel, Verbond van Nederl. Fabrikantenvereenigingen, Centraal Industrieel Verbond, Vereeniging van Nederl. Werkgevers, Algem. R.-K. Werkgeversvereeniging, Vereeniging van Christelijke werkgevers, Vereeniging van Nederl. gemeenten, Algem. Nederl. vereeniging voor Vreemdelingenverkeer, V. V. V. Den Haag e. o., Bond van particuliere chauffeurs, Bond van werknemers in het autobedrijf, Nederl. Bond van transportarbeiders, Nederl. Instituut voor Volkshuisvesting, Rijkscommissie voor werkverruiming, Nederl. Journalistenkring, Koninkl. Nederl. Landbouw-Comité, Noord-Brabantsche Landbouw-Mij., Bond van bedrijfsautohouders, Koninkl. Nederl. Motorwielrijdersvereeniging. Verder waren 60 gemeentebesturen (waaronder de 4 groote steden) en 19 Kamers van Koophandel vertegenwoordigd.

Na een toegejuichte rede van den voorzitter, waarop een discussie volgde, werden bij acclamatie de volgende 2 moties aangenomen.

Motie I.

De Vergadering op 26 Januari 1925, in Diligentia te 's-Gravenhage bijeen, bestaande uit de afgevaardigden van officieele lichamen, van handel, van industrie, vreemdelingenverkeer, toerisme en uit eigenaars en bestuurders van verkeersmiddelen,

van oordeel:

dat het net van openbare wegen in ons land voor het overgroote deel reeds geruimen tijd niet meer beantwoordt zelfs aan matige eischen van het tegenwoordig verkeer;

dat bij het steeds intensiever wordende gebruik van den weg, een algeheele ontwrichting van het verkeer dreigt, waardoor allen, die bij een veilig en onbelemmerd gebruik van de wegen belang hebben, dus zoo goed als alle openbare lichamen en alle takken van volksbestaan, gevoelig zouden worden getroffen;

geeft uiting aan haar vaste overtuiging, dat spoedig en met kracht behoort te worden ingegrepen, opdat het Nederlandsche wegennet geschikt worde gemaakt voor het tegenwoordig en nog steeds sterk toenemend verkeer;

Besluit:

deze motie ter kennis te brengen van de Regeering, de beide Kamers der Staten-Generaal en de Besturen der Provinciën.

Motie II.

De Vergadering van Weggebruikers en belanghebbenden bij een veilig en onbelemmerd verkeer op de Nederlandsche wegen, bijeengekomen in Diligentia, te 's-Gravenhage, op Maandag 26 Januari 1925:

Overwegende:

dat reeds thans, hetzij direct, hetzij indirect, voor het gebruik

Digitized by Google

van de Nederlandsche wegen een groot bedrag aan belasting wordt betaald;

dat bovendien een nieuwe belasting op voertuigen voor het gebruik van het Nederlandsche wegennet in overweging is;

dat het Nederlandsche wegennet grootendeels niet beantwoordt zelfs aan matige eischen van een veilig en onbelemmerd verkeer met voertuigen en daaraan niet die zorg wordt besteed, welke evenredig is aan het groote belang van het verkeer voor het openbare leven;

Spreekt als haar meening uit, dat de opbrengst van belastingen, geheven voor het gebruik van openbare wegen, uitsluitend behoort ten goede te komen aan het Nederlandsche wegennet;

Besluit:

deze motie ter kennis te brengen van de Regeering en van de beide Kamers der Staten-Generaal.

Ter herdenking.

† C. W. VAN DE KASTEELE.

6 Januari 1925 overleed te Utrecht COENRAAD WILLEM VAN DE KASTEELE, reeds op zijn 18de jaar in 1869, als cadet, lid geworden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Hij werd geboren te Zwolle den 12den April 1851. In 1866 werd hij geplaatst als cadet der genie aan de Koninklijke Militaire Academie te Breda, en verliet deze in Juli 1870, waarna zijn aanstelling als tweede-luitenant-ingenieur volgde. Hij werd achtereenvolgens eerste-luitenant in 1873, kapitein in 1880, majoor in 1899 en luitenant-kolonel in 1902. In 1907 werd hij gepensioneerd met den rang van kolonel.

Aanvankelijk bij den Staf der genie te Groningen geplaatst, onder de bevelen van den kolonel H. WELSINK, commandant in de 7de Stelling, werd hij in 1873 overgeplaatst bij den Staf van het bataljon mineurs en sappeurs te Utrecht. In 1877 werd hij ingedeeld bij het 5de genie-commandement te Delft, in 1877 bij het 1ste genie-commandement te Utrecht, in 1880 bij den Staf der genie te Amersfoort en van 1883 tot 1886 weder bij het korps genietroepen te Utrecht.

Van 1886 tot 1891 diende hij onder de bevelen van den eerstaanwezend ingenieur te Amsterdam, tot hij van 1891 tot 1893 dienst deed als eerstaanwezend ingenieur te Willemstad, en van 1893 tot 1895 weder werd ingedeeld bij het 1ste genie-commandement te Utrecht.

Van 1895 tot 1901 was hij eerstaanwezend ingenieur te Zwolle, van 1901 tot 1903 in diezelfde functie te 's-Gravenhage. Van 1903 tot aan zijn pensionneering was hij weder ingedeeld bij het korps genietroepen te Utrecht.

Na zijn pensionneering bleef hij in Utrecht wonen, werd o.a. lid van den Gemeenteraad en Wethouder aldaar, en was ook in kerkelijke betrekkingen werkzaam, zoodat zijn overlijden in verschillende kringen zal worden gevoeld.

Gedurende zijn militaire loopbaan heeft hij zich weinig bewogen op het practisch gebied van den ingenieur, en is de uitoefening van den bureeldienst der genie veelal zijn taak gweest. Daardoor is hij weinig in staat geweest om de aandacht van hoogerhand op zich te vestigen, zoodat onderscheidingen hem niet zijn ten deel gevallen, en alleen het Kruis van XXXV-jarigen officiersdienst zijn borst versierde.

Hij was steeds een goed kameraad, die wegens zijn karakter en correct optreden aller achting won, en door velen als vriend zal worden herdacht.

Zijn asch ruste in vrede!

C. J. POLVLIET,
Generaal-Majoor der Genie b. d.

INGEZONDEN STUKKEN.

Vliegtuigen met lucht- of waterkoeler.

Naar aanleiding van het ingezonden stuk van ir. B. L. VOSKUIL over de vijf wereldeelenvlucht in No. 50 van 13 December 1924, wilde ik gaarne de volgende korte opmerkingen maken.

Om mede te beginnen, ter voorkoming van misverstand, heb ik niets te maken met het plan der vijf wereldeelenvlucht, en ik weet hiervan niets anders dan wat er in dagbladen en tijdschriften over geschreven is.

Waar ir. VOSKUIL echter, evenals vele zijner collega's, meent nadeelen van den luchtgekoelden motor tegenover den watergekoelden motor naar voren te moeten brengen, voel ik mij verplicht op te komen tegen tendentieuse bezwaren, die reeds herhaaldelijk ten onrechte werden te berde gebracht, en welke m. i. alleen hun oorzaak vinden in een moeilijk verdedigbaar orthodox conservatisme, te meer moeilijk verdedigbaar, waar het hier geldt een vooruitstrevend vak als de aviatiek.

In de eerste plaats is het onjuist, dat het brandstofverbruik per P.K. van den Bristol-Jupiter-motor grooter is dan dat van normale watergekoelde motoren. De cijfers, die ir. VOSKUIL hiervoor geeft — ik weet niet, waar hij ze gevonden heeft — zijn onjuist, en zoowel de officieele proeven voor het Fransche en het Engelsche gouvernement als het gebruik dezer motoren in de practijk, hebben bewezen, dat het brandstoffenverbruik inderdaad hetzelfde of in sommige gevallen geringer is dan dat van de watergekoelde motoren.

In de tweede plaats — en dit speciaal met het oog op een vliegplan als waarover het artikel van ir. VOSKUIL handelt — mag bij de gewichtsberekening van een watergekoelden motor niet vergeten worden, dat ook water verbruikt wordt en dat reserve-koelwater dient te worden medegenomen, omdat men ten eenenmale in het duister verkeert of men, hetzij bij een bedoelde landing of bij een noodlanding, geschikt koelwater voor verversching zal aantreffen.

Gezien het geval met onze Holland-Indië-vlucht, is een noodlanding midden op zee, juist tengevolge van het koelwater-systeem, geheel niet buitengesloten en zou in het gunstigste geval, wanneer reparatie uitvoerbaar is, het voortzetten van den tocht niet mogelijk zijn, wanneer men geen reserve-water had.

Dit is dus een absolute eisch voor het welslagen van een dergelijke vlucht.

In de derde plaats: Het is nergens nog bewezen, dat de vorm van den luchtgekoelden motor den kopweerstand van een vliegtuig, dat voor dezen motor gebouwd is, in die mate zou beïnvloeden, dat de praestaties van het vliegtuig daarvan zouden te lijden hebben. Dit is een bewering, die al meermalen geuit is, maar die op geenerlei laboratorium- of practijkproeven gegrond is, vooral ook omdat men bij de grootere snelheden van weerstandsvormen nog maar heel weinig afweet.

In de vierde plaats: De noodlanding bij Philippopel met de „Fokker VII" wordt, wanneer het gaat om den lucht- of watergekoelden motor, maar steeds weggedoezeld. Dit is onbillijk en onjuist. Dat op een dergelijken tocht, waar alles voorbereid is om juist de kans op noodlandingen zoo gering mogelijk te maken, het nog mogelijk is, dat de oude beproefde Rolls Royce-motor met waterkoeling het door een noodlanding opgeeft, is een *absoluut* bewijs tegen den watergekoelden en *vóór* den luchtgekoelden motor. Praatjes, dat in dit toestel deze koel-installatie nog niet door en door beproefd was, gaan niet op. In de eerste plaats niet bij een fabriek met een ervaring van het inbouwen van watergekoelde motoren als die van FOKKER, maar in de tweede plaats bewijzen zij hoogstens dat zoo'n koel-installatie dus nog beproefd dient te worden en dus een fragile punt in een vliegtuig is.

In de vijfde plaats: Het doet genoegen te zien, dat een ingenieur van Soesterberg verlangt, dat een motor bewijst als *standaard*-type en bij *dagelijksch* gebruik te voldoen. Het is jammer, dat een ingenieur van Soesterberg niet op de hoogte is, dat de Bristol Jupiter dit reeds geruimen tijd in verschillende klimaten en onder verschillende omstandigheden bij gebruik te land en ter zee bewezen heeft. Het is hier niet de plaats uitvoerig na te gaan waar. Maar mij dunkt, dat ir. VOSKUIL over voldoende bronnen beschikt, die hem, als hij dit wenscht, zouden kunnen inlichten over het practisch, dagelijksch gebruik van standaard luchtgekoelde motoren in de Fransche en Amerikaansche Marine en in het Engelsche en Fransche leger.

Ik zou willen eindigen met de misschien wel eenigszins naïeve vraag, of men in de aviatiek vergeten is, dat wij de opkomst van ons vliegwezen te danken hebben aan luchtgekoelde motoren en dat er tot in den oorlog (1915) hoofdzakelijk luchtgekoelde motoren werden gebruikt.

K. MULLER.

* * *

In antwoord op het voorgaande, moet ik beginnen, er op te wijzen, dat mijn ingezonden stuk niet de strekking had de luchtgekoelde motoren af te breken. Ik somde slechts de nadeelen op, welke A. VERAART had vergeten te noemen. Aanhaling van „tendentieuse bezwaren" zijn van mij niet te verwachten, aangezien ik strikt neutraal sta tegenover beide

Digitized by Google

typen en geenerlei belangen heb te behartigen ten voordeele van een van beide typen.

Ad 1. Het brandstofverbruik van de Jupiter werd door mij overgenomen uit *The Flight* van 4 December 1924, waarin de bedoelde motor werd besproken naar aanleiding van de Parijsche tentoonstelling. Deze cijfers zullen wel niet te hoog zijn opgegeven, anders had de fabriek wel gereclameerd. Verder is de vergelijking met den Liberty-motor nog zeer ten gunste van den luchtgekoelden, aangezien de Liberty nog lang niet de zuinigste watergekoelde motor is.

Ad 2. Het was zuiverder geweest het reserve-koelwater bij het voorbeeld in rekening te brengen. Dan nog blijft de watergekoelde motor in het voordeel, en zeker bij een motor, die zuiniger is dan de Liberty. Het verdampen zelf speelt een zeer ondergeschikte rol, zelfs voor een dergelijk lang traject. Volgens A. W. Judge 0.00284 kg/P.K./uur.

Ad 3. „Dat nog nergens actueel bewezen is, dat de kopweerstand van een vliegtuig grooter wordt door een luchtgekoelden motor", hier kan ik tegenover stellen, dat gelijkwaardigheid evenmin is bewezen. Eén ding is wel bewezen: elk uitsteeksel aan den kop van een langgerekt lichaam in een luchtstroom vergroot den weerstand enorm. Een vergelijking van een ingebouwden luchtgekoelden motor met een watergekoelden zal dan toch, met die wetenschap gewapend, aanleiding geven mijn aanname te wettigen. En al zou bij de werkelijk optredende snelheden de invloed van uitsteeksels en uitsparingen niet zoo groot zijn als bij de lagere snelheden in het laboratorium, dan zal men toch niet willen beweren, dat een dergelijke vorm beter is dan een gladde. Dit nog afgezien van het feit dat de noodzakelijke rompverbreeding den weerstand zeker op moet voeren.

Dat een vermeerdering van den schadelijken weerstand de snelheid sterk beïnvloedt, zal Muller met mij eens moeten zijn.

Ad 4. Het ongeluk te Philippopel was niet te wijten aan de beproefde Rolls Royce, maar aan de installatie in het vliegtuig.

Dat werkelijk bij een door en door beproefde koelinstallatie de kans op storing zeer gering is, blijkt uit onze eigen ondervinding te Soesterberg.

Ad 5. Mij zijn bekend eenige schitterende vluchten met Bristol Jupiters in verschillende klimaten, een geregeld gebruik aldaar is pas in den aanvang. Dat verder in militaire kringen dit soort motor in gebruik is, behoeft geen verwondering te wekken, want dit heeft juist ten doel den motor in het dagelijksch gebruik te bestudeeren niet alleen, maar eveneens om na te gaan, in hoeverre de vliegeigenschappen door een luchtgekoelden motor worden beïnvloed.

Aangezien over een dergelijke ondervinding nog niets is gepubliceerd, volgt hieruit dus, dat positieve gegevens over de betrouwbaarheid in *dagelijksch gebruik* nog niet bestaan.

Wat de „naïeve vraag" voor zin heeft, weet ik niet. Moet die ons misschien mild stemmen in de beoordeeling?

Het geheele artikel maakt op mij den indruk, dat men mij voor een vijand van den luchtgekoelden motor houdt. Het tegendeel is echter waar: ik zou niets liever willen, dan al mijn bezwaren positief, met voldoende gegevens, te zien weerlegd. Persoonlijke aanvallen kunnen mijns inziens hierbij gemakkelijk worden vermeden.

Soesterberg. Ir. B. L. Voskuil.

BOEKBESPREKING.

Die Legierungen und ihrer Anwendung für gewerbliche Zwecke von A. Ledebur, bearbeitet von Prof. Dr. Ing. O. Bauer, Sechste Auflage, Verlag von M. Krayn. Berlin W. 1924.

Deze uitgave is de tweede door Bauer bewerkte druk van het oorspronkelijk door Ledebur geschreven werkje „Die Legierungen". Het is onder zijn handen uitgegroeid tot een boekdeel van 424 pagina's, en nog heeft de schrijver, naar hij mededeelt, zich menige beperking moeten opleggen als een gevolg van de moeilijke omstandigheden, waarin thans het boekdrukkersbedrijf verkeert.

Men kan den schrijver dankbaar zijn, dat hij, met zijn uitgebreide kennis op het gebied der legeeringen, voor hen, die in de practijk werkzaam zijn, getracht heeft orde in den chaos der legeeringen te scheppen en een overzicht mogelijk te maken. Zonder een dieper inzicht in het wezen der legeeringen bij te brengen dan in de practijk gemeenlijk wordt aangetroffen, was dit niet bereikbaar, en daarom begint de schrijver in het eerste hoofdstuk met een uiteenzetting van het wezen der legeeringen, van de verschillende wijzen, waarop zij ontstaan, haar structuur en de veranderingen, die zij in vasten toestand ondergaan. Kort worden de toestandsdiagrammen der belangrijkste legeeringen behandeld, naar welke in den verderen inhoud nog dikwijls wordt verwezen.

In een tweede hoofdstuk worden daarna de eigenschappen van metalen en legeeringen behandeld. De weerstand tegen rek gaat als een der belangrijkste voorop, en, met behulp van tal van grafische voorstellingen en tabellen, verklaart de schrijver de wijzigingen, welke hierin door verandering der samenstelling van de legeering, door haar warmbehandeling en haar mechanische bewerking zijn te verkrijgen. Daarna worden de overige eigenschappen, als hardheid, vervormbaarheid, bewerkbaarheid, gietbaarheid, enz. besproken en steeds de afhankelijkheid dezer eigenschappen van samenstelling, structuur en mechanische bewerking in het licht gesteld. Bij de behandeling van de gietbaarheid, deze voor de legeeringen zoo belangrijke eigenschap, verdienen vooral de beschouwingen over de ontmenging bij het stollen de aandacht.

In het derde hoofdstuk wordt vervolgens de vervaardiging der legeeringen door samensmelten der bestanddeelen besproken, benevens de voorzorgen, welke daarbij in acht dienen te worden genomen, terwijl het vierde hoofdstuk, dat ongeveer de helft van het boek vult, aan een afzonderlijke behandeling van alle voor de industrie belangrijke metalen en legeeringen met uitzondering van het ijzer is gewijd.

Het zal zelden voorkomen, dat de in de practijk staande ingenieur, die voorlichting zoekt over de keuze eener legeering en de wijze om daarvan goede werkstukken te maken en daartoe dit boek raadpleegt, het onbevredigd ter zijde legt. De duidelijke verklaringen van het hoe en waarom, die er in gegeven worden, toegelicht door een rijkdom van gegevens, waarover de schrijver door zijn langjarige werkzaamheid op dit gebied beschikt, maken het tot een vruchtbare en aantrekkelijke lectuur.

v. R.

Jhr. ir. L. F. Teixeira de Mattos, — **De waterkeeringen, waterschappen en polders van Zuid-Holland.** — Deel VIII. De eilanden (Vervolg). Afd. IV. Het eiland de Hoeksche Waard en Afd. V. Het eiland de Tien Gemeten. — 's-Gravenhage, Mart. Nijhoff. 1925.

Van dit zeer uitgebreid werk zijn reeds verschenen de Afdeelingen, behandelende de Hoogheemraadschappen Rijnland, Delfland, Amstelland, het Grootwaterschap Woerden en de eilanden Rozenburg en IJselmonde.

Weer staat men verbaasd over den reuzenarbeid die er aan dit deel is besteed — 60 vel druks gr. 8° — alleen over de Hoeksche Waard en het eilandje de Tien Gemeten!

De wijze van behandeling is trouwens dezelfde gebleven als die van de reeds verschenen deelen, met een zee van gegevens, waarvan er m. i. wel eenige, als zijnde onnoodig, hadden weggelaten kunnen worden. Men vindt er b.v. niet alleen de hoofdafmetingen van de stoommachines en wateropbrengende werktuigen, maar zelfs die van machine- en ketellokalen in. Maar er was niet te verwachten, dat de schrijver zijn opvatting in deze zou wijzigen, misschien mede om de eenheid van het geheele werk niet te verbreken.

Het werk begint met een „Overzicht" van de Hoeksche Waard, waaronder ook een geschiedkundig overzicht voorkomt. Daarop volgen dan de onderafdeelingen: de waterkeeringen, de waterschappen en polders binnen den waterkeerenden ring en de polders en gronden buiten den waterkeerenden ring. En van de Tien Gemeten een Overzicht, de Bedijkingen en Buitengronden.

Het geheel is zeker de vrucht van een omvangrijken en nauwgezetten arbeid en vormt een boek om na te slaan, dat men zelden te vergeefs zal raadplegen. Elke polder vindt er behalve een kort geschiedkundig overzicht van zijn ontstaan, een uitvoerige, volledige beschrijving van zijn tegenwoordigen waterstaatkundigen toestand.

Van belang schijnt het mij er de aandacht op te vestigen,

Digitized by Google

dat veel vermeld wordt omtrent aanleg, toestand, onderhoud en beheer der wegen. Een belangrijke rol in het polderbeheer n.l. speelt in de Hoeksche Waard de zorg voor de wegen, zegt het Overzicht, waarin reeds een opsomming van de interlocale wegverbindingen gegeven wordt. Bij de behandeling der polders wordt daaromtrent en ook omtrent de locale wegen nog veel meegedeeld.

Een opgave van de bronnen gaat vooraf. Natuurlijk is voor de geschiedkundig-aardrijkskundige beschrijving een ruim gebruik gemaakt van het bekende werk van ir. J. C. RAMAER: „Geographische Geschiedenis van Holland bezuiden de Lek en de Nieuwe Maas in de Middeleeuwen", dat zooveel scheeve voorstellingen van weleer heeft recht gezet en voor het eerst een juiste beschrijving van den ouden toestand der benedenrivieren gegeven heeft.

Met genoegen zag ik ook, dat het reeds verschenen gedeelte van den „Geschiedkundigen Atlas van Nederland" den schrijver menigmaal van dienst is kunnen zijn. Mag ik in verband daarmede een enkele opmerking maken?

Op blz. 218, noot 2, zegt de schrijver, dat ik op mijn kaart van Holland, Zeeland en Westfriesland in 1300 (Blad IV) mij waarschijnlijk vergist heb, toen ik het Striemonder Gors ten Noorden van de Maas heb geplaatst. Hij acht het waarschijnlijker, dat dit ten Zuiden van die rivier lag en dat wat ik teekende de latere plaat de Groep is, — zich daarbij alleen beroepende op de kaart van DIERT (gereproduceerd bij Van de Wall. Handv. v. Dordrecht I, blz. 472 en als Pl. III bij het werk van VAN HEURN, Merwedetakken, enz.).

Jammer dat ir. TEIXEIRA die kaart van de Zuid-Hollandsche Waard, enz., vóór de overstrooming van 1421 zulk een vertrouwen waardig keurde; want DIERT geeft daarop niet alleen den ouden loop der rivieren verkeerd aan, maar zijn kaart is ergerlijk misteekend en bevat fantasieën, zooals eilanden en dorpen die er toen nog niet waren, deels eerst veel later zijn ontstaan, enz., enz. DIERT teekende het Striemonder Gors zeker veel te zuidelijk, n.l. ter plaatse van de Oud-, Klein- en Groot-Kromstrijenpolders. TEIXEIRA zegt echter zelf dat het lag aan de oostzijde der Striene *tegenover Striemonde.*

Welnu, daar vindt men zoowel op een geteekende kaart van de gorzen van Putten, Piershil en Beijerland van de 16de eeuw (No. 2083 R. Arch. 's-Grav.) als op die van de Landen van Kromstrijen van 1618 door J. P. Dou (No. 2151 Ald.) in den zuidwesthoek van het Westmaas-Nieuwland, een land, genaamd Striemond, volgens den schrijver zelf „blijkbaar ter plaatse van het Striemonder Gors" (blz. 220) en dáár heb ik ook dit gors op de kaart van 1300 geteekend, doch grooter, in de onderstelling dat het toen reeds deel uitmaakte van een plaat, die later tot de grootere plaat de Groep is aangewassen, naar een daarin gevormde geul aldus genoemd.

Nu zal dit gors wel een eiland geweest zijn, want als het verbonden was geweest met de ten Zuiden daarvan gelegen buitengronden, zou het waarschijnlijk niet een afzonderlijken naam hebben gedragen. Het moet dan ook aan de zuidzijde begrensd zijn geweest door een Maasarm, zoodat de Maas het met twee armen moet hebben omvat, waarvan de noordelijke ongeveer liep ter plaatse van de later gegraven, ook door den schrijver vermelde sloot langs den Scheidweg, nu Blauwesteenweg, raaiende op den toren van Zuidland. En inderdaad is de zuidelijke arm nog gedeeltelijk weer te vinden op een kopie van 1635 van de „Kaart van de landen in Putten die in het jaar 1539 bedijkt zijn" — d. i. dus van het Westmaas-Nieuwland — van 1548, door SYMON MEEUWSZ. op zeer groote schaal geteekend (No. 2083 R. Arch. 's-Grav.). Hij ging *ten Zuidoosten* om het dorp Westmaas heen en eindigt op die kaart tegen den westelijken dijk van het Munnikenland en zal dan verder westwaarts geloopen hebben ten Zuiden van den Strienemondschen Weg (nu de Smitsweg) en dan ten Zuiden om „Striemond" heen, waar de perceelsindeeling daarmee nog overeenkomt en het Ruitjensvlietje er waarschijnlijk nog een overblijfsel van is.

Op genoemde kaart is het gedeelte bij het dorp met den naam van „West-Maase" aangeduid. Beter ware het misschien geweest, als ik op mijn kaart dien naam behouden had in plaats van in den zuidelijken arm het woord „Maas" te plaatsen.

Het is dus zeer wel mogelijk, waarschijnlijk zelfs, dat het dorp Westmaas niet genoemd is naar zijn ligging aan het westelijk uiteinde van de Binnengedijkte Maas, maar naar den zuidelijken Maasarm.

De grens tusschen Holland en Strijen, hier tevens die tusschen de bisdommen Utrecht en Luik, heb ik in den zuidelijken arm aangegeven, omdat het Striemonder Gors waarschijnlijk onder Strienenmonde behoorde en de parochie van dezen naam blijkens de registers van de Domfabriek tot het dekanaat Holland, dus tot het bisdom Utrecht.

Ir. TEIXEIRA vergeve mij deze uitweiding over een onderwerp, in dit werk van ondergeschikt belang. Maar deze bespreking bood mij een welkome gelegenheid om te trachten ook dit punt in kwestie van onze historische geographie tot klaarheid te brengen.

Ook voor de samenstelling van dit deel dient den onvermoeiden schrijver in ruime mate hulde te worden gebracht. Belangstellend zien zeker velen met mij de volgende deelen tegemoet. Moge het ir. TEIXEIRA DE MATTOS gegeven zijn die binnen een niet te lang tijdsverloop tot een goed einde te brengen.

Dr. A. A. BEEKMAN.

SCHEEPSBOUW.

Motortankschip „Nordanger".

Den 24en Januari 1925 werd van de werf der Nederlandsche Scheepsbouw-Mij. te Amsterdam te water gelaten het dubbelschroef-dieselmotortankschip „Nordanger", in aanbouw voor de firma Westfal Larsen & Co. A. S., te Bergen, Noorwegen.

De „Nordanger", een der grootste tot dusver in Nederland gebouwde motorschepen, heeft de volgende afmetingen: lengte 470'-0", breedte 60'-0", holte tot bovendek 38'-6".

De deadweight bedraagt circa 13.000 ton.

Het schip is gebouwd volgens het „Millar system of framing" en onder de hoogste klasse van Lloyds Register of Shipping en Det Norske Veritas, en voldoet tevens aan de eischen van de Noorsche schepenwet.

Het schip heeft 18 ladingtanks en 10 zomertanks.

De pompkamer is midscheeps geplaatst.

Tusschen de ladingtanks en de machinekamer bevindt zich de brandstofoliebunker, die de olie bevat voor de voortstuwingswerktuigen, namelijk twee Dieselmotoren van het Werkspoor-type. Zij kunnen elk 1800 P.K. ontwikkelen en zullen het schip een snelheid geven van 11 knoop.

De stoom, benoodigd voor de ladingpompen, stuurmachine, ankerspil en andere hulpwerktuigen, wordt geleverd door 2 Schotsche ketels, die op het tusschen-dek zijn opgesteld.

Het schip zal voorzien worden van electrische verlichting en van draadlooze telegrafie.

NIEUWSBERICHTEN.

Irrigatie van Soedan en van Egypte.

De dagbladpers publiceerde een telegram van den volgenden inhoud:

KAïRO, 26 Januari (Reuter). — Er is een correspondentie gepubliceerd, waaruit blijkt dat Engeland, op verzoek der Egyptische regeering, er in toegestemd heeft de instructies in te trekken, die, na den moord op den Sirdar aan de regeering van Soedan verstrekt zijn, en volgens welke deze vrij was een onbeperkt gebied in Soedan te irrigeeren; deze concessie is gedaan op voorwaarde dat een deskundige commissie, bestaande uit den Nederlandschen ingenieur Cremers als voorzitter, één Engelsche en één Egyptische deskundige, een plan zal indienen, volgens hetwelk de irrigatie plaats hebben kan, zonder dat Egyptische belangen in het minst geschonden worden.

* Met den Nederlandschen ingenieur Cremers wordt bedoeld de hoofdingenieur van den Rijkswaterstaat ir. J. J. CANTER CREMERS te Rotterdam, sedert 1924 Nederlandsch Rijnvaartcommissaris. Hem werd in 1916 door het Kon. Instituut van Ingenieurs de Conrad's Premie verleend.

Nederlandsche ingenieurs in Turkije.

* Naar aanleiding van verschillende en tegenstrijdige berichten omtrent de beteekenis van de reis van den directeur der gemeentewerken van Rotterdam naar Turkije, kunnen wij uit de beste bron het volgende mededeelen.

Eenige maanden geleden ontving H. S. DE ROODE, directeur der gemeentewerken van Rotterdam, door tusschenkomst van een derde, het verzoek medewerking te verleenen bij het aan-

Digitized by Google

wijzen van een tweetal Nederlandsche ingenieurs, die werkzaam zouden worden gesteld bij de verbetering van bestaande en den aanleg van nieuwe havens in Turkije. Hij heeft zich hiertoe bereid verklaard; eerst tijdens de verdere hieruit voortgevloeide onderhandelingen is ter sprake gekomen de vraag of hij zelf een van die plaatsen zou vervullen.

Het bezoek van De Roode te Angora had uitsluitend ten doel de positie der ingenieurs en de voorwaarden, waarop zij zouden werken, nader te bespreken. Bij de aldaar gevoerde besprekingen is, wat hem zelf betreft, geen overeenstemming verkregen; de onderhandelingen worden echter nog voortgezet. Bij zijn vertrek uit Angora heeft hij toegezegd in elk geval alle moeite te zullen doen om de Turksche Regeering aan de gewenschte technische krachten te helpen.

Alle verdere berichten over deze reis zijn voor rekening van de berichtgevers. De Roode was 5 dagen te Angora en 4 dagen te Constantinopel, en hij is een te degelijk ingenieur, dan dat hij als gevolg van een zoo vluchtig bezoek een oordeel over de Turksche havens zou hebben uitgesproken.

Prijsvraag voor den bouw van een vergaderzaal voor den Volkenbond te Genève.

De Volkenbond zal binnenkort een prijsvraag uitschrijven voor den bouw van een vergaderzaal voor den Bond te Genève. Architecten, behoorende tot de staten, die lid zijn van den Bond, kunnen daaraan deelnemen.

Een som van 100.000 Zwitsersche francs zal ter beschikking worden gesteld voor een jury, bestaande uit vooraanstaande architecten, om te worden verdeeld onder de inzenders van de beste antwoorden.

Het programma zal in den loop van Februari 1925 gereed zijn; een zeker aantal exemplaren zal ter beschikking van de Nederlandsche Regeering worden gesteld.

Belanghebbenden, die een exemplaar van dit programma wenschen te ontvangen, kunnen daartoe hun aanvrage richten tot het Departement van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen (kamer No. 56).

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij het Toezicht op de Spoor- en Tramwegen.

Ontslagen: met ingang van eind December 1924, wegens overtolligheid tengevolge van inkrimping van den dienst, eervol uit zijn betrekking de hoofdingenieur-afdeelingshoofd bij den dienst van het toezicht op de Spoor- en tramwegen, ir. W. F. de Wilde.

Bij de Genie.

Geplaatst: bij het bataljon genietroepen te Tjimahi, de 2e luitenant der genie per s.s. „Koningin der Nederlanden" uit Nederland verwacht wordende, W. P. Gerharz.

Overgeplaatst: bij den gewestelijken en plaatselijken geniedienst van Atjeh en Onderhoorigheden te Koetaradja, de 1e luitenant der Genie bij het bataljon Genietroepen te Tjimahi, A. S. Webb.

Bij den Post-, telegraaf- en telefoondienst.

Ontslagen: op verzoek, met ingang van 31 December 1924, eervol uit 's Lands dienst, de tijd. wd. ingenieur A. Bitterli.

Bij het Onderwijs.

Benoemd: tot leeraar bij de techn. school te Bandoeng ir. J. B. Grandjean, thans belast met de waarneming dier betrekking.

PERSONALIA.

* Bij beschikking van den Minister van Waterstaat van 23 Januari 1925 wordt met ingang van 1 April 1925 de ingenieur van den Rijkswatestaat ir. R. Loman te Zutphen toegevoegd aan den hoofdingenieur in het district wegentechniek ter standplaats 's-Gravenhage.

* Ir. D. J. Heuff, ingenieur bij de N. V. Limburgsche Tramweg Mij., is, met ingang van 1 Februari 1925, benoemd tot ingenieur bij de Geldersche Tramweg Mij. te Doetinchem.

* Ir. M. Middelberg, hoofdingenieur ter beschikking van den directeur der Gouvernementsbedrijven, belast met de herziening der spoor- en tramwegwetgeving in Ned.-Indië, vertrekt 3 Maart 1925 per s.s. „Slamat" van Marseille naar Ned.-Indië.

* Ir. G. H. Thal Larsen is sedert half Januari 1925 werkzaam bij de N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

* Ir. J. A. Zandveld is benoemd tot adjunct-secretaris en expert van den Bond van Bedrijfsautohouders in Nederland, te 's-Gravenhage

* Ir. J. M. Priss, voorheen ingenieur bij het Bureau van de Commissie voor hoogspanningsleidingen van de Vereeniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven in Nederland, te Maastricht, is benoemd tot ingenieur bij de Gemeente Electriciteitswerken te Amsterdam.

* Ir. H. G. Boumeester is werkzaam bij het Research Laboratory van de Westinghouse Lamp Co. te Bloomfield, New-Jersey, V. S. A.

* Ir. J. P. A. van Scherpenberg, voorheen ingenieur bij de Semarang-Cheribon-Stoomtram-Mij., is benoemd tot ingenieur bij de firma Van Hattum en Blankevoort te Haarlem.

* Ir. A. W. Olivier, voorheen assistent aan de Technische Hoogeshool, is benoemd tot adspirant-adjunct-ingenieur bij de Nederlandsche Spoorwegen.

* Ir. C. Telleген, voorheen tijdelijk ingenieur van den Rijkswaterstaat bij den sluisbouw te IJmuiden, is met ingang van 15 Januari 1925 benoemd tot ingenieur-procuratiehouder bij de Hollandsche Maatschappij tot het maken van werken in gewapend beton, met standplaats 's-Gravenhage.

* Ir. G. Spruijt heeft ontslag genomen als adjunct-directeur der N. V. Betonbouw-Mij. systeem Van der Schaar, te Amsterdam, en treedt verder alleen op als hoofdingenieur der N. V. Exploitatie-Mij. „Amsterdam-West".

* Ir. J. Adriaanse, directeur der gewestelijke werken van Kedoe, vertrok van verlof in Nederland, 24 Januari 1925 per s.s. „Patria" naar zijn standplaats te Magelang.

* Ir. M. H. Damme, voorzitter der Groep Ned.-Indië van het Kon. Instituut van Ingenieurs, vertrekt 4 Februari 1925 per s.s. „Insulinde" naar Nederland.

— Dr. H. P. Berlage is benoemd tot plaatsvervangend lid in de internationale jury ter beoordeeling van de antwoorden op de prijsvraag voor den bouw van een vergaderzaal voor den Volkenbond te Genève. (Zie Nieuwsberichten).

* Uitslag der examens aan de Technische Hoogeschool.

Bij de aan de Technische Hoogeschool gehouden examens zijn geslaagd voor het ingenieursexamen, voor:

Werktuigkundig ingenieur: H. J. van Bremen, W. van Deventer, L. J. van Dijk, E. C. van Erven Dorens, H. W. Haga, G. H. Hellendoorn, A. van der Most van Spijk, H. C. Munter, J. R. Naeff, G. J. C. Overeem, L. J. Th. Ruinen, K. A. Scholtmeyer, G. Sibbes, jhr. R. de Stuers, J. Visman en J. M. Winkel.

Scheepsbouwkundig ingenieur: J. Loeff en F. Sprey.

VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Commissie tot plaatsing van technici hoofdzakelijk in het Buitenland.

In de *Génie Civil* wordt voor de Union Minière de Haut Katanja (zuidelijk deel van Belgisch Congo) een civiel ingenieur gevraagd met practijk op het gebied van betonconstructies.

Zij, die inlichtingen omtrent deze betrekking mochten wenschen, worden uitgenoodigd zich aan te melden Dinsdags en Vrijdags van 10 tot 12 uur en van 2 tot 4 uur bij den secretaris, Prinsessegracht 23, te 's-Gravenhage.

De wd. secretaris,
Ir. A. E. Goldman.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Contributie 1925.
Vijfde en laatste plaatsing.

Ingevolge art. 13, lid 1 van het Reglement van het Instituut is de contributie over 1925 vanaf 1 Januari 1925 invorderbaar.

Digitized by Google

Ter vermijding van administratieven omslag en ter besparing van inningskosten (die tot nu toe ten laste van het Instituut kwamen en over 1924 in totaal f 453 hebben bedragen) worden de leden, die een postrekening hebben, beleefd verzocht hun contributie over 1925 en eventueel andere verplichtingen te voldoen door overschrijving op de postrekening van het Kon. Instituut van Ingenieurs, No. 9995.

Niet-rekeninghouders worden verzocht hun contributie te storten ten postkantore hunner woonplaats op onze boven vermelde postrekening.

De leden worden verzocht het bewijs van afschrijving of van storting als kwitantie te beschouwen.

Voorts wordt aan de leden in het buitenland (behalve in Ned.-Indië, waar de contributie-betaling door het Bestuur der Landelijke Groep Nederlandsch-Indië wordt geregeld) verzocht, zonder aanschrijving dezerzijds, hun contributie over te maken, of, voorzoover dat niet reeds is geschied, een adres in Nederland op te geven, waar over de contributie, *vermeerderd met zegel- en inningskosten*, kan worden beschikt.

Indien op 1 Februari 1925 van de hier te lande woonachtige leden langs een der bovenbedoelde wegen de contributie, enz. nog niet in ons bezit mocht zijn gekomen, zal de inning der contributie, *vermeerderd met zegel- en inningskosten*, dezerzijds plaats hebben.

De jaarlijksche contributie bedraagt voor gewone leden f 25 en voor buitengewone leden f 10. Leden van meer dan 2 Afdeelingen betalen bovendien f 3 voor elke Afdeeling boven de twee.

Voor intrede en diploma als lid van het Instituut betalen gewone en buitengewone leden f 3. De leden, die tot een afdeeling toetreden, betalen bovendien een inschrijvingsgeld van f 1, dat door onze tusschenkomst aan de kas dier Afdeeling zal worden overgemaakt.

's-Gravenhage, 1 Januari 1925. *De Penningmeester*,
Ir. P. J. Ott de Vries.

BIBLIOTHEEK.

Aanwinsten van 23 Nov. 1924—17 Jan. 1925.

Bij aanvrage om boekwerken kan worden volstaan met opgave van het catalogusnummer vóór den titel geplaatst.

GESCHENKEN.

Van

het Departement van Waterstaat:

345 (492): **621.315.25**

25009 / 37. E. 34 Wet van den 1sten November 1924, houdende wettelijke maatregelen tegen aantasting van metalen voorwerpen in den bodem door zwerfstroomen, afkomstig van de spoorstaven van electrische spoor- en tramwegen. (Opgenomen in het «Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden», No. 498.) 8vo.

386 (023)

23103 / 38. D. 39 Wegwijzer voor de binnenscheepvaart. Deel II. Zuid-Nederland. Met 4 overzichtskaarten en 26 schetskaartjes. Bewerkt bij den Algemeenen Dienst van den Rijkswaterstaat. Uitgegeven door het Ministerie van Waterstaat. 1924. 2 bandjes. 8vo.

626.13 (492.62)

25003 / 36. C. 56 Verslag van de Staatscommissie ingesteld bij Kon. Besluit van 7 Januari 1921, No. 39, inzake den aanleg van een verbeterden scheepvaartweg van Amsterdam naar den Boven-Rijn. Met bijlagen (teekeningen) I—10; 12—15. 's-Gravenhage, 1924. fol. [Bijlage 11, *Peilingen in den overgang Vreeswijk—Vianen* en Bijlage 16, *Kaart van het aanbevolen ontwerp, voor zooveel betreft het kanaalvak Utrecht—Wijk bij Duurstede—Tiel*, zijn *niet* aan het verslag toegevoegd.

656

24201 / 36. C. 55 Eerste verslag der Staatscommissie, ingesteld bij K. B. van 12 Mei 1923, No. 40, tot het instellen van een onderzoek aangaande de vraag, of en in hoever maatregelen noodig zijn om te bevorderen, dat de land- en waterwegen en de spoor- en intercommunale tramwegen op de meest economische wijze dienstbaar worden gemaakt aan het vervoer van reizigers en van goederen. 's-Gravenhage, 1924. fol.

den Directeur der Gemeentewerken te Rotterdam:

627.21 (492.61)

20109 / 38. L. 27 De haven van Rotterdam. Beknopte geïllustreerde beschrijving der havenwerken van Rotterdam. Vijfde druk. Uitgegeven door de Gemeente. 1924. 8vo.

den Directeur van de Drinkwaterleiding te Rotterdam:

7182 / 49. C. 1 Annual report of the Board of water supply of the city of New York. 1920 (de verzameling in het Instituut completeerend) en 1923. 8vo.

de Rijkscommissie voor graadmeting en waterpassing:

52.673

25017 / 37. K. 50 Publication de la Commission géodésique néerlandaise. Observations de pendule sur la mer pendant un voyage en sous-marin de Hollande à Java. 1923. Publication provisoire, par ***F. A. Vening Meinesz***. Delft, 1924. 4to.

de Vereeniging Het Nederlandsche Wegencongres:

351.811.1

24192 / 37. E. 64 Het verkeersvraagstuk in Nederlandsche steden en in de omgeving daarvan. Praeadviezen (van ***A. H. Sirks***, ***C. Snethlage*** en ***C. Bakker***) ter bespreking op de jaarlijksche algemeene vergadering in December 1924. Uitgave van de Vereeniging Het Nederlandsche Wegencongres. 8vo.

351.811.1

25006 / 37. E. 34 Het verkeersvraagstuk in Nederlandsche steden en in de omgeving daarvan. Algemeen overzicht van de praeadviezen, uitgebracht door ***A. H. Sirks, C. Snethlage*** en ***C. Bakker*** en van de praeadviezen; uitgebracht op het in 1923 te Sevilla gehouden vierde internationale wegencongres. Uitgave van de Vereeniging Het Nederlandsche Wegencongres. (1924) 8vo.

de Nederl. Vereeniging voor Economische Geographie:

24206 / 102. C. 1 Tijdschrift voor Economische Geographie. Register op de jaargangen 1910 tot en met 1924. Samengesteld door **Joh. J. Hanrath** 's-Gravenhage, 1924. 8vo.

de Vereeniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven in Nederland:

22193 / 104. D. 23 Svenska Elektricitetsverksföreningens handlingar. Årsmötet. 1924.

20051 / 105. E. 1 Svenska Elektricitetsverksföreningens statistik 1923.

621.315

25013 / 36. D. 99 Construction et exploitations des grands réseaux de transport d'énergie électrique à très haute tension. Compte-rendu des travaux de la deuxième session de la Conférence internationale des grands réseaux électriques à très haute tension tenue à Paris dn 26 novembre au 1er décembre 1923, établi par ***J. Tribot Laspière***. Paris (1925). 8vo.

de Commissie tot redactie van den Delftschen Studenten Almanak:

5222 / LVIII. C. 19 Delftsche Studenten-Almanak 1925.

Digitized by Google

059 (492.61 Delft.)

5222 LVIII. C. 19 Bloemlezing ter gelegenheid van het verschijnen van den vijfenzeventigsten almanak van het Delftsch Studenten Corps, samengesteld uit het Mengelwerk en de Teekeningen van de Delftsche Studenten Almanakken uit de jaren 1899—1925, op verzoek van de Commissie tot redactie van den Delftschen Studenten Almanak voor het jaar 1925 en den Uitgever, door ***M. H. K. Franken*** en ***G. Hordijk.*** Delft, 1924. 8vo.

de Redactie van «De Ingenieur»:

059 (492.61 Delft.)

25004 32. E. 2 Almanak der D(elftsche) V(rouwelijke) S(tudenten) V(ereeniging). 1925— . kl. 8vo.

347.7

23144 36. I. 143 Handboek voor de studie van het Nederlandsche octrooirecht in vergelijking met het buitenlandsche recht, door mr. ***W. H. Drucker,*** met medewerking van mr. J. F. Lycklama A. Nijeholt. 's-Gravenhage, 1924. 8vo.

het Ned.-Indisch Wegen Congres:

063:625.7-8

24184 33. E. 3 Nederlandsch Indisch Wegen Congres, Bandoeng, Juni 1924. Praeadviezen. Bundel I en II. 2 bandjes 8vo.

24185 33. E. 4 Nederlandsch Indisch Wegen Congres, Bandoeng, Juni 1924. Praeadviezen van het Bestuur Nos. I—XV. 3 bandjes. 8vo.

24186 33. E. 5 Nederlandsch Indisch Wegen Congres, Bandoeng, Juni 1924. Praeadvies B. O. W. 1 bandje. 8vo.

24187 33. E. 6 Nederlandsch Indisch Wegen Congres, Bandoeng, Juni 1924. Leidraad voor de besprekingen ten congresse. 1 bandje. 8vo.

24188 33. E. 7 Nederlandsch Indisch Wegen Congres. Handelingen van het Congres, gehouden in de Technische Hoogeschool te Bandoeng 23—25 Juni 1924. 1 bandje. 8vo.

de Salariscommissie, ingesteld bij Gouvernementsbesluit van 22 Juli 1922, No. 11:

331.2

24198 36. K. 137 Verslag van de burgerlijke en militaire salariscommissies. (Ingesteld bij de besluiten van 22 Juli 1922, No. 11 en van 19 Augustus 1922, No. 59.) Met drie bijlagen. Weltevreden, 1924. 4 bdn. kl. 4to.

het eerelid Dr. Ing. G. H. DE THIERRY:

627.53

25016 37. L. 52 Die Abschliessung der Zuidersee (von ***G. de Thierry***). — Der Abschluss der Zuidersee, von ir. ***L. A. Sanders Jr.*** und Dr.-Ing. h. c. ***L. A. Sanders.*** — Die Abschliessung der Zuidersee (von Dr.-Ing. ***G. de Thierry.*** (Artikelen in «Zement», Wochenschrift für Zement und Zementverarbeitung 1924, Nos. 34, 40, 50.) 4to.

Bespreking van de publicatie van ir. L. A. Sanders Jr. en Dr.-Ing. h. c. L. A. Sanders: De Zuiderzeewerken (verschenen Juli 1924), door Dr.-Ing. G. H. de Thierry, het antwoord daarop van Ir. L. A. Sanders Jr. en Dr.-Ing. h. c. L. A. Sanders en het wederwoord van Dr.-Ing. G. H. de Thierry.
(Zie ook: *Die Abschliessung der Zuidersee,* von **Hubert Engels**, in „Der Bauingenieur" 1925, Heft 1.)

het lid ir. A E. R. COLLETTE:

621.315.25

25005 37. E. 34 Corrosie als gevolg van electrische zweefstroomen, door ir. ***A. E. R. Collette.*** (In *De Locomotief* 1924, No 49.) 4to.

621.395.5

25007 37. E. 34 Telefonie over groote afstanden, door ir. ***A. E. R. Collette.*** (Overdruk uit «Natuurkundige voordrachten der Maatschappij Diligentia», 1923.) 8vo.

het lid ir. B. G. VAN DER HEGGE ZIJNEN:

532.5 (043)

25018 36. K. 138 Measurements of the velocity distribution in the boundary layer along a plane surface. Proefschrift ter verkrijging van den graad van doctor in de technische wetenschap aan de Technische Hoogeschool te Delft, van ***B. G. van der Hegge Zijnen.*** Delft, 1924. 8vo.

532.5

25019 36. K. 139 Preliminary measurements of the distribution of the velocity of a fluid in the immediate neighbourhood of a plane, smooth surface by ***J. M. Burgers*** and ***B. G. van der Hegge Zijnen.*** Mededeeling No. 5 uit het laboratorium voor aerodynamica en hydrodynamica der Technische Hoogeschool te Delft. (Uit de «Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam, Eerste Sectie, Deel XIII, No. 3.) Amsterdam, 1924. 8vo.

het lid ir. C. G. I. W. KOOPMAN:

621.315.6

25010 36. F. 68 Eenige beschouwingen omtrent de diëlectrische verliezen van hoogspanningskabels, door ir. ***C. F. Proos.*** Voordracht gehouden in de vergadering van de Vereeniging van Directeuren van electriciteitsbedrijven in Nederland op den 30sten September 1921. Uitgave van de Vereeniging van Directeuren van electriciteitsbedrijven in Nederland. Amsterdam. 4to.

het lid jhr. ir. L. F. TEIXEIRA DE MATTOS:

627.5

6186 35. E. 2 De waterkeeringen, waterschappen en polders van Zuid-Holland, door jhr. ***L. F. Teixeira de Mattos.*** Deel VIII. *De eilanden* (vervolg). Afdeeling IV: *Het eiland de Hoeksche Waard.* Afdeeling V: *Het eiland De tien gemeten.* 's-Gravenhage, 1925. gr. 8vo.

het lid ir. R. WELCKER:

371

24197 38. I. 48 A chapter in American education. Rensselaer Polytechnic Institute 1824—1924. By ***Ray Palmer Baker***, Ph. D. New York, 1924. 8vo.

den heer J. J. DOFFEGNIES te 's-Gravenhage:

627.15

25014 33/19 Des travaux du fleuve du Rhin, par ***A. J. Ch. Defontaine.*** Deuxième édition, revue et augmentée. Paris, 1833. gr. fol.

912 (492)

25015 33/20 Nouvelle carte de la Hollande, d'après Krayenhoff et les meilleurs cartes connues. 24 feuilles. Etablissement géographique de Bruxelles, fondé par Ph. Vander Maelen. fol.

BESPROKEN WERKEN AAN DE BIBLIOTHEEK AFGESTAAN.

311.26

24200 36. E. 106 Dr. ***B. G. Escher.*** De methodes der grafische voorstelling. Uitgave van de Maatschappij voor goede en goedkoope lectuur te Amsterdam. 1924. 8vo.
[Zie *De Ingenieur* 1924, No. 51.]

331.2

24191 36. E. 105 Moderne loontechniek, door *J. Ratté.* Met een inleiding van prof. J. G. Ch. Volmar. 's-Gravenhage, 1924. 8vo.
[Zie *De Ingenieur* 1924, No. 48.]

Digitized by Google

338

24195 ***Henry Ford*** (in samenwerking met Samuel Crowther. Productie en welvaart (My life and Work). Vertaald door ***Theo Holdert***. 1924. kl. 8vo.
36. I. 47 [Zie *De Ingenieur* 1924, No. 49.]

531

24196 Lehrbuch der Technischen Mechanik für Ingenieure und Studierende. Zum Gebrauche bei Vorlesungen an Technischen Hochschulen und zum Selbststudium, von Dr.-Ing. ***Theodor Pöschl***. Mit 206 Abbildungen. Berlin, 1923. 8vo.
36. D. 93 [Zie *De Ingenieur* 1924, No. 30.]

531

25008 Beiträge zur technischen Mechanik und technischen Physik, August Föppl zum siebzigsten Geburtstag am. 25. Januar 1924 gewidmet von seinen Schülern. Mit dem Bildnis August Föppls und 111 Abbildungen im Text. Berlin, 1924. 8vo:
36. D. 98 [Zie *De Ingenieur* 1924, No. 52.]

531.9

24203 Erddruck auf Stützmauern, von ***R. Petersen***. Mit 80 Abbildungen. Berlin. 1924. 8vo.
36. D. 95 [Zie *De Ingenieur* 1924, No. 52.]

539.4

24205 Encyclopédie du génie civil et des travaux publics, publiée sous la direction de M. Mesnager. Résistance des matériaux. Analytique et graphique, Théories générales. Poutres droites isostatiques et hyperstatiques, par ***Bertrand de Fontviolant***. Avec le patronage de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale et de la Société des Ingénieurs civils de France. Paris, 1923. 8vo.
35. K. 4 [Zie *De Ingenieur* 1924, No. 40.]

621.33

24194 Der elektrische Zugbetrieb der Deutschen Reichsbahn. Beiträge mit Benutzung amtlicher Quellen von Mitarbeitern im Bau und Betrieb der elektrischen Zugförderung der Deutschen Reichbahn. Herausgegeben von ***Wilhelm Wechmann***. Berlin-Charlottenburg, 1924. 4to.
36. N. 10 [Zie *De Ingenieur* 1924, No. 49.]

693.14

25001 Die Grundwasserabsenkung in Theorie und Praxis, von Dr.-Ing. ***J. Schulze***. Mit 76 Textabbildungen. Berlin, 1924. 8vo.
36. D. 96 [Zie *De Ingenieur* 1925, No. 4.]

IN RUIL ONTVANGEN WERKEN.

666.94 (05)

25011 Zement. Wochenschrift für Zement und Zementverarbeitung. 14. Jahrgang (1925)— . Charlottenburg, 1925— . kl. 4to.
59. F. 2

AANGEKOCHTE WERKEN.

338.2 : 549.

25012 The mineral industry, its statistics, technology and trade during 1923. Founded by ***Richard P. Rothwell***. Edited by ***G. A. Roush***, A. B., M. S. Associate editor ***Allison Butts***, A. B., B. S. Volume XXXII, supplementing volumes I to XXXI. New York-Londen, 1924. 8vo.
41. F. 2

532 + 627

24190 Encyclopédie des travaux publics, fondée par M. C. Lechalas. Hydraulique, par ***A. Flamant***. Troisième édition, considérablement augmentée. Paris et Liége, 1923. 8vo.
39. I. 6

539 + 531.2

24202 Die neueren Methoden der Festigkeitslehre und der Statik der Baukonstruktionen, von ***Heinrich Müller-Breslau***. Fünfte durchgesehene Auflage. Mit 321 Abbildungen im Text. Leipzig, 1924 8vo.
36. D. 94 [Aan den in de 4e druk opgenomen V. Abschnitt (Ueber Knickfestigkeit und einseitig gedrückte einteilige und gegliederte Stäbe) is in de 5e oplage toegevoegd § 37 Der Gitterstab mit Querriegeln (Zweites Verfahren)]

539.3 4

18021 Elastizität und Festigkeit. Die für die Technik wichtigsten Sätze und deren erfahrungsmässige Grundlage. Von ***C. Bach*** und ***R. Baumann***. Neunte, vermehrte Auflage. Met in den Text gedruckten Abbildungen, 2 Buchdrucktafeln und 25 Tafeln in Lichtdruck. Berlin, 1924. 8vo.
36. I. 82 [De §§ over „Knickung" zijn in deze uitgave uitgebreider dan in een vorige editie.]

551.491

24189 Voruntersuchung und Berechnung der Grundwasserfassungsanlagen, von Dr. ***J. Versluys***, m. i. Mit 3 Textabbildungen. München und Berlin, 1921. 8vo.
36. E. 104

621 24

24182 Die Theorie der Wasserturbinen. Ein kurzes Lehrbuch von ***R. Escher*** †. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage, herausgegeben von ***R. Dubs***. Mit 364 Textabbildungen und 1 Tafel. Berlin, 1924. 8vo.
36. D. 91

621.24

24204 Les turbines hydrauliques et les turbo—pompes, par ***R. Thomann*** en collaboration avec ***P. Iltis***. Première partie. Paris, 1924. gr. 8vo.
36. F. 67

621.31

15186 Bau grosser Elektrizitätswerke, von ***G. Klingenberg***. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 770 Textabbildungen und 13 Tafeln. Berlin, 1924. gr. 8vo.
36. G. 46

621.33

24199 Elektrische Zugförderung. Handbuch für Theorie und Anwendung der elektrischen Zugkraft auf Eisenbahnen, von Dr.-Ing. ***E. E. Seefehlner***. Mit einem Kapitel über Zahnbahnen und Drahtseilbahnen von Ing. ***H. H. Peter***. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 751 Abbildungen im Text und auf einer Tafel. Berlin, 1924. kl. 4to.
37. N. 14

621.67

25002 Die Kreiselpumpen, von ***C. Pfleiderer***. Mit 355 Abbildungen. Berlin, 1924. 8vo.
36. D. 97

625.7

24183 American highway engineers' handbook. Editor-in-chief ***Arthur H. Blanchard***. First edition. New York-London, 1919. kl. 8vo.
38. I. 46

628.8

24193 Die Grundgesetze der Wärmeleitung und des Wärmeüberganges. Ein Lehrbuch für Praxis und technische Forschung, von Dr.-Ing. ***H. Gröber***. Mit 78 Textfiguren. Berlin, 1921. 8vo.
36. D. 92

693.55

14201 Gewapend Beton Bibliotheek, onder redactie van A. A. Boon c.i. Met medewerking van verschillende gewapend beton specialisten. Zesde deel. *Reservoirs en watertoren*, door ***H. Visscher Jr*** Met 78 afbeeldingen tusschen den tekst. Leiden (1924). 8vo.
36. D. 45

Digitized by Google

697

16027 H. Rietschels Leitfaden der Heiz- und Lüftungstechnik. Ein Hand- und Lehrbuch für Architekten und Ingenieure. Sechste, völlig neu bearbeitete Auflage, von Dr. techn. *K. Brabbeé*. Erster Band. Mit 257 Textabbildungen. Zweiter Band. Mit 42 Textabbildungen, 30 Zahlentafeln und den Hilfstafeln I—X. Berlin, 1922. gr. 8vo.
37. I. 19

72

1047 Handbuch der Architektur. Vierter Teil. *Entwerfen, Anlage und Einrichtung der Gebäude*. 3. Halbband. *Gebäude für die Zwecke der Landwirtschaft und der Lebensmittelversorgung*. 2. Heft. *Gebäude für Lebensmittelversorgung. Schlachthöfe und viehmärkte*, von *F. Moritz*. Markthallen. *Märkte für Pferde und Hornvieh*, von Dr. *Ed. Schmitt*. Dritte Auflage. Mit 391 in den Text eingedruckten Abbildungen, sowie 30 in den Text eingehefteten Tafeln. Leipzig, 1909. gr. 8vo.
39. E. 1

OVERDRUKKEN UIT „DE INGENIEUR".

(Ontvangen van de Redactie)

063

24209 De Eerste World Power Conference, door ir. *R. A. van Sandick*. (Overdruk uit «De Ingenieur 1924, Nos. 28—38.) 8vo.
36. K. 140

331.96 : 62.007 (47)

24207 Kansen voor Nederlandsche ingenieurs in de Randstaten. Voordracht gehouden in de gecombineerde vergadering van het Kon. Instituut van Ingenieurs en de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs van 20 December 1923, door het lid ir. *E. J. F. Thierens*. (Overdruk uit «De Ingenieur» 1924, No. 7.) fol.
37. B. 43

338

24213 Het industrialisatie-vraagstuk in Nederlandsch-Indië. Voordracht gehouden in de vergadering van de Afdeeling voor Technische Economie van het Kon. Instituut van Ingenieurs van 14 Juni 1924, door het lid ir. *J. van der Waerden*. (Overdruk uit «De Ingenieur» 1924, No. 37.) 8vo.
36. K. 140

52.56

24218 De vloedgolf van 26 April 1924, door *P. M. van Riel*. (Overdruk uit «De Ingenieur» 1924, No. 46.) 8vo.
36. K. 140

621.2 : 621.3

24208 Waterkrachtontginning en electriciteitsvoorziening in Finland, door ir. *F. T. Mesdag*. (Overdruk uit «De Ingenieur» 1924, No. 27.) 8vo.
36. K. 140

621.395

24217 Luidsprekend telefoonsysteem voor het toespreken van een groot auditorium. Voordracht gehouden in de bijeenkomst der Afdeeling voor Electrotechniek te Scheveningen op 31 Juli 1924, door Dipl.-Ing. *E. Wollner*. (Overdruk uit «De Ingenieur» 1924, No. 45.) 8vo.
36. K. 140

626.4

24214 De werken te IJmuiden in verband met den bouw van de groote sluis, door ir. *W. G. C. Gelinck*. — De bouw van de nieuwe schutsluis c.a. te IJmuiden, door ir. *J. A. Ringers*, ir. *C. Tellegen*, ir. *J. P. Josephus Jitta* en ir. *F. E. Mulder*. (Overdruk uit «De Ingenieur» 1924, Nos. 39 en 40.) 8vo.
36. K. 140

627.514

24212 De afsluitdijk der Zuiderzee en de keileem, door ir. *J. C. Ramaer*. (Overdruk uit «De Ingenieur» 1924, No. 36.) 8vo. Met afb.
36. K. 140

627.926

24220 Nederlandsche lichtschepen, door ir. *P. van Braam van Vloten*. (Overdruk uit «De Ingenieur» 1924, No. 47.) 8vo. Met afb.
36. K. 140

628.1

24215 De duinwaterleiding van 's-Gravenhage (in exploitatie sedert 24 October 1874) door ir. *Adr. Bijl*. (Overdruk uit «De Ingenieur» 1924, No. 43.) 8vo.
36. K. 140

727

24210 Het gebouw van het Koloniaal Instituut te Amsterdam. Voordracht gehouden in de vergadering van de Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde van het Kon. Instituut van Ingenieurs te Amsterdam, 12 April 1924, door het lid *M. A. van Nieukerken*. (Overdruk uit «De Ingenieur» 1924, No. 29.) 8vo. Met afb.
36. K. 140

92 (D)

24221 † Ir. F. Doffegnies, door ir. *D. A. van Heyst*. (Overdruk uit «De Ingenieur» 1924, No. 50.) 8vo.
36. K. 140

92 (J.)

24211 † Ir. C. A. Jolles, door (ir. *H. Wortman*). (Overdruk uit «De Ingenieur» 1924, No. 35.) 8vo. Met portret.
36. K. 140

92 (O)

24222 † Ir. Jacob Oosterbaan, door ir. *C. P. Vijverberg*. (Overdruk uit «De Ingenieur» 1924, No. 51.) 8vo. Met portret.
36. K. 140

92 (R)

24219 † J. F. Paul Richter, door *J. Radersma*. (Overdruk uit «De Ingenieur» 1924, No. 46.) 8vo. Met portret.
36. K. 140

92 (V)

24216 Ter herinnering aan A. C. Volker, door ir. *R. A. van Sandick*. (Overdruk uit «De Ingenieur» 1924, No. 45.) 8vo. Met portret.
36. K. 140

Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie.

Vijf-en-zeventigste Ledenvergadering op **Woensdag 18 Februari 1925**, ten 10¼ uur, in het Gebouw van Kunsten en Wetenschappen, Mariaplaats te Utrecht.

Punten van behandeling:

1°. Vaststelling van de notulen der vergadering van 17 December 1924 (gevoegd bij *De Ingenieur* No. 3, 1925).

2°. Vaststelling van het Jaarverslag over 1924 (op te nemen in *De Ingenieur* No. 6, 1925).

3°. Vaststelling van de rekening en verantwoording der geldmiddelen over 1924 (op te nemen in *De Ingenieur* No. 6, 1925).

4°. Mogelijke mededeelingen van het Bestuur.

5°. Voordracht met lichtbeelden door het lid prof. ir. F. Westendorp: «Een nieuw tijdperk van stoomtractie?".

6°. Voordracht met lichtbeelden door het lid W. Rauwenhoff: «Beschouwingen over de samenstelling van de dienstregeling der Nederlandsche Spoorwegen".

In het Gebouw van Kunsten en Wetenschappen zal gelegenheid zijn de koffiemaaltijd te gebruiken.

Het Bestuur:
Ir. E. C. W. van Dijk, *Voorzitter.*
Ir. P. Kemper, *Secretaris.*

Bilthoven, / *Amersfoort,* Januari 1925.

OPEN BETREKKINGEN.

Adjunct-Gemeente-Architect. (Zie *Adv.* in n°. 4.)
Directeur Gem. werken te Dordrecht. (Zie *Adv.*)
Adj. Ingenieur bij de Gem. tram te Amsterdam. (Zie *Adv.* in n°. 4.)
Werkt. Ingenieur. (Zie *Adv.* in n°. 4.)
Werkt. Ingenieur Diploma T.H. Delft. (Zie *Adv.* in n°. 4.)

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 7 Februari 1925 Nummer 6

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. B. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig; vaste medewerker in Ned.-Indië: ir. A. Groothoff

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland ƒ 20.—, voor het Buitenland ƒ 25.—. · Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland ƒ 0.75, Buitenland ƒ 0.85. · Advertentiën per regel ƒ 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Een industrieele vestiging in Siberië, door dr. M. VAN BLANKENSTEIN. — Berekening van vlakke platen, ondersteund in de hoekpunten van een willekeurig rooster, door J. J. KOCH. — Nieuw stelsel voor Octrooiwetgeving, door ir. A. E. JURRIAANSE. — Ter herdenking: † Ir. P. L. BLANKEN, door prof. ir. J. H. THAL LARSEN; Idem, door ir. B. S. VAN ZANTEN. — Ingezonden stukken: Eenige opmerkingen over luchtverhitters, door ir. D. J. MINK. — Boekbespreking: Prof. J. G. WATTJES. Constructie van gebouwen, door A. J. M. S.; — Bibliografie. — Nieuwsberichten: Groep Ned.-Indië van het Kon. Instituut van Ingenieurs; Hulde aan ir. J. E. H. BAKHUIS in den Gemeenteraad te 's-Gravenhage. — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Ver. v. Delftsche Ingenieurs: Betaling van Contributie; Commissie tot plaatsing van technici hoofdzakelijk in het buitenland. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Afd. voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie: Vergadering op 18 Febr. 1925; Verslag van de verrichtingen gedurende het jaar 1924. — Open betrekkingen.

Dit Nummer heeft 20 bladzijden.

Een industriëele vestiging in Siberië

DOOR

dr. M. VAN BLANKENSTEIN.

In het hartje van Siberië, niet ver van het snijpunt van den 85sten lengte- en van den 55sten breedtegraad, ligt aan de rivier de Tom het plaatsje Kemerowo. Naar Russische begrippen ligt het dicht aan den beroemden Siberischen spoorweg, die als de snelste verbinding tusschen West-Europa en Oost-Azië, van West naar Oost dwars door het onmetelijke Russische rijk heenloopt: slechts 95 km er van verwijderd. Wie naar Kemerowo wil, moet te Joerga de groote lijn verlaten. De reis van Moskou naar Joerga is geenszins bezwaarlijk. Eens in de week loopt de groote sneltrein van Moskou naar Wladiwostok, die den reiziger dezelfde gemakken biedt als de beste exprestreinen in West-Europa. Snel reist men in Rusland niet. Deze trein, die meer dan 25 pCt. sneller is dan eenige andere sneltrein in die richting, legt de 3284 werst (ongeveer 3489 km) van Moskou naar Joerga af in 90 uren.

Het is echter niet gemakkelijk, een plaatsje te krijgen in den slaapwagen van dien trein, daar men deze plaatsen bij voorkeur voor reizigers naar het verre Oosten reserveert, en ze niet beschikbaar houdt voor lieden, die uitstapjes maken van niet grooter afstand dan b.v. (hemelsbreed) van 's-Gravenhage naar Egypte of naar Syrië. Maar of men er nu ook wat langer over doet, geriefelijk komt men in ieder geval naar Joerga. Zooals gezegd, dan blijft er tot Kemerowo slechts een kleine afstand over; zoo iets van 95 km. Maar het gerief houdt dan op.

Met den trein kan men in de richting van Kemerowo met geregelde verbinding niet verder komen dan Topki. Topki ligt wat terzijde, 102 km van Joerga; wel ligt er dan nog een lijntje van 38 km naar Kemerowo, doch dat is op het oogenblik voor passagiersvervoer niet in gebruik. Van Topki naar Kemerowo moet men per wagen komen.

Ook de reis van Joerga naar Topki is niet puur genoegen. Het treintje rijdt, zonder samenhang met de groote treinen, driemaal in de week. Het heeft slechts derde klasse — wat bij een Siberisch publiek zijn eigenaardig „tegen" heeft — en het doet over de goede 100 km 5½ uur. Ik heb er dan ook, op raad van ir. S. J. RUTGERS, den hoogsten industrieelen gebieder te Kemerowo, de voorkeur aan gegeven, van Joerga uit onmiddellijk paarden te nemen. Voor een overgevoelig gestel zou een dergelijke tocht niet je ware zijn. De Siberische boerenwagens zijn zeer ongeriefelijk en de gebaande weg over de velden is niet bepaald gemacadamiseerd. Hier en daar gaat het door beken en stroompjes. Maar een zoodanige rit geeft gelegenheid een menigte eigenaardigheden te leeren kennen, zoowel van het gegoede als van het arme Siberische dorp.

Is de ligging van Kemerowo dus niet zeer gunstig voor

LIGGING VAN KEMEROWO, TEN OPZICHTE VAN SPOOR- EN WATERWEGEN, TUSSCHEN OERAL EN HET BAJKALMEER.

Fig. 1.

dagjesbezoekers, voor industrieele doeleinden moet men die heel anders beoordeelen. Kemerowo heeft zijn railsverbinding met de nabijgelegen centrale spoorlijn. De breede Tom, op welks oever het dorp gebouwd is, verschaft het een uitstekende aansluiting aan het prachtige net van natuurlijke waterwegen, dat heel Rusland en Siberië in alle richtingen doorsnijdt. Tomsk, dat vrijwel juist ten Noorden van Kemerowo ongeveer even ver boven den grooten spoorweg ligt als laatstgenoemde plaats er onder, is over den Tom in niet vele uren per stoomboot te bereiken. En van Tomsk gaan vaste verbindingen te water uit naar alle kanten.

In het aldus gelegen plaatsje nu is een industrieele onderneming, die haar tegenwoordige bedrijvigheid aan het initiatief van een Nederlandsch ingenieur te danken heeft, en waaraan een aantal Nederlandsche ingenieurs werkzaam zijn.

RUTGERS is de vader der tegenwoordige onderneming. Kort na het uitbreken van de communistische revolutie was hij naar Rusland gegaan, met de bedoeling mede te werken aan het opbouwen van een gemeenschap, die met zijn eigen sociale opvattingen en idealen strookte. RUTGERS zal den toestand en de ontwikkeling in Rusland ongetwijfeld heel anders gevonden hebben, dan hij zich die op een afstand

Digitized by Google

had voorgesteld. Hij is korten tijd inspecteur van de waterwegen geweest, heeft daarna nog andere administratieve werkzaamheden verricht, is tijdelijk naar het vaderland teruggekeerd, maar heeft zijn practische belangstelling voor het oeconomisch herstel van Rusland niet verloren.

Na de mislukking van het communistische experiment in Rusland, dat met de invoering van de „nieuwe oeconomische politiek" feitelijk officieel geëindigd was, heeft RUTGERS naar andere middelen gezocht om zijn sympathie voor het nieuwe land zijner inwoning door daden te bewijzen.

Nuttig werk was er stellig genoeg te doen. Ieder vreemdeling moet het vanzelf opmerken, dat er in de wereld een edele kunst bestaat, waarin de Russen allerminst meesters zijn, n.l. de kunst van werken. En juist daaraan heeft het uitgeputte land in de eerste plaats behoefte. De productie moet sterk worden verhoogd, maar de mogelijkheden daartoe zijn, bij de „gemakkelijke" geaardheid van het Russische volk, voorloopig nog gering. De omstandigheden, door de eerste periode van de revolutie geschapen, hebben het kwaad, waartoe de aanleg reeds schuilde in den Russischen arbeider, nog verergerd. De burgerlijke revolutie in 1917 vond reeds een volk, waarvan het prestatievermogen door uitputting en andere bekende, door den oorlog veroorzaakte verschijnselen zeer verminderd was. De revolutieperiode ontketende, zooals overal en altijd onder die omstandigheden het geval is geweest, een buitensporige praat- en discussiezucht. Ook de Duitsche nijverheid heeft in 1919 een tijdperk gekend, waarin in de werkplaatsen veel meer geredeneerd dan geproduceerd werd. De Russen hadden daarvoor nog een bijzondere voorbeschiktheid. Schrijver dezes heeft zoowel de revolutie in 1917 te St. Petersburg als de Duitsche revolutie te Berlijn en elders uitvoerig kunnen waarnemen. Wat praatzucht betreft konden de Duitschers zich in de verste verte nog niet meten met de Russen. In Rusland deed men feitelijk weinig anders nog. De Rus beroemt er zich gaarne op, dat hij zich gemakkelijk los maakt van materieele dingen. Dat toonde hij in 1917 en ook later rijkelijk, en zijn land is het ook daarnaar vergaan.

De eerste periode van het bolsjewiekseh bewind was er alleszins op berekend om de productie verder nog den nek om te draaien. De fabrieken werden niet onmiddellijk onteigend, maar de nieuwe overheid zorgde er slechts voor, dat de eigenaars er geen profijt van trokken. De fabrieken waren er nog slechts voor de arbeiders; deze leerstelling werd op de meest noodlottige en kortzichtige wijze in practijk gebracht. De bepalingen op den arbeid waren er op berekend om voor een minimum van praestatie een maximumloon te laten betalen. De arbeider beheerschte de fabriek, hij deed en liet er vooral, wat hij wilde. Toen de loonen niet meer konden worden betaald, taste hij de voorraden en desnoods zelfs de inventaris aan. Onontwikkeld als de Russische arbeider was en veelal nog is, meende hij dat de rijkdom van den fabrikant, waarop hij aldus teerde, onuitputtelijk was. Heel spoedig bleek het tegendeel. De dingen liepen in het honderd, en de regeering zag zich genoopt, wilde niet alles in heel korten tijd ten gronde gaan, met een systematiseering in te grijpen. Om zoo den geest in de fabrieken te veranderen, was niet gemakkelijk. Men weet, hoe de productie allerwege in Europa na den oorlog achteruit was gegaan. Men kan zich daarnaar een oordeel vormen, hoe het er in Rusland uit moest zien, waar bij het algemeene verval nog de gevolgen van de hier beschreven omstandigheden plus de volksaard kwamen.

De bolsjewiekseh revolutie had het industrieele Rusland nog op een ander gebied een bijna doodelijken slag toegebracht: Het had de buitenlandsche ondernemers en ingenieurs verdreven. De thans heerschende slechte toestand van de Russische nijverheid zou, ook onder andere omstandigheden, voor een groot deel zijn ontstaan, als men aan de vroegere Russische industrie op eens het geheele element van vreemdelingen onttrokken had.

Voor een technicus, die iets wilde doen voor het Russische volk, lag dus, na het invoeren van de nieuwe oeconomische politiek, een taak voor de hand: hij kon trachten mede te werken om den Russischen arbeider tot grooteren ijver op te voeden.

Heel eenvoudig was die taak echter niet. Zij ligt oneindig ver boven de macht van een enkel man; te meer nog als die man een vreemdeling is in Rusland.

RUTGERS echter had zich daarvoor een stelsel uitgedacht. Hij begreep, dat hij niets anders kon doen dan een voorbeeld stellen, en voorloopig zelfs maar een voorbeeld van zeer bescheiden omvang. De kleinheid van het begin schrikte hem echter niet af.

Hij ging uit van de volgende redeneering.

Een verblijf van een aantal jaren in Amerika had hem de overtuiging verschaft, dat nergens ter wereld in zulk een tempo gewerkt wordt als in het land der Yankee's. Hij had daar opgemerkt, dat geïmmigreerde Russen reeds na eenige jaren hun oude natuur overwonnen hebben, en geheel door dit tempo worden meegesleept. Hij stelde zich dus voor in Rusland een nijverheidsonderneming op te richten, waar Amerikaansche arbeiders hun Russische kameraden tot ijver zouden opvoeden. Die onderneming zou een soort besmettingshaard van productiviteit moeten worden voor Rusland.

Dat RUTGERS aan de uitvoerbaarheid van dit plan geloofde, berustte op de volgende overweging. Na het uitbreken van de communistische revolutie en de vorming van het roode leger was er, vooral onder de Amerikaansche arbeiders van Slavischen oorsprong, een beweging ontstaan tot vrijwillige dienstneming in dat roode leger. Deze beweging was fantastisch, maar het was nu het denkbeeld van RUTGERS, die in een meer reëele bedding te leiden. Hij wilde die pretendent-vrijwilligers voorstellen, hem te komen helpen bij de uitvoering van zijn plan. Hij meende, dat wanneer bleek, dat men met werken nog nuttiger kon zijn dan met vechten, dat dan werken nog aanzienlijk grooter aantrekkingskracht zou blijken te bezitten.

Op dien grondslag begon hij deelnemers voor zijn welgemeende poging aan te werven. De voorwaarden waren niet aantrekkelijk. De arbeiders moesten van zich zelf 300 dollars per man bezitten, die zij aan de onderneming konden offeren. Bovendien moesten zij aankomen met een uitrusting in kleederen, enz., voor ten minste twee jaren.

Het is inderdaad gelukt een voldoend aantal arbeiders, wier sympathie voor Rusland of voor de omstandigheden in Rusland daarvoor groot genoeg was, te vinden. De onderneming kon, wat dien kant van de zaak betreft, worden opgericht.

Nu kwam het er op aan, in Rusland de aangelegenheid te regelen. Eerst moest een industrieele inrichting worden gevonden, die voor de proefneming geschikt was. Verlaten mijnen en fabrieken waren en zijn er genoeg! Men dacht eerst aan een vestiging in den, wat delfstoffen betreft, zoo rijken Oeral. Ten slotte echter vestigde men de keuze op Kemerowo, waar thans de nederzetting is.

Dit alles ging niet zoo gemakkelijk, als het hier verteld wordt. Alles speelde zich af in Rusland, en wel in het ontredderde Rusland, dat tot barstens toe vol was en is van allerlei wantrouwen en naijver. Onder groote tegenwerking kwam het plan tot uitvoer. Het slagen er van zou zelfs zeer twijfelachtig geweest zijn als niet LENIN zijn belangstelling en machtigen steun had gegeven. Daardoor werden alle moeilijkheden overwonnen. RUTGERS kreeg beschikking over de tijdens den oorlog opgerichte mijn, cokesovens en chemische fabriek te Kemerowo, die het onteigend bezit waren van Fransch-Belgische ondernemers, benevens over een crediet van 2½ millioen goudroebel.

Hiermede waren de moeilijkheden geenszins ten einde. De verdrietelijkheden begonnen zelfs eerst goed, nadat het begin gevonden was. De eerste groepen vrijwilligers uit Amerika, bestaande uit arbeiders onder leiding van eenige ingenieurs, kwamen aan. Zij vonden in Rusland een heel weinig gastvrije ontvangst. De overheid deed feitelijk niets anders voor hen, dan hun wagons ter beschikking stellen — derde klas- of goederenwagens — waarmede zij moesten zien, naar Siberië te komen. Vaak ontbrak zelfs de meest elementaire welwillendheid, die de gasten hadden mogen verwachten.

Voor de eerste groepen is de reis naar Kemerowo een hevige beproeving geweest. Een maand of langer waren zij vaak, uiterst primitief ondergebracht in hun wagens, onderweg. Steun vonden zij niet, en alleen het feit dat zij aanzienlijke hoeveelheden geconserveerde levensmiddelen hadden meegebracht, heeft hen voor verhongeren in het toen nog hevig noodlijdende land gevrijwaard. Er zijn vrijwilligers geweest, die zich desniettemin op die reis soms in critieke situaties, wat hun voeding betreft, hebben bevonden.

Het gebrek aan iedere medewerking, en de toestand dien zij vonden en die zoo buitensporig weinig leek op een aardsch paradijs, moest de Amerikanen of veramerikaanschte Slaven sterk ontstemmen. Zij kwamen begrijpelijkerwijze niet in het beste humeur te Kemerowo aan, en troffen daar een toestand,

Digitized by Google

die al niet verkwikkelijker was. Aan alles heerschte er gebrek, maar bovenal aan woongelegenheid. Honderden menschen waren daar, betrekkelijk kort voor het begin van een Siberischen winter, zonder werkelijk onderdak.

Men begon dus met het optrekken van een groot houten gebouw. De Amerikanen maakten niet eerst een plan, maar besloten telkens weer bij gemeenschappelijke beraadslaging, wat men er nu nog weer eens op zou zetten of aan zou plakken. Zoo is het „community house" ontstaan, dat nu nog een groot gedeelte van de buitenlandsche arbeiders huisvesting verschaft.

Het hoeft geen betoog, dat dit gebouw, waarin ook een groote algemeene keuken gevestigd is, in zijn constructie de duidelijke sporen draagt van deze wijze van ontstaan. Het is revolutiebouw in iedere denkbare beteekenis van het woord. De bewoners zijn over het geheel weinig tevreden er mee. Er moet dan ook voortdurend aan de verbetering van de huisvesting worden gewerkt.

Dit alles waren nog maar materieele bezwaren. Er kwamen ook heel ernstige moeilijkheden van anderen aard. Zooals gezegd, de uit Amerika gekomenen waren niet in de beste stemming. Aan alle kanten hadden zij teleurstellingen ontmoet; de grootste wachtte hun nog.

Zij waren op weg gegaan naar de „vrijheid", die de revolutie en het communisme in hun voorstelling vertegenwoordigden. Zij hadden die vrijheid wel over het algemeen verwacht in dien vorm, dat zij, arbeiders, veel meer te zeggen zouden hebben dan in hun oude omstandigheden. Hun denkbeelden daaromtrent waren gevormd onder invloed van het Amerikaansche persoonlijk egoïsme. Het uitvloeisel daarvan was een stemming, die tot anarchie zou hebben geleid, als zij niet gefnuikt was. Wat zij allerminst konden verdragen waren leiding en gezag. Onderling ontbrak daardoor in de moeilijke omstandigheden de noodige eensgezindheid. En alle collectieve ontevredenheid richtte zich tegen den leider, Rutgers. Zijn persoon werd zoo als het ware een vergaarbak voor de gevoelens van teleurstelling, door tal van dingen veroorzaakt. Er moest bij de dreigende versplintering een sterke leiding zijn. En de Amerikanen waren van meening, dat een sterke leiding nu juist niet datgene was, wat zij in de vrijheid van Rusland hadden gezocht.

Tegenstellingen tusschen Russen en vreemdelingen kregen onder die omstandigheden ook vaak een scherpen vorm. In deze stemmingen heeft het grootste gevaar gelegen voor de onderneming. Het is een zeer harde tijd voor Rutgers geweest. De periode werd overwonnen door de verbetering van de omstandigheden en door het zeer sterk vastleggen van het opperste gezag. Dit laatste weet men trouwens in het bolsjewiksche Rusland volop toe te passen.

De pacificatie kwam echter niet tot stand, zonder dat allerlei vrijwilligers, ontgoocheld, weer weg gingen. Sommige van die menschen zijn later toch weer teruggekeerd.

* * *

In het bovenstaande heb ik bedoelingen geschetst, waarmede het werk te Kemerowo begonnen is, en de moeilijkheden en verdrietelijkheden aangeduid, waarmede de oprichting gepaard ging.

Nu wil ik iets vertellen van den tegenwoordigen toestand.

Voorop moet worden gesteld dat de onderneming zoomin in oeconomische als in huishoudelijke organisatie communistisch is. Oeconomisch is zij dat evenmin als b.v. onze Nederlandsche staatsmijnen. Het bedrijf te Kemerowo is het eigendom van den Russischen Staat, die ook aanspraak kan maken op de baten er van. Deze worden niet geïnd, doordat alle winst gebruikt wordt voor de zeer noodzakelijke verbetering en uitbreiding van de inrichting van mijn en fabriek. Het personeel en de arbeiders trekken salaris en loon, zooals in iedere andere onderneming. Alleen is de betaling laag.

De huishoudelijke organisatie had oorspronkelijk een eigenaardigheid, die een communistischen trek vertoonde. Ieder, die deelnam aan de gemeenschappelijke keuken, betaalde een zeker gedeelte van zijn salaris in een algemeene kas. Dit aandeel vertegenwoordigde steeds hetzelfde percentage van het inkomen, onverschillig hoe groot dit inkomen was. Daarvan werd de betrokkene met zijn familie gevoed. Een ongehuwde, met een betrekkelijk goed salaris, betaalde dus meer dan een huisvader van een groot gezin met kleiner salaris. Desniettemin werd de huisvader met al de zijnen op dezelfde manier gevoed als de vrijgezel alleen. Men ziet, voor het belangrijk gedeelte van het inkomen, dat voor de keuken moest worden gestort, kreeg men niet toebedeeld naar praestatie, maar naar behoefte. Dit is goed communistisch. Maar daarom is het een verloochening geweest van het communistisch beginsel, toen de vrijgezellen in verzet kwamen tegen deze regeling, en wisten door te zetten dat voortaan niet meer aan de keuken zou behoeven te worden betaald, dan men er uit trok. Deze kreeg toen het karakter van gewone coöperatie. Door de groote deelneming en de Siberische levensmiddelenprijzen, is zij in staat voor héél weinig geld smakelijke maaltijden te leveren. Het zijn vooral Amerikaansche dames, die de leiding van de huishouding in handen hebben. Het eten, al was het lang niet slecht bereid, leek mij toch niet van dien aard, dat het ieder op den duur goed zal voldoen. Ik kan echter de paar dagen, dat ik te Kemerowo was, een bijzonder licht menu hebben getroffen. Ten slotte zijn het toch ten deele mijnwerkers, die er genoegen mee nemen. De tevredenheid onder de buitenlanders met de keuken bleek mij niet algemeen.

Eenige Nederlandsche ingenieurs woonden met hun jonge huishoudentjes geheel afzonderlijk van de gemeenschap. Zij hadden met elkaar een der beste houten huizen gekregen, hielden voor hun gezamenlijke huishouding een dienstmeisje, en hadden eigen menage, die zij naar believen konden inrichten. Levensmiddelen zijn in Siberië, zooals gezegd, uiterst goedkoop; de prijzen bedragen gewoonlijk nog bij lange niet de helft van hetgeen men bij ons te lande betaalt. Al zijn de salarissen, die de Russische Staat — ook te Kemerowo — betaalt, heel laag, toch was het bestaan onder die omstandigheden heel dragelijk te maken.

Zooals ook gezegd, was onder degenen, die in het community house woonden, de tevredenheid minder groot dan bij de families.

De onderneming van Kemerowo staat in een eigenaardige sociale betrekking tot den Russischen Staat. Zij heet „autonoom", wat slechts zeggen wil, dat zij zich niet in alle opzichten aan de Russische arbeidswetgeving heeft te onderwerpen. Zonder deze vrijheid had Rutgers zijn werk niet kunnen beginnen. Immers deze wetgeving herinnert in sommige opzichten nog te sterk aan den tijd, toen het nieuwe bewind meende, den arbeider alle denkbare voordeelen te moeten toeschuiven op kosten van den kapitalistischen werkgever, zonder er rekening mee te houden wat de gevolgen van de vernietiging der bedrijven — want dit beteekende deze methode feitelijk — voor het oeconomische leven van het volk moesten zijn. De ondergang van de nijverheid heeft de sowjetheerschers tot andere gedachten gebracht, maar hun arbeidsregeling draagt nog op fnuikende wijze de sporen van een kortzichtig dictatoriaal optreden van het proletariaat.

Tot niet lang geleden was het niet geoorloofd in de Russische mijnondernemingen de arbeiders langer dan 18 werkdagen per maand, en per werkdag niet langer dan zes uur aan den arbeid te houden. Deze werkmaand van 108 uren is verlengd tot 20 maal 6 uren, maar toch maakt die omstandigheid het nog te begrijpen, dat de Russische kolennijverheid op het oogenblik in hooge mate noodlijdend is. Haar prijzen zijn veel te hoog om een vlotten verkoop mogelijk te maken. Die prijzen drukken op de heele Russische industrie. Export van kolen is ten eenenmale vanwege de hoogte dier prijzen onmogelijk. En ondanks al deze nadeelen der duurte legt de staat nog groote sommen op die kolenmijnen toe.

De mijnwerker wordt op iedere manier het slachtoffer. Voor zijn korten werktijd wordt hij ook heel laag betaald. Het kwijnen van de staatsonderneming, waarbij hij werkzaam is, heeft ernstige werkloosheid in zijn gelederen tengevolge, wat hem te harder treft omdat de werkloozenondersteuning heel gering is.

Behalve de lage productie heeft de regeling voor de ondernemingen nog een ander nadeel, dat haar slechten gang verklaart: Doordat uit iederen arbeider zoo weinig getrokken wordt, moeten er veel meer arbeiders, dan onder normale omstandigheden noodig zouden zijn, in dienst worden genomen. Voor deze vele arbeiders zijn woningen noodig en moet sociale verzekering worden betaald. Dit maakt het bedrijf erg duur. Men vindt deze omstandigheid misschien in tegenspraak met hetgeen ik zoo even zeide over het ernstig heerschen van werkloosheid. Maar de zaken zijn dan ook zoo geloopen, dat men eerst geprobeerd heeft door een bovenmatig groot personeel de productie omhoog te drijven, en later, toen voldoende afzet voor die dure productie niet te vinden was, een gedeelte der arbeiders weer moest ontslaan. Men

Digitized by Google

gaat tot dit laatste echter ongaarne over, omdat het een getuigenis van onbekwaamheid der leiding is.

Om nu aan deze noodlottige bepalingen te ontkomen, heeft Rutgers „autonomie" verlangd tegenover een bepaald gedeelte der arbeidswetgeving. Zijn Russische arbeiders werken volgens de wetten van hun land. De Amerikanen echter, die met de geringe inkomsten der Russen geen genoegen nemen, werken, omdat accoordloon betaald wordt, veel meer en harder. Door het meer intensieve karakter van hun arbeid verdienen zij wel ongeveer 150 pCt. meer dan hun Russische kameraden, ofschoon zij volgens denzelfden maatstaf worden betaald. Zelfs al is te Kemerowo het werktempo der Russen iets verbeterd, men ziet dat zij nog zeer ver van het peil van volwaardige arbeiders verwijderd zijn.

Verder dan op dit punt gaat de autonomie van Kemerowo niet. De onderneming werd b.v. zoozeer met inspecties van hoogerhand lastig gevallen, dat Rutgers zich met een ultimatum daartegen heeft moeten te weer stellen. Eindeloos inspecteeren is een algemeene plaag in het tegenwoordige Rusland, en het is vaak verbazingwekkend te zien hoe buitensporig veel, en vaak ook hoe oncompetente krachten daarvoor worden gebruikt. Deze inspectie is in vele gevallen zeer onbescheiden, en bepaalt zich dan niet alleen tot zakelijke dingen, maar vertoont ook sterk het karakter van politiek gesnuffel. De politieke overtuiging van leiders en arbeiders, het percentage en de positie der communisten daaronder, de echtheid in de leer van allerlei technici in de onderneming, dat zijn de dingen, die menig inspecteur het meeste belang inboezemen. Zijn zijn indrukken op deze punten niet naar zijn zin, dan wordt hij chicaneus.

Inspecteur is eigenlijk niet het goede woord; veelal zijn het heele commissies, die het toezicht uitoefenen. Kemerowo bleef daarvan tegenwoordig veel meer verschoond dan vroeger, dank zij het optreden der leiders. Maar toen ik er was, verscheen er een commissie uit Moskou, die niet minder dan 16 leden telde. Haar taak was wel iets belangrijker dan die der gewone inspectie-commissies, en zij leek mij uit menschelijk geschikte lieden samengesteld. Maar zoowel de deskundigheid van haar leden als het werk dat zij kon verrichten, rechtvaardigden ternauwernood de uitzending van een zoo groot gezelschap over zoo grooten afstand. Zoo iets meemakende, zou men ternauwernood nog gelooven aan de armoede van den Russischen Staat.

Dat de autonomie van Kemerowo niet al te ver strekte, blijkt ook uit een verschijnsel dat, naar ik vernam, zich later heeft voorgedaan. De onderneming heeft nog ingenieurs in haar dienst, die bij de buitenlandsche oprichters in een vroegere periode hebben gewerkt. Deze kenners van het land en van de bijzondere omstandigheden van het gebied zijn natuurlijk van groot nut geweest voor de ontwikkeling van het nieuwe bedrijf. Zij waren zelfs onmisbaar. Dit heeft soms tot wrijving met de Amerikanen aanleiding gegeven. Zooals ik nog verderop zal uiteenzetten, zijn de technische omstandigheden in de mijn van Kemerowo van heel bijzonderen aard. De Amerikanen hadden daarmede geenerlei ervaring, terwijl de oude Russische ingenieurs die eigenaardigheden heel precies uit de practijk kenden. De Amerikanen echter wilden geen raad van dien kant aannemen. Nu zijn er zeker wel verbeteringen door hen ingevoerd. De oude ondernemers hadden b.v. de mijngangen geschoord op een manier die, nadat de Amerikanen met veel geringer middelen even groote veiligheid hadden bereikt, slechts schromelijke verkwisting van hout en arbeidskracht bleek. Maar wat de vormen van het bedrijf betreft, daarvan wisten de Russen veel meer. Dat hadden de tegenstribbelende Amerikanen zonder hun medewerking lang niet zoo goed klaar gespeeld.

Deze Russische ingenieurs waren uiteraard geen communisten, zooals dat trouwens bijna overal met de „spetsen" (specialisten, die de intellectueele leiders zijn in de Staatsbedrijven) het geval is. Tijdens een afwezigheid voor zaken van Rutgers schijnt een „zuiveringscommissie" van de communistische partij ook schoonmaak gehouden te hebben onder de Russische intellectueelen te Kemerowo, en een aantal er van te hebben ontslagen, omdat hun politiek aangezicht haar niet beviel. Tegen een zoo intiem ingrijpen van politieke elementen is de „autonome" ondernemer dus niet gevrijwaard.

Overigens behoort een dergelijke maatregel tot de smalste en hatelijkste — en tevens veelal tot de domste — verschijnselen in het tegenwoordig beheer van Rusland. De communistisch gezinde deskundigen veroordeelen deze voor het oeconomische leven noodlottige methode evenzeer als ieder ander. De getroffenen komen in zeer moeilijke omstandigheden. Zonder iets, ook zonder ondersteuning, staan zij op straat. Naar ik hoorde werd de ontslagenen te Kemerowo gelegenheid gegeven, als gewone mijnwerkers weer dienst te nemen.

* * *

De onderneming te Kemerowo bestaat voorloopig uit één mijn, benevens uit daarmee verbonden cokesovens en een chemisch bedrijf.

De mijn is van heel eigenaardig type. De kolenlagen in het Koeznjetsbekken, waarin Kemerowo gelegen is, zijn naar onze West-Europeesche begrippen heel dik en vooral heel breed. Zij liggen golfvormig onder de aarde, en wel met golven die stijl op en neer gaan.

Practisch wordt te Kemerowo nu als volgt gewerkt. De kolenlaag loopt van heel dicht onder de oppervlakte als een plat vlak vrij sterk hellend naar beneden. Men heeft een loodrechte schacht geboord, die op ongeveer 100 m diepte dit hellend vlak snijdt. Nu heeft men op die diepte een mijngang aangelegd, die horizontaal loopend, het vlak in de breedte in tweeën snijdt. Men heeft nu slechts de kolen in het naar boven loopende gedeelte van het vlak los te maken. Door de helling van het vlak glijden zij naar beneden naar den gang, waar zij in kipkarren worden opgevangen. Dit procédé is uiterst eenvoudig en veroorlooft een voordeelige manier van produceeren.

Boven gekomen gaan de kolen over een kabelspoor, dat over de breede Tom loopt naar de, op den anderen oever staande, chemische fabriek. Deze fabriek, die 70 pCt. van de kolenproductie der mijn verwerkt, mengt die met kolen uit het naburige Kalchugina. Want het product van Kemerowo heeft voor de cokesovens het gebrek van te zeer te koeken, terwijl dat van Kalchugina te erg zwelt. De menging levert een heel goed materiaal op voor de cokesovens.

De cokes scheen op den duur zeer gemakkelijk afnemers te zullen vinden. De staat kocht, en de gieterijen op verschillende plaatsen in Siberië eveneens. Veelbelovend was een geslaagde proefneming, die juist had plaats gevonden toen ik te Kemerowo was. Hoogovens in den Oeral, die tot nog toe met houtskool hadden gewerkt, hadden de Koezbascokes geprobeerd en men was, naar het heette, heel ingenomen met het resultaat.

De bij de cokesovens hoorende chemische fabriek bereidde uit de kolen dan nog de gebruikelijke producten: teer, benzol, ammoniak, verder de verschillende oliën, lichte, middelbare en zware oliën, anthraceen en tenslotte uit het residuum pekbriketten. Uit de middelbare- en zware olie werd naphtaline en creosootolie getrokken, uit de lichte olie ruwe benzol, ruwe toluol en ruwe solvent nafta. In den beginne had men geen wascholie gehad om de benzol uit het gas te halen, maar men had toen daarvoor met veel succes teer gebruikt.

Men had zich in veel opzichten moeten behelpen, omdat de inrichting, die men gevonden had, gebrekkig en zeer onvolledig was geweest. De geldmiddelen om zich installatie aan te schaffen, en ook de gelegenheid daartoe in het hartje van Siberië, waren zeer beperkt geweest. Des te trotscher was men op hetgeen bereikt was. Desniettemin stond men nog aan het begin van de ontwikkeling. Want om winstgevend te werken zou men veel verder zijn producten moeten veredelen. Benzol moest ten deele in centraal Rusland worden verkocht, maar het transport naar Moskou kwam op 1½ roebel per poed (16.38 kg), wat dit product natuurlijk niet kan dragen. Men moest zich zijn eigen hulpmiddelen ter verdere veredeling kunnen bereiden, want de aanvoer van een ton zuur uit centraal Rusland kostte zelfs 140 roebel! Het kwam er dus op aan zich zoo in te richten, dat men met eigen middelen het product kan veredelen tot het een waarde krijgt, waarop de hooge transportkosten in Rusland niet meer zoo heel erg voelbaar drukken. Men streefde nu in de richting van de onmiddellijke grondstoffen voor kleurenfabricage.

Amerikaansche, Oostenrijksche en Duitsche deskundigen werkten met veel lust, ijver en vindingrijkheid samen op den „chemischen oever", d. w. z. in het oude gedeelte van Kemerowo, dat ligt tegenover den hoogen oever waar de mijn is.

Het werk te Kemerowo werd te Moskou blijkbaar toch wel zeer gewaardeerd. Er was een belangrijke strooming om verdere ondernemingen in het Koenzjetsbekken (Koezbas) bij het rijkje van Rutgers in te lijven. Kemerowo werkte in het oogloopend goedkooper en productiever dan die overige ondernemingen.

De verhouding tusschen de loonen van Amerikanen en

Digitized by Google

Russen, die ik te voren genoemd heb en die tegelijk de verhouding weergeeft tusschen hun praestaties, leert dat de Russen door hun Amerikaansche of veramerikaanschte kameraden niet in een wild tempo tot ijver worden meegesleept. Desniettemin is toch wel eenig effect van het goede voorbeeld waar te nemen. Dit spiegelt zich ook af in de productiekosten. In de best ingerichte en modernste mijnen van Rusland, in het Donjetsbekken, kost de productie van een poed kolen volgens de officieele Russische berekeningen 18 kopek; te Kemerowo komt een poed kolen op niet meer dan 12½ kopek. Men ziet welk een verschil de macht van „vreemde oogen" uitmaakt.

Intusschen mag de Amerikaansche omlijsting van de kleine paar duizend Russen, die op de heele onderneming werken, niet al te dun worden. Daalt zij onder 10 pCt. van het geheel, dan dreigt haar invloed te verdwijnen.

De term „Amerikanen" omvat te Kemerowo wel een heel ruim begrip. In de practijk omvat zij een conglomeraat van lieden van zeer uiteenloopende nationaliteit, die wel de Amerikaansche leerschool hebben doorloopen, maar bij wie gewoonlijk de herinnering aan hun afstamming nog zeer levendig is gebleven. Tijdens mijn verblijf te Kemerowo was er het volstrekt niet ongewone bagatel van 27 naties vertegenwoordigd; daarbij waren alle Russen dan nog — met uitzondering van de Tartaren — als één nationaliteit beschouwd, wat een eenigszins geforceerde vereenvoudiging was.

Onder deze 27 nationaliteiten ontbraken de nationale kwesties allerminst. Ofschoon Engelsch en Russisch de officieele talen der onderneming zijn, en het onderwijs voor de kinderen der buitenlanders voornamelijk Engelsch is ingericht, was er toch rekening te houden met de nationale belangen van groepjes van eenige beteekenis. Bij het aannemen van buitenlandsche arbeiders moest men ook steeds er aan denken, dat bepaalde groepen niet een overheerschende positie mochten krijgen. Men had b.v. zijn Zuid-Slavisch, en als ik mij wel herinner, ook zijn Finsch „gevaar" gehad.

In de leiding was het Nederlandsche element nogal vertegenwoordigd. De Amerikanen in het bureau zagen dit niet altijd zonder een zekeren naijver. Zij ergerden zich b.v. wanneer de Nederlanders onder hun werk ten bureele hun eigen taal spraken, en zij legden er dan zeer den nadruk op, dat Engelsch de taal der administratie was. Rutgers trachtte aan de bezwaren tegemoet te komen, door zijn landgenooten te vragen, in de kantooruren ook onderling Engelsch te spreken; en wel streeft hij er zeker niet naar het Nederlandsch element buiten verhouding onder de technische leiders te versterken. Maar desniettemin is het Nederlandsche bestanddeel te Kemerowo — hoezeer ook het Amerikaansche karakter onderstreept wordt — zeer kenbaar.

De jonge ingenieurs, die te Kemerowo zitten (1), hebben daar zeker heel aardig en verantwoordelijk werk. Zij wonen heel ver van de geciviliseerde wereld en de genoegens van hoogeren en minder hoogen aard, die die wereld biedt, ontbreken er ten eenenmale. Het leven is er primitief, zij het tegenwoordig ook dragelijk. De streek, die het steppenkarakter van westelijker Siberië reeds verloren heeft en heuvelachtig is, is heel mooi.

Als persoonlijke ervaring moet een verblijf van een paar jaar te Kemerowo voor dengeen, die iets voelt voor een betrekkelijk aangename Robinsonade, heel aardig zijn, als de persoonlijke ergernissen in die kleine wereld binnen zekere grenzen blijven.

De jonge huishoudentjes der getrouwde Nederlandsche technici leken het mij onder elkaar heel genoegelijk te hebben. Een avond, in hun kring doorgebracht, is een alleraardigste herinnering voor mij gebleven.

Het klimaat hoeft niet af te schrikken. De vrij korte zomer is zeer warm, en de winter is natuurlijk Siberisch koud. Maar warmte en koude zijn beide droog en gezond. Vreemdelingen in Siberië krijgen gewoonlijk een voorliefde voor de aantrekkelijkheden van de stille, heldere en opwekkende winteratmosfeer.

Onder het eigenlijke administratiepersoneel vond ik ontwikkelde Amerikanen, die uit belangstelling voor het avontuur, zonder communistische denkbeelden te koesteren, aan het werk van Kemerowo deelnamen. Gewoonlijk vonden zij het interessant, al was het niet hun voornemen vele jaren daar te blijven.

Prachtig en allerlei afwisseling biedend is de breede Tom tusschen de twee oevers van Kemerowo. Over de rivier is een drukke en kostelooze veerdienst. In den winter, als het water dicht ligt, bestaat er natuurlijk geen hindernis tusschen de beide oevers. Slechts heel weinig dagen in het jaar kunnen de, voor het meerendeel op den lagen oever wonende, arbeiders en technici van de kolenmijn, de overzijde door ijsgang niet bereiken.

Wat de verhouding tusschen chefs en arbeiders in kantoor en werkplaats betreft, daarin heb ik geen verschil van beteekenis waargenomen met andere plaatsen in de wereld, waar deze behoorlijk is. Gezag ontbrak in ieder geval niet. Stellig hebben de strubbelingen van den eersten, ietwat met anarchistische neigingen getinten tijd, de positie van het technisch gezag eer versterkt dan verzwakt.

In de cantinen, enz. is een heel vrije toon. Daar zet ieder zich kameraadschappelijk aan tafel naast wie ook, en praten allen als gelijken.

Geneeskundige hulp scheen mij in voldoende mate aanwezig. Er was een hospitaal, dat er zelfs naar onze West-Europeesche begrippen heel behoorlijk uitzag. Dat het verplegend personeel zoo voor zijn taak berekend was, als in onze goede ziekenhuizen het geval is, zou ik niet durven beweren.

De industrieele onderneming was verrijkt met een groote, agrarische concessie, die voornamelijk de verzorging van de bevolking der onderneming ten doel had. Als deze concessie nog tot teleurstellingen leidde, zou dit geen verwondering hoeven te baren.

Als geheel maakte Kemerowo een prettigen indruk. Na al hetgeen ik in Rusland gezien had van slap of onoordeelkundig bedrijf en van onoeconomische staatsexploitatie, kwam het mij voor als een oase van rationeele onderneming.

Ik kan mijn gastheeren te Kemerowo niet beter wenschen dan dat het zoo blijven moge, en dat hun niet een van de verrassingen, waaraan Rusland, en bovenal het tegenwoordige Rusland, zoo uitermate rijk is, als een spaak in de wielen komt.

(1) Zie „Het Kuznjetsk-bassin", door ir. A. Baars, jaarg. 1924 No. 11.

Berekening van vlakke platen, ondersteund in de hoekpunten van een willekeurig rooster

door

J. J. KOCH.

1. Bovengenoemde ondersteuningsvorm bij vlakke platen speelt een zeer belangrijke rol in de hedendaagsche techniek. Men denke slechts aan vlakplaatvloeren en aan door steunbouten verstijfde ketelplaten. Het is daarom niet te verwonderen, dat velen zich op de berekening van de hierin optredende spanningen hebben toegelegd (1).

De meeste van bovengenoemde berekeningen zijn echter tamelijk ingewikkeld en vorderen een vrij groote kennis van de wiskunde. Schrijver meent hierbij een berekeningsmethode te geven, die op betrekkelijk eenvoudige wijze tot een technisch bruikbaar resultaat leidt.

Denken we ons op een oneindig groote plaat op elastische onderlaag, krachten geplaatst op regelmatige afstanden (in de hoekpunten van vierkanten, rechthoeken, gelijkzijdige driehoeken, enz.), in de veronderstelling dat de stijfheid van den grond gering is in vergelijking met die van de plaat, dan zal de eigen doorbuiging van de plaat zeer klein worden ten opzichte van de diepte, die de plaat in de onderlaag inzakt. De tegendruk van den grond zal dus weinig van de gelijkmatige afwijken, zoodat, wanneer we den gronddruk als belasting en de krachten als steunreacties opvatten, een belastingsgeval verkregen wordt, dat weinig afwijkt van een gelijkmatig belaste, in punten ondersteunde plaat. Hierbij beperken wij ons tot de middelste velden van de plaat, zoodat uit symmetrie-

(1) Nadai. Ueber die Biegung durchlaufender Platten und der rechteckigen Platten mit freien Rändern. *Zeitschrift für angewandte Mathematik und Mechanik*, 1922, blz. 1.

Lewe. Strenge Lösungen der classischen Probleme endlich ausgedehnter Pilzdecken und anderer Platten vermittelst Fourierschen Reihen. *Bauingenieur*, Jrg. 3 h. 10, blz. 314 en h. 11, blz. 344.

Lewe. Platten rechteckiger Grundriszteilung auf elastisch nachgiebiger Unterlage; die umgekehrte Pilzdecke als Fundament *Bauingenieur*, 1923, blz. 453.

C. B. Biezeno en J. J. Koch. Over een nieuwe methode ter berekening van vlakke platen, met toepassing op eenige voor de techniek belangrijke belastingsgevallen. *De Ingenieur* 1923, No. 2.

Westergaard. Om beregning af Plader paa elastisk underlag med saerligt henblik paa sporgsmaalet om spaendinger i betonveje, *Ingenioren*. 1923, p. 513 .

Digitized by Google

overwegingen aangenomen kan worden, dat de steunpuntsdrukken gelijk zijn.

2. Beschouwen we eerst de spanningsverdeeling in een oneindig groote plaat op elastische onderlaag, belast door één geconcentreerde kracht. (Grijpen er meerdere krachten aan, dan kunnen we dit belastingsgeval beschouwen als een superpositie van eenige belastingsgevallen van de eerste soort).

De berekening van dit belastingsgeval geeft HERTZ in zijn „Gesammelte Werke", deel I, blz. 288, terwijl FÖPPL in zijn „Vorlesungen über technische Mechanik", deel V, blz. 112, een eenvoudiger oplossing van dit probleem geeft.

De vorm van de meridiaandoorsnede van het elastische vlak in poolcoördinaten wordt bepaald door de differentiaalvergelijking:

$$\frac{m^2 E h^3}{(m^2-1)\,12}\left(\frac{1}{r}\frac{d}{dr}+\frac{d^2}{dr^2}\right)\left(\frac{1}{r}\frac{d\xi_o}{dr}+\frac{d^2\xi_o}{dr^2}\right)+k\,\xi_o=0$$

Stellen we $\frac{m^2 E h^3}{(m^2-1)\,12\,k}=l^4$, dan gaat deze vergelijking over in:

$$l^4\left(\frac{1}{r}\frac{d}{dr}+\frac{d^2}{dr^2}\right)\left(\frac{1}{r}\frac{d\xi_o}{dr}+\frac{d^2\xi_o}{dr^2}\right)+\xi_o=0$$

of, indien we $\frac{\xi_o}{l}=z$ en $\frac{r}{l}=x$ noemen, in:

$$\left(\frac{1}{x}\frac{d}{dx}+\frac{d^2}{dx^2}\right)\left(\frac{1}{x}\frac{dz}{dx}+\frac{d^2z}{dx^2}\right)+z=0 \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

De oplossing hiervan, aangepast aan de randvoorwaarden, wordt:

$$z=\frac{P}{4\,k\,l^3}\left[\frac{1}{2}\left(1-\frac{\left(\frac{1}{2}x\right)^4}{(2!)^2}+\frac{\left(\frac{1}{2}x\right)^8}{(4!)^2}\quad .\quad .\right)+\right.$$
$$+\frac{2}{\pi}\ln\frac{\gamma x}{2}\left(\frac{\left(\frac{1}{2}x\right)^2}{(1!)^2}-\frac{\left(\frac{1}{2}x\right)^6}{(3!)^2}+\quad .\quad .\quad .\quad .\right)-$$
$$-\frac{2}{\pi}\left(\frac{\left(\frac{1}{2}x\right)^2}{(1!)^2}-\left(1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}\right)\frac{\left(\frac{1}{2}x\right)^6}{(3!)^2}+\right.$$
$$\left.\left.+\left(1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{5}\right)\frac{\left(\frac{1}{2}x\right)^{10}}{(5!)^2}-\quad .\quad .\right)\right]$$

waarin $\ln\gamma=0{,}57722$.

Het gedeelte tusschen de vierkante haken, het reeële gedeelte van de functie van Hankel $H_o^{(1)}(x\sqrt{i})$, is in tabelvorm te vinden in Jahnke und Emde „Funktionstafeln mit Formeln und Kurven". Ter verkorting zullen we deze functie z noemen, zoodat $z=\frac{P}{4\,k\,l^3}z$.

De specifieke rek in tangentieele en radiale richting is nu:

$$\varepsilon_t=\frac{1}{2}h\cdot\frac{1}{r}\frac{d\xi_o}{dr}=\frac{h}{2\,l}\cdot\frac{1}{x}\frac{dz}{dx}=\frac{P\,h}{8\,k\,l^4}\cdot\frac{1}{x}\frac{dz}{dx}$$
$$\varepsilon_r=\frac{1}{2}h\cdot\frac{d^2\xi_o}{dr^2}=\frac{h}{2\,l}\cdot\frac{d^2z}{dx^2}=\frac{P\,h}{8\,k\,l^4}\cdot\frac{d^2z}{dx^2}$$

3. Verwaarloozen wij de spanning in een richting loodrecht op de plaat, dan hebben we te maken met een vlakspanningstoestand. Deze is bepaald door de twee hoofdspanningen en de richting van de vlakjes, waarin die spanningen zullen optreden. Deze richtingen zullen bij de meeste platen gemakkelijk aan te geven zijn. De spanningen vinden we nu door te sommeeren de spanningen, die in deze vlakjes tengevolge van alle krachten zullen optreden. Om deze sommatie tot een klein aantal termen te beperken, zullen we de krachten, die op een afstand, grooter dan 5 à 6 l, van het betrokken punt af liggen, vervangen door een gelijkmatige belasting, die zich tot het oneindige uitstrekt. Dit laatste is mogelijk, zonder de nauwkeurigheid te schaden, doordat een onregelmatigheid in de belasting bij een plaat op elastische onderlaag slechts over een kleinen afstand zijn invloed doet gelden.

Wij zullen bovendien de belastende krachten verdeeld denken over een klein oppervlakje (cirkelvormig, vierkant, enz.), wat voor alle krachten, die niet staan op het punt, waar we de spanning willen berekenen, volgens de juist gemaakte opmerking, denzelfden invloed heeft als een geconcentreerde kracht (2).

De spanningen in een punt kunnen we nu in drie deelen splitsen, die we afzonderlijk zullen berekenen. Het zijn:

1º de spanningen, die ontstaan door alle krachten binnen het gebied met een straal van 5 à 6 l met uitzondering van den invloed van de eventueel aanwezige plaatselijke kracht. (Aangeduid met den index I);

2º. de spanningen, tengevolge van de eventueel aanwezige plaatselijke kracht. (Aangeduid met den index II);

3º. de spanningen, die teweeggebracht worden door de gelijkmatige belasting, die zich uitstrekt van 5 à 6 l tot het oneindige. (Aangeduid met den index III).

Het cijferwerk wordt belangrijk vereenvoudigd, wanneer wij eerst de som en het verschil van de normale spanningen in twee onderling loodrechte vlakken bepalen en daaruit de spanningen zelf.

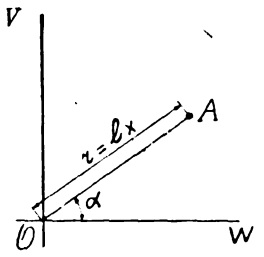


Fig. 1.

4. Zijn in fig. 1 r en w de twee onderling loodrechte vlakken, waarin de normale spanningen σ_1 en σ_2 optreden, en is A het punt, waar de kracht P aangrijpt, welks invloed op de spanning in O we willen nagaan,

dan is:

$$\varepsilon_1=\varepsilon_t\sin^2\alpha+\varepsilon_r\cos^2\alpha$$
$$\varepsilon_2=\varepsilon_t\cos^2\alpha+\varepsilon_r\sin^2\alpha$$

(ε_r en ε_t stellen voor den specifieken rek in de richting OA en loodrecht daarop).

Nu is:

$$\sigma_1=\frac{m E}{m^2-1}(m\,\varepsilon_1+\varepsilon_2)$$

en

$$\sigma_2=\frac{m E}{m^2-1}(m\,\varepsilon_2+\varepsilon_1),$$

zoodat

$$\sigma_1+\sigma_2=\frac{m E}{m-1}(\varepsilon_1+\varepsilon_2)=\frac{m E}{m-1}(\varepsilon_t+\varepsilon_r).$$

Daar:

$$\varepsilon_t=\frac{P\,h}{8\,k\,l^4}\cdot\frac{1}{x}\frac{dz}{dx}$$

en:

$$\varepsilon_r=\frac{P\,h}{8\,k\,l^4}\cdot\frac{d^2z}{dx^2}$$

wordt:

$$\sigma_1+\sigma_2=\frac{m E}{m-1}\cdot\frac{P\,h}{8\,k\,l^4}\left(\frac{1}{x}\frac{dz}{dx}+\frac{d^2z}{dx^2}\right)=$$
$$=\frac{m E}{m^2-1}\cdot\frac{P}{8\,k}\cdot\frac{(m^2-1)\,.\,12\,k}{m^2 E h^3}\cdot\left(\frac{1}{x}z'+z''\right)=$$
$$=\frac{m+1}{m}\cdot\frac{3}{2}\cdot\frac{P}{h^2}\left(\frac{1}{x}z'+z''\right).$$

Dus voor meerdere krachten:

$$(\sigma_1+\sigma_2)_I=\frac{m+1}{m}\cdot\frac{3}{2}\cdot\frac{P}{h^2}\Sigma\left(\frac{1}{x}z'+z''\right).$$

Evenzoo vinden we:

$$\sigma_1-\sigma_2=\frac{m E}{m+1}\cdot(\varepsilon_1-\varepsilon_2)=$$
$$=\frac{m E}{m+1}(\varepsilon_t-\varepsilon_r)(\sin^2\alpha-\cos^2\alpha)=$$
$$=\frac{m-1}{m}\cdot\frac{3}{2}\frac{P}{h^2}\left(\frac{1}{x}z'-z''\right)(\sin^2\alpha-\cos^2\alpha).$$

Dus voor meerdere krachten

$$(\sigma_1-\sigma_2)_I=\frac{m-1}{m}\cdot\frac{3}{2}\cdot\frac{P}{h^2}\cdot\Sigma\left(\frac{1}{x}z'-z''\right)(\sin^2\alpha-\cos^2\alpha).$$

(2) Dit laatste is niet het geval, wanneer het vlakje, waarover de kracht verdeeld is, te groot wordt. Hiervoor zal later een correctieterm worden afgeleid.

Digitized by Google

De functies

$$\left(\frac{1}{x}z' + z''\right) \text{ en } \left(\frac{1}{x}z' - z''\right)$$

zijn met hun eerste en tweede afgeleiden in tabel I en II opgenomen, waarbij x met 0.2 opklimt. De afgeleiden zijn noodig om een voldoend nauwkeurige interpolatie mogelijk te maken.

Willen we b.v. uit tabel I de waarde kennen van $\left(\frac{1}{x}z' + z''\right)$ voor $x = 1{,}5 = 1{,}4 + 0{,}1$, dan vinden we die met behulp van de reeks van Taylor:

$$f(a+h)_{\substack{a=1,4\\h=0,1}} = f(a) + \frac{h}{1}f'(a) + \frac{h^2}{2!}\cdot f''(a) + \ldots.$$

$$\left(\frac{1}{x}z' + z''\right)_{x=1,5} = -0{,}05420 + 0{,}1\,.\,0{,}2235 + \frac{0{,}1^2}{2}\,.\,0{,}390 = -0{,}03380.$$

5. Voor de spanning, veroorzaakt door de plaatselijke kracht, moet een afzonderlijke berekening worden opgesteld, omdat de grootte en de vorm van het oppervlak, waarover deze kracht verdeeld wordt, belangrijken invloed op de spanning hebben. Noemen we den specifieken druk p_s dan staan binnen dat oppervlak een groot aantal krachtjes $p_s\,dF$, die dus in het midden een spanning zullen opwekken van de grootte:

$$(\sigma_1 + \sigma_2)_{II} = \int \frac{m+1}{m}\cdot\frac{3}{2}\cdot\frac{p_s\,dF}{h^2}\left(\frac{1}{x}z' + z''\right)$$

en:

$$(\sigma_1 - \sigma_2)_{II} = 0,$$

wanneer het oppervlak cirkelvormig is of begrensd wordt door een regelmatigen veelhoek.

Voor een cirkeltje met een straal $l\,a_0$ is:

$$(\sigma_1 + \sigma_2)_{II} = \frac{m+1}{m}\cdot\frac{2}{3}\cdot\frac{2\pi p_s l^2}{h^2}\int_{x=0}^{x=a_0}\left(\frac{1}{x}z' + z''\right)dx =$$

$$= \frac{m+1}{m}\cdot\frac{3}{2}\cdot\frac{p_s\,2\pi l^2}{h^2}(x\,z')\Big|_0^{a_0} = \frac{m+1}{m}\cdot\frac{3}{2}\cdot\frac{p_s\,\pi a_0^{\,2} l^2}{h^2}\cdot\frac{2}{a_0}\cdot z'_{(x=a_0)}$$

Wanneer x klein is, kan voor z' geschreven worden:

$$z' = \frac{x}{\pi}\,ln\,\frac{\gamma x}{2} - \frac{x}{2\pi}$$

bovendien is $p_s\,\pi\,a_0^2\,l^2 = P$, dus:

$$(\sigma_1 + \sigma_2)_{II} = \frac{m+1}{m}\cdot\frac{3}{2}\cdot\frac{P}{h^2}\left(\frac{2}{\pi}\,ln\,\frac{\gamma\,a_0}{2} - \frac{1}{\pi}\right) =$$

$$= \frac{m+1}{m}\cdot\frac{3}{2\pi}\cdot\frac{P}{h^2}\left\{ln\,(\pi\,a_0^2) - 2{,}3766\right\} =$$

$$= \frac{m+1}{m}\cdot\frac{3}{2\pi}\cdot\frac{P}{h^2}\left\{ln\left(\frac{F_s}{l^2}\right) - 2{,}3766\right\}.$$

Op een dergelijke manier is $(\sigma_1 + \sigma_2)_{II}$ berekend voor een gelijkmatige verdeeling van P over een vierkant en over een regelmatigen zeshoek, voor welke gevallen respectievelijk gevonden zijn de waarden:

$$(\sigma_1 + \sigma_2)_{II} = \frac{m+1}{m}\cdot\frac{3}{2\pi}\cdot\frac{P}{h^2}\left\{ln\left(\frac{F_s}{l^2}\right) - 2{,}3542\right\} \text{ en}$$

$$(\sigma_1 + \sigma_2)_{II} = \frac{m+1}{m}\cdot\frac{3}{2\pi}\cdot\frac{P}{h^2}\left\{ln\left(\frac{F_s}{l^2}\right) - 2{,}3729\right\}.$$

Deze becijferingen, die een weinig ingewikkelder zijn dan die voor een cirkel, zijn hier achterwege gelaten.

6. Ons rest nog, den invloed na te gaan van de gelijkmatig verdeelde belasting, die op een afstand grooter dan 5 à 6 l de geconcentreerde krachten P vervangt. Wanneer elk veld, dat is het oppervlak, dat gedragen wordt door één kracht, de grootte cl^2 heeft en er n lasten zijn, dan wordt door deze n lasten een oppervlak groot cnl^2 gedragen. De rest moet dus met een gelijkmatige belasting belast worden, die zich uitstrekt van $r = l\sqrt{\frac{nc}{\pi}}$ tot $r = \infty$.

$$(\sigma_1 + \sigma_2)_{III} = \int_{x=\sqrt{\frac{nc}{\pi}}}^{x=\infty}\frac{m+1}{m}\cdot\frac{3}{2}\cdot\frac{p_b\,dF}{h^2}\left(\frac{1}{x}z' + z''\right) =$$

$$= \frac{m+1}{m}\cdot\frac{3}{2}\cdot\frac{P\,.\,2\pi l^2}{c\,l^2\,h^2}\cdot\int_{x=\sqrt{\frac{nc}{\pi}}}^{x=\infty}\left(\frac{1}{x}z' + z''\right).x\,dx =$$

$$= \frac{m+1}{m}\cdot\frac{3}{2}\cdot\frac{P\,.\,2\pi}{c\,h^2}\cdot(x\,z')\Big|_{x=\sqrt{\frac{nc}{\pi}}}^{x=\infty} =$$

$$= -\frac{m+1}{m}\cdot\frac{3}{2}\cdot\frac{P\,.\,2\pi}{c\,h^2}(x\,z')_{x=\sqrt{\frac{nc}{\pi}}},$$

want $(x\,z')_{x=\infty} = 0$.

$$(\sigma_1 - \sigma_2)_{III} = 0.$$

De waarde van $x\,z'$ als functie van x is wederom in een tabel (III) opgenomen met de eerste en tweede afgeleide, evenals bij tabel I en II, echter alleen voor x variëerende van 4 tot 6. De grootheden in tabel III zijn op een dergelijke manier gevonden als die van tabel I en II.

De totale normale spanningen op de vlakken v en w in het beschouwde punt O vinden we nu uit een sommatie van σ_I, σ_{II} en σ_{III}. Zijn de vlakken v en w de hoofdvlakken, dan zullen met deze spanningen tegelijkertijd de hoofdspanningen gevonden zijn.

7. Als eerste voorbeeld kiezen we de berekening van de spanning boven de steunpunten van een plaat met vierkante velden, waarbij de steunpuntsdruk gelijkmatig over een cirkeltje verdeeld is. Uit symmetrie-overwegingen zien we dadelijk in, dat de hoofdspanningen gelijk zijn en dus $\sigma_1 - \sigma_2 = 0$ is. Wanneer de steunpuntsafstand gelijk l wordt aangenomen,

TABEL I.

x	$\frac{1}{x}z' + z''$	$\left(\frac{1}{x}z' + z''\right)'$	$\left(\frac{1}{x}z' + z''\right)''$
0.2	— 1.1033	+ 3.1340	— 16.253
0.4	— 0.6765	+ 1.4974	— 4.192
0.6	— 0.4413	+ 0.9273	— 1.952
0.8	— 0.2883	+ 0.6286	— 1.147
1.0	— 0.1825	+ 0.4422	— 0.757
1.2	— 0.1075	+ 0.3149	— 0.533
1.4	— 0.05420	+ 0.2235	— 0.390
1.6	— 0.01659	+ 0.1560	— 0.291
1.8	+ 0.00934	+ 0.1056	— 0.218
2.0	+ 0.02651	+ 0.0679	— 0.163
2.2	+ 0.03712	+ 0.0397	— 0.121
2.4	+ 0.04290	+ 0.0189	— 0.088
2.6	+ 0.04463	+ 0.0039	— 0.063
2.8	+ 0.04474	— 0.0066	— 0.044
3.0	+ 0.04267	— 0.0137	— 0.028
3.2	+ 0.03944	— 0.0180	— 0.016
3.4	+ 0.03557	— 0.0204	— 0.008
3.6	+ 0.03139	— 0.0213	— 0.001
3.8	+ 0.02705	— 0.0210	+ 0.004
4.0	+ 0.02304	— 0.0200	+ 0.006
4.2	+ 0.01917	— 0.0185	+ 0.008
4.4	+ 0.01564	— 0.0168	+ 0.010
4.6	+ 0.01248	— 0.0148	+ 0.010
4.8	+ 0.009710	— 0.01286	+ 0.0098
5.0	+ 0.007309	— 0.01095	+ 0.0093
5.2	+ 0.005325	— 0.00915	+ 0.0087
5.4	+ 0.003661	— 0.00750	+ 0.0078
5.6	+ 0.002312	— 0.00601	+ 0.0070
5.8	+ 0.001243	— 0.00471	+ 0.0061
6.0	+ 0.000417	— 0.00359	+ 0.0052

Digitized by Google

TABEL II.

x	$\frac{1}{x}\bar{z}' - z''$	$\left(\frac{1}{x}\bar{z}' - z''\right)'$	$\left(\frac{1}{x}\bar{z}' - \bar{z}''\right)''$
0.2	— 0.3159	+ 0.025	+ 0.109
0.4	— 0.3087	+ 0.047	+ 0 096
0.6	— 0.2975	+ 0.065	+ 0.082
0.8	— 0.2831	+ 0.079	+ 0.065
1.0	— 0.2661	+ 0.090	+ 0.045
1.2	— 0.2473	+ 0.097	+ 0.029
1.4	— 0.22740	+ 0.1015	+ 0.012
1.6	— 0.20695	+ 0.1028	+ 0.001
1.8	— 0.18648	+ 0.1020	— 0.010
2.0	— 0.16645	+ 0.0985	— 0.019
2.2	— 0.14714	+ 0 0941	— 0 025
2.4	— 0.12890	+ 0 0885	— 0 030
2.6	— 0 11174	+ 0 0817	— 0 033
2.8	— 0.09606	+ 0.0752	— 0 034
3.0	— 0.08173	+ 0.0681	— 0 036
3.2	— 0 06880	+ 0.0610	— 0.036
3.4	— 0.05729	+ 0 0542	— 0 034
3.6	— 0.04715	+ 0.0475	— 0.033
3 8	— 0 03819	+ 0.0412	— 0.032
4.0	— 0 03066	+ 0.0354	— 0.028
4.2	— 0.02411	+ 0 0301	— 0.026
4.4	— 0.01860	+ 0.0252	— 0 024
4.6	— 0.01400	+ 0.0210	— 0 020
4.8	— 0 010206	+ 0.01710	— 0.0178
5 0	— 0.007121	+ 0 01379	— 0.0153
5.2	— 0.004657	+ 0.01095	— 0 0133
5.4	— 0.002719	+ 0.00850	— 0.0112
5.6	— 0 001228	+ 0.00645	— 0 0094
5.8	— 0.000113	+ 0.00475	— 0.0076
6.0	+ 0.000691	+ 0.00337	— 0.0062

Deze tabellen konden door een eenvoudige herleiding gevonden worden uit de tabellen, die in „Jahnke und Emde" te vinden zijn voor $H_o^{(1)}(x\sqrt{i})$ en $H_1^{(1)}(x\sqrt{i})$.

TABEL III.

x	$x\bar{z}'$	$(x\bar{z}')'$	$(x\bar{z}')''$
4.0	— 0.06089	+ 0.0922	— 0 057
4.2	— 0.04363	+ 0.0805	— 0.059
4.4	— 0.02870	+ 0.0688	— 0.058
4.6	— 0.01609	+ 0.0574	— 0.056
4.8	— 0.00571	+ 0.0466	— 0.052
5.0	+ 0 00261	+ 0.0365	— 0.048
5.2	+ 0.00902	+ 0.0277	— 0.043
5.4	+ 0.01375	+ 0.0198	— 0.037
5.6	+ 0.01700	+ 0.0129	— 0.032
5.8	+ 0.01900	+ 0.0072	— 0.026
6.0	+ 0.01996	+ 0.0025	— 0.022

zal blijken, dat de ongelijkmatigheid van de belasting (zie No. 1) zeer gering is. Schatten we n.l. de doorbuiging van de plaat in het midden op:

$$2\,\frac{p\,l\,.\,l^4}{384\,E\,.\,\frac{1}{12}\,l\,h^3}$$

(het dubbele van die van een ingeklemde balk) =

$$= \frac{2\,p\,m^2\,E\,h^3}{(m^2-1)\,12\,k\,.\,384\,E\,.\,\frac{1}{12}\,h^3} = \frac{1}{175}\,.\,\frac{P}{k},$$

dan is, daar de plaat gemiddeld $\frac{P}{k}$ in de onderlaag inzakt, de afwijking van de juiste waarde hoogstens ongeveer 0.4 pCt. De fout in de spanning zal zeker geringer zijn.

In fig. 2 is aangegeven de plaatsing van de ondersteuningen terwijl in tabel IV de berekening te vinden is van

$$\Sigma\left(\frac{1}{x}\bar{z}' + \bar{z}''\right).$$

TABEL IV.

Aantal d	x	$\frac{1}{x}\bar{z}' + \bar{z}''$	$d\left(\frac{1}{x}\bar{z}' + \bar{z}''\right)$
4	1.0000	— 0.1825	— 0.7300
4	1.4142	— 0.05105	— 0.20420
4	2.0000	+ 0.02651	+ 0.10604
8	2.2361	+ 0.03846	+ 0.30768
4	2.8284	+ 0.04454	+ 0.17816
4	3.0000	+ 0.04267	+ 0.17068
8	3.1623	+ 0.04011	+ 0.32088
8	3.6056	+ 0.03127	+ 0.25016
4	4.0000	+ 0.02304	+ 0.09216
8	4.1231	+ 0.02064	+ 0.16512
4	4.2426	+ 0.01840	+ 0.07360
8	4.4721	+ 0.01446	+ 0.11568
12	5.0000	+ 0.007309	+ 0.08771
8	5.0990	+ 0.006281	+ 0.05025
8	5.3852	+ 0.003775	+ 0.03020
4	5.6569	+ 0.001983	+ 0.00793

$$\Sigma\left(\frac{1}{x}\bar{z}' + \bar{z}''\right) = + 1.02201$$

Hieruit volgt:

$$(\sigma_1+\sigma_2)_I = \frac{m+1}{m}\,.\,\frac{3}{2}\,.\,\frac{P}{h^2}\,.\,1{,}02201$$

$$(\sigma_1+\sigma_2)_{II} = \frac{m+1}{m}\,.\,\frac{3}{2\pi}\,.\,\frac{P}{h^2}\,.\left\{ln\left(\frac{F_s}{l^2}\right) - 2{,}3766\right\} =$$

$$= \frac{m+1}{m}\,.\,\frac{3}{2\pi}\,.\,\frac{P}{h^2}\left\{ln\left(\frac{F_s}{F_b}\right) - 2.3766\right\},$$

waarin $F_b = l^2$ het oppervlak per veld voorstelt.

Daar het gebied met straal $5-6\,l$ 101 krachten bevat is

$$\sqrt{\frac{n\,c}{\pi}} = \sqrt{\frac{101\,.\,1}{\pi}} = 5{,}6700,$$

zoodat:

$$(\sigma_1+\sigma_2)_{III} = -\frac{m+1}{m}\,.\,\frac{3}{2}\,.\,\frac{P}{h^2}\,.\,2\pi\,.\,0{,}01783.$$

Deze drie spanningen gesommeerd, geeft:

$$(\sigma_1+\sigma_2) = \frac{m+1}{m}\,.\,\frac{3}{2\pi}\,.\,\frac{P}{h^2}\left\{\pi\,.\,1{,}02201 + ln\left(\frac{F_s}{F_b}\right) - \right.$$

$$\left. - 2{,}3766 - 2\,\pi^2\,0.01783\right\} =$$

$$= -\frac{m+1}{m}\,.\,\frac{3}{2\pi}\,.\,\frac{P}{h^2}\left\{ln\left(\frac{F_b}{F_s}\right) - 0{,}482\right\}.$$

$$\sigma_1 = \sigma_2 = -\frac{m+1}{m}\,.\,\frac{3}{4\pi}\,.\,\frac{P}{h^2}\left\{ln\left(\frac{F_b}{F_s}\right) - 0{,}482\right\}$$

Bovenstaande uitkomst kon vergeleken worden met de resultaten van Nadai. *Z. f. a. M. u. Mech.* 1922, blz. 12. Na eenig omwerken kan de waarde, die hij voor $\sigma_1 = \sigma_2$ vindt, gebracht worden in den vorm:

$$\sigma_1 = \sigma_2 = -\frac{m+1}{m}\,.\,\frac{3}{4\pi}\,.\,\frac{P}{h^2}\left\{ln\left(\frac{F_b}{F_s}\right) - 0{,}476\right\}$$

De laatste term verschilt 0.006 van de waarde door schrijver gevonden, welk verschil in normale gevallen, b.v. $\frac{F_b}{F_s} = 25$, slechts 0.2 pCt. uitmaakt.

VERDEELING VAN DE ONDERSTEUNINGEN BIJ VIERKANTE VELDEN.

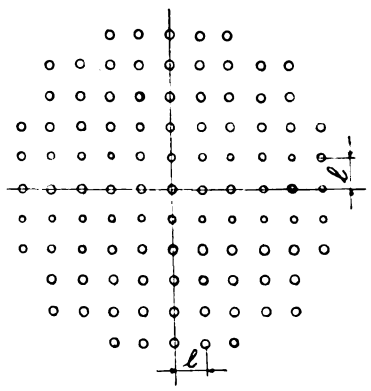


Fig. 2.

VERDEELING VAN DE ONDERSTEUNINGEN BIJ RECHTHOEKIGE VELDEN, MET LENGTE-BREEDTE-VERHOUDING 2.

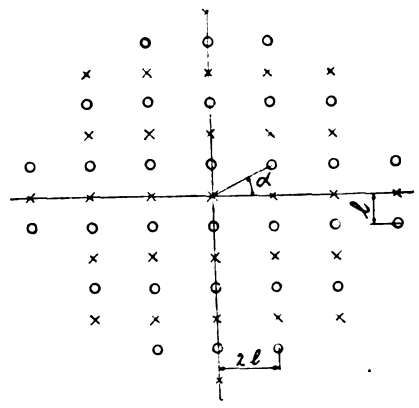


Fig. 3.

Digitized by Google

Wanneer de ondersteuning verdeeld is over een klein vierkantje, wordt de spanning:

$$\sigma_1 = \sigma_2 = -\frac{m+1}{m}\cdot\frac{3}{4\pi}\cdot\frac{P}{h^2}\left\{ ln\left(\frac{F_b}{F_s}\right) - 0{,}505\right\}$$

8. Voor platen, die ondersteund zijn in de hoekpunten van een rooster, bestaande uit gelijkzijdige driehoeken, worden hier slechts de resultaten gegeven. Voor cirkelvormige ondersteuning is:

$$\sigma_1 = \sigma_2 = -\frac{m+1}{m}\cdot\frac{3}{4\pi}\cdot\frac{P}{h^2}\left\{ ln\left(\frac{F_b}{F_s}\right) - 0{,}482\right\},$$

en voor zeshoekige ondersteuning:

$$\sigma_1 = \sigma_2 = -\frac{m+1}{m}\cdot\frac{3}{4\pi}\cdot\frac{P}{h^2}\left\{ ln\left(\frac{F_b}{F_s}\right) - 0{,}486\right\}.$$

9. Als voorbeeld van een plaat, die in de hoekpunten van een rechthoekig rooster ondersteund is, zal hier genomen worden een plaat met een lengte-breedte-verhouding van 2. Gekozen wordt $2\,l$ voor de lengte en l voor de breedte. De afwijking van den gronddruk van een gelijkmatige belasting kan op $\frac{1}{25}$ geschat worden, waarbij de fout in de spanning zeker beneden 0.5 pCt. zal blijven. De ondersteuningen zijn geplaatst, zooals in fig 3 is aangegeven.

In tabel V is uitgevoerd de sommatie $\Sigma\left(\frac{1}{x}\,\bar{z}' + \bar{z}''\right)$ en in tabel VI, die van $\Sigma\left(\frac{1}{x}\,\bar{z}' - \bar{z}''\right)(sin^2\alpha - cos^2\alpha)$.

Bij de laatste zijn weggelaten, die krachten, die paarsgewijze een som = 0 geven, m. a. w. die krachten, die ten opzichte van het betrokken punt regelmatig verdeeld zijn. Zij zijn door een kruisje in fig. 3 aangegeven.

TABEL V.

Aantal d	x	$\frac{1}{x}\,\bar{z}' + \bar{z}''$	$d\left(\frac{1}{x}\,\bar{z}' + \bar{z}''\right)$
2	1.0000	— 0.1825	— 0.3650
4	2.0000	+ 0.02651	+ 0.10604
4	2.2361	+ 0.03846	+ 0.15384
4	2.8284	+ 0.04454	+ 0.17813
2	3.0000	+ 0.04267	+ 0.08534
4	3.6056	+ 0.03127	+ 0.12508
4	4.0000	+ 0.02304	+ 0.09216
4	4.1231	+ 0.02064	+ 0.08256
8	4.4721	+ 0.01446	+ 0.11568
6	5.0000	+ 0.007309	+ 0.043854
4	5.3852	+ 0.003775	+ 0.015100
4	5.6569	+ 0.001975	+ 0.007900
4	6.0000	+ 0.000417	+ 0.001668
4	6.0828	+ 0.000138	+ 0.000552

$$\Sigma\left(\frac{1}{x}\,\bar{z}' + \bar{z}''\right) = + 0.642934$$

TABEL VI.

Aantal d	x	$\frac{1}{x}\,\bar{z}' - \bar{z}''$	$sin^2\alpha - cos^2\alpha$	$\left(\frac{1}{x}\,\bar{z}' - \bar{z}''\right).(sin^2\alpha - cos^2\alpha)$	$d\left(\frac{1}{x}\,\bar{z}' - \bar{z}''\right).(sin^2\alpha - cos^2\alpha)$
2	1.0000	— 0.2661	+ 1.00000	— 0.2661	— 0.5322
4	2.2361	— 0.14376	— 0.60000	+ 0.08626	+ 0.34504
2	3.0000	— 0.08172	+ 1.00000	— 0.08173	— 0.16346
4	3.6056	— 0.04688	+ 0.38462	— 0.01803	— 0.07212
4	4.1231	— 0.02651	— 0.88236	+ 0.02339	+ 0.09356
4	5.0000	— 0.007121	— 0.28000	+ 0.001994	+ 0.007976
2	5.0000	— 0.007121	+ 1.00000	— 0.007121	— 0.014242
4	5.3852	— 0.002846	+ 0.72414	— 0.002061	— 0.008244
4	6.0828	+ 0.000949	— 0.84594	— 0.000803	— 0.003212

$$\Sigma\left(\frac{1}{x}\,\bar{z}' - \bar{z}''\right)\left(sin^2\alpha - cos^2\alpha\right) = — 0.346902$$

We vinden hieruit:

$$(\sigma_1 + \sigma_2)_I = \frac{m+1}{m}\cdot\frac{3}{2}\cdot\frac{P}{h^2}\cdot 0{,}6429$$

$$(\sigma_1 - \sigma_2)_I = \frac{m-1}{m}\cdot\frac{3}{2}\cdot\frac{P}{h_2}\cdot 0{,}3469$$

Verder is:

$$(\sigma_1 + \sigma_2)_{II} = \frac{m+1}{m}\cdot\frac{3}{2\pi}\cdot\frac{P}{h^2}\left\{ ln\left(\frac{F_s}{l^2}\right) - 2{,}3766\right\} =$$

$$= \frac{m+1}{m}\cdot\frac{3}{2\pi}\cdot\frac{P}{h^2}\left\{ ln\left(\frac{F_s}{F_b}\right) + ln\,2 - 2{,}3766\right\},$$

daar: $F_b = c\,l^2$ en $c = 2$.

$$(\sigma_1 + \sigma_2)_{III} = -\frac{m+1}{m}\cdot\frac{3}{2}\cdot\frac{P.2\pi}{2h^2}(x\,\bar{z}')_{x=}\sqrt{\frac{nc}{\pi}}$$

Hierin is $x = \sqrt{\frac{nc}{\pi}} = \sqrt{\frac{59.2}{\pi}} = 6{,}1287$, dus

$$(\sigma_1 + \sigma_2)_{III} = -\frac{m+1}{m}\cdot\frac{3}{2}\cdot\frac{P.2\pi}{2h^2}\cdot 0.02010.$$

Dit gesommeerd geeft:

$\sigma_1 + \sigma_2 = -\frac{m+1}{m}\cdot\frac{3}{2\pi}\cdot\frac{P}{h^2}\left\{ ln\left(\frac{F_b}{F_s}\right) - 0{,}138\right\}$ voor ronde en

$\sigma_1 + \sigma_2 = -\frac{m+1}{m}\cdot\frac{3}{2\pi}\cdot\frac{P}{h^2}\left\{ ln\,\frac{F_b}{F_s}\right) - 0{,}160\right\}$ voor vierkante ondersteuningen.

$$\sigma_1 - \sigma_2 = -\frac{m-1}{m}\cdot\frac{3}{2\pi}\cdot\frac{P}{h^2}\cdot 1{,}090.$$

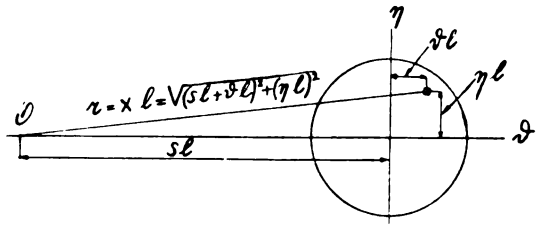


Fig. 4.

10. Voorgaande berekeningen zijn alle gemaakt voor het geval, dat de ondersteuning over een oppervlak F_s verdeeld is, dat betrekkelijk klein is ten opzichte van het oppervlak van een veld F_b. Wordt de verhouding $\frac{F_s}{F_b}$ grooter dan $\frac{1}{20}$, dan is het noodig een correctieterm aan de formule toe te voegen.

Om te beginnen zullen we dezen correctieterm afleiden voor $\sigma_1 + \sigma_2$, en berekenen daartoe weer den invloed van één kracht, die nu over een oppervlak F_s verdeeld is, en op een afstand $s\,l$ werkt van het punt, waar de spanning gevraagd wordt.

Zijn in fig. 4 $\vartheta\,l$ en $\eta\,l$ de coördinaten van een punt ten opzichte van het aangegeven coördinatenstelsel, dan is de afstand van dat punt tot 0:

$$r = x\,l = \sqrt{(s\,l + \vartheta\,l)^2 + (\eta\,l)^2}.$$

Nu is:

$$\sigma_1 + \sigma_2 = \frac{m+1}{m}\cdot\frac{3}{2}\cdot\frac{P}{h^2\,F_s}\int\left(\frac{1}{x}\,\bar{z}' + \bar{z}''\right)dF,$$

waarin:

$$x = \sqrt{(s+\vartheta)^2 + \eta^2} = s + \vartheta + \frac{\eta^2}{2s} = s + \delta.$$

Zetten we:

$$f(s+\delta) = f(s) + \delta f'(s) + \frac{\delta^2}{2}f''(s) =$$

$$= f(s) + \left(\vartheta + \frac{\eta^2}{2s}\right)f'(s) + \frac{1}{2}\left(\vartheta^2 + \frac{\vartheta\,\eta}{s} + \frac{\eta^4}{4s^2}\right)f''(s),$$

dan gaat de uitdrukking voor de spanning, wanneer wij de termen, waarin ϑ en η in een hoogere dan tweede macht voorkomen, verwaarloozen, over in:

Digitized by Google

$$\sigma_1+\sigma_2=\frac{m+1}{m}\cdot\frac{3}{2}\cdot\frac{P}{h^2}\left\{\left(\frac{1}{x}\,\bar{z}'+\bar{z}''\right)_{x=s}\cdot\frac{1}{F_s}\int dF+\right.$$

$$+\left(\frac{1}{x}\,\bar{z}'+\bar{z}''\right)'_{x=s}\cdot\left(\frac{1}{F_s}\int\vartheta\,dF+\frac{1}{F_s\,.\,2s}\int\eta^2\,dF\right)+$$

$$\left.+\left(\frac{1}{x}\,\bar{z}'+\bar{z}''\right)''_{x=s}\cdot\frac{1}{2F}\int\vartheta^2\,dF\right\}=$$

$$=\frac{m+1}{m}\cdot\frac{3}{2}\cdot\frac{P}{h^2}\left\{\left(\frac{1}{x}\,\bar{z}'+\bar{z}''\right)_{x=s}+\left(\frac{1}{x}\,\bar{z}'+\bar{z}''\right)'_{x=s}\cdot\frac{1}{2s}\cdot\frac{I_\vartheta}{l^2F_s}+\right.$$

$$\left.+\left(\frac{1}{x}\,\bar{z}'+\bar{z}''\right)''_{x=s}\cdot\frac{1}{2}\,\frac{I_\eta}{l^2F_s}\right\}.$$

Beperken we ons tot het geval, dat het traagheidsmoment van het steunpuntsvlak ten opzichte van beide assen gelijk is en stellen we $I_s=\frac{F_s^2}{2g}$ (voor een cirkel is $g=4\pi$, voor een vierkant 12 en voor een regelmatigen zeshoek $7{,}2\sqrt{3}$), dan gaat deze formule over in:

$$\sigma_1+\sigma_2=\frac{m+1}{m}\cdot\frac{3}{2}\cdot\frac{P}{h^2}\left\{\left(\frac{1}{x}\,\bar{z}'+\bar{z}''\right)_{x=s}+\frac{F_s}{2\,g\,l^2}\left[\frac{1}{s}\left(\frac{1}{x}\,\bar{z}'+\bar{z}''\right)'_{x=s}+\right.\right.$$

$$\left.\left.+\left(\frac{1}{x}\,\bar{z}'+\bar{z}''\right)''_{x=s}\right]\right\}=\frac{m+1}{m}\cdot\frac{3}{2}\cdot\frac{P}{h^2}\left\{\left(\frac{1}{x}\,\bar{z}'+\bar{z}''\right)_{x=s}+\right.$$

$$\left.+\frac{F_s}{2\,g\,l^2}\left(\frac{1}{x}\frac{d}{dx}+\frac{d^2}{dx^2}\right)\left(\frac{1}{x}\,\bar{z}'+\bar{z}''\right)_{x=s}\right\}=$$

$$=\frac{m+1}{m}\cdot\frac{3}{2}\cdot\frac{P}{h^2}\left\{\left(\frac{1}{x}\,\bar{z}'+\bar{z}''\right)_{x=s}-\frac{F_s}{2\,g\,l^2}\cdot\bar{z}_{(x=s)}\right\}.$$

Volgens de differentiaalvergelijking (1) is nl.

$$\left(\frac{1}{x}\frac{d}{dx}+\frac{d^2}{dx^2}\right)\left(\frac{1}{x}\,\bar{z}'+\bar{z}''\right)=-\bar{z}.$$

Het eerste deel tusschen de accoladen hebben we vroeger reeds behandeld; het tweede deel, dat evenredig is met F_s, stelt den correctieterm voor, dien we, gesommeerd over alle steunpunten, C zullen noemen:

$$C=-\frac{F_s}{2\,g\,l^2}\cdot\Sigma\,\bar{z}$$

Nu is $\Sigma\,\xi_o$, de doorbuiging van het punt O tengevolge van alle krachten, gelijk aan $\frac{P_b}{k}=\frac{P}{c\,l^2\,k}$

$$\Sigma\,\xi_o=l\,\Sigma\,z=\frac{P}{4\,k\,l^2}\,\Sigma\bar{z}=\frac{P}{c\,l^2\,k},$$

dus:

$$\Sigma\bar{z}=\frac{4}{C},\ \text{zoodat}\ C=-\frac{4\,F_s}{2\,g\,l^2c}=-\frac{2}{g}\,\frac{F_s}{F_b}.$$

De formules voor de spanning worden nu voor platen met vierkante velden en ronde ondersteuningen:

$$\sigma_1+\sigma_2=2\,\sigma=-\frac{m+1}{m}\cdot\frac{3}{2\pi}\cdot\frac{P}{h^2}\left\{ln\left(\frac{F_b}{F_s}\right)-0{,}482+0{,}5\,\frac{F_s}{F_b}\right\}$$

en met vierkante ondersteuningen:

$$\sigma_1+\sigma_2=2\,\sigma=-\frac{m+1}{m}\cdot\frac{3}{2\pi}\cdot\frac{P}{h^2}\left\{ln\left(\frac{F_b}{F_s}\right)-0{,}505+\frac{\pi}{6}\cdot\frac{F_s}{F_b}\right\}$$

Voor platen met driehoekige velden en ronde ondersteuningen:

$$\sigma_1+\sigma_2=2\,\sigma=-\frac{m+1}{m}\cdot\frac{3}{2\pi}\cdot\frac{P}{h^2}\left\{ln\left(\frac{F_b}{F_s}\right)-0{,}482+0{,}5\,\frac{F_s}{F_b}\right\}$$

en met zeshoekige ondersteuningen:

$$\sigma_1+\sigma_2=2\,\sigma=-\frac{m+1}{m}\cdot\frac{3}{2\pi}\cdot\frac{P}{h^2}\left\{ln\left(\frac{F_b}{F_s}\right)-0{,}486+0{,}504\right\}.$$

11. Vervolgens komen we tot de berekening van den correctieterm voor $\sigma_1-\sigma_2$.

Zijn in fig. 5 weer $\vartheta\,l$ en $\eta\,l$ de coördinaten t.o.v. het aangegeven coördinatenstelsel en stelt β den hoek voor, dien de verbindingslijn van O naar het middelpunt van de ondersteuning maakt met het vlak w, dan is de afstand van een krachtje $\frac{P}{F_s}\,dF$ tot O:

$$r=x\,l\,\sqrt{(s\,l+\vartheta\,l)^2+(\eta\,l)^2}$$

en de hoek

$$\alpha=\beta+\frac{l\,\eta}{l\,s+l\,\vartheta}=\beta+\frac{\eta}{s}-\frac{\eta\,\vartheta}{s^2}$$

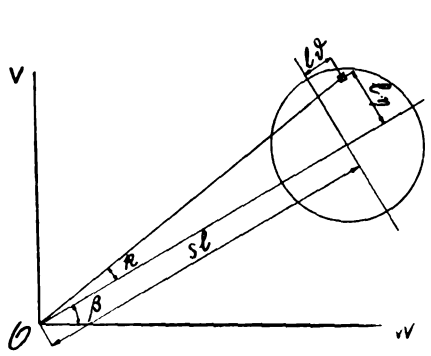


Fig. 5.

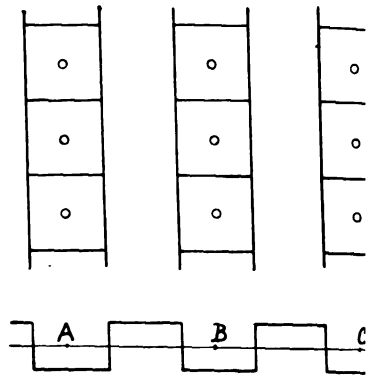


Fig. 6.

Nu is:

$$\sigma_1-\sigma_2=\frac{m-1}{m}\cdot\frac{3}{2}\cdot\frac{P}{h^2\,F_s}\int\left(\frac{1}{x}\,\bar{z}'-\bar{z}''\right)(sin^2\alpha-cos^2\alpha)\,dF,$$

waarin:

$$x=s+\vartheta+\frac{\eta^2}{2s}=s+\delta$$

en:

$$\alpha=\beta+\frac{\eta}{s}-\frac{\eta\,\vartheta}{s^2}=\beta+\varkappa$$

dus:

$$\sigma_1-\sigma_2=\frac{m-1}{m}\cdot\frac{3}{2}\cdot\frac{P}{h^2\,F_s}\int f(s+\delta)\,.\,\phi(\beta+\varkappa)\,dF$$

$$f(s+\delta)=f(s)+\delta\,f'(s)+\frac{\delta^2}{2}\,f''(s)=$$

$$=f(s)+\vartheta\,f'(s)+\frac{\eta^2}{2s}\,f'(s)+\frac{\vartheta^2}{2}\,f''(s).$$

$$\phi(\beta+\varkappa)=\phi(\beta)+\varkappa\,\phi'(\beta)+\frac{\varkappa^2}{2}\,\phi''(\beta)=$$

$$=\phi(\beta)+\frac{\eta}{s}\,\phi'(\beta)-\frac{\eta\,\vartheta}{s^2}\,\phi'(\beta)+\frac{\eta^2}{2\,s^2}\,\phi''(\beta).$$

zoodat:

$$\sigma_1-\sigma_2=\frac{m-1}{m}\cdot\frac{3}{2}\cdot\frac{P}{h^2\,F_s}\left\{f(s)\,.\,\phi(\beta)\int dF+f(s)\,.\,\phi'(\beta)\,.\,\frac{1}{s}\,.\right.$$

$$\int\eta\,dF-f(s)\,\phi'(\beta)\,.\,\frac{1}{s^2}\int\eta\,\vartheta\,dF+f(s)\,.\,\phi''(\beta)\,.\,\frac{1}{2\,s^2}\int\eta^2\,dF+$$

$$+f'(s)\,.\,\phi(\beta)\int\vartheta\,dF+f'(s)\,.\,\phi'(\beta)\,.\,\frac{1}{s}\int\eta\,\vartheta\,dF+f'(s)\,.\,\phi(\beta)\,.\,\frac{1}{2\,s}\,.$$

$$\left.\int\eta\,dF+f''(s)\,.\,\phi(\beta)\,.\,\frac{1}{2}\,.\int\vartheta^2\,dF\right\}=$$

$$=\frac{m-1}{m}\cdot\frac{3}{2}\cdot\frac{P}{h^2\,F_s}\left\{f(s)\,.\,\phi(\beta)\,.\,F_s+\frac{I_s}{2\,l^2}\left(\frac{1}{s^2}f(s)\,.\,\phi''(\beta)+\right.\right.$$

$$\left.\left.+\frac{1}{s}f'(s)\,.\,\phi(\beta)+f''(s)\,.\,\phi(\beta)\right\}.$$

Nu is $\phi''(\beta)=-4\,\phi(\beta)$, waaruit volgt:

$$\sigma_1-\sigma_2=\frac{m-1}{m}\cdot\frac{3}{2}\cdot\frac{P}{h^2}\left\{f(s)\,.\,\phi(\beta)+\right.$$

$$\left.+\frac{i_s^2}{2\,l^2}\left(\frac{1}{s}f'(s)+f''(s)-\frac{4}{s^2}f(s)\right)\,.\,\phi(\beta)\right\}.$$

Het tweede deel tusschen de accoladen, gesommeerd over alle krachten, is nu weer de correctieterm.

Digitized by Google

$$C = \frac{m-1}{m} \cdot \frac{3}{2} \cdot \frac{P}{h^2} \Sigma \frac{i_s^2}{2\,l^2} \left(\frac{1}{s} f'(s) + f''(s) - \frac{4}{s^2} f(s) \right) \cdot \phi(\beta) =$$

$$= \frac{m-1}{m} \cdot \frac{3}{2} \cdot \frac{P}{h^2} \Sigma \frac{F_s}{2\,\rho\,l^2} \left(\frac{1}{s} f'(s) + f''(s) - \frac{4}{s^2} f(s) \right) \cdot \phi(\beta).$$

Bovengenoemde sommatie is uitgevoerd voor een lengte-breedteverhouding 2, waaruit volgt voor het verschil der spanningen, bij ondersteuning in vierkanten:

$$\sigma_1 - \sigma_2 = -\frac{m-1}{m} \cdot \frac{3}{2\pi} \cdot \frac{P}{h^2} \left\{ 1{,}090 - 1{,}064 \cdot \frac{\pi}{6} \cdot \frac{F_s}{F_b} \right\}.$$

12. Wanneer bij een vierkante plaat met vierkante ondersteuningen en bij een driehoekige plaat met zeskante ondersteuningen F_s gelijk wordt aan F_b, zal op elk punt van de plaat de steunpuntsreactie gelijk zijn aan de belasting. De buigspanningen moeten dus nul worden. Volgens de formules in no. 10 worden deze resp.:

$$\sigma = -\frac{m+1}{m} \cdot \frac{3}{4\pi} \cdot \frac{P}{h^2} \cdot 0{,}019$$

$$\text{en } \sigma = -\frac{m+1}{m} \cdot \frac{3}{4\pi} \cdot \frac{P}{h^2} \cdot 0{,}018,$$

welke waarden, die ongeveer 0,6 pCt. zijn van de spanning in een normaal geval $\left(\text{b.v. } \frac{F_b}{F_s} = 25 \right)$, als maximum fout aangenomen kunnen worden, die bij toepassing van de formule uit no. 10 kan optreden.

Een dergelijke vergrooting van de vierkante ondersteuningen kunnen we toepassen op de plaat met rechthoekige velden, waarvoor de verhouding van lengte en breedte 2 is. Maken we hierbij $\frac{F_s}{F_b} = 0.5$, dan zullen de ondersteuningen, zooals in fig. 6 te zien is, een aaneengesloten rij vormen, zoodat de plaat berekend kan worden als een oneindig breede balk, die afwisselend belast is met een gelijkmatige belasting p_b.

We vinden bij dezen balk voor de som van de spanningen in de punten A, B en C:

$$\sigma_1 + \sigma_2 = -\frac{m+1}{m} \cdot \frac{P}{h^2} \cdot 0{,}375 = -\frac{m+1}{m} \cdot \frac{3}{2\pi} \cdot 0{,}785$$

Met behulp van:

$$\sigma_1 + \sigma_2 = -\frac{m+1}{m} \cdot \frac{3}{2\pi} \cdot \frac{P}{h^2} \left\{ ln \left(\frac{F_b}{F_s} \right) - 0{,}160 + \frac{\pi}{6} \cdot \frac{F_s}{F_b} \right\}$$

vinden we daartegen met $\frac{F_s}{F_b} = 0{,}5$

$$\sigma_1 + \sigma_2 = -\frac{m+1}{m} \cdot \frac{3}{2\pi} \cdot \frac{P}{h^2} \cdot 0.794$$

Het verschil van beide uitkomsten bedraagt:

$$\frac{m+1}{m} \cdot \frac{3}{2\pi} \cdot \frac{P}{h^2} \cdot 0{,}009.$$

13. Deze zeer kleine afwijkingen van de juiste waarde brachten schrijver op het denkbeeld, de $\sigma_1 + \sigma_2$ bij rechthoekige platen te berekenen, uitgaande van den correctieterm. Schrijven we de formule voor de som van de spanningen bij vierkante ondersteuningen:

$$\sigma_1 + \sigma_2 = \frac{m+1}{m} \cdot \frac{3}{2\pi} \cdot \frac{P}{h^2} \left\{ ln \left(\frac{F_b}{F_s} \right) + A_1 + \frac{\pi}{6} \cdot \frac{F_s}{F_b} \right\},$$

dan behoeven we slechts A_1 zoo te bepalen, dat de som van de spanningen, wanneer we $\frac{F_b}{F_s} = n$ maken, gelijk is aan die voor het geval, dat de plaat als balk berekend wordt, waarbij n de verhouding van lengte tot breedte van een veld voorstelt. Dit toegepast geeft:

$$\sigma_1 + \sigma_2 = \frac{m+1}{m} \cdot \frac{3}{2\pi} \cdot \frac{P}{h^2} \left(ln\, n + A_1 + \frac{\pi}{6} \cdot \frac{1}{n} \right) =$$

$$= \frac{m+1}{m} \cdot \frac{3}{2\pi} \cdot \frac{P}{h^2} \left(\frac{\pi}{6} \cdot \frac{(n-1)(2n-1)}{n} \right),$$

waaruit volgt:

$$A_1 = \frac{\pi}{6}(2n-3) - ln\, n,$$

zoodat we vinden bij vierkante ondersteuningen:

$$\sigma_1 + \sigma_2 = -\frac{m+1}{m} \cdot \frac{3}{2\pi} \cdot \frac{P}{h^2} \cdot \left\{ ln \left(\frac{F_b}{n F_s} \right) + \frac{\pi}{6}(2n-3) + \frac{\pi}{6} \cdot \frac{F_s}{F_b} \right\},$$

en bij ronde ondersteuningen:

$$\sigma_1 + \sigma_2 = -\frac{m+1}{m} \cdot \frac{3}{2\pi} \cdot \frac{P}{h^2} \cdot \left\{ ln \frac{F_b}{n F_s} + \frac{\pi}{6}(2n-3) + 0{,}023 + 0{,}5 \frac{F_s}{F_b} \right\}.$$

14. Bij de berekening van $\sigma_1 - \sigma_2$ bij rechthoekige platen, moeten we opmerken, dat het hierbij niet mogelijk is, van den correctieterm uit te gaan, zooals bij de berekening van $\sigma_1 + \sigma_2$ het geval was, omdat de correctieterm hier niet op een dergelijk eenvoudige wijze bekend is. Daarom is $\sigma_1 - \sigma_2$ op de gewone manier berekend voor $n = 1, 5, 2$ en 4. De resultaten zijn:

$$n = 1{,}5 : \sigma_1 - \sigma_2 = -\frac{m-1}{m} \cdot \frac{3}{2\pi} \cdot \frac{P}{h^2} \cdot 0{,}562$$

$$n = 2 \quad : \sigma_1 - \sigma_2 = -\frac{m-1}{m} \cdot \frac{3}{2\pi} \cdot \frac{P}{h^2} \cdot 1{,}090$$

$$n = 4 \quad : \sigma_1 - \sigma_2 = -\frac{m+1}{m} \cdot \frac{3}{2\pi} \cdot \frac{P}{h^2} \cdot 3{,}185,$$

waaruit blijkt, dat met goede benadering gesteld kan worden;

$$\sigma_1 - \sigma_2 = -\frac{m-1}{m} \cdot \frac{3}{2\pi} \cdot \frac{P}{h^2} \left\{ 1{,}047\, n - 1{,}007 - \right.$$

$$\left. - (1{,}076\, n - 1) \cdot \frac{\pi}{6} \cdot \frac{F_s}{F_b} \right\}$$

voor vierkante ondersteuningen. Hierbij is nu de correctieterm zoodanig aangepast, dat voor $\frac{F_b}{F_s} = n$, de plaat als balk berekend, dezelfde waarde voor het verschil van de spanningen geeft, als uit bovenstaande formule zou volgen.

Voor ronde ondersteuningen krijgen we:

$$\sigma_1 - \sigma_2 = -\frac{m-1}{m} \cdot \frac{3}{2\pi} \cdot \frac{P}{h^2} \left\{ 1{,}047\, n - 1{,}007 - \right.$$

$$\left. - (1{,}075\, n - 1) \cdot 0{,}5 \frac{F_s}{F_b} \right\}.$$

15. Op eenige van de toepassingen, welke van de hier beschreven methode gemaakt kunnen worden, hoopt schrijver nog terug te komen.

Nieuw stelsel voor Octrooiwetgeving

DOOR

ir. A. E. JURRIAANSE.

Kort overzicht. De bestaande Nederlandsche wet eischt in beginsel een omslachtige procedure voor de verleening of weigering van octrooi (verleeningsrechtspraak). Het gevolg is een groote achterstand in de behandeling van de octrooiaanvragen. De Octrooiraad heeft, door de maatregelen voor het inhalen van den achterstand en voor het bezuinigen, zijn werkzaamheden in hoofdzaak gericht op het onderzoek naar de nieuwheid van de uitvindingen. De verleeningsrechtspraak is veel minder streng geworden en weinig aanvragen worden afgewezen, 1°. doordat de Octrooiraad nauwelijks meer overweegt, of aan de aanvraag een „uitvinding" ten grondslag ligt; 2°. doordat de technische waarde van de uitvinding practisch gesproken niet wordt getoetst; 3°. doordat zeer veel aanvragen slechts vluchtig in éénmansafdeelingen worden behandeld; 4°. doordat ook de afdeeling van beroep uiterst welwillend is voor octrooiverleening. Deze veranderde koers brengt de werking van de Octrooiwet practisch terug tot die van het aanmeld-systeem (als type te nemen het Fransche stelsel), gelouterd door een vooronderzoek naar de nieuwheid.

Op grond van deze waarnemingen kan met reden het volgende stelsel worden opgebouwd:

In beginsel wordt het aanmeld-systeem gevolgd. Een technische staf van het Bureau voor den Industrieelen Eigendom heeft tot taak de octrooibeschrijving door te werken en den deposant een literatuur-opgaaf, welke verband houdt met de materie van de beschrijving, te zenden. De deposant kan naar

Digitized by Google

goedvinden zijn beschrijving en octrooi-eischen (conclusies) besnoeien; genoemde technische staf is verplicht op verlangen éénmaal in technische discussie te treden; verdere samenwerking met den deposant is geoorloofd. Binnen een bepaalden termijn wordt het octrooischrift uitgegeven. De gedrukte beschrijving moet zijn onderteekend door of van wege den deposant; aan de beschrijving is, als dit door den vooronderzoeker noodig wordt geoordeeld, toegevoegd een beredeneerde literatuuropgaaf, onderteekend door den ambtenaar, die het onderzoek in de literatuur heeft verricht. Deze opgaaf heeft ten doel eischen van den uitvinder, die naar het oordeel van den ambtenaar te ver gaan, duidelijk in het licht te stellen. Binnen vijf jaar na de uitgifte van het octrooischrift kan een ieder bij het Bureau voor den Industrieelen Eigendom bezwaren of beperkend materiaal opgeven. Deze opgaaf zoowel als de eventueele prioriteitsbewijzen, zijn voor een ieder toegankelijk. Na die vijf jaar is de nieuwheid van het niet reeds aangetaste gedeelte der octrooibeschrijving onaantastbaar. Door den Octrooiraad en in hoogere instantie door den rechter, wordt alleen in geval van strijd recht gedaan. Voor de instandhouding van het octrooi moet een jaarcijns worden gestort. De genoemde technische staf verschaft tegen behoorlijke betaling overzichten uit de technische literatuur.

Door dit gemengde stelsel worden de voordeelen van het aanmeld-systeem en die van het systeem met vooronderzoek vereenigd en verkrijgt men een aanzienlijke vereenvoudiging in de behandeling. De samenwerking tusschen de „literatuurcentrale" en de deposanten of de octrooibezorgers wordt niet door wrijving verstoord; de samenwerkende krachten dragen elk openlijk verantwoordelijkheid.

Een en ander zal hierachter nader worden uitgewerkt en toegelicht.

* * *

De gang van zaken op octrooirechtelijk gebied ondervindt in den tegenwoordigen tijd duidelijk den invloed van de abnormale economische schommeling; als gewoon gevolg van eenzijdige beweging, krijgt men er een anderen kijk op.

Wat de octrooihouder in de practijk ondervindt, schijnt niet merkbaar te verschillen van vroeger; wat de aanvrager van octrooi gedurende de verleeningsprocedure doormaakt is, ten opzichte van wat hij in de jaren 1912 tot 1916 beleefde, zoo zeer veranderd, als binnen de elastische grenzen van de Octrooiwet slechts mogelijk is. Deze verandering in de wijze van behandelen van de octrooi-aanvragen door den Octrooiraad heeft mij de vraag ingegeven; is de verleeningsprocedure volgens onze Octrooiwet in beginsel goed en zou men niet met een eenvoudiger stelsel voor de practijk kunnen volstaan? Een m. i. bruikbaar antwoord zal hier volgen.

Ik zal eerst trachten een schets te geven van de veranderingen, die vooral na den oorlog zijn waar te nemen, en moet daarbij voorop stellen, dat mijn meening is gegroeid en gevestigd door vele persoonlijke waarnemingen en door discussies met collega's en andere deskundigen op octrooigebied, maar dat deze meening niet of nauwelijks door het noemen van feiten kan worden gesteund. Dit laatste is verklaarbaar, omdat „zaken" in deze niet aan mij, maar aan cliënten toebehooren, zoodat ik gebleken zwakheden niet als bewijsmateriaal mag publiceeren, en omdat critiek op de behandeling van bepaalde gevallen allicht personen treft, die zich wegens hun ambt, of misschien zelfs wegens hun capaciteiten, niet kunnen verweren. Bovendien wil ik uitdrukkelijk verklaren, dat mijn opmerkingen geenszins bepaalde personen bedoelen te treffen, maar uitsluitend stelsels moeten critiseeren.

Nadat de Octrooiwet in 1912 in werking was getreden, bleek de Octrooiraad ernstig te streven naar een scherp materieel en formeel onderzoek van de octrooi-aanvragen. Men ging aan het werk met het inderdaad uitgesproken voornemen alleen voor belangrijke uitvindingen octrooien te verleenen, zoodat een betrekkelijk groot aantal aanvragen werd afgewezen. De Octrooiraad ging met veel zorg na, of het onderwerp van de octrooi-aanvraag „nieuw" was in den zin van de wet, of de uitvinding een voldoende uitkomst op het gebied van de nijverheid bood, en bovenal, of zij een „uitvinding" mocht heeten. Aangezien er zelfs geen Duitscher te vinden is, die een bruikbare definitie van het begrip „uitvinding" kan opstellen, gaf dit punt van beoordeeling aanleiding tot veel onaangenaamheden. De ijver en de zorg, waarmede in de literatuur een onderzoek naar de nieuwheid werd ingesteld, verdienen in het algemeen grooten lof. De buitengewone leden, waaronder vele hoogleeraren, steunden dit onderzoek met animo. Het was merkwaardig, hoe op dit gebied het Nederlandsche werk kon wedijveren met het Duitsche, al heeft de Octrooiraad dan van het begin af een verzuim begaan door de Amerikaansche octrooischriften niet in de bibliotheek te classificeeren.

De formeele zijde van de verleeningsprocedure was goed bedoeld, al was zij duur en zwaar op de hand. Reeds dadelijk is een onmatig groote hoeveelheid juridisch arbeidsvermogen te hulp geroepen. De „Afdeeling", die in eerste instantie over octrooiverleening te beslissen had, bestond altijd uit twee technici en één jurist, zoodat laatstgenoemde op de wip zat, wanneer de technici het niet eens waren. In den begintijd, toen gemakkelijk het veto over een aanvraag werd uitgesproken, heeft de jurist menige technische vraag beantwoord. De ervaring leert, dat bij de beoordeeling van de octrooieerbaarheid van uitvindingen de juridische arbeid uitermate klein is ten opzichte van den technischen. Daarom is een afdeeling, samengesteld als boven aangegeven, niet bepaald evenredig geconstrueerd.. Minstens even onevenredig gevormd was de Algemeene Vergadering, die in hoogste instantie over verleening of verwerping had te beslissen en veelal twee juristen en drie technici telde. Nog tot in dezen tijd bestaat de genoemde zonderlinge samenstelling van de driemansafdeelingen en van de vijfmans-afdeelingen van beroep.

Nu kwamen eerst de nieuwe Octrooiwet van 1921 en vervolgens de noodzakelijkheid van het invoeren van bezuinigingen.

De nieuwe Octrooiwet maakt het mogelijk, dat de aanvraagafdeeling, die in eerste instantie over al- of niet-verleening van het octrooi heeft te beslissen, uit één man kan bestaan. En zie: op éénmaal kon één lid in de afdeeling hetzelfde doen, wat vroeger drie, waarvan één jurist, doen moesten. Men was in den loop van eenige jaren bij den Octrooiraad blijkbaar tot de overtuiging gekomen, dat onderwerpen van octrooiaanvragen van eenvoudigen aard mochten zijn en dat men toch niet over de waarde van de uitvinding als zoodanig kon oordeelen, zoodat men meer welwillendheid bij de verleening van octrooien moest betrachten om onbillijkheden te vermijden. Het uitvaardigen van een openbaarmakingsbesluit in niet twijfelachtige gevallen kon dan ook wel door één man geschieden.

De bezuiniging heeft echter den toestand op wonderlijke wijze veranderd. Het aantal zaken, dat voldoend eenvoudig wordt geoordeeld voor behandeling in een éénmans-afdeeling, nam sterk toe. De buitengewone leden, die toch al voor een belachelijk klein honorarium hun werk deden, bleken nog te duur en werden alleen voor zeer moeilijke kwesties te hulp geroepen. Omdat in vorige jaren door de zwaartillende wijze van behandelen van de aanvragen de achterstand zóó groot was geworden, dat alleen door gelijktijdige behandeling in een groot aantal afdeelingen die achterstand weggewerkt zou kunnen worden, werden vele ingenieurs-vooronderzoekers bevorderd en tot éénmans-afdeelingen gemobiliseerd. Zij moesten, om de nieuwe functie te kunnen waarnemen, hun recherchewerk laten rusten. Aan een groot aantal assistenten werd „procuratie" verleend. Deze vroegere helpers van de ingenieurs-vooronderzoekers kregen dus het recht en de opdracht zelfstandig met de aanvragers te correspondeeren.

Het opvallendst gevolg van deze verschuiving is een bedroevende achteruitgang van de kwaliteit van het werk over de geheele lijn. Vele van de tegenwoordige vooronderzoekers zijn niet voor hun taak berekend; vele afdeelingen doen het werk af in massaproductie. De kwestie „uitvinding" is al lang geen kwestie meer. Men verleent octrooien op de belachelijkste futiliteiten. Zelfs over technische kwaliteiten wordt zelden meer geoordeeld. De deskundigen op octrooirechtelijk gebied, die vroeger bezwaar maakten tegen een naief strenge toetsing van de inventieve merites in een aanvraag, oogsten van hun windzaad een windhoos. Het stormt octrooiverleeningen en toch nog blijft de achterstand in het werk onduldbaar groot. Oppositie tegen aanvragen hebben nooit succes, tenzij men materiaal aanvoert, dat de nieuwheid volledig vernietigt. De Octrooiraad maakt nu den indruk van ook te zijn een inrichting tot geldmakerij. Met voldoening heeft de Minister van Arbeid geconstateerd, dat het Bureau voor den Industrieelen Eigendom financieel zichzelf bedruipt (zie Kamerstukken 1923—1924, Staatsbegrooting 1924, Xde Hoofdstuk, Memorie van Antwoord). Wij hebben in den Octrooiraad een „technisch-juridisch rechtsprekend college", dat in zijn eigen onderhoud voorziet! Men zou er om lachen,

Digitized by Google

ware het niet, dat naast den dwazen toestand een ernstiger fout bestaat: De kwaliteit van het ambtelijke vooronderzoek naar de nieuwheid is zeer gedaald. Hier schuilt een kwaad, dat voor de industrie, d. w. z. zoowel voor den uitvinder als voor het publiek, bedenkelijk is. De rechtsgeldigheid van octrooien berust in de allereerste plaats op de nieuwheid van de uitvindingen. Het onderzoek naar de nieuwheid moet binnen redelijke grenzen zoo goed mogelijk zijn en het kan dat ook zijn. Men kan een vermoeden van de juistheid der bewering krijgen, indien men bedenkt, dat uitvindingen veelal samenhangen met een tijdgeest in de techniek en dat dus slechts op beperkte gebieden van de overigens ontzaglijk uitgebreide literatuur gezocht behoeft te worden.

Wij constateeren tegenwoordig meer dan vroeger dat, wanneer onze cliënten, op grond van den gunstig schijnenden uitslag van het Nederlandsche vooronderzoek, voor hun uitvindingen octrooien aanvragen in het buitenland, het onderzoek aldaar aantoont, dat de uitvinding toch niet nieuw was; wij constateeren, dat de technische bestudeering van de octrooiaanvragen door den vooronderzoeker vaak treurig slecht is, zoodat nog meer dan vroeger discussies, zoowel schriftelijk als mondeling, gevoerd moeten worden, die onnoodig behoorden te zijn; wij constateeren een daling in de belangstelling van vele afdeelingen voor de zaken, die zij te behandelen krijgen.

Natuurlijk zijn er toch ook een aantal gevallen van behandeling van aanvragen, die met lof genoemd moeten worden; men popelt veeleer om de namen te noemen van hen, die, den slechten algemeenen geest ten spijt, met onverdroten ijver en toewijding doorwerken, dan te gispen hen, die tegen de algemeene verslapping niet zijn opgewassen, of die geroepen zijn op een plaats, waar zij niet kunnen voldoen wegens gebrek aan kunde. Maar personen blijven in dit betoog buiten beschouwing.

Wij ondervinden het onvoldoende vooronderzoek naar de nieuwheid der uitvindingen als een gemis; wij hebben het geknutsel van vooronderzoekers en spoed-afdeelingen aan de octrooiconclusies te dulden onder de bestaande wet; wij kunnen het best stellen zonder de „technisch-juridische" rechtspraak. In Frankrijk zijn geen octrooiverleenende rechters; men heeft er deposanten, die zich octrooihouder mogen noemen, zoolang hun rechten niet betwistbaar blijken. De industrie ondervindt er echter hinder van de schertsenderwijs genoemde „brevets d'intimidation" en ieder belanghebbende moet maar zien te bewijzen, dat genoemde brevetten geen rechtsgeldigheid hebben. Kon men zich in Frankrijk met behulp van een goed toegeruste literatuurcentrale snel vergewissen van wat reeds vóór den datum van aanvraag bekend was, dan zou men aan de intimidatie, die zoo vaak het uitvloeisel is van geloof aan de nieuwheid van de eigen uitvinding, gemakkelijk den weg kunnen versperren. De uitslag van het onderzoek in de literatuur is in hoofdzaak, ja bijna geheel, beslissend over de geboorte of het in-standhouden van het octrooi, ook al wekt een uitvoerige verleeningsrechtspraak een anderen indruk. Dit leert de ervaring in alle landen, waar de nieuwheid der te octrooieeren uitvindingen ambtshalve wordt onderzocht. Daarom is het een gemis, wanneer er geen voldoend vooronderzoek wordt uitgevoerd. In het algemeen kan de uitslag van het onderzoek vrij snel worden gegeven. Bestaat misverstand omtrent het wezen van de uitvinding, dan kan een nader literatuuronderzoek noodig zijn, hetwelk echter weinig tijd kost. Het groote tijds- en arbeidsverlies, dat in de behandeling van octrooizaken is aan te wijzen, ontstaat door technische misverstanden bij de voorstudie door den vooronderzoeker en helaas ook door misverstaan van diens opmerkingen aan de zijde van den aanvrager, door de hardnekkig volgehouden formeele eischen, door de schriftelijk en mondeling gegeven overwegingen over de onvoldoendheid van een uitvinding en zelfs door de eischen van redactioneelen aard. Mijn ervaring is dus, dat het onderzoek naar de nieuwheid van de uitvinding het belangrijkst element is in verleeningsprocedure en dat het goede van de technisch-juridische verleeningsrechtspraak niet tegen den last, dien zij geeft, opweegt. De Octrooiraad zelf heeft in den jongsten tijd het bewijs geleverd, dat ook met minder vertoon van rechtspraak de uitvinders gelukkig gemaakt kunnen worden. Wij werken door en een drom octrooihouders verheugt zich in iets minder zwaartillend afgewogen rechten.

Achteraf beschouwd — wij hebben geleerd door het experiment — heeft de gewichtige wijze van behandeling in de eerste jaren van onze octrooiwetgeving niet het nut gehad, dat de wetgever zich er van heeft voorgesteld. Over octrooien, goede of slechte, wordt betrekkelijk weinig voor den burgerlijken rechter gestreden. Eerlijke partijen zijn wel zoo wijs om zoo mogelijk niet te procedeeren, en een met de meeste zorg geformuleerd octrooi, ook al is de redactie dubbel overgehaald door een Octrooiraad, is in de handen van een gewetenlooze toch een „brevet d'intimidation". De Octrooiraad kan niet voorkomen, dat een schurk zich als zoodanig ontpopt. Duitschland kent zijn vinnige octrooiprocessen, hoewel de Duitsche vooronderzoeker bekend is om de moeilijkheden, die hij opwerpt. Amerika is berucht om zijn intimidaties en inbreuken op octrooien, hoewel men de octrooirechten scherp onderzoekt en omschrijft in claims van een statig formeelen bouw, die elk misverstand behoorde uit te sluiten. In Engeland procedeert men zelden, want procedeeren is er ontzettend kostbaar; men ondervindt er echter niet den minsten last van, dat de aanvrager een bijna volmaakte vrijheid geniet in de redactie van de octrooibeschrijving en claims, mits de nieuwheid bewaard blijft. In Frankrijk heeft men het aanmeldsysteem; geen formalisme, geen ambtenarisme, geen juristerij en men leeft er nog. De onzekerheid omtrent de nieuwheid is daarentegen in Engeland wegens het onvolledig onderzoek in de literatuur en in Frankrijk wegens het geheel ontbreken van een onderzoek recht hinderlijk.

In Nederland heeft de Octrooiraad onder de benaming „Jurisprudentie" steeds de besluiten van de Algemeene Vergadering, Afdeeling van Beroep en zelfs van de Centrale Afdeeling en de Aanvraagafdeelingen gepubliceerd. Ik kan een ieder slechts aanraden het ambtelijk blad *De Industrieele Eigendom* te raadplegen, indien hij niet op mijn inzicht wil afgaan en zonder meer gelooven, dat deze jurisprudentie voor de octrooipractijk weinig waarde heeft. Dit is logisch, want voor zoover die jurisprudentie handelt over motieven tot afwijzing van octrooi-aanvragen, is zij door den Octrooiraad zelf waardeloos gemaakt, nu die Raad op alles, wat nieuw kan heeten, octrooi verleent, en, voor zoover zij betrekking heeft op verleening van octrooien, geeft zij slechts een zwakke basis voor argumentatie, omdat de burgerlijke rechtspraak in hoogere instantie andere jusirsprudentie kan scheppen.

* * *

Op grond dus van de waarnemingen, die een ieder hier te lande kan doen, en van mijn inzicht in de werking van de octrooiwetten, ook in het buitenland, meen ik te mogen voorstellen, hier het aanmeldsysteem te aanvaarden, doch de octrooibeschrijving ambtshalve te voorzien van een kort gemotiveerde opgaaf van literatuur, of een overzicht van den stand der techniek, dan wel van een grondige critiek, verband houdende met de octrooi-eischen. Deze literatuur brengt de vergelijking, waardoor kan worden beoordeeld, hoe ver de octrooirechten gaan. De „vooronderzoeker" blijft dus zijn taak verrichten, maar geheel vrij van den deposant. Wil de deposant op grond van de ambtelijke gegevens zijn octrooieischen niet besnoeien, dan heeft de vooronderzoeker tot plicht het publiek door middel van het bijschrift zooveel mogelijk in te lichten.

Dit stelsel behoudt dus de literatuur-centrale in den vorm van den technischen staf en de bibliotheek van het Bureau voor den Industrieelen Eigendom. Deze hebben samen een aanzienlijke waarde voor de Nederlandsche industrie, en zij kunnen nog veel productiever worden gemaakt. Het stelsel breekt voor alle gevallen met een rechtspraak, die voor de meeste gevallen een schijn-rechtspraak is en niet voldoende preventieve waarde heeft; het spaart onschatbaar veel aan arbeid, die nu in herhaalde studie door verschillende personen en in correspondentie met den Octrooiraad en met de aanvragers verloren gaat. De ambtelijke taxen zouden kunnen verminderen.

Natuurlijk mag men niet de voorspelling wagen, dat de octrooien van betere qualiteit zullen zijn dan die, welke thans worden verleend, of welke vroeger zijn verleend. Uit den aard der samenleving valt te besluiten, dat het gemiddelde octrooi middelmatig van qualiteit, d. w. z. van rechtsaanwijzing, taal en techniek zal zijn. De octrooibezorgerij beweegt zich wegens de veelhoofdigheid op een middelmatig hoog peil, evenals de ambtenarij. Dit is altijd zoo geweest en is overal zoo. Een voordeel zie ik in het feit, dat de octrooibezorger en de vooronderzoeker niet meer kunnen trachten op elkander te steunen. Het is een bekend verschijnsel, dat een vooronderzoeker in zijn

Digitized by Google

eerste verslag maar wat materiaal aanvoert en afwacht, wat de aanvrager er op zegt; ook is het den vooronderzoekers niet onbekend, dat nu en dan octrooibezorgers gaarne voorstellen van den vooronderzoeker aanvaarden, omdat zij zich liever niet diep in moeilijke kwesties begeven. Uit zulk een „samenwerking" is nooit een goede afdoening van zaken voortgekomen. Uit de vele misverstanden resulteert bij de nog geldende behandelingswijze een onverkwikkelijke en zeer kostbare stroom van schrifturen. Ik verwacht dus tegenover dien bestaanden toestand nut van een openlijke verantwoordelijkheid en van een geheel ongedwongen samenwerking en wensch daarom, dat de aanvrager zelf, of zijn octrooibezorger, als onderteekenaar van de octrooibeschrijving voor het publiek zal verschijnen, en dat de vooronderzoeker zijn literatuur-opgaaf en critiek, die als tegenwicht moeten dienen voor overdreven of onrechtmatige verlangens, met zijn naam zal dekken. De vooronderzoeker zal er wel voor oppassen ondoordachte bezwaren te opperen, want de octrooibezorger zou hem een poets kunnen bakken, door hem niet ter zake dienende opmerkingen onder de octrooibeschrijving te laten drukken. Ook de octrooibezorger zou zichzelf zoo min als zijn cliënt blootstellen aan een vernietigende opmerking van den vooronderzoeker.

Het feit, dat de onderteekende Engelsche en Fransche octrooischriften veelal zeer correct zijn gesteld, doet mij hopen, dat ook de verzorging van taal en techniek er in Nederland op vooruit zou gaan. Onder het tegenwoordige stelsel wordt aan de octrooibeschrijvingen en conclusies geknutseld, dikwijls met een onbevredigend resultaat.

In het stelsel zijn eenvoudige regelingen te maken, wat betreft den datum, waarop het octrooirecht een aanvang neemt. In het algemeen zal dat kunnen zijn de datum van het depôt, mits het octrooischrift binnen korten termijn daarna verschijnt. Neemt men materie uit de oorspronkelijke beschrijving terug en wil men deze materie geheim houden, dan zal voor het geheel een latere begindatum aangehouden kunnen worden. Prioriteitsbewijzen behooren voor een ieder ter inzage te zijn, evenals de oorspronkelijke stukken, indien zij een datum vastleggen. Een volledige openlijkheid heeft minder schaduwzijden dan het lange getob in het duister, zooals dit in het tegenwoordige stelsel bestaat.

Wie bezwaar heeft tegen een octrooi, kan volgens het nieuwe stelsel het bezwarende materiaal aan het Bureau voor den Industrieelen Eigendom opgeven. Het wordt geregistreerd en ieder kan er een studie van maken en er de consequenties uit trekken, ook de octrooihouder, die zijn „disclaimers" kan laten registreeren. Aan deze wijze van bezwaar maken moet ook eens een eind komen, zoodat men, op het voorbeeld van de bestaande wet, na vijf jaar (b.v. na de uitgifte van het octrooischrift) de nieuwheid niet meer voor den rechter kan aantasten. Alles, wat vóór het verstrijken van dien termijn officieel is te berde gebracht, komt, voor zoover steekhoudend, in aftrek van den omvang van de octrooirechten. Door derden ingebrachte prioriteitsrechten worden ambtshalve bij de octrooien geregistreerd, welke toevallig op dezelfde materie betrekking hebben en door die prioriteitsrechten worden beperkt. Voorgebruikers kunnen eveneens hun aanspraken kenbaar maken. Het Bureau heeft in het openbaar register het concentratiepunt in handen — evenals thans, maar meer uitgebreid. Natuurlijk behoort een jaaraccijns voor de instandhouding van het octrooi te worden betaald.

Opposanten moeten in de gelegenheid worden gesteld te verstrekkende aanspraken, die door den octrooihouder niet goedschiks worden teruggenomen, te bestrijden. Aangezien de Octrooiraad getoond heeft in geval van oppositie bijna alleen aan feiten, die de nieuwheid van de uitvinding vernietigen, waarde toe te kennen, zoodat hij zich meer en meer gevormd heeft tot een instituut voor formeele verleening van octrooien, zou de burgerlijke rechter aangewezen zijn in geval van strijd definitief te beslissen. Ook de bestaande wetgeving voorziet er in, dat de strijd na de verleening van het octrooi voor den rechter wordt gevoerd. Toch is er veel voor te zeggen een Octrooiraad te laten voortbestaan om — daartoe door de meest gereede partij geroepen — in zuiver technische quaesties een uitspraak te geven. Voor zoover juridische vragen, verband houdend met ander recht dan zuiver octrooirecht (b.v. artt. 5, 9, 10, Afd. II van de Octrooiwet) zich voordoen, zou een burgerlijk rechter zitting kunnen nemen en op zijn gebied leiding geven. Het zou te betreuren zijn, indien de groote kennis van hoogstaande vooronderzoekers (onder dezen eerenaam rangschik ik hier ook anderen dan hen, die thans daarmede moeten worden aangeduid) voor de rechtspraak verloren ging. De georganiseerde Octrooiraad zij dus in waarheid rechter, trede dus in functie, wanneer hij daartoe door partijen wordt geroepen. (Vergelijk ook den inderdaad houdbaren toestand, die zelfs in Frankrijk bestaat). Aan den Octrooiraad pas dàn het woord, wanneer de octrooihouder en de vooronderzoeker door hun pro en contra derden niet kunnen bevredigen. Het „nuttig effect" van den Octrooiraad moet boven elke bedenking verheven zijn, dan eerst kan men eerbied voor zijn werkzaamheid behouden.

Van groote preventieve kracht zou zijn een bepaling, volgens welke de verliezende partij, die niet tot een eerlijk vergelijk te bewegen is geweest, veroordeeld kan worden in de volledige kosten van de winnende partij.

Mijn betoog is gevestigd op ervaring ook met overeenkomstige procedures als de Nederlandsche in het buitenland, en op het feit, dat de Octrooiraad zelf het bewijs gegeven heeft, dat in de technisch-juridische rechtspraak veel schijnbewegingen zijn gemaakt. Verder is het gevestigd op de overtuiging, dat de overheid haar zorgen niet zoo ver moet uitstrekken, dat de groote menigte als het ware wordt gekoesterd.

Een centrale technische bibliotheek kan voor de industrie een groot nut afwerpen. Er is veel voor te zeggen, dat de technische staf van het Bureau voor den Industrieelen Eigendom tegen behoorlijke betaling opgaven omtrent octrooi- en andere literatuur over bepaalde onderwerpen verstrekt. De boekerij is systematisch geclassificeerd naar den inhoud. Wie geen bijzondere haast heeft om bescherming te verkrijgen, kan dus eerst een voorstudie maken. De octrooibezorger zal meer nog dan thans levenslang student blijven. In dit verband zij er op gewezen, dat het lid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal, die in het voorloopig verslag voor de begrooting 1924 liet neerschrijven de vraag, of de octrooibezorgers niet een deel van de taak van den Octrooiraad konden overnemen, intuïtief geen dwaze vraag deed. Bij de bestaande wetgeving was de vraag natuurlijk komiek. Het antwoord van den minister, hetwelk gewaagde van het technisch-juridisch rechtsprekend lichaam met een eigen budget, is met een hoffelijk woord niet voldoende af te keuren.

Een krachtige leiding, welke bekwaam genoeg is om corrigeerend op te treden, zal den technischen staf van het Bureau voor den Industrieelen Eigendom moeten beheerschen. Zonder aanzien des persoons zou in de bestaande bezetting van verschillende functies bij den Octrooiraad schoon schip gemaakt moeten worden. Helaas kan de verbetering alleen maar bij de wet worden ingevoerd.

* * *

Nadat dit artikel reeds was voltooid, verscheen in *De Ingenieur* van 20 December 1924 een geschrift van ir. Voorhoeve, over de mogelijkheid van het internationaliseeren van de octrooien. Ook mij heeft vaak voor oogen gestaan een literatuurcentrale voor de heele of halve bewoonde wereld. In die centrale zou het materiaal te vinden zijn voor het toetsen van de uitvindingen. Ir. Voorhoeve overwege, of het niet veel eenvoudiger zou zijn het aanmeld-systeem als regel te aanvaarden en het den uitvinder over te laten zijn uitvinding reeds vóór het depôt in eigen land, of elders, te laten onderzoeken, of, bij wijze van het aanbrengen van een disclaimer, zijn aanspraken later te besnoeien. Derden die zich gehinderd achten door een octrooi, zouden uit de zeer veelzijdig geoutilleerde technische wereldcentrale kostbaar strijdmateriaal kunnen betrekken. Ik meen echter, dat alleen gestreden moet worden, indien partijen het niet eens kunnen worden. Zeer ongaarne zou ik de nationale literatuur-centrales afgeschaft zien. Het is niet goed alles op één kaart te zetten. Brand-, oorlogs- en ander gevaar mag zulk een kostbaar bezit van de menschheid niet kunnen bedreigen. Het stelsel van ir. Voorhoeve zij in de eerste plaats eenvoudig; het moet er niet op gericht zijn honderd procent bevrediging te geven, want dan mislukt het zeker. Natuurlijk heeft het stelsel van beoordeeling van elke octrooi-aanvraag door een octrooirechter zijn goede kanten.

Gaan wij echter over naar een eenvoudiger stelsel!

's-Gravenhage.

Digitized by Google

Ter herdenking.

† Ir. P. L. Blanken.

Pieter Lambertus Blanken werd 27 October 1871 te Zwartewaal geboren. In 1898 behaalde hij aan de Polytechnische School te Delft het diploma van civiel ingenieur en vertrok in het najaar gehuwd naar Indië, waar hij te Semarang zijn loopbaan aanving als adspirant-ingenieur bij den Waterstaat en 's Lands B. O. W.

De werken tot verbetering van den waterafvoer ten Oosten van de hoofdplaats Semarang waren reeds hun voltooiing nabij, toen Blanken daarbij werd geplaatst, tengevolge waarvan de jonge adspirant weinig medemaakte, dat tot zijn eerste practische vorming had kunnen strekken. In 1900 volgde dan ook een overplaatsing naar de Irrigatie-Afdeeling Serang, waar hij tot Juni 1902 belast werd met de uitvoering van een verhooging der dijken van de Toentang- en Serangrivieren, die de afdeeling Demak in dien tijd nog vrijwel jaarlijks met overstroomingen teisterden.

† Ir. P. L Blanken.

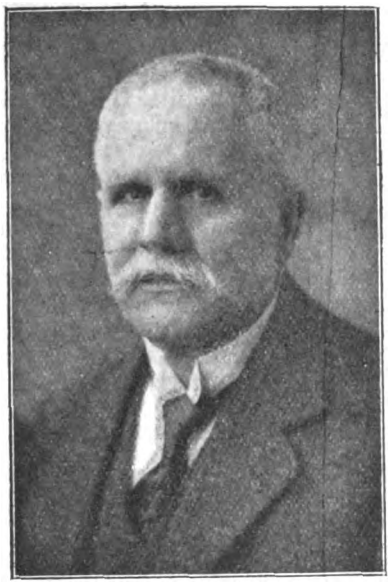


Foto Helena Goude, 's-Gravenhage.

Moge deze periode voor den jongen ingenieur ook de nuttige leering hebben opgeleverd, die de directe aanraking met de practijk in het algemeen met zich brengt, veelzijdig was ook deze leerschool reeds daarom niet, omdat Blanken niet had kunnen medewerken aan de voorbereiding van het werk, die hem een blik in het vraagstuk van den waterafvoer in de Demaksche laagvlakte — eertijds een zeeboezem — zou hebben gegund.

Zijn plaatsing te Bandoeng van Juni 1902 tot October 1903 bracht een welkome afwisseling in den vorm van een ontwerp voor een drinkwatervoorziening van het voormalige Remontedepôt te Padalarang.

Van 1903 tot 1905 diende Blanken bij den Plaatselijken Dienst ter hoofdplaats Batavia, onder de bevelen van den eerstaanwezend ingenieur, en van 1905 tot 1909 bij dienzelfden, na de instelling van Locale en Gewestelijke Raden opgeheven, tak van dienst der B. O. W. zelf als eerstaanwezend ingenieur te Buitenzorg.

In dezen werkkring had hij veel te maken met het onderhoud van wegen, en van dezen tijd dateert de levendige belangstelling voor het wegenvraagstuk, die Blanken sedert is bijgebleven. En zuinig van aard als hij was, had hij zijn aandacht daarbij vooral er op gericht om de wegen met de minste kosten in een dusdanigen staat te onderhouden, dat zij aan redelijke eischen van het verkeer konden beantwoorden.

Na een jaar met verlof in Nederland te hebben doorgebracht, ving Blanken in 1910 de 2de periode van zijn diensttijd wederom te Semarang aan, waar hij bij de Irrigatie-Afdeeling Serang werd ingedeeld. Daarop volgde 2 jaar later zijn overplaatsing naar Djogjakarta, waar hij met de, in technisch opzicht, primitieve Vorstenlandsche irrigatietoestanden kennis maakte, zooals die waren vóór de oprichting van de waterschappen als gevolg van de Waterschapsordonnantie van 1920.

Met de plaatsing in 1915 te Semarang op het bureau van den chef der 2de Waterstaatsafdeeling geraakte Blanken vrijwel voorgoed uit de sfeer van het irrigatiewezen en kwam hij wederom bij den tak van dienst, die hem in de gelegenheid stelde om zich aan de wegentechniek te wijden. Zijn belangstelling hiervoor bezorgde hem tijdens zijn tweede verlof in Nederland een uitnoodiging tot bijwoning van het in 1923 te Londen gehouden wegencongres.

In 1918 trad hij, na tot hoofdingenieur 2de klasse te zijn bevorderd, als hoofd van de 2de Waterstaatsafdeeling op en bleef in die functie tot aan zijn tweede verlof naar Nederland in 1922. Intusschen had in 1920 zijn bevordering tot hoofdingenieur 1ste klasse plaats gehad. De opgewektheid, waarmede hij over zijn werk in dien tijd kon spreken, wekte de overtuiging dat Blanken bij den dienst van de Waterstaatsafdeeling geheel op zijn plaats was; het lijdt trouwens geen twijfel, dat hij overigens ook den Lande in getrouwe plichtsvervulling heeft gediend. Hij had het voorrecht gemist om in de jaren van zijn vorming tot practisch ingenieur een leerschool door te maken bij een van die, in de Indische ingenieurswereld bekende, centra van terdege georganiseerde voorbereiding en uitvoering van belangrijke complexen bevloeiings- en afwateringswerken, die na de opleving van dezen tak van waterstaat, sedert de oprichting van de Irrigatiebrigade in 1885, tot voor weinige jaren aan een toenemend aantal jonge ingenieurs en opzichters een duurzame opleiding hebben verschaft. Maar daardoor bleef Blanken ook gespaard voor de teleurstelling, waarmede een overplaatsing wel eens gepaard ging naar een werkkring, waar de techniek niet de perspectieven opende, die den irrigatie-ingenieur van die dagen zoozeer aan zijn werk boeiden. Wellicht heeft hij mede hierdoor de vele wisselingen in zijn loopbaan met blijmoedigheid aanvaard; maar zeker niet minder is hem daarbij ook zijn immer gelijk blijvende opgewektheid te stade gekomen. Gezond van gestel en sober van aard, verstond hij bovendien de kunst om aan het leven geen hoogere eischen te stellen dan de ambtenaarscarrière in Nederlandsch-Indië gemiddeld toelaat, en hij mag daardoor onder die landsdienaren worden gerangschikt, door wie een Gouvernement het duurzaamst pleegt te worden gediend.

In de lente van 1924 keerde Blanken voor de derde maal naar de tropen terug, doch moest zijn gezin achterlaten. Niemand heeft toen kunnen vermoeden, dat hij reeds kort daarop ernstig ziek zou worden en met een spoed-certificaat zou repatrieeren om den 20sten December aan de zijnen te ontvallen, wien hij zoo gaarne nog tot steun had willen zijn.

Wageningen. Prof. ir. J. H. Thal Larsen.

* * *

Door zijn benoeming bij B. O. W. direct na zijn eindexamen aan de Polytechnische School en door zijn onverwachten dood onmiddellijk na zijn pensioneering als hoofdingenieur 1e kl. van dien dienst, heeft Blanken zijn geheele ingenieursloopbaan in Indië afgelegd. Het zij niettemin een zijner studievrienden, die nimmer het deel van Nederland aan de andere zijde van den evenaar betrad, toegestaan een enkel woord aan zijn nagedachtenis te wijden, dat dus niet kan gelden zijn werk als ingenieur.

Ingenieur was hij met hart en ziel, hiermee het bewijs leverend, dat iemand een goed ingenieur kan worden, zonder uitgesproken aanleg voor wiskunde, hetgeen men tegenwoordig schijnt te willen betwijfelen.

Blanken was een dier gelukkige menschen, die met opgewektheid door het leven gaan en bij wie de kleine zorgen, die ons soms dreigen te drukken, gemakkelijk door een goeden vriend of een verstandige vrouw worden weggenomen. Doordat Blanken in het bezit was zoowel van het een als van het ander, heeft zijn kort leven hem zonder twijfel veel geluk doen smaken. Zoo kon hij in zijn gezin, dat voor hem alles was, een zorgzaam, opgewekt en verstandig huisvader zijn. Zijn vroegtijdige dood, zoo kort na zijn pensioneering, is voor dit gezin, dat hem nog zoo zeer noodig had, een vreeselijke slag.

Het moge zijn vrouw en kinderen tot troost strekken, dat zijn nagedachtenis bij vele goede vrienden zal blijven leven.

Groningen. Ir. B. S. van Zanten.

Digitized by Google

INGEZONDEN STUKKEN.

Eenige opmerkingen over luchtverhitters.

Naar aanleiding van het artikel over den roteerenden luchtverhitter in *De Ingenieur* No. 52, 1924, schijnt het mij niet ongewenscht eenige algemeene beschouwingen over luchtverhitters te geven. Het is niet mijn bedoeling op de voordeelen van luchtverhitting in het algemeen te wijzen; deze mogen als van algemeene bekendheid beschouwd worden, niettegenstaande ze slechts zeer langzaam ingang vinden. De oorzaak hiervan en het feit dat men tot heden slechts apparaten bouwde, welke de lucht zelden hooger dan met 100° C. afleverden, ligt niet in een bepaalde constructie. Het is zonder meer duidelijk, dat men volgens elk bestaand systeem een luchtverhitter kan bouwen, die een zekere hoeveelheid lucht op elke gewenschte temperatuur kan verwarmen. De eenige voorwaarde is, dat de rookgassen de benoodigde hoeveelheid warmte nog bezitten, dus niet te ver zijn afgekoeld. Ook de rentabiliteit er van is zelden in twijfel getrokken, daar het meestal zeer eenvoudig is deze aan te toonen. De grens van 80° à 100° C. werd geboden door den angst voor de roosters en bemetseling, waarvan de slijtage- en reparatiekosten bij het toepassen van hoogere temperaturen sterk stegen. Zonder twijfel is de moderne techniek reeds zoover, dat deze bezwaren gedeeltelijk zijn overwonnen. Westenberg meldt reeds dat bij een temperatuur van 304° C. geen moeilijkheden zijn voorgekomen, zoodat het te verwachten is, dat weldra de toepassingen van de rookgasluchtverhitters zullen vermeerderen.

Welk systeem zal hierbij de voorkeur verdienen? De bedrijfsingenieur is hierbij geplaatst voor de keuze tusschen de bestaande constructies, welke alle berusten op recuperatie, en het roteerende systeem, dat berust op regeneratie.

Ik vind deze onderscheiding niet gelukkig gekozen, daar beide systemen beoogen om warmte, welke anders verloren gaat, in een bruikbaren vorm terug te krijgen (recupereeren). M. i. is de volgende omschrijving der beide systemen duidelijker:

A. De luchtverhitters met vaste scheidingswanden tusschen rookgassen en lucht; de warmte wordt door de wanden geleid. Tot deze soort behooren de apparaten met pijpen en met vlakke platen als scheidingswand.

B. De luchtverhitters, waarbij de warmte wordt overgebracht door mechanischen arbeid. Hiertoe behoort de luchtverhitter met roteerenden warmte-accumulator. De warmte wordt in de platen opgenomen, daarna worden de platen met de daarin opgenomen warmte door mechanischen arbeid verplaatst, waarna de opgenomen warmte weer wordt afgegeven.

Voorzoover mij bekend is, wordt dit principe van warmteoverbrenging nooit in de techniek toegepast, wanneer de weg, waarover de warmte vervoerd moet worden, kort is, evenals dit hier het geval is. In alle apparaten, waar warmte, zonder menging, van een middenstof met hoogere temperatuur naar een met lagere temperatuur moet worden getransporteerd, gebruikt men vaste scheidingswanden, welke de warmte geleiden, d. w. z. aan de warmtebeweging weinig weerstand bieden. Hierop berusten kachels, stoomketels, verdampapparaten, condensors, enz.

Bij vergelijking van de twee systemen komen voor den verbruiker de volgende punten in aanmerking:

Gemakkelijke reiniging, weinig stralingsverliezen, weerstand, lekken tusschen rookgassen en lucht, toezicht en slijtage, bedrijfszekerheid, krachtverbruik, prijs.

We zullen deze punten voor de beide systemen eens nader bezien.

1°. *Reiniging.* Voor beide systemen is het aanbrengen van een stoomroetblaastoestel gemakkelijk uit te voeren. Het schoonhouden is dus in beide gevallen eenvoudig.

2°. *Stralingsverliezen.* Deze hangen af van den omvang van het apparaat. Zooals hieronder (3° en 8°) nader is uiteengezet, kan men door opvoeren van de lucht-, resp. gassnelheden, dus verminderen van den vrijen doorlaat, elke constructie klein maken; hiermede worden de stralingsverliezen eveneens verminderd. Ook hier zie ik geen onderscheid tusschen de systemen.

3°. *Weerstand.* Deze hangt in hoofdzaak af van de snelheden. Voert men deze op om een klein apparaat te krijgen, dan wordt de weerstand hoog, hetgeen meestal medebrengt dat men een hulpventilator voor den trek moet aanbrengen. Vooral in gevallen, waar men met den schoorsteentrek moet uitkomen, is dit een bezwaar; men zal daar een verhitter met weinig weerstand, dus grooten doorlaat, verkiezen. Vooral bij de constructies, waarbij de verwarmde oppervlakken in rechthoekige blokken zijn samengebouwd, is dit heel eenvoudig te bereiken. Bij de roteerende verhitters zou dit leiden tot zeer groote rotoren, weshalve hier eerder van vergrooting met zijn voordeelen wordt afgezien en het nadeel van een ventilator in den koop wordt genomen. Deze is in den Ljungstromverhitter steeds vast ingebouwd. Ik acht deze beperking van constructievrijheid door den rotor geen voordeel.

4°. *Lekken van de rookgassen naar de lucht.* Luchtverhitters met vasten scheidingswand zijn steeds zóó te bouwen, dat er een absolute afscheiding tusschen rookgassen en lucht is. Bij het tweede systeem is het overbrengen van een gedeelte der rookgassen naar de lucht niet te vermijden. Bovendien is er boven en beneden den rotor steeds een verbindingsspleet, welke door slijtage van rollen en assen vergroot wordt. Blijft dit binnen bepaalde grenzen, dan mag men dit voor verbrandingslucht toelaten, al is het geen voordeel. Daarentegen maakt het dit systeem voor verwarming en drooginstallaties in chemische of levensmiddelenindustrieën totaal onbruikbaar.

5°. *Toezicht en slijtage.* Door het ontbreken van bewegende deelen in de rookgassen met hooge temperatuur, is bij het eerste systeem geen geregeld toezicht noodig. Slijtage van rollen, kussenblokken, enz. is niet aanwezig, evenmin als olieverbruik.

6°. *Bedrijfszekerheid.* Ook hier is het apparaat zonder bewegende deelen in de heete rookgassen ongetwijfeld in het voordeel.

7°. *Krachtverbruik voor de warmte-overbrenging.* Deze is alleen bij het tweede systeem aanwezig.

8°. Staat dus de roteerende luchtverhitter tot nu toe achter bij de gewone oudere constructies met warmtegeleidende scheidingswanden, ook op het gebied van verwarmend oppervlak kan m. i. geen kwestie van voordeel zijn tegenover een goed geconstrueerden luchtverhitter van het eerste systeem.

Zooals bekend is, wordt de warmtedoorgangscoëfficiënt k bepaald door de formule van Péclet:

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}}$$

Hierin is:

α_1 = de overgangscoëfficiënt van rookgassen aan ijzer.
α_2 = de overgangscoëfficiënt van ijzer aan lucht.
λ = de geleidingscoëfficiënt van ijzer circa 53.
δ = de plaatdikte in meters.

Deze zelfde formule is ook bruikbaar voor de roteerende verhitters. De warmte treedt hier in de plaat, doch verlaat deze niet aan de andere zijde maar aan denzelfden kant. We

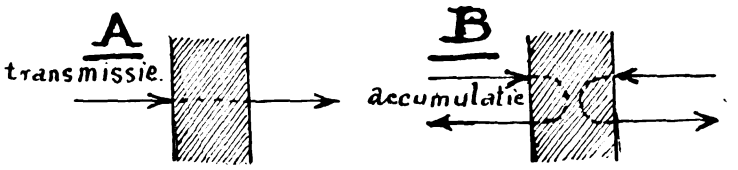


Fig. 1.

kunnen de beide gevallen voorstellen door fig. 1.

De twee oppervlakken in geval *B* zijn beide gedurende den halven tijd warmte-opnemend of -afgevend. In geval *A* neemt één oppervlak warmte op, het andere oppervlak geeft deze af gedurende den vollen tijd. Dit komt dus op hetzelfde neer. Men zou alleen voor geval *B* de plaatdikte δ moeten vervangen door de halve plaatdikte $\frac{\delta}{2}$. Daar deze term in den noemer echter te verwaarloozen is, heeft dit geen invloed.

De warmte-afgifte is in geval *A* gunstiger, daar hier de met de lucht in aanraking zijnde oppervlakte steeds zonder roetafzetting, dus schoon is.

Nemen we voor de coëfficiënten bij de, het meest voorkomende, snelheden van gas en lucht $\alpha_1 = 18$ en $\alpha_2 = 30$ aan, terwijl we de dikte der platen op 1 mm stellen (zooals gezegd heeft deze dikte geen invloed) dan worden de doorgangscoëfficiënten voor de beide gevallen *A* en *B*:

Digitized by Google

$$A. \quad k = \frac{1}{\frac{1}{18} + \frac{0.001}{53} + \frac{1}{30}} = 11.2$$

$$B. \quad k = \frac{1}{\frac{1}{18} + \frac{0.0005}{53} + \frac{1}{18}} = 9.-$$

Ook hier is dus de roteerende verhitter in het nadeel. Voor dezelfde snelheden kan men in geval *A* het oppervlak ± 20 pCt. kleiner maken.

Beschouwen we nu de kwestie van het gewicht van de apparaten. De minimum plaatdikte van het verwarmend oppervlak van den roteerenden verhitter wordt bepaald door het accumulatievermogen per omwenteling gelijk te stellen aan de tijdens die omwenteling aan de lucht afgegeven warmte. Noemen we hierbij:

Q = de over te brengen warmte per omwenteling,
G = het gewicht van de platen, welke het verwarmend oppervlak vormen.
F = het verwarmend oppervlak, de platen aan beide zijden gemeten,
T = het gemiddeld temperatuurverschil van rookgassen en lucht,
t = de grootste temperatuurverandering van de platen,
d = de plaatdikte in mm,
k = de warmte transmissiecoëfficiënt,
σ = de soortgelijke warmte van ijzer = 0.114,
n = het aantal omwentelingen van den rotor per minuut.

De transmissiewarmte, welke per omwenteling aan de lucht wordt afgegeven, bedraagt (als men rekening houdt met het feit dat het oppervlak slechts den halven tijd warmte afgeeft):

$$Q = \frac{F \times T \times k}{2 \times n \times 60} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

De in de platen opgenomen warmte per omwenteling en bij t graden temperatuursverandering bedraagt:

$$Q = G \times \sigma \times t = \frac{F}{2} \times d \times 7.8 \times \sigma \times t \quad . \quad (2)$$

De waarden van Q in de vergelijkingen (1) en (2) gelijkgesteld en uitgewerkt geeft:

$$n.\ d.\ t. = \frac{T \times k}{60 \times 7.8 \times \sigma}$$

Voor de in de practijk voorkomende gevallen kan men het temperatuurverschil T van rookgassen en lucht voor tegenstroom op 100 aannemen. De doorgangscoëfficiënt k mag met circa 10 ingezet worden terwijl $\sigma = 0.114$.

De vergelijking gaat nu over in:

$$n.\ d.\ t. = 18.8$$

Uit deze verhouding tusschen aantal omwentelingen, plaatdikte en temperatuursverandering volgt, dat men door opvoering van het aantal omwentelingen of verhooging van de temperatuurwisseling in de platen, deze laatste bijna onbeperkt dun kan maken, dus het toestel zeer licht. Dit is ook noodig om den rotor niet te zwaar te maken, met de daaraan verbonden bezwaren.

Voorzoover mij bekend, hebben deze apparaten platen van 0.5 mm, waaruit dus bij de aangegeven 6 omwentelingen de temperatuursverandering van circa 6 graden van de platen volgt.

Deze gewichtsvermindering door de dunne platen brengt natuurlijk een geringere duurzaamheid mede tegenover verhitters met dikkere platen.

Resumeerende, zien we dus, dat het mogelijk is bij luchtverhitters een gewichtsvermindering te bereiken door invoering van het principe van de mechanische warmte-overbrenging. Men moet daarvoor in den koop nemen een *geregeld krachtverbruik, smeermiddelenverbruik* en *bediening, mindere bedrijfszekerheid, slijtage en reparatie der bewegende deelen, menging der lucht met rookgassen.*

Ik ben van meening, dat rente en afschrijving voor een eventueelen meerprijs van een luchtverhitter met vaste transmissievlakken, minder zal zijn dan de meerkosten door krachtverbruik (hoe klein dit ook is) bediening en reparatie.

Het verdringen van het principe der warmtegeleiding voor luchtverhitters, door dat van de mechanische overbrenging der warmte, zie ik voorloopig nog niet. Daarvoor zijn de er aan verbonden nadeelen te groot.

Haarlem. Ir. D. J. Mink.

BOEKBESPREKING.

Constructie van gebouwen door prof. J. G. Wattjes. — Amsterdam, Uitgeversmaatschappij „Kosmos".

Met de afleveringen Nos. 4—7 (Hoofdstuk X en XI: Fundeeringen en Kelders — Rioleeringen) is deel I van het werk (deel IV „Kappen" is voorafgegaan) „Constructie van gebouwen", voltooid.

Bij de groote uitvoerigheid van behandeling van de verschillende onderwerpen, ware een wat dieper gaande bespreking van fundeeringen op verschillende grondsoorten, onder vermelding van nieuwere inzichten daaromtrent, zeer gewenscht.

Zoo ware bijv. bij de bespreking van fundeeringen op zanden van andere, daarvoor in aanmerking komende grondsoorten, het vermelden van den zeer doelmatigen maatregel nuttig geweest, om tegen zijdelings uitwijken van den dragenden grond eenige, trouwens in de practijk reeds bekende, middelen aan te wenden.

Inklinkingen van zandgrond door verhooging van den grondwaterstand, waarin dikwijls de oorzaak van verzakking schuilt, en door trillingen van het verkeer, waaraan eveneens verzakkingen en het ontstaan van scheuren zijn toe te schrijven, verdient mede onder de aandacht te worden gebracht.

De aanvankelijk (bij het eerst verschenen deel IV) voorkomende, zeer nuttige bijvoeging van technische uitdrukkingen in het Fransch, Duitsch en Engelsch, is in de latere afleveringen nagenoeg geheel achterwege gelaten, hetgeen te betreuren valt, daar in toenemende mate van buitenlandsche litteratuur wordt gebruik gemaakt en de technische uitdrukkingen in vreemde talen veelal tot moeilijkheden aanleiding geven.

Wellicht vindt de schrijver aanleiding om aan het werk een afzonderlijke lijst van technische uitdrukkingen, op het gebied van bouwconstructies, in het Fransch, Duitsch en Engelsch toe te voegen.

De behandeling van het onderwerp „Rioleeringen" kenmerkt zich, evenals de reeds besproken afleveringen, door groote verscheidenheid van voorbeelden en uitvoerige uiteenzetting, waarvan de duidelijkheid ware verhoogd door eenige eenvoudige schematische schetsen, aan de hand waarvan de beginselen, waarop de verschillende constructies berusten, beter worden verklaard dan door beschrijving alleen.

Bij de bespreking van de oorzaken van verstopping van rioleeringen wordt ten onrechte de opmerking gemist, dat maatregelen noodig zijn om het indringen van zand (vooral in lange leidingen) van tuinen en daken te voorkomen. De uitvoerig behandelde ontstoppings-façonstukken zijn niet voldoende om dit ernstige euvel te keeren.

Niet voldoende aandacht wordt gewijd aan de keuze tusschen grondleidingen, binnenshuis, van gegoten ijzer en die van ijzeraard-buizen (grès), welke laatste — mits afdoende beveiligd tegen beschadiging — veelal de voorkeur verdienen, omdat ijzeren leidingen door roestvorming en aangroeiing den afvoer in sterke mate kunnen belemmeren.

Ten behoeve van de ijzeren leidingen en façonstukken zoude een tabel met de ijzer-gewichten, die in de meeste handleidingen voor rioleeringen wordt aangetroffen, aan het opmaken van de vereischte hoeveelheden ten behoeve van het bestek en de begrooting, zeer te stade komen.

Sommige figuren zijn òf abusief verkeerd genummerd òf in de beschrijving verkerd aangehaald (bijv. blz. 617, figuren 1210 en 1211).

Waar de schrijver zich niet voldoende bevoegd verklaart (blz. 633) om het onderwerp „reiniging en desinfectie van afvalwater" volledig te behandelen, zoude een geheel achterwege laten van die behandeling of een beperking daarvan tot zéér beknopten vorm, de voorkeur hebben verdiend.

Een vrij uitvoerige, maar toch onvolledige, behandeling van een dergelijk onderwerp leidt tot verwarring van begrippen en roept minder juiste inzichten in het leven. Bij de bespreking van septic-tanks ontbreekt de opmerking, dat met de toepassing daarvan bij het ontwerpen van de rioleering ter dege rekening gehouden moet worden. Fig. 1230 geeft een zeker niet gelukkig gekozen voorbeeld van een septic-tank.

Van het tweede deel: „ramen, deuren en betimmeringen" verscheen het eerste stuk (Hoofdstukken I—III) dat, evenals de vorige afleveringen, de aandacht trekt door zeer groote verscheidenheid van voorbeelden in meerendeels duidelijke, hoewel op te kleine schaal gereproduceerde, figuren.

Digitized by Google

De eigenaardige indeeling van de onderwerpen, waarbij de houtverbindingen in het algemeen zijn ingelascht, waaraan zonder twijfel het voordeel is verbonden, dat de beteekenis van die verbindingen in onmiddellijk verband met haar functie in het licht kan worden gesteld, geeft in een, ook als handboek voor de practijk, bestemd werk, het bezwaar, dat bepaalde onderwerpen soms moeilijk te vinden zijn, zonder het geheele deel van het werk door te bladeren.

Over het algemeen zijn de besproken voorbeelden goed gekozen, ook al kan hier en daar verschil van gevoelen rijzen omtrent de doelmatigheid van de aanbevolen oplossingen.

Eenigszins storend werken de eigenaardige lettervorm van de bijschriften en de niet zeer duidelijke aanduiding van maatlijnen, een ongemak echter, dat tegenwoordig in het algemeen in bouwkundige teekeningen te betreuren valt.

In het algemeen is de verzorging van den druk en van de teekeningen goed.

De vrij talrijk voorkomende, hier en daar zelfs hinderlijke en tot misverstand leidende, taalfouten, zijn wellicht aan een te vluchtige correctie toe te schrijven.

A. J. M. S.

BIBLIOGRAFIE.

Stofkool voor stoomketels in Amerika.

Een der grootste moeilijkheden bij het stoken van stofkool, was het construeeren der verbrandingsruimte. Het schijnt, dat de oplossing hiervan definitief gezocht moet worden in de richting van volkomen waterkoeling, zoodat feitelijk de ketel rondom de verbrandingsruimte ligt. Deze constructie wordt ook aanbevolen in een belangwekkend overzicht, dat Kreisinger geeft in *Mechanical Engineering* van Januari 1925.

Tezamen met een verslag der proeven met Stirling-ketels (30.600 □ feet) te Cleveland, levert dit artikel een actueele bijdrage tot de resultaten, die men in Amerika bij landketels met stofkool bereikte. De rendementen, die Kreisinger vermeldt voor een 7-tal groote installaties, loopen van 80 tot 87 pCt. In Cleveland bereikte men bij de proeven 92 pCt. en, wat belangrijker is, de maandgemiddelden liggen tusschen 88 en 90.5 pCt. De verstookte kool heeft omstreeks 11 pCt. asch, 2.3 pCt. vocht en 35 pCt. vluchtig. Met de talrijke gegevens omtrent krachtverbruik voor het malen, trek, analyse der gassen, enz., zijn beide artikelen de aandacht overwaard.

D. D.

NIEUWSBERICHTEN.

Groep Ned.-Indië van het Kon. Instituut van Ingenieurs.

* Ir. M. H. Damme, die 4 Februari naar Nederland zou vertrekken (zie No. 5, blz. 104) is, volgens een telegram van het Bestuur der Groep Nederlandsch-Indië aan den Raad van Bestuur van het Instituut, afgetreden als voorzitter van die Groep en aangewezen als door de Groep gekozen lid van den Raad van Bestuur, ter vervanging van het raadslid ir. E. Middelberg, aan wien op zijn verzoek als zoodanig door de Groep eervol ontslag is verleend.

Voorzitter van de Groep Ned.-Indië van het Kon. Instituut van Ingenieurs.

* Volgens een Aneta-telegram is ir. Wouter Cool te Semarang, benoemd tot voorzitter van de Groep Nederlandsch-Indië van het Kon. Instituut van Ingenieurs.

Hulde aan ir. J. E. H. Bakhuis in den Gemeenteraad van 's-Gravenhage.

* Den 2den Februari 1925 kwam in den Gemeenteraad van 's-Gravenhage ter tafel het voorstel om aan ir. J. E. H. Bakhuis, met ingang van 1 Mei 1925, eervol ontslag te verleenen als directeur der Gemeentegasfabrieken, op diens verzoek, wegens het bereiken, op 15 Februari 1925, van den 65-jarigen leeftijd.

Wij brengen in herinnering dat in *De Ingenieur* 1921, No. 40, blz. 788, een gedocumenteerd levensbericht van hem verschenen is van de hand van ir. J. Rutten, naar aanleiding van het 25-jarig ambtsjubileum, dat Bakhuis vierde op 1 October 1921, onder zeer groote blijken van waardeering (zie *De Ingenieur* 1921, No. 41, blz. 817).

In de bovengenoemde raadszitting wees de voorzitter, mr. dr. J. A. N. Patijn, er op, dat de gemeente in Bakhuis een ambtenaar verliest van buitengewone verdienste. Hij heeft de groote ontwikkeling en den grootsten bloeitijd van het bedrijf meegemaakt, heeft den bouw van de tweede gasfabriek aan den Trekweg voorbereid, ook wat het bouwkundig gedeelte aangaat, ontworpen en geleid en heeft in de goede jaren van voorspoed en de slechte, tijdens den oorlog, het bedrijf met vaste hand bestuurd en ten slotte aanschouwde hij nu ook de opleving van het bedrijf. Niet alleen zijn groote bekwaamheden, maar ook zijn karaktereigenschappen: eenvoud en groote ernst, maakten hem tot een zeer goed ambtenaar. Zijn kundigheden zijn algemeen bekend en men heeft hem dan ook dikwijls in andere steden, ook in het buitenland geraadpleegd. Een man als Bakhuis is goud waard voor de gemeente, die hem noode zal missen. Zijn naam zal steeds met lof worden genoemd.

Het raadslid ir. R. A. van Sandick sloot zich aan bij de woorden van den voorzitter, maar meende dat er ook uit den Raad een enkel woord gewijd mag worden aan de verdiensten van ir. Bakhuis. Hij kwam in tijdelijken dienst der gemeente in 1888 bij de uitbreidingswerken der gasfabriek. Het betrof toen eigenlijk geen gas-technische, maar een civiel-bouwkundige opdracht. Bakhuis toch is van huis uit civiel ingenieur. Op dat gebied heeft hij zijn sporen verdiend, niet slechts in Nederland, maar ook in Panama, Noord-Amerika en Zuid-Afrika, en hij had groote practijk, toen hij in 1896 als directeur der gemeentegasfabriek optrad. Wij hebben hier het merkwaardige geval gehad, dat al de bouwkundige werkzaamheden van den dienst der gasfabrieken niet zijn ontworpen en uitgevoerd door de Afdeeling Publieke Werken, maar dat zij door zijn dienst zijn tot stand gebracht. Dat is zelfs het geval geweest bij den bouw van de tweede gasfabriek. Bakhuis had de zeldzame gave te combineeren de eigenschappen van gastechnicus en die van civiel ingenieur.

Spreker bracht den burgemeester den tijd in herinnering toen de tweede gasfabriek werd gebouwd. Mr. Patijn was toen, als gemeente-ambtenaar, chef der Afdeeling Bedrijven en spreker was lid van de Commissie van Bijstand voor de Lichtfabrieken. Die commissie was toen steeds onder den indruk van Bakhuis' bekwaamheid, omdat hij niet alleen gastechnicus was, maar ook over het bouwkundig gedeelte zulke doorwrochte adviezen gaf (1).

Wij misgunnen hem de door hem gevraagde rust niet; zijn naam zal bij ons in goede herinnering blijven.

(*Algemeene bijval*).

* * *

Het voorstel van B. en W. om aan ir. Bakhuis met ingang van 1 Mei 1925 op de meest eervolle wijze ontslag te verleenen uit zijn betrekking van directeur der Gemeentegasfabrieken, onder dankbetuiging voor de vele en belangrijke diensten aan de Gemeente bewezen, wordt met algemeene stemmen door den Raad aangenomen.

(1) Het ontwerp voor de tweede gasfabriek werd onder zijn leiding gemaakt door den civiel ingenieur ir. Chr. K. Visser, thans hoogleeraar aan de T. H. te Delft.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit is benoemd tot officier in de Orde van Oranje-Nassau ir. C. J. Witteveen, te Utrecht, hoofdingenieur van den Rijkswaterstaat, secretaris van de Staatscommissie in zake den aanleg van een verbeterden scheepvaartweg van Amsterdam naar den Boven-Rijn.

— Bij Kon. besluit is: 1º. aan de officieren van den marinestoomvaartdienst 1ste kl. H. Steensma en J. J. Montanus, met ingang van respectievelijk 31 Januari en 1 Februari 1925, wegens langdurigen dienst eervol ontslag uit den zeedienst verleend; 2º. bevorderd tot officier van den marinestoomvaartdienst 1ste kl., met 31 Januari 1925, de officier van den marinestoomvaartdienst 2de kl. L. W. Zaaijer, en, met 1 Februari 1925, de officier van den marinestoomvaartdienst 2de kl. F. K. Küpper.

Digitized by Google

— Bij Kon. besluit is aan A. F. PHILIPS, directeur der N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, te Eindhoven, verlof verleend tot het aannemen van het onderscheidingsteeken van officier in de Orde van de Wedergeboorte van Polen.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Waterstaat en 's Lands Burgerlijke Openbare Werken.

Toegevoegd: aan het hoofd der 1e Waterstaatsafdeeling, de ingenieur ir. S. J. GOMPERTS.

Bij den dienst der Staatsspoor- en Tramwegen.

Geplaatst: bij het Bedrijf der Staatsspoorwegen op Java, de herbenoemde ingenieur ir. F. Q. DEN HOLLANDER.

Overgeplaatst: van de Exploitatie Westerlijnen (Kantoor van den e.a.w. ingenieur van Tractie te Bandoeng) naar het Kantoor van het Hoofd van het Bedrijf der Staatsspoorwegen op Java aldaar, de ingenieur ir. P. DE GRUYTER.

Belast: met het beheer der Inspectieafdeeling I van den dienst van Tractie en Materieel, met aanwijzing van Weltevreden als standplaats, de ingenieur ir. F. Q. DEN HOLLANDER.

Ontheven: eervol van het beheer der Inspectieafdeeling I van den dienst van Tractie en Materieel, de ingenieur ir. K. P. TH. BERKHOUT.

PERSONALIA.

* Ir. W. A. G. ELENBAAS, directeur der N. V. Eigen Beheer, vertrekt per s.s. „Rembrandt" 10 Februari 1925 van Genua naar Nederlandsch-Indië

* Ir. J. G. WIEBENGA is werkzaam bij Alexander Potter, consulting engineer te New-York, tot het ontwerpen van waterkrachtcentrales, waterleidingen en rioleeringen.

* Ir. W. A. G. WESTSTRATE is met ingang van 1 Februari 1925 benoemd tot ingenieur bij de N. V. Scheepsbouw-Maatschappij, voorheen H. Schouten, te Muiden.

* Ir. L. TUCKERMANN, directeur der Asiatic Euboölith Company, vertrekt 21 Februari 1925 per s.s. „Slamat" naar Nederlandsch-Indië.

* Ir. B. STEPHAN, voorheen chef van den Technischen Dienst van de Luchtvaartafdeeling te Soesterberg, is met ingang van 1 Februari 1925 benoemd tot adjunct-directeur van de N. V. Nederlandsche Vliegtuigenfabriek („Fokker") te Amsterdam.

* Ir. F. H. VESTER is benoemd tot ingenieur bij de Machinefabriek van Gebr. Stork en Co. te Hengelo (O.).

* Ir. J. M. C. baron QUARLES DE QUARLES, vroeger ingenieur bij de fabriek firma Alten, is thans Assitant Engineer Bureau of Highways, State of New-York.

* Ir. C. H. VAN AMEROM, voorheen volontair bij de Gemeentewerken te Rotterdam, is benoemd tot ingenieur bij de Internationale Gewapend Betonbouw te Breda.

* Ir. M. DE BRUIJN, vroeger werkzaam bij Grondel Frères, Entreprise Générale, te Lille (Noord-Frankrijk), is sedert 1 Februari 1925 werkzaam als bedrijfsleider bij de meubelfabriek L. O. V. te Oosterbeek.

* Ir. J. J. H. VRIJDAGHS, voorheen assistent aan de Technische Hoogeschool, is benoemd tot directeur der Middelbare Technische School te Groningen.

* Ir. P. DE HAART, vroeger ingenieur bij de Bataafsche Petroleum-Maatschappij, is benoemd tot bedrijfsingenieur bij de firma Jonkers Both en Wintgens te Heerlen.

* Ir. H. ZIJLSTRA is benoemd tot scheikundig ingenieur bij de Handels-Vereeniging Amsterdam en is 17 Januari 1925 per s.s. „Prinses Juliana" naar Indië vertrokken.

* Ir. J. WIJSMAN, vroeger ingenieur bij het Nederlandsch Octrooibureau, is thans werkzaam bij de N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

* Ir. W. P. S. VON STEIN CALLENFELS, Division Engineer Royal Irrigation Department te Bangkok, is benoemd tot officier 4de klasse in de Orde van den Witten Olifant, welke decoratie hem door den koning van Siam persoonlijk werd ter hand gesteld.

— Volgens een Aneta-bericht is ir. J. BLACKSTONE, hoofdingenieur bij den Waterstaat en 's lands B. O. W. in Indië, met ingang van 3 Mei 1925, benoemd tot directeur van dien dienst.

* Uitslag der examens aan de Technische Hoogeschool.

Bij de aan de Technische Hoogeschool gehouden examens zijn geslaagd, voor het ingenieurs-examen voor:

Mijningenieur: H. P. BESSELINK, J. A. W. IN DE BETOUW VAN DER VOORT, H. J. E. M. HAMER, B. C. M. VAN DER HOOP, TH. J. C. KLUFT, L. A. DE LAIVE, O. W. MEMELINK, H. SCHOLS, TAN SIN HOK, G. J. DE VOOYS, E. DE WILDE en F. C. M. WIJFFELS.

Electrotechnisch ingenieur: F. FRANK, H. J. W. VAN HELDEN, A. H. J. HUGEN, J. L. H. JONKER, S. S. KOLDIJK, F. A. S. KRIPS, A. J. KÜPFER, jhr. C. M. MOLLERUS, H. F. E. DU MOSCH, A. VAN OSENBRUGGEN, G. H. RIETVELD, F. H. P. SCHOTEL, P. J. C. SMOOR, B. J. STOVER, J. M. UNK, J. VELDS, C. VISSER, J. J. VORMER, P. VAN DER WALLEN en A. C. PIJL.

VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Betaling van contributie.

De leden worden verzocht hun contributie over het vereenigingsjaar 1925 en voor zoover zij het Weekblad *De Ingenieur* door tusschenkomst der Vereeniging ontvangen ook de daarvoor verschuldigde abonnementsgelden aan de Vereeniging te willen doen toekomen.

De leden, die alleen contributie betalen zijn verschuldigd f 5.

De leden, die bovendien voor *De Ingenieur* moeten betalen, zijn verschuldigd, indien zij wonen in

Nederland . . .	f 5.—	+ f 8.—	=	f 13.—
Ned.-Indië . . .	f 5.—	+ f 9.50	=	f 14.50
het buitenland .	f 5.—	+ f 13.—	=	f 18.—

De in Nederland wonende leden worden verzocht de betaling bij voorkeur te doen geschieden door storting of overschrijving op de postrekening der Vereeniging No. 5876.

De in Ned.-Indië wonende leden worden verzocht te betalen aan den correspondent der Vereeniging ir. F. O. WEGENER SLEESWIJK, Laan Wiechert 33, Weltevreden, die hun daarvoor een postwisselformulier zal toezenden.

De in het buitenland wonende leden worden verzocht te betalen hetzij door toezending van het verschuldigde aan het Secretariaat der Vereeniging per postwissel of chèque, dan wel de betaling te doen geschieden door een in Nederland gevestigden vertegenwoordiger.

De penningmeester,
Ir. D. A. VAN HEYST.

Commissie tot plaatsing van technici hoofdzakelijk in het Buitenland.

In de *Génie Civil* wordt voor de Union Minière du Haut Katanga (zuidelijk deel van Belgisch Congo) een civiel ingenieur gevraagd met practijk op het gebied van betonconstructies.

Zij, die inlichtingen omtrent deze betrekking mochten wenschen, worden uitgenoodigd zich aan te melden Dinsdags en Vrijdags van 10 tot 12 uur en van 2 tot 4 uur bij den secretaris, Prinsessegracht 23, te 's-Gravenhage.

De wd. secretaris,
Ir. A. E. GOLDMAN.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie.

Vijf-en-zeventigste Ledenvergadering op **Woensdag 18 Februari 1925.** ten $10^1/_4$ uur, in het Gebouw van Kunsten en Wetenschappen, Mariaplaats te Utrecht.

Punten van behandeling:

1°. Vaststelling van de notulen der vergadering van 17 December 1924 (gevoegd bij *De Ingenieur* No. 3, 1925).

Digitized by Google

2°. Vaststelling van het Jaarverslag over 1924 (opgenomen in *De Ingenieur* No. 6, 1925).

3°. Vaststelling van de rekening en verantwoording der geldmiddelen over 1924 (opgenomen in *De Ingenieur* No. 6, 1925).

4°. Mogelijke mededeelingen van het Bestuur.

5°. Voordracht met lichtbeelden door het lid prof. ir. F. WESTENDORP: «Een nieuw tijdperk van stoomtractie?".

6°. Voordracht met lichtbeelden door het lid W RAUWENHOFF: «Beschouwingen over de samenstelling van de dienstregeling der Nederlandsche Spoorwegen".

In het Gebouw van Kunsten en Wetenschappen zal gelegenheid zijn de koffiemaaltijd te gebruiken.

Het Bestuur:
Ir. E. C. W. VAN DIJK, *Voorzitter.*
Ir. P. KEMPER, *Secretaris.*

Bilthoven, / *Amersfoort,* Januari 1925.

Verslag van de verrichtingen gedurende het jaar 1924.

Aan de leden der Afdeeling.

Ter voldoening aan art. 33 van het reglement wordt u hierbij aangeboden het verslag van de verrichtingen van onze Afdeeling gedurende het jaar 1924.

Bestuur.

Het Bestuur was samengesteld als volgt:

Ir. J. J. STIELTJES, voorzitter	Jaar van aftreden	1924
Ir. P. KEMPER, secretaris	„ „ „	1926
Ir. W. F. H. VAN RIJCKEVORSEL, penningmeester	„ „ „	1924
Jhr. ir. J. C. VAN REIGERSBERG VERSLUYS, vice-voorzitter	„ „ „	1924
Ir. W. HUPKES, commissaris	„ „ „	1925
A. W. E. WEYERMAN, „	„ „ „	1925
Ir. A. J. KUIPER „	„ „ „	1926

Leden.

Op 31 December 1924 bedroeg het aantal gewone leden 979, het aantal buitengewone leden 149, het totaal aantal leden 1128, zijnde 42 meer dan aan het begin van het voorafgaande jaar.

Vergaderingen.

Drie vergaderingen vonden plaats.

De eerste (72ste), op 2 April te Utrecht gehouden, was gewijd aan de voordracht van het lid ir. W. HUPKES over „Benzine-motorrijtuigen der Nederlandsche Spoorwegen" met welke rijtuigen — na een door de Afdeeling den leden aangeboden lunch — een rit werd gemaakt. Nog vond in deze vergadering plaats de discussie over de, in de voorgaande bijeenkomst door het lid A. W. E. WEYERMAN gehouden, voordracht „Het nut van de wet van 15 December 1917 (*Stbl.* 703) voor zoover dit gebleken is bij den aanleg der electrische spoorwegen Delft—Rijswijk—Den Haag en Den Haag—Wassenaar—Leiden".

Op de tweede bijeenkomst (73ste), welke op 25 Juni te Utrecht plaats vond, werden door het lid ir. H. P. MAAS GEESTERANUS mededeelingen gedaan betreffende een „Reis naar Amerika ter bestudeering van automatische blokinrichting", waarna door het lid ir. H. ZOETELIEF NORMAN werden toegelicht en in discussie gebracht zijn, te voren in *De Ingenieur* gepubliceerde, stellingen, het „Autobusvraagstuk" betreffend.

Op de laatste vergadering (74ste) d.d. 17 December te 's-Gravenhage, behandelden de leden ir. H. J. VAN LESSEN en ir. E. BOLLEMAN KYLSTRA „De electrische inrichting van den spoorweg Leiden—Den Haag en het nieuwe materieel der Nederlandsche Spoorwegen", met welk materieel het genoemde baanvak met het onderstation Loolaan werd bezocht.

Geldmiddelen.

De rekening en verantwoording der geldmiddelen over het afgeloopen jaar, waaromtrent door de, in de laatste vergadering van dat jaar benoemde, commissie verslag zal worden uitgebracht, wordt hierbij ter uwer kennis gebracht.

Nog zij vermeld dat de voorzitter der Afdeeling door het Koninklijk Instituut van Ingenieurs werd afgevaardigd naar de „Eisenbahntechnische Tagung", welke in September te Berlijn plaats vond.

Het Bestuur:
Ir. E. C. W. VAN DIJK, *Voorzitter.*
Ir. P. KEMPER, *Secretaris.*

Utrecht, / *Amersfoort,* Januari 1925.

OPEN BETREKKINGEN.

Directeur Gem. werken te Dordrecht. (Zie *Adv.* in n°. 5.)
Bouwk. ingenieur met practijk bij groote Gemeente. (Zie *Adv.*)
Tijdelijk ingenieur bij den Rijkswaterstaat. (Zie *Adv.*)

Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie.
Rekening en verantwoording der geldmiddelen over 1924.

INKOMSTEN.		UITGAVEN.	
Contributie 964 gewone leden à f 3.—	f 2.892.—	Onkosten leden- en bestuursvergaderingen	f 853.50
» 135 buitengewone leden à f 1.50	» 202.50	Algemeene onkosten	» 154.10
Inschrijvingsgelden 51 à f 1.—	» 51.—	Bijdrage onderhoudskosten gebouw K. I. v. I.	» 500.—
Rente effecten	» 518.44	Afrekening K. I. v. I. per balans 31 Dec. 1923	» 40.—
„ spaarbankgelden	» 11.52	Onkosten commissies	» 255.90
„ postrekening	» 40.22	Batig saldo	» 1.912.18
Totaal	f 3.715.68	Totaal	f 3.715.68

Stand van de spaar- en kasgelden op 31 December 1924.		Bezit der Afdeeling op 31 December 1924.	
Spaar- en kasgelden op 1 Januari 1924	f 4.022.41	2 Obligaties à f 1000.— 4 pCt. H. IJ. S. M. nominaal	f 2.000.—
Batig saldo 1924	» 1.912.18	1 Obligatie à » 1000.— 5 » Ned.-Indië »	» 1.000.—
Totaal	f 5.934.59	3 Obligaties à » 1000.— 4½ » Ned 1917 »	» 3.000.—
		1 Obligatie à » 1000.— 4 » H. E. S M. »	» 1.000.—
Af: gekocht f 2.000 aand. H.S.M. en f 2000 aand. S.S.	» 3.750.35	1 Obligatie à » 1000.— 5 » Ned. 1919 »	» 1.000.—
		4 Obligaties à » 100. 5 » Ned. 1919 »	» 400.—
Blijft	f 2.184.24	3 Aandeelen à » 1000.— H. IJ. S. M. »	» 3.000.—
		8 Aandeelen à » 250.— S. S. »	» 2.000.—
		Spaarbank	» 614.20
		Postrekening	» 1.527.59
		Kasgelden	» 42.45

's-Gravenhage / *Utrecht* / *Amersfoort* Januari 1925.

Ir. J. J. STIELTJES, *Voorzitter.*
Ir. W. F. H. VAN RIJCKEVORSEL, *Penningmeester.*
Ir. P. KEMPER, *Secretaris.*

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang | 14 Februari 1925 | Nummer 7

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig; vaste medewerker in Ned.-Indië: ir. A. Groothoff

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag, (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag, (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland ƒ 20.—, voor het Buitenland ƒ 25.—. · Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland ƒ 0.75, Buitenland ƒ 0.85. · Advertentiën per regel ƒ 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Het kwelwater in den Haarlemmermeerpolder, door ir. J. G. Bijl. — De instandhouding van het verkeer bij onderbreking aan wegverhardingen, door ir. F. S. Langemeyer. — Export van ingenieurs naar Canada, door ir. P. P. F. Dejong. — Uit het verslag der commissie van advies en onderzoek in zake Surinaamsche houtsoorten, 1924. — Ter herdenking: † J. H. Sommer. — Uit ons Parlement. — Ingezonden stukken: Het vooruit bepalen van prijzen, door ir. H. Bölger. — Boekbespreking: Mr. H. W. Drucker met medewerking van mr. J. F. Lycklama à Nijeholt. Handboek voor de studie van het Nederlandsche octrooirecht in vergelijking met het buitenlandsche recht, door ir. A. Elberts Doyer — Bibliografie. — Nieuwsberichten: Ir. J. J. Canter Cremers, voorzitter der Nijl-irrigatie commissie; Eeredoctoraat in de technische wetenschap aan dr. J. W. IJzerman; Steenkolencongres te Essen; Internationaal Stedencongres te New-York; Nederl. Fabrikaat voor Indië; Internationale prijsvraag voor een groote brug van Kopenhage naar Amager. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Ver. v. Delftsche Ingenieurs: Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw; Vergadering op 19 Febr. 1925; Afd. voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie: Vergadering op 18 Febr. 1925. — Open betrekkingen. — Gezochte betrekkingen.

Dit Nummer heeft 18 bladzijden.

Het kwelwater in den Haarlemmermeerpolder

DOOR

ir. J. G. BIJL.

De bekende onderzoekingen van ir. J. M. K. Pennink voor de Amsterdamsche Duinwaterleiding (1), zoowel als de daarop voortbouwende rapporten van het Rijksbureau voor Drinkwatervoorziening (2) hebben nieuwe inzichten in de hydrologie van het kustgebied verschaft en doen een vermindering van het kwelbezwaar in den Haarlemmermeerpolder verwachten.

Ir. Pennink toonde reeds aan, dat groote hoeveelheden duinwater, die voor de Amsterdamsche Watervoorziening verloren gingen, den Haarlemmermeerpolder als kwelwater belasten. Deze afstrooming van duinwater naar den diepen polder zal ongeveer bij het einde der droogmaking, toen de opgewekte depressie zijn maximum verkreeg, het grootst geweest zijn en daarna geleidelijk zijn afgenomen. Daarenboven zal de steeds intensiever draineering van het duingebied ten behoeve der watervoorziening de kwelvermindering bevorderd hebben. Of reeds een nieuwe evenwichtstoestand is ingetreden, wordt door Van Oldenborgh, wegens de uiterst geringe snelheden van het grondwater, betwijfeld.

Eveneens wijst het navolgende op een vermindering van de kwel in den Haarlemmermeerpolder.

's Gevers van Endegeest geeft een levendige beschrijving van de groote moeilijkheden bij den bouw van het stoomgemaal „Cruquius" ondervonden als gevolg van de toestrooming van welwater. Wordt thans voor het doen van herstellingen aan de hartkleppen der pompen een bouwput drooggelegd, dan veroorzaakt het weinige opkomende welwater niet den minsten last.

De ingenieurs Storm Buysing c. s. (3) becijferden in 1857 den afvoer van de Spaarnetocht in de Kruisvaart aan de hand van ingewonnen berichten op 57.370 m³ per etmaal. Uit de door hen zelf verrichte waarnemingen zou echter een afvoer van hoogstens 16.200 m³ per etmaal voor Juli 1857 volgen. Onmogelijk is het niet, dat beide cijfers juist zijn. De eerstgenoemde waarnemingen zijn een jaar ouder dan die der commissie en kunnen dus daarmede tot overeenstemming gebracht worden door aan te nemen, dat de vermindering van de kwel kort na de drooglegging zeer groot was. Het is evenwel meer waarschijnlijk, dat het eerste cijfer zoo buitengewoon hoog is, doordat het niet alleen kwelwater, doch tevens uit het land nazakkend regenwater betreft. De ingenieur A. Elink Sterk (4) deelt mede, dat de afvoer van deze tocht gewoonlijk overschat werd (vermoedelijk heeft hij echter den sterken afvoer niet meer gekend) en bepaalde ze in 1890 op 20.000 m³ per etmaal als normaal bij zomerdroogte. Toen in September 1922 de afvoer bij zomerdroogte werd opgenomen, bleek deze niet meer dan 925 m³ per etmaal te bedragen.

Jhr. J. R. T. Ortt (5) deelt in 1877 mede, dat bij strenge vorst, het ijs in de Kruisvaart, leidende naar de Cruquius, door wellen zeer gevaarlijk blijft om te begaan, als de Ringvaart en andere wateren met gerustheid bereden worden. Tegenwoordig vriest echter dit gedeelte vrij spoedig dicht, terwijl het ijs tusschen Hoofddorp en Nieuwerkerkertocht zelfs het eerst berijdbare is. Door navraag bij ouderen werd bevestiging verkregen omtrent voorstaand opvallend verschil.

Bovenvermelde inzichten en waarnemingen deden den wensch opkomen de veranderingen in de kwel nader te leeren kennen, zoowel wat betreft totale grootte als plaatselijk voorkomen.

In de eerste plaats worden de vroegere berekeningen naar de totale grootte der kwel nader onderzocht en de meest betrouwbare naar voren gebracht.

De oudste berekening is van jhr. mr. Gevers van Endegeest (6) en omvat den tijd der droogmaking. Hij verminderde de totale hoeveelheid uitgemalen water met den natten inhoud van het meer, en het verschil tusschen totalen regen-

(1) De Prise d'eau der Amsterdamsche Duinwaterleiding, *Tijdschrift van het Kon. Inst. van Ingenieurs* 1903—1904.

(2) Rapport omtrent de uitkomsten van een grondwater- en bodemonderzoek in het Duingebied nabij Schoorl.
J. van Oldenborgh: Mededeelingen omtrent de uitkomsten van door het Rijksbureau voor Duinwatervoorziening ingestelde geohydrologische onderzoekingen in verschillende Duingebieden.

(3) Rapport der Commissie tot onderzoek naar de middelen, welke zouden zijn aan te wenden, om aan alle landen van den Haarlemmermeerpolder bij voortduring een behoorlijke waterontlasting te verzekeren.

(4) A. Elink Sterk over Regen, Verdamping en Kwel in den Haarlemmermeerpolder, *Tijdschrift van het Kon. Inst. van Ingenieurs* 1897—1898.

(5) Jhr. J. R. T. Ortt. Iets over Kwel en Verdamping. *Verslagen en Mededeelingen der Kon. Ak. van Wetenschappen, afd. Natuurkunde*, 2e Reeks, deel XIII.

(6) Gevers van Endegeest: De Droogmaking van het Haarlemmermeer § 452.

Digitized by Google

val, in- en verdamping van het meer en vond een kwelcijfer van 420 mm per jaar (7). Wanneer nu de kwel gedurende de droogmaking regelmatig is toegenomen met de diepte der afmaling, dan zou ze dus aan het eind der droogmaking in 1852 840 mm per jaar bedragen hebben.

Volgens dezelfde methode vond de hoofdopzichter Van Egmond in 1856 een kwelcijfer van 656 mm en de ingenieur G. van Diesen (8) in 1885 weer minder, namelijk 410 mm.

Hoewel Elink Sterk in 1897 aantoonde, dat bovenvermelde cijfers onjuist zijn, omdat te hooge verdampingswaarden waren gebruikt, hebben zij deze relatieve waarde, dat ze wederom een sterken teruggang aanwijzen. Behalve wegens de door Elink Sterk aangetoonde fout, zou nog een andere correctie moeten aangebracht worden.

De Commissie van Droogmaking nam aan, dat de plungerpompen, die het meer ledigden, de theoretisch berekende hoeveelheid water uitwierpen, verminderd met 10 pCt. Aan het gemaal Cruquius — hetgeen nog in ongeschonden staat bewaard is gebleven — werden gedurende de laatste jaren watermetingen uitgevoerd, zoowel met molentjes van Woltmann als door middel van een volkomen overlaat, die alle aantoonden, dat het nuttig effect der plungerpompen afwisselend is en zeer zeker geen 90 pCt. geweest kan zijn (9).

Het aanbrengen van correcties op de oudere berekeningen, die van de opbrengst der gemalen uitgingen, bleek onmogelijk; vandaar dat het beter is de aandacht op een andere toegepaste methode te vestigen. Deze bestond hierin, dat, in verschillende regenlooze of bijna regenlooze perioden gedurende de wintermaanden, de rijzing van den waterstand bij stilstaande machines werd opgenomen.

De boezemgrootte was met voldoende nauwkeurigheid bekend en de verdamping gedurende de wintermaanden is te verwaarloozen (10). De perioden werden gunstig gekozen, zoodat, als gemiddelde uit een voldoend aantal waarnemingen, zonder veel bezwaar de fouten, ontstaan uit verschillen in opslorping van water in- of uitzakking uit het land te verwaarloozen waren.

Volgens deze methode werd door bovenvermelde commissie Storm Buysing in 1857 een kwelcijfer van 164 mm gevonden.

Toen 20 jaren later jhr. J. R. T. Ortt dezelfde methode nogmaals toepaste, kon hij in de jaren 1861—1873 slechts één periode vinden, n.m.l. die van 9—16 Januari 1864, die voor de berekening deugdelijk was. Hij vond toen een kwelcijfer van minstens 82 mm, achtte dit te laag en wenschte het op 135 à 163 te stellen.

Inmiddels werd de opbrengst der gemalen nauwkeuriger bepaald en maakte Elink Sterk in zijn bovenvermelde studie wederom een berekening, waarbij de uitgemalen hoeveelheid water als basis dienst deed. Vermoedelijk bepaalde hij de uitgeslagen hoeveelheden water, die als juist beschouwd mogen worden, door snelheidsmetingen met een molentje van Woltmann. Hij vermeldt dit echter niet in zijn verhandelingen; ook in het archief van den Haarlemmermeerpolder zijn hieromtrent geen nadere gegevens te vinden. Zijn rekenwijze is zeer eenvoudig en in verband met het navolgende is het gewenscht haar ondanks haar groote bekendheid in herinnering te brengen.

Elink Sterk noemt:

k = de kwel in mm per jaar regelmatig verdeeld gedacht over den geheelen polder.

q = het afgevoerde water als boven
i = het ingelaten water „ „
r = de regenval „ „
u = de verdamping „ „

(7) Onder kwelcijfer wordt verstaan de hoeveelheid berekend kwelwater per jaar gedeeld door de totale oppervlakte van den polder.

Gevers van Endegeest bepaalt de kwel op 247.173.301 m³ in 39 maanden, waaruit dus als kwelcijfer volgt:

$$\frac{247.000.000 \times 12}{180.000.000 \times 39} \times 1000 = \text{ongeveer } 420 \text{ mm}$$

per jaar. De kwel wordt dus gedacht als een laag water ter dikte van 420 mm, die zich jaarlijks regelmatig over het geheele bodemoppervlak zou verdeelen.

(8) Verslagen en Mededeelingen van de Kon. Ak. van Wetenschappen, afd. Natuurkunde, 3e Reeks, 1e deel, Amsterdam 1885.

(9) Op de waarschijnlijkheid van deze fout werd reeds in 1857 door de Commissie Storm Buysing gewezen.

(10) Verslag der Staatscommissie tot Droogmaking der Plassen beoosten de Vecht, bijlage C, blz. 127.

Door zijn onderzoekingen over reeksen van vele jaren uit te strekken, zijn de verschillen in de hoeveelheid grond- en boezemwater aan het begin en het einde der gekozen tijdperken te verwaarloozen, zoodat hij de vergelijking kan opstellen:

$$k = q - i - (r - u).$$

Evenzoo geldt voor Rijnland, waardoor de Haarlemmermeerpolder omgeven is en waarvan het een onderdeel vormt,

$$K = Q - I - (R - U).$$

De moeilijkheid, gelegen in het bepalen der verdamping, wordt nu omzeild, door aan te nemen, dat voor den Haarlemmermeerpolder en voor Rijnland de regenval verminderd met de verdamping dezelfde waarde heeft.

Uit bovenstaande vergelijkingen volgt dan:

$$k = (q - i) - (Q - I) + K.$$

Uit de geografische ligging van Rijnland leidt Elink Sterk af, dat K ten opzichte van k zeer gering is.

Hij neemt nu voor $(q - i)$ en $(Q - I)$ de gemiddelden van 14 jaren (1881—1896, met uitzondering van 1893 en 1894, waarvan er geen juiste gegevens waren), en vindt $k = 135$ als $K = 0$ is. Hij stelt K = ongeveer $^1/_{10}$ k en rondt zijn kwelcijfer af op 150 mm per jaar.

Voordat wij deze zelfde rekenwijze nogmaals toepassen, moeten een paar opmerkingen aangaande het door Elink Sterk bepaalde cijfer vooraf gaan.

Wanneer, zooals bovenvermeld, de fouten tengevolge van verschillen in boezemstand, opname van water door den bodem, enz. een minimum zullen zijn, dan is het noodig doorloopende tijdperken te beschouwen. Daar de gegevens betreffende de jaren 1893 en 1894 ontbreken, is het beter ons tot de doorloopende periode 1881—1892 te beperken, waardoor gevonden wordt

$$k = 125 \text{ mm} + K.$$

In deze berekening zijn echter niet opgenomen de hoeveelheden water, in dien zelfden tijd door de Amsterdamsche en Haagsche waterleidingen buiten Rijnland gebracht. Deze hoeveelheden bedroegen resp. voor genoemde ondernemingen 90.500.000 m³ en 35.000.000 m³ (11). De hiervoor vereischte correctie brengt bovenbedoeld kwelcijfer op 116 mm per jaar terug, hetgeen dus zou gelden voor het jaar 1887. Het moet echter nog verminderd worden met een bedrag voor hevelwater, enz. en vermeerderd met de waarde voor K = kwel in Rijnland.

Als contrôle op dit cijfer is beproefd uit de bemalingsregisters van den polder perioden op te sporen, waarbij op bovenvermelde wijze uit de rijzing van den waterstand de grootte der kwel zou zijn af te leiden. Door de voortdurende verlaging van den polderwaterstand — in den winter van 1852/1853 steeg het water tot 3.69 m — A. P. (waarbij het grootste deel van den polder blank stond), terwijl tegenwoordig een winterwaterstand van 5.50 m — A. P. hoog is — kwam het land hooger boven water te liggen. Tengevolge hiervan lekt het land na regenbuien langer na, is het boezemoppervlak kleiner en zijn kleine onnauwkeurigheden in de waarnemingen van veel grooter invloed op het resultaat. Tengevolge van deze omstandigheden vond jhr. Ortt in 1877 nog slechts één periode uit een reeks van jaren, die met voldoende kans op succes nader onderzocht kon worden. Uit de latere jaren werd geen voor bedoeld onderzoek geëigende periode meer gevonden.

Dat voor andere polders bedoelde methode zeer goede resultaten kan geven, blijkt uit het verslag der Staatscommissie voor droogmaking der plassen beoosten de Vecht, waarin ir. W. H. Brinkhorst op bedoelde wijze, doch meer uitgewerkt, het kwelbezwaar in den Horstermeerpolder en de Bethune bepaalde. Deze ingenieur stelde de in den bodem geborgen hoeveelheid water gelijk aan het vijfde gedeelte van het grondvolume beneden den waterspiegel. Wij zullen hierna aantoonen, dat deze rekening voor den Haarlemmermeerpolder niet gemaakt mag worden.

Passen wij thans de rekenwijze van Elink Sterk toe op het 20-jarig tijdvak van 1 Januari 1903 tot 1 Januari 1923, dan valt het navolgende op te merken.

Het geheele afwateringsgebied van Rijnland (12) kan ge-

(11) Volgens de jaarverslagen der resp. waterleidingen en nadere welwillende mededeelingen der directie.

(12) Jhr. L. F. Teixeira de Mattos. De Waterkeeringen, Waterschappen en Polders van Zuid-Holland. Deel I, afd. 1. Het Hoogheemraadschap Rijnland.

Digitized by Google

steld worden op een oppervlakte van ruim 100.000 ha. Hiervan zijn 3700 ha boezemwater, 12.500 ha duinen en 75.000 ha polderland (van dit laatste wateren 1990 ha gedeeltelijk ook af op het stadswater van Amsterdam). Daarenboven ontvangt Rijnland het water uit het afwateringsgebied van den boezem van Woerden ter grootte van ongeveer 17.360 ha, doch de zeereep der duinen ter breedte van 1150 m watert direct op zee af (13).

De duinregel van Rijnland is in totaal 41 km lang, zoodat na het aanbrengen der noodige correcties het totale gebied van Rijnland voor onze onderzoekingen op 114.000 ha gesteld kan worden.

Gedurende het genoemde 20-jarig tijdvak werd in Rijnland ingelaten 1965.274.000 m³ water te Gouda en 117.505.000 m³ water door Enkele Wierikke, of in totaal 2.082.799.000 m³ water. Rijnland loosde in dienzelfden tijd 10.118.824.000 m³ water (14). Voegen wij daar nog bij 277.800.000 m³ door de Amsterdamsche Waterleiding (15) buiten Rijnland gebracht en 142.000.000 m³ water door de Haagsche Duinwaterleiding (16) aan Rijnland onttrokken, dan blijft het totale surplus aan loozing boven inlating gedurende bedoeld tijdvak 8.457.000.000 m³ water. Aangezien de prise d'eau der Waterleidingen tot aan de zeereep der duinen zich uitstrekken, moet dus de grootte van het afwateringsgebied wederom een kleine correctie ondergaan en wordt het totale afwateringsgebied van Rijnland op 115.000 ha gesteld.

Wij vinden dan als term in bovengenoemde formule van Elink Sterk:

$$Q - I = 368 \text{ mm per jaar.}$$

In hetzelfde 20-jarig tijdvak vinden wij voor den Haarlemmermeerpolder (17):

$$q - i = 458 \text{ mm per jaar.}$$

Uit deze gegevens zou dus volgen dat in de jaren 1903 tot 1923 het gemiddelde kwelcijfer voor den Haarlemmermeerpolder 90 mm per jaar bedroeg. Welk cijfer wederom te vermeerderen is met de kwel in Rijnland en te verminderen met het bedrag van het hevel- en schutwater.

Er moeten echter nog enkele opmerkingen gemaakt worden.

Uit langdurige meteorologische waarnemingen blijkt, dat de regenval voor Rijnland en voor Haarlemmermeerpolder vrij belangrijk uiteenloopt. Dr. Hartman (18) geeft als gemiddelde voor het centrum van den Haarlemmermeerpolder (Hoofddorp) aan 722 mm neerslag, en voor het centrum van Rijnland (Observatorium van Rijnland) 709 mm neerslag per jaar.

Bepalen wij het jaargemiddelde voor Haarlemmermeerpolder in verband met de geografische ligging door eerst het gemiddelde der vier waarnemingsstations Cruquius, Lijnden, Oude Wetering en Leeghwater langs den rand te nemen en daarna wederom het gemiddelde hiervan met Hoofddorp, dan vinden wij voor Haarlemmermeerpolder als jaarlijksche neerslag precies hetzelfde bedrag van 722 mm per jaar.

In Rijnland zijn de regenwaarnemingsstations minder regelmatig over het gebied verdeeld. Wordt hier de jaarlijksche neerslag bepaald als het gemiddelde van den neerslag in de noordelijke helft, in de zuidelijke helft en in het centrum Oude Wetering, dan vinden wij 737 mm; als jaarlijksche gemiddelde wordt n.l. voor de noordelijke helft uit de regenwaarnemingen te Cruquius, Lijnden, Hoofddorp en Leeghwater 789 mm gevonden en voor de zuidelijke helft uit de waarnemingen te Katwijk en Boskoop 714 mm.

Door er geen acht op te slaan, dat de regenval in den Haarlemmermeerpolder dien van Rijnland niet onbelangrijk overtreft, wordt bij gelijk veronderstelde verdamping bij de rekenwijze van Elink Sterk een te groot kwelcijfer gevonden.

Doch ook de verdamping in Rijnland zal van die in Haarlemmermeer verschillen. In deze is de verhouding tusschen land- en wateroppervlak ongeveer 80:1, in Rijnland 20:1 (19); daarenboven beslaat de Haarlemmermeerpolder uitsluitend polderland, terwijl Rijnland, zooals boven aangegeven, behalve polderland ook duinen en boezemland omvat.

Vooral het boezemland is van zeer grooten invloed op de verdamping. Terwijl tegenwoordig in den Haarlemmermeerpolder de waterstand laag is, en het land in staat wordt gesteld zoo spoedig mogelijk te ontwateren, wordt daarentegen Rijnland's boezem op een constant vrij hoog peil gehouden. Werd namelijk de boezemstand voortdurend laag gehouden, dan zou een gevolg daarvan wezen, dat de boezemlanden met veenachtigen ondergrond gaan inklinken en dus lager worden. Deze zouden dan een peil gaan vereischen te laag voor de niet inklinkende boezemlanden met zandigen ondergrond, die veelal voor bollenlanden worden gebruikt (20). Het boezemland blijft daardoor langer vochtig, waardoor een veel sterkere verdamping optreedt. Door deze sterkere verdamping van Rijnland buiten beschouwing te laten, wordt dus volgens de formule van Elink Sterk een te klein kwelcijfer gevonden.

Tegen het laatst bepaalde cijfer moet echter nog een bedenking worden ingebracht. In Rijnland's duingebied liggen de prises d'eau der waterleidingen van Bloemendaal, Haarlem, Amsterdam, Noordwijk, Leiden, Voorschoten, Voorburg, 's-Gravenhage, Boskoop en Alphen a. d. Rijn. De hoeveelheid water door de Amsterdamsche en Haagsche Waterleidingen buiten Rijnland getransporteerd, zijn wel is waar boven in rekening gebracht, doch daarmede zijn niet alle factoren, die in ons geval van invloed kunnen zijn, buitengesloten. Reeds sinds verscheidene jaren wordt niet alleen het van regenval van recenten datum afkomstige bovenduinwater als leidingwater afgevoerd, doch ook de in den bodem aanwezige voorraad aangesproken, die in den loop der eeuwen in den ondergrond als diepduinwater ontstond door den neerslag, welke het zoute water verdrong. De ingenieur Van Oldenborgh (21) stelt zich dien strijd tusschen zoet- en zoutwater in den ondergrond voor als een front, dat over kleine afstanden een heenen weergaand karakter draagt en dat de daarin optredende phasen zich op den langen duur zullen gaan bewegen om een gemiddelden stand, dien men dus tot op zekere hoogte als een denkbeeldigen evenwichtstoestand zou kunnen beschouwen. Door de diepe drainage der duinen zal dit front zich terugtrekken, en nu is moeilijk in cijfers te brengen, welk gedeelte van het afgevoerde diepduinwater niet van recente regen afkomstig is, doch in den ondergrond door zout water vervangen wordt. In bovenstaande berekening mocht dus de door de Amsterdamsche en Haagsche Waterleidingen afgevoerde hoeveelheden water niet ten volle in rekening gebracht worden.

Daar staat tegenover, dat de overige der genoemde waterleidingen op Rijnland's bozem loozen en daar dus ook op brengen het door deze werken aan den ondergrond onttrokken diepe water.

---

(13) J. M. K. Penninк. De Prise d'eau der Amsterdamsche Waterleiding. *Verhandelingen van het Kon. Inst. v. Ingenieurs* 1903 en 1904, blz. 227.

(14) Jaarverslagen over den Waterstaatkundigen toestand van Rijnland.

(15) Jaarverslagen der Gemeente Waterleidingen te Amsterdam.

(16) Volgens welwillende mededeeling der Directie der Gemeente-Waterleiding. De totale hoeveelheid water aan de Haagsche Prise d'eau onttrokken is 170.135.000 m³. De Prise d'eau is gedeeltelijk in Rijnland, gedeeltelijk in Delfland gelegen. Gerekend is dat ongeveer ⅙ gedeelte van het Delfland afkomstig is; in de jaren 1903, 1904, 1905 en 1906 is de hoeveelheid aan Delfland onttrokken in verhouding minder dan in de overige jaren.

(17) De hoeveelheid uitgemalen water is bepaald uit herhaalde opbrengstmetingen aan de gemalen en wel aan alle gemalen door middel van molentjes van Woltmann, en daarenboven aan de Cruquius door den bouw van een volkomen overlaat, aan de Lijnden volgens de chemische methode van Van Iterson en aan de Lijnden en Leeghwater volgens de luchtbelmethode van Van Iterson.

De totale hoeveelheid uitgemalen water = 1.674.000.000 m³.
De totale hoeveelheid ingelaten water = 24.000.000 m³.
Deze laatste hoeveelheid is bepaald volgens de formule

$$Q = \frac{2}{3} \mu b \sqrt{2g} \left[(h + k)^{3/2} - (h_1 + k)^{3/2}\right]$$

waarbij uit proefmetingen met het molentje van Woltmann gebleken was dat $\mu = 0.897$.

(18) Dr. Ch. M. A. Hartman. Het klimaat van Nederland. Neerslag. *Mededeelingen en Verhandelingen van het Kon. Ned. Met. Instituut.*

Hartman had de welwillendheid mede te deelen, dat de onzekerheid in het gemiddelde der normalen ten opzichte van den normalen zelf kleiner is dan de onzekerheid van de normalen van elk der stations, berekend uit de onderling soms sterk afwijkende maandsommen der verschillende jaren.

(19) Hierbij is niet alleen het oppervlak van het boezemwater, doch tevens dat van de in de polders voorkomende polderwateren in rekening gebracht.

(20) Overzicht van Rijnland's waterstand in de jaren 1886—1900, blz. 17.

(21) J. van Oldenborgh. Mededeelingen omtrent de uitkomst van door het Rijksbureau voor Drinkwatervoorziening ingestelde geohydrologische onderzoekingen in verschillende duingebieden. *De Ingenieur* 1916, blz. 479.

Digitized by Google

Op de grootte van de kwel in Rijnland heeft de onttrekking en de wijze van onttrekking van het diepe water een overwegenden invloed; zoolang echter deze factor niet nader bekend is, is er geen reden voor, om de kwel in Rijnland op 10 pCt. van die in Haarlemmermeer te stellen. Daar bedoelde factor zoowel positief als negatief kan zijn, is de kwel in Rijnland = 0 gesteld.

Daarom is nogmaals getracht, door vergelijking met andere landstreken, de grootte der verdamping te bepalen. De oudere onderzoekingen dienaangaande gingen uit van waarnemingen der afzonderlijke jaren, waarbij dan getracht werd voor een bepaald gebied een vergelijking op te stellen. In een uitvoerige en goed gedocumenteerde studie volgde KELLER (22) een andere methode, die reeds in allerlei richting het wetenschappelijk inzicht verdiepte, n.l. die om eerst het vraagstuk van een algemeene zijde te bezien. Hij wijst daarbij op het voordeel van een dergelijke werkwijze, die hij in dit geval aan de meteorologie ontleent.

Voor 60 afzonderlijke stroomgebieden in Midden Europa worden uit jaarlijksche waarnemingen eerst de gemiddelde jaarlijksche neerslag en afwatering bepaald, en daarna worden vergelijkingen opgesteld voor de gemiddelde verdamping als functie van den gemiddelden neerslag.

Als hoofdlijn der verdamping vindt bij de vergelijking

$$Z = 0.058\ X + 405 \text{ mm}$$

waarin X = jaarlijksche neerslag in mm

Z = „ verdamping in mm.

Ten einde van voorstaande resultaten in den Haarlemmermeerpolder te kunnen gebruik maken is als volgt te werk gegaan.

De verschillen tusschen uitgemalen water en regenval, vermeerderd met ingelaten water, werden per zomer en per winter halfjaar berekend. Uit de resultaten scheen te volgen, dat in de warme en droge zomers van de jaren 1922, 1913 en 1921 de verdamping beneden de normale, doch in de daaropvolgende winters 1911/'12, 1913/'14 en 1921/'22 en zelfs in de zomers der jaren 1912 en 1922 boven de normale was. Inderdaad is dit slechts schijnbaar. Een intense en diepe uitdroging van den bodem is slechts mogelijk als de eigenlijke ontwatering door oppervlakte-verdamping in den zomer gesteund wordt. De wateropname door den bodem geschiedt daarna, als toevoer van regen en kwel de verliezen overtreffen. In den regel wordt de bodem 's winters wederom met water verzadigd, doch bij sterke uitdroging, en vooral wanneer goede drainage en colloïdale gesteldheid van den bodem de grondwaterbewegingen tegenwerken, zal dit proces niet in één winter zijn afgeloopen, en is regen, die meer dan een half jaar later valt, nog noodig voor aanvulling (23).

Hierdoor is te verklaren waarom de bovenvermelde methode van kwelbepaling door ir. BRINKHORST voor Bethune en Horstermeerpolder toegepast, bij polders met laag polderpeil niet kan worden gebruikt, en waarom Rijnland, waar tengevolge van krachtige waterinlating een vrij constant peil wordt onderhouden, de verdamping een geheel ander karakter draagt dan in den Haarlemmermeerpolder, niet als vergelijkingsbasis gekozen mag worden. Hetzelfde bezwaar geldt voor de andere boezemgebieden, zooals Friesland, Delfland, Schermerboezem. Voor hooger gelegen streken als de Veluwe en de stroomingsgbieden van Schipbeek en Oude IJssel werd wel de maximale afvoer berekend, doch cijfers betreffende den gemiddelden jaarlijkschen regenval en afvoer zijn ons niet bekend.

Mogen wij dus voor betrekkelijke korte tijdperken het verschil tusschen uitgemalen water en regenval, vermeerderd met ingelaten water, niet gelijkstellen aan de verdamping, verminderd met de kwel, voor oordeelkundig gekozen grootere perioden is daartegen geen bezwaar. Als dergelijke perioden zijn tijdperken van 10 jaren gekozen, beurtelings aanvangende op 1 April en op 1 October en doorloopend van 1 April 1870 tot 1 April 1923. Uit de aldus gevormde 87 decaden blijkt dat, ondanks de vermindering in kwel, het jaarlijksche verschil tusschen verdamping en kwel van ongeveer 400 mm, tot ongeveer 262 mm is afgenomen.

(22) H. KELLER, Niederschlag. Abflusz und Verdünstung in Mittel-Europa, *Jahrbuch für die Gewässerkunde Nord-Deutschlands* Besondere Mitteilungen, bd. 1, No. 4.

(23) Zie ir. J. F. LIGTENBERG: Grondwaterstand, Capillariteit en Verdamping. Tijdschrift *Cultura*, jaargang 1922.

Gemiddelde van het verschil tusschen verdamping en kwel over 10-jarige periodes.

Begindatum der periode.	mm per jaar.
1 October . . 1895	367
1 April . . . 1896	366
1 October . . 1896	359
1 April . . . 1897	366
1 October . . 1897	351
1 April . . . 1898	355
1 October . . 1898	356
1 April . . . 1899	351
1 October . . 1899	344
1 April . . . 1900	338
1 October . . 1900	337
1 April . . . 1901	324
1 October . . 1901	310
1 April . . . 1902	302
1 October . . 1902	299
1 April . . . 1903	294
1 October . . 1903	280
1 April . . . 1904	280
1 October . . 1904	284
1 April . . . 1905	274
1 October . . 1905	268
1 April . . . 1906	264

Zooals uit bovenstaand tabelletje blijkt, verloopt de afname nog zeer regelmatig in de decaden van 1 October 1895 tot 1 April 1906, doch daarna blijft het gezochte verschil zich om een evenwichtstoestand bewegen. Een bepaalde vermindering treedt niet meer op. Na 1 April 1906 is voor den Haarlemmermeerpolder, als gevolg van de diepe, intensieve en snelle ontwatering, die nog door draineering der landerijen gesteund wordt, het minimum van verdamping bereikt. Dit minimum wordt natuurlijk in zeer natte jaren, waarin de beste ontwatering niet spoedig genoeg functioneert, overschreden, doch het gemiddelde verschil tusschen verdamping en kwel is in het tijdvak van 1 April 1908 tot 1 April 1923, toen het 262 mm per jaar bedroeg, als minimum te beschouwen.

KELLER noemde het vlakke land reeds arm aan verdamping en stelde voor stroomgebieden met minimale verdamping de vergelijking op:

$$Z = 350 \text{ mm.}$$

Opvallend is het, dat KELLER tot een constante waarde voor de minste verdamping komt voor verschillende stroomgebieden, waarvoor de gemiddelde jaarlijksche neerslag zeer sterk uiteenloopt, terwijl voor Haarlemmermeer een constante verdamping gevonden wordt in verschillende decaden met eveneens verschillen in gemiddelden neerslag.

Door bovenvermelden cijfers voor den Haarlemmermeerpolder aan te houden, zou daaruit dus volgen een kwelcijfer van 350 — 262 = 88 mm per jaar.

Dit cijfer wijkt zeer weinig af van het zooeven door middel van de methode Elink Sterk gevondene van 90 mm. Vermoedelijk zullen dus de verschillende bovenvermelde fouten elkaar compenseeren, en zal het kwelcijfer thans ongeveer 90 mm per jaar bedragen. Latere jaren zullen hierin verder controleerend moeten werken, doch of uit bovenbedoelde tabel reeds de voorloopige gevolgtrekking gemaakt mag worden, dat in den Haarlemmermeerpolder de kwel ongeveer constant is geworden en dus wederom een evenwichtstoestand in de grondwaterstroomen bereikt is, blijft, zooals nader zal worden aangetoond, nog onzeker.

Het cijfer van 90 mm is niet hoog; daarenboven moet het nog verminderd worden met het des zomers door verschillende langs den rand des polders gelegen hevels en duikers ingelaten spoelwater, enz. benevens het schut- en lekwater der sluizen nabij Aalsmeer. Deze laatste factor treedt eerst na den bouw der sluizen in 1889 op en is, hoewel toenemend, van geringe beteekenis. De hoeveelheid van het door de hevels en duikers ingelaten water is afnemend. Het werd door ELINK STERK op ongeveer 30 mm per jaar becijferd. Door de som van spoelwater, lekwater, enz. gedurende den loop der jaren als constant aan te nemen, vinden wij als meest waarschijnlijke cijfers voor de totale grootte der kwel en de afname per jaar:

Digitized by Google

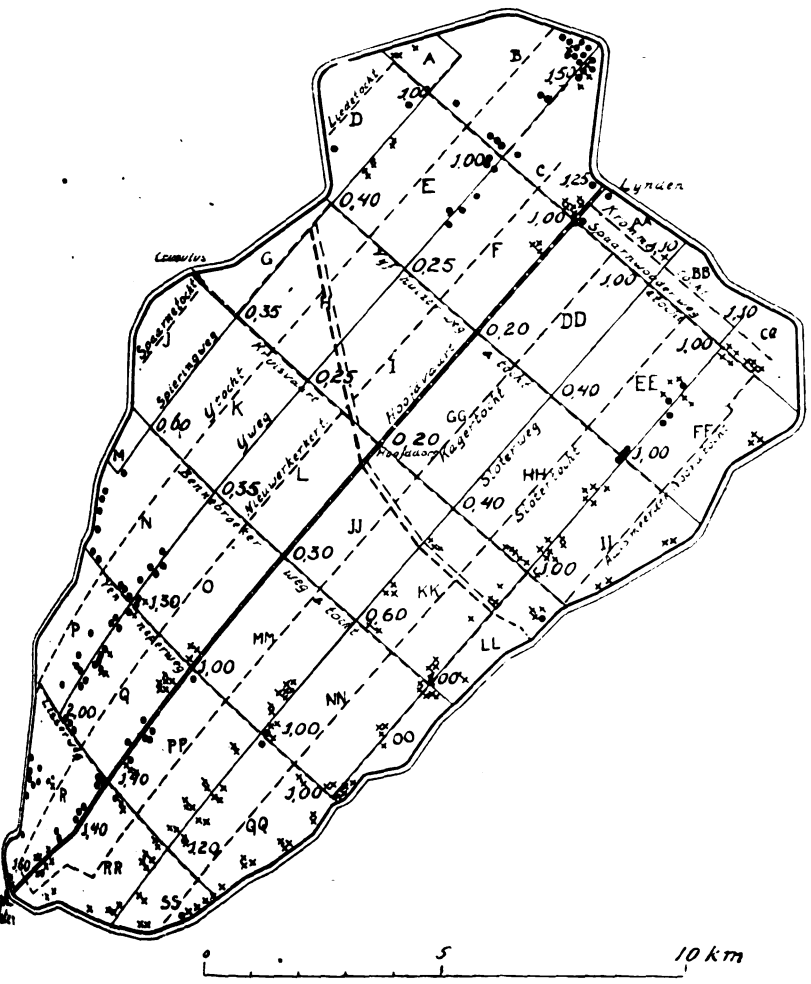
in 1857 . . . 165 mm,
afname per jaar 4.3 mm
„ 1864 . . . 135 „
„ „ „ 2.3 „
„ 1887 . . . 95 „
„ „ „ 1.7 „
„ 1915 . . . 60 „
„

Wat het plaatselijk voorkomen der kwel betreft, vinden wij in bovenvermelde studie van jhr. Ortt een waardevolle opsomming der omstreeks 1877 in de polderwateren voorkomende natuurlijke wellen. Door vergelijking met den tegenwoordigen toestand valt het op, dat het aantal der in en ten Westen van de Hoofdvaart voorkomende wellen verminderd is, terwijl in het oostelijk gedeelte van den polder weinig veranderde. Hier vindt dus blijkbaar de kwel niet meer zijn oorsprong in het duinwater, doch in het langs den oostrand gelegen boezemland en boezemwater. In overeenstemming hiermede valt een afname te constateeren in de hoogte tot waartoe het water van de kunstmatige wellen boven het polderpeil stijgt vanaf den Ringdijk naar het midden van den polder (fig. 1).

HAARLEMMERMEERPOLDER.

De ingeschreven cijfers geven de globale stijghoogten van het welwater boven het polderwater aan.

. Waterwel. + Gasbron.


A
B
C
D
E
F
G
Lynden
Spaarnwoude
Spaarnwouderweg
Spaarnwouderkade
Spaarnwouderdijk
Spaarnwouderpad
Hoofdvaart
Kagerstocht
Stolkerweg
Stolkerstocht
Stolkersloot
Kostverlorenvaart
Kostverlorenweg
Kostverlorenpad
Kostverlorendijk
Ringdijk
Leeuwtjes
Spaarndamseweg
Spaarndamsedijk
Spaarndamsevaart
Spaarndamsestraatweg
Spaarndamsestraatweg
Spaarndamsestraatweg

opnamen van den grondwaterstand in den dijk en van de hoeveelheid doorlekkend water, bleek deze hoeveelheid zeer wisselend en gering te zijn.

De maximum opgenomen hoeveelheid water bedroeg over een dijkslengte van 200 m slechts 3.3 l per min. Aannemende, dat dit alles kwelwater zou zijn en dat de geheele dijk overal even sterk zou kwellen — twee onjuiste veronderstellingen, die een veel te hooge schatting geven — dan zou de totale hoeveelheid dijkskwel voor den geheelen polder geen hooger cijfer dan 3 mm per jaar gven, een bedrag dat zeer zeker geen reden geeft om ter bestrijding kostbare voorzieningen te treffen (24).

Slechts op een enkele plaats is somtijds een grootere doorkwelling door het dijkslichaam geconstateerd, namelijk nabij mijlpaal 45^{500}. Vermoedelijk is deze doorkwelling een gevolg van minder deugdelijke dichting van het zoogenaamde Groote gat — een der laatste openingen in de ringdijk die gesloten werden, voordat met de drooglegging begonnen werd —. De doorsijpelende hoeveelheid water heeft echter geen invloed op het kwelcijfer.

Wij zagen reeds, dat de luchtfoto's ook een aanwijzing gaven omtrent het plaatselijk optreden der kwel. Hierbij moet echter wel bedacht worden, dat „natte plekken" in de landerijen ook juist daar kunnen voorkomen, waar zich in den ondergrond een sterk afsluitende kleilaag bevindt. Door diepspitten en het doorbreken van die kleilaag worden deze gedeelten, die ten onrechte voor kwelderig worden aangezien, in staat gesteld tot diepe en betere ontwatering. Aan den anderen kant, kan het diepspitten, door het verbreken der afsluitende kleilaag, het optreden van werkelijke kwel in de hand werken. De op de luchtfoto's waarneembare aders loopen over zeer verschillende perceelen door, onafhankelijk van de verdeeling door wegen tochten, slooten, zoodat aan die aders eenige beteekenis kan worden toegekend. Een nader onderzoek zoowel in den Haarlemmermeerpolder als elders blijft gewenscht.

Een andere aanwijzing omtrent de plaatselijke verschillen in kwel geven ons de proefnemingen in de jaren 1905 tot 1909 door den vorigen ingenieur van den Haarlemmermeerpolder ir. L. L. graaf VAN RANDWIJCK gedaan.

Op verschillende plaatsen werd door middel van ijzeren buizen de stand van het grondwater — phreatisch oppervlak — dagelijks opgenomen. Uit de waarnemingen bleek dat, wanneer ten gevolge van diep afmalen van het polderwater in het winter halfjaar de slootwaterstand laag was, de lijn, welke den grondwaterstand aangeeft in een tusschen twee slooten gelegen stuk land, convex te verloopen.

In den tijd daarentegen, dat de planten veel water verbruiken en de zonnewarmte veel water uit het land doet verdampen (een jaargetijde, waarin men het slootwater hooger laat komen), bleek genoemde lijn concaaf te verloopen (25).

Het is nu voor de hand liggend, dat, waar een sterke plaatselijke kwel optreedt, de bovenbedoelde lijn meer concaaf verloopt, dan daar, waar de kwel van geen invloed is.

Terwijl b.v. op de landerijen kavel 15 Sectie Q een sterke uitdroging in den zomer optreedt en de lijn scherp naar beneden buigt, blijft in de zandige gronden aan den westrand van den polder 's zomers bovenbedoelde lijn convex verloopen.

De kwel blijkt dus plaatselijk zeer sterk te wisselen, zoodat het voor een polder met weinig homogenen ondergrond niet wenschelijk is de totale kwel uit enkele plaatselijke opnamen te bepalen. Deze methode, die uit den aard der zaak kostbaar en tijdroovend is, werd door den ingenieur REINTJES toegepast bij zijn onderzoek naar de kwel in Groot Mijdrecht, doch ir. BRINKHORST wijst bij zijn onderzoekingen in Bethune en Horstermeerpolder op analoge bezwaren, als in den Haarlemmermeerpolder ondervonden.

De zooeven vermelde natuurlijke wellen doen reeds vermoeden dat het uit den bodem wellende water zich voornamelijk tot enkele plaatsen beperkt; duidelijker nog blijkt dit wanneer wij de kunstmatige wellen nader beschouwen.

Voor het eerst wordt het ontstaan van een kunstmatige wel genoemd door jhr. ORTT, die mededeelt, dat bij het bouwen van een boerderij voor A. B. VAN TIENHOVEN, staande kavel 2 van Sectie J J, gelegen ten Oosten van de Hoofdvaart tusschen de Kruisvaart en den Bennebroekerdwarstocht (26) een put geboord werd tot een diepte van ongeveer 12 m onder A. P., welke put sinds 3 jaren zooveel water gaf, dat men, niettegenstaande het aanmerkelijk gebruik, dat daarvan voor het bedrijf wordt gemaakt, het overtollige water naar de kavelsloot door een potduiker heeft moeten afleiden, welke sedert dien tijd als een gewone pomp bleef loopen. Ook op de perceelen Sectie J J kavel 9 en Sectie H H kavel 20, waar welputten zijn gemaakt, doen zich dezelfde verschijnselen voor.

Een andere beschrijving omtrent het ontstaan van wellen in den Haarlemmermeerpolder ontleenen wij aan een voordracht van den arts J. A. LODEWIJKS over de staalwaterbronnen, gelegen Sectie E kavel 17.

Toen na het droogmaken van het Haarlemmermeer de hoeve aangelegd en het huis gebouwd was, zocht men naar water nabij het huis. Er werd een put gegraven, en reeds 7 m diep, zonder dat water gevonden was. Volgens verhaal van den pachter, moest hij zich toen even van huis verwijderen en gaf daarom den werkman last met verder graven te wachten. Deze voldeed hieraan niet, en nauwelijks was hij een weinig dieper gekomen, of er welde water met zulk een kracht en zulk een snelheid naar boven, dat hij zich slechts met moeite uit den put kon verwijderen.

Bij zijn terugkomst vond de pachter dan ook het geheele erf overstroomd. Met het opborrelende water was ook veel zand naar boven gekomen, en hieraan schreef men het toe, dat de muur van het nabijzijnde huis een scheur kreeg. Nu werd de put ommetseld, met een pomp in verbinding gebracht en de kruin gesloten. De kracht, waarmede het water opwelde, bleek evenwel zóó groot te zijn, dat de kruin scheurde en het water op deze wijze een uitweg zocht. Om dit voor het vervolg te voorkomen, werd een pijp aan de put aangebracht om het overtollige water af te voeren, en deze loopt nu reeds 30 jaren met onverminderde snelheid (27).

Werden oorspronkelijk, ten einde zuiver water te verkrijgen, nortonpijpen geslagen, toen eenmaal bleek, dat de bodem veel waardevol moerasgas bevatte en met de systematische exploitatie daarvan omstreeks 1895 begonnen werd, werd het water slechts een lastig nevenproduct.

De gaswinning geschiedt zeer eenvoudig (het naar boven stijgende nortonwater wordt in beroering gebracht of over een groot oppervlak geleid, waarbij het opgesloten brongas — voornamelijk methaan (28) — ontwijkt en in een gasketel wordt opgevangen), zoodat gedurende den laatsten tijd der mobilisatie, toen de brandstofvoorziening moeilijk werd, de gasbronnen als paddestoelen uit den bodem van den Haarlemmermeerpolder rezen.

Een opname, gedaan in 1918, gaf 202 gasbronnen en 120 waterwellen aan. Nadat inmiddels beperkende bepalingen in de Keur van den Haarlemmermeerpolder waren opgenomen, nam het aantal weinig toe, zoodat in 1922 geteld werden 205 gasbronnen (fig. 1), die 13.774.4 l water, en 100 nortonwellen, die 459.6 l per minuut of in totaal 20.800 m^3 water per etmaal opbrachten, overeenkomende met een kwelcijfer van ongeveer 42 mm per jaar. Het water van wellen en

(24) In bovenvermelde studie, opgenomen in het verslag der Staatscommissie voor Droogmaking der Plassen beoosten de Vecht, komt ir. BRINKHORST tot overeenstemmende conclusies.

(25) S. W. DE CLERCQ, *Landbouwkundig tijdschrift* 1924, blz. 97. Zie ook hetgeen werd opgemerkt omtrent de constante waarde der Verdamping op blz. 13.

(26) Jhr. ORTT werd hier onjuist ingelicht. De landerijen van VAN TIENHOVEN waren gelegen in Sectie I. I. langs den Aalsmeerderweg tusschen Vijfhuizerweg en Kruisweg, welke landerijen sinds de droogmaking in huur waren bij de familie PRUISSEN.

De tegenwoordige pachter A. C. PRUISSEN deelde bij navraag mede, dat in 1854 een wel geslagen werd, die nadien 2 à 3 keer verzandde en hersteld werd.

Terwijl een andere werd geslagen in 1874 en in 1917 geheel verzandde.

(27) Deze beschrijving spreekt niet alleen tot de verbeelding, doch is daar ook ontstaan. Een bekend wellenboorder te Haarlemmermeer, MIENES, deelde ons mede, dat zijn grootvader de nortonwellen voor de staalbronnen sloeg en daarvoor houten pijpen van 25 cm doorsnede binnenwerks gebruikte. Wegens het voorkomen van loopzand is het daar ter plaatse onmogelijk een put van 7 m diepte te graven zonder bijzondere voorzorgsmaatregelen te nemen. Dat het water gedurende 30 jaren met onverminderde snelheid zou geloopen hebben is zeer onwaarschijnlijk.

Hoewel bovenstaande beschrijving, die aan de herinnering van een pachter ontleend is, gefantaseerd werd, is er geen reden om aan de juistheid der andere mededeelingen van LODEWIJKS, die eigen waarnemingen betreffen, te twijfelen; juist die mededeelingen zijn zeer waardevol, zooals later zal blijken.

(28) De N. V. Philips' gloeilampenfabrieken had de welwillendheid haar toegezonden gasmonsters op zeldzame gassen (Neon, Helium) te onderzoeken en deze in naverbranding resteerende stikstof bevonden van dezelfde grootte-orde als in lucht (1 à 2 per 100.000) en waarschijnlijk zelfs iets kleiner.

Digitized by Google

gasbronnen bedraagt dus ongeveer het ⅔ gedeelte van de geheele kwel in den Haarlemmermeerpolder.

Bij laatstgenoemde opname werd tevens de opbrengst van enkele gasbronnen en nortonwellen doorloopend opgenomen. De hoeveelheid water, die de nortonwellen geven, bleek vrijwel constant te zijn, doch in die der gasbronnen kwamen onregelmatige schommelingen van 25 pCt. voor. Eenig direct verband tusschen deze schommelingen en de weersgesteldheid kon, in tegenstelling met de gangbare meening, niet worden vastgesteld.

Zoowel een vergelijking der opname van 1918 met die van 1922, als mondelinge mededeelingen van boorondernemers en welgebruikers bevestigden den algemeenen regel dat bronnen over langer tijd gerekend in opbrengst achteruitgaan (29). Enkele sprekende voorbeelden mogen dit nader toelichten.

De door Ortt genoemde bronnen zijn, zooals bovenvermeld, reeds lang verzand.

Lodewijks vermeldt in 1889 als opbrengst der twee staalwaterbronnen een hoeveelheid van 60.000 l per etmaal of 41.8 l per minuut. In 1922 was deze opbrengst 4.5 l/min.

Dr. J. Lorié (30) vermeldt in 1889 een gasbron, voorkomend op het land van D. L. 't Hooft tegenover Aalsmeer. De opbrengst bedroeg eerst 5300 l water en daarna 6300 l per uur. Bij de opname in 1922 werden op bedoelde kavel 3 gasbronnen en 1 waterwel aangetroffen, waarvan de grootste 40 l water per minuut opbracht. Wij vinden dus hier een, somtijds ook elders waargenomen, tijdelijke opbrengstvermeerdering. Mogelijkerwijze had de broubuis niet het gas aangeboord, waar dit onder de hoogste drukking in den bodem voorkomt. Er is dan tijd noodig voor de verplaatsing van het gas door de bodemlagen heen, waardoor eerst een toename en daarna een afname in opbrengst van gas en water verklaard kan worden.

In hoeverre bovenbedoelde teruggang in de opbrengst der kunstmatige wellen een afname van het totale kwelcijfer zal veroorzaken, zal de toekomst moeten leeren. Dat deze twee soorten van kwel invloed op elkaar uitoefenen, blijkt hieruit, dat veelal een zoogenaamd natuurlijke wel ophoudt te vloeien wanneer een nortonwel in de nabijheid geslagen wordt en doordat alle in de nabijheid van Sloten in den polder gelegen bronnen verdrogen, wanneer de militaire drinkwatervoorziening groote hoeveelheden water uit den ondergrond wegpompt. Nochtans is de onderlinge invloed van nortonwellen of gasbronnen op elkander bij eenigszins grooteren afstand gering, en is de werkingsfeer van een bron klein (31), waarom dezerzijds verondersteld wordt, dat de stichting der vele wellen en gasbronnen een ongunstigen invloed op het kwelcijfer had, terwijl langzamerhand, als gevolg van het verstopt raken der wellen, bedoelde extra belasting der bemaling van den polder wederom zal ophouden.

In aansluiting aan het bovenstaande over de totale grootte der kwel, wordt dus verondersteld, dat gedurende de laatste jaren de natuurlijke kwel verminderd en de kunstmatige vermeerderd is.

Omtrent het plaatselijk voorkomen der wellen en gasbronnen kan naar fig. 1 verwezen worden. Wij vinden in het algemeen den regel (32) bevestigd, dat de beste en daarom de meeste gasbronnen langs den dijk voorkomen. Langs het westelijk gedeelte van den ringdijk vinden wij echter slechts waterwellen, doch geen gasbronnen, vermoedelijk omdat een afsluitende kleilaag daar ter plaatse ontbreekt; waardoor eventueel zich ontwikkelend moerasgas door de poriën in den bodem kan ontwijken. Daarenboven zijn de uit het Oosten komende kwelwaterstroomen langer met veenlagen in aanraking geweest dan die, welke hun oorsprong in de duinen vinden (33).

In verband met de opname der opbrengst der bronnen valt nog op te merken, dat de opbrengst proportioneel aan het drukverlies is, en, daar de stijghoogte onafhankelijk is van de doorsnede van de boorbuis, heeft de wijdte daarvan geringen invloed op de opbrengst. De bepaling der stijghoogte is somtijds vrij bezwaarlijk en werd tot nog toe in den Haarlemmermeerpolder niet systematisch gedaan. De in fig. 1 ingeschreven maten zijn ontleend aan de ervaring van den boorder Mienes. De onderlinge verschillen bevestigen de bovenvermelde veronderstellingen omtrent het plaatselijk voorkomen der kwel.

Bij de laatste opname der wellen en gasbronnen, had tevens een bepaling van het chloorgehalte plaats. Hierbij bleek, dat per minuut, behalve de reeds vermelde 14.334 l water, ook 14.263.593 gram chloor op het polderwater gebracht werd. Gemiddeld wordt per jaar ongeveer 84.500.000 m³ water uit den Haarlemmermeerpolder geloosd (34); over deze hoeveelheid gerekend, bedraagt het chloorpercentage der wellen 100 mg per liter polderwater.

Deze eenvoudige berekening was geruststellend, evenals een waarneming in 1922 gedaan, toen bevonden werd dat het chloorgehalte in de ringvaart hooger was dan dat van het polderwater.

Om deze reden veronderstelde schrijver dezes oorspronkelijk, dat de Haarlemmermeerpolder geen daadwerkelijk aandeel had in de verzouting der bozemwateren, doch J. van der Holven, die als phil. stud. te Leiden dit omvangrijke en ingewikkelde vraagstuk, dat thans velen bezig houdt en dat om oplossing en verbetering vraagt, tot onderwerp van studie koos, toonde aan, dat het chloorgehalte van het polderwater somtijds hooger is dan dat van Rijnland's boezem aan gene zijde van den Ringdijk. Nadere bepalingen van het chloorgehalte bevestigden dit, doch gaven tevens sterke onderlinge afwijkingen te zien. Zoo bedroeg na den zeer drogen voorzomer op 10 Juli 1924 het chloorgehalte in de Hoofdvaart nabij Lijnden 1900 mg/l, nabij Hoofddorp 900 mg/l. Op dien dag werd begonnen met water van uit het Kagermeer aan de Leeghwater in te laten, waardoor eenige dagen later het chloorgehalte te Hoofddorp reeds tot 500 mg/l gedaald was (35), hetgeen verder als gevolg der Augustus-regens daalde tot 300 mg/l op 1 September 1924 (36). De verklaring van deze feiten is voor de hand liggend. De natuurlijke verdamping doet de concentratie der opgeloste zouten toenemen (37). Hierbij speelt zoowel de afname der totale kwel, als de verandering in karakter een groote rol.

Ten einde na te gaan of naast bovenvermelde schommelingen, over langeren tijd gerekend, een toename van het zoutgehalte kan aangetoond worden, beschikken wij helaas over weinig gegevens. De meeste zijn verzameld door dr. J. Lorié (38).

Hij vermeldt, dat in November 1825 in het toenmalige Haarlemmermeer een chloorgehalte van 393 mg per liter gevonden werd (39). In 1852 (40) bedroeg het 316 per liter.

Het Haarlemmermeer heeft dus een laag chloorgehalte gehad. Voor het polderwater vinden wij 300, 327, 376, 390, 393, 469, 360 en 639 mg per liter vermeld. Uiteenloopende

---

(29) Chamberlin noemt de navolgende oorzaken voor de veelal waargenomen vermindering in opbrengst der artesische bronnen: 1°. diminution de la pression des gaz qui (surtout dans les régions du pétrole et du gaz naturel) agissent sur la nappe; 2°. diminution de la charge résultant des épuisements et du fait que l'équilibre étant rompu entre les apports et l'écoulement souterrain, le niveau de la nappe aux affleurements doit s'abaisser et suivre davantage les variations de la pluie; 3°. augmentation des fuites; 4°. obstruction de l'orifice; 5°. défauts du tubage.

Eydoux, Hydraulique Générale et Appliquée, blz. 322.

(30) Dr. J. Lorié, Het brongas in Nederland, *Tijdschrift van het Kon. Aardr. Genootschap* 1899.

(31) Zie: Geo-hydrologisch onderzoek door dr. J. Versluys in het rapport betreffende de Centrale Drinkwatervoorziening in Zuid-Holland, Noord-Holland en Utrecht, opgemaakt door het Rijksbureau voor Drinkwatervoorziening.

(32) Zie bovenvermeld artikel van dr. J. Lorié in het *Tijdschrift van het Kon. Aardr. Genootschap.*

(33) Omtrent het ontstaan van brongas zijn verschillende theorieën ontwikkeld, waarvan die, welke de verklaring zoekt in celluloze vergassing van veen, vooral de aandacht verdient.

In een dezer dagen verschenen nieuwe aflevering van den „Bodem van Nederland" wijdt prof. J. van Baren de blz. 1923—1924 aan brongas en vermeldt de daarbij behoorende literatuur.

(34) Ir. L. L. graaf van Randwijck. Nota betreffende de bemaling van den Haarlemmermeerpolder 1909.

(35) Opmerkenswaard is dat, vóór de waterinlating, de slooten uitgedroogd waren; terstond daarna vulden zich de slooten en brak een ware muggenplaag uit.

(36) Analoge mededeelingen van Krantz zijn opgenomen in het *Leidsch Dagblad*, 9 September 1924.

(37) Zie hieromtrent bovenvermelde studie van ir. Brinkhorst, opgenomen in het verslag der Staatscommissie voor Drooglegging der plassen beoosten de Vecht.

(38) Dr. J. Lorié. Onze brakke ijzerhoudende en alkalische bodemwateren. *Verhandelingen der Kon. Ak. v. Wetenschappen*, 2e Serie, deel VI.

(39) Badon-Ghyben. Nota in verband met de voorgenomen putboring nabij Amsterdam (*Tijdschrift Kon. Inst. van Ingenieurs* 1888—'89, blz. 21.

(40) P. Harting. De bodem onder Amsterdam (*Verhandelingen 1e klasse Kon. Ned. Inst.* 3e reeks, 5e deel, blz. 223.

Digitized by Google

cijfers, doch niet zoo sterk varieerend als bovenvermelde, die waarnemingen betreffen binnen twee maanden tijds gedaan.

Meer aanhoudingspunten verkrijgen wij, door enkele oudere gegevens betreffende het chloorgehalte der wellen en gasbronnen te vergelijken met de latere bepalingen, waarbij rekening wordt gehouden met de diepte tot waartoe de buizen reiken.

Het water van de staalbronnen bevatte in 1889, volgens bovenvermelde studie van den arts Lodewijks, 2950 mg chloor/l (41). In 1922 bedroeg dit 3450 mg. Van de overige in bedoelde voordracht vermelde nortonwellen is er geen enkele meer met zekerheid op het terrein terug te vinden. Er zijn echter de volgende punten van vergelijking: een nortonwel op hoeve „de Voorzorg" (Sectie B kavel 22) wordt opgegeven met een diepte van 70 voet (ongeveer 20 m (41) en een chloorgehalte van 2110 mg. Het chloorgehalte van 5 thans in de nabijheid gelegen bronnen, waarvan de vermoedelijke diepte ongeveer 8 m is, beloopt 3000. 3280, 3160, 3200, 330 mg.

Een bron, vermeld als iets noordelijker gelegen, aan den IJweg en 28 voet (ongeveer 8 m) diep, had een chloorgehalte van 562 mg en is te vergelijken met 10 stuks op Sectie B kavel 12, 13 en 14, alle ongeveer tot dezelfde diepte en waarvan het geringste chloorgehalte 2140 mg bedraagt. Een tegenover liggende wel, 70 voet diep, gaf 1480 mg chloor en is te vergelijken met 2 stuks op Sectie C kavel 1, waarvan het chloorgehalte bij de laatste opnamen 2600 resp. 2740 mg per liter bedroeg. Voor een Nortonwel aan den Nieuwerkerkerweg opgegeven, ontbreekt een vergelijkingsbasis, doch voor de 72 voet diepe wel nabij de Lynden werd aangegeven 420 mg chloor, terwijl een 18 m diepe wel die daar thans is, in 1922 een chloorgehalte van 1190 mg vertoonde. Een wel nabij Schiphol, 86 voet diep, gaf in 1889 niet meer dan 55 mg chloor, de daar thans aanwezige gasbronnen gaven in 1922 de volgende chloorgehalten: 110, 120, 410 en 390 mg per liter.

In zijn bovenvermelde studie van het jaar 1899 over het brongas vermeldt dr. Lorié dat het water uit de gasbron van D. L. 't Hooft per liter 96 mg chloor bevatte. In 1922 werd hier een gemiddeld chloorgehalte van 186 mg/l gevonden.

Bovenstaande verschillen zijn te opvallend om niet, behalve tot een afname in wateropbrengst, tot een toename in chloorgehalte bij de wellen te besluiten. Zekerheid hieromtrent zullen eerst na geruimen tijd de thans aangevangen wateranalysen kunnen geven.

In verband hiermede moet de ligging der mengings-diffusiezône in den ondergrond van den Haarlemmermeerpolder beschouwd worden. Een volledig onderzoek daarnaar heeft niet plaats gehad, doch wij vinden in het algemeen een toename van het zoutgehalte naarmate de bronnen dieper reiken, hetgeen overeenstemt met mededeelingen, verstrekt door bekende boorondernemers als Baars en Miénes. Deze toename van het chloorgehalte verloopt, voor zooverre thans bekend, onregelmatig, hetgeen uit geologische verschillen te verklaren zou zijn, b.v. het plaatselijk ontbreken der afsluitende leemlaag — de grens van het Fenno-Skandinavisch diluvium loopt door den polder — doch enkele bijzonderheden mogen hier gememoreerd worden.

Ten Zuiden van den Lisserweg in de Secties P P en R R is het chloorgehalte hoog, vermoedelijk doordat de afsluitende duinenrecks lang niet dezelfde uitgebreidheid in verticalen en horizontalen zin heeft als nabij Heemstede. Uit het kaartje, opgenomen in *De Ingenieur* 1916, blz. 459, valt af te leiden, dat Van Oldenborgh de diepte van het zoete water onder de duinen bij Bloemendaal op ruim 100 m en bij Noordwijk op slechts ongeveer 30 m stelt. Eveneens is het chloorgehalte in den noordelijken hoek van den polder langs IJweg en Spaarnwouderweg hoog. Mogelijkerwijze bevindt zich hier in den ondergrond boven de diffusiezône een brakwaterzône, zooals er reeds een door ir. Pennink in de duinen en ook nabij de Cruquius was aangetoond.

Uitgesloten is het echter niet, dat zoowel de bovenvermelde toename in chloorgehalte der bronnen als het thans reeds waargenomen hooge chloorgehalte in enkele streken van den polder veroorzaakt wordt door een stijging der mengingsdiffusiezône in den ondergrond, als gevolg der draineeringen, zoowel in de duinen als van den polder.

(41) Voor meer volledige analysen zie: dr. C. E. Daniëls: Het staalbad Haarlem. De Wilhelminabron, keukenzouthoudende staalbron te Haarlem. Haarlem 1893.

(42) Vermoedelijk is de bij ambachtslieden gebruikelijke Amsterdamsche voet = 0.283 m bedoeld.

Getracht is den invloed van het kwelwater op de landbouwgewassen na te gaan. Het verloop dezer onderzoekingen wordt onder den titel „Soil and Water in Haarlemmermeerpolder" medegedeeld in de verhandelingen van het bodemkundig congres in 1924 te Rome gehouden. De resultaten mogen hier vermeld worden (43).

Voor de suikerfabrieken te Halfweg, Vierverlaten, Geldermalsen en Steenbergen, die de beetwortelen voornamelijk uit de resp. omliggende landbouwstreken betrekken, werd het verband tusschen suikergehalte en regenval gedurende de groeiperiode van de biet in de maanden Mei, Juni, Juli, Augustus en September gezocht. Met zekerheid kan voor Halfweg een afname van het suikergehalte bij toenemenden regenval worden aangetoond. Voor Steenbergen en Vierverlaten is een dergelijke betrekking waarschijnlijk, doch niet zeker, terwijl voor Geldermalsen nauwelijks een aanwijzing dienaangaande te vinden was (vermoedelijk een gevolg van het kwelwater der groote rivieren in de Betuwe). Als gunstigste regenval voor gemiddelde omstandigheden werd voor Haarlemmermeer (Halfweg) een regenval van 142 mm gedurende de 5 zomermaanden gevonden, en als gunstigste regenval voor de meest gunstigste jaren werd gevonden voor Halfweg 279 mm, Vierverlaten 287 mm, Geldermalsen 296.5 mm en Steenbergen 264 mm.

Het zou een vèrgaande conclusie zijn, om te besluiten dat voor Haarlemmermeer de gunstigste regenval gedurende 5 maanden 8 mm (44) lager gesteld moet worden dan voor Groningen (Vierverlaten), waaruit voor Haarlemmermeerpolder een kwelcijfer zou volgen van $\frac{8}{5} \times 12 = 18.2$ mm per jaar. Merkwaardigerwijze komt dit cijfer vrijwel overeen met het bovengevondene. We bepaalden n.l. een kwelcijfer van ongeveer 60 mm, dat met het oog op de onderzoekingen den landbouw betreffende, verminderd moet worden met het gevondene van 42 mm per jaar voor wellen en gasbronnen.

De invloed van het kwelwater op de landbouwgewassen in den Haarlemmermeerpolder blijkt zeer duidelijk, wanneer de opbrengst van afzonderlijke landerijen in verband met den regenval onderzocht wordt. De landerijen van Gebrs. Geertsema (Sectie J J, kavels 10, 11, 13, 14 en 15) zijn sterk kwelderig. Dit kwelwater werkt aanvullend in zeer droge zomers, zoodat hier het hoogste suikergehalte verkregen werd in jaren, waarin de gemiddelde opbrengst ten gevolge der groote droogte niet hoog was (b.v. 1921).

De landerijen van Slooten, gelegen in Sectie B, kavel 10, geven daarentegen de meest gunstige resultaten in vrij natte jaren als 1915, 1916, 1920 en 1922. Ongunstig waren droge zomers. Een verklaring van deze afwijkingen zou hierin gevonden moeten worden, dat in dit kavel niet alleen het kunstmatige, doch ook het natuurlijke kwelwater een te hoog chloorgehalte bevat, waarop een overvloedige neerslag uitloogend, een groote droogte indampend zou werken. Te hopen is, dat de voortgaande chloorbepalingen in dit vraagstuk te eeniger tijd nader licht zullen verschaffen.

Ten slotte is nagegaan of er eenig verband tusschen bodembeweging en het plaatselijk voorkomen van kwelwater aangetoond kan worden. Veelal wordt rondom nortonwellen een plaatselijke inklinking van den bodem gevonden, terwijl ook opgemerkt wordt, dat zoowel het kwel- als het bronwater een vrij belangrijke hoeveelheid grond of zand kan meevoeren, waardoor de spoedige verondieping van verschillende tochten in het bijzonder van Spaarne- en Krommetocht veroorzaakt worden.

De eerste waarneming doet een daling van den bodem

(43) Ir. J. G. Bijl: De invloed van het kwelwater op de landbouwgewassen in den Haarlemmermeerpolder. *Landbouwkundig tijdschrift* 1924, blz. 437. Deze onderzoekingen waren mogelijk, dank zij de welwillende medewerking van A. J. van Rossum, directeur der Suikerfabriek „Holland" te Halfweg, en van verscheidene vooraanstaande landbouwers.

(44) Het belang van dergelijke onderzoekingen voor Nederland is herhaaldelijk door prof. dr. D. van Gulick betoogd. Zie zijn Leerboek der meteorologie en Mededeelingen der Landbouwhoogeschool, deel 24, waar ook een literatuuropgave in opgenomen is.

Hoe groot de invloed van kleine meteorologische verschillen zijn kan, blijkt uit een berekening van Warren Smith, volgens welke een variatie van 8 mm in den neerslag gedurende de kritische periode, welke op den bloei der mais volgt, in de opbrengst der vier meest produceerende Staten van Noord-Amerika een verschil meebrengt van 150 millioen dollars.

Digitized by Google

HAARLEMMERMEERPOLDER.

DIEPTEKAART VOLGENS OPNAME VAN 1866.

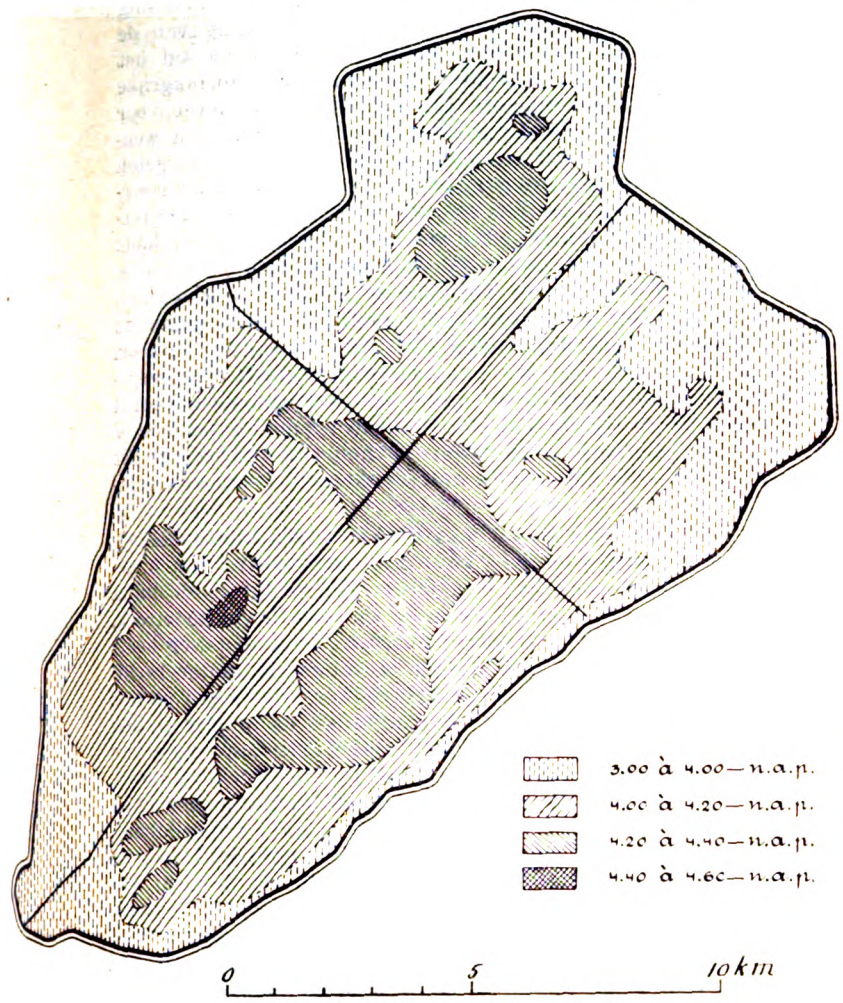


Fig. 3.

DIEPTEKAART VOLGENS OPNAME VAN 1883.

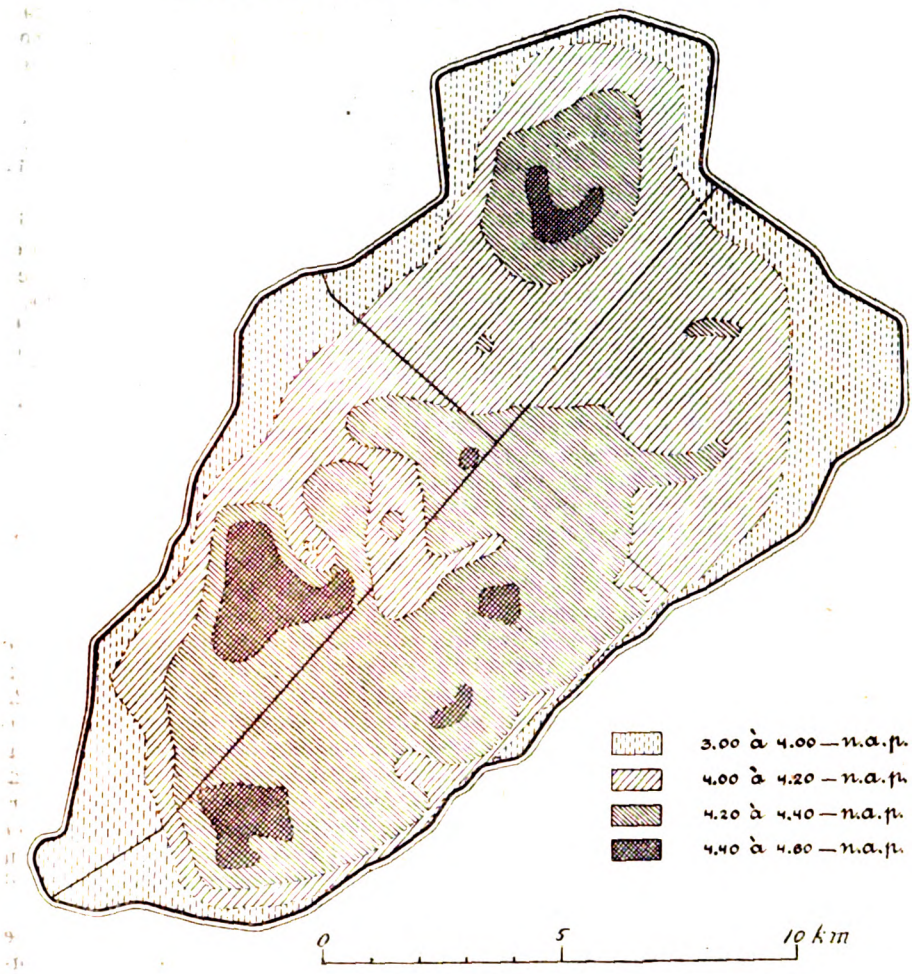


Fig. 4

DIEPTEKAART VOLGENS OPNAME VAN 1924.

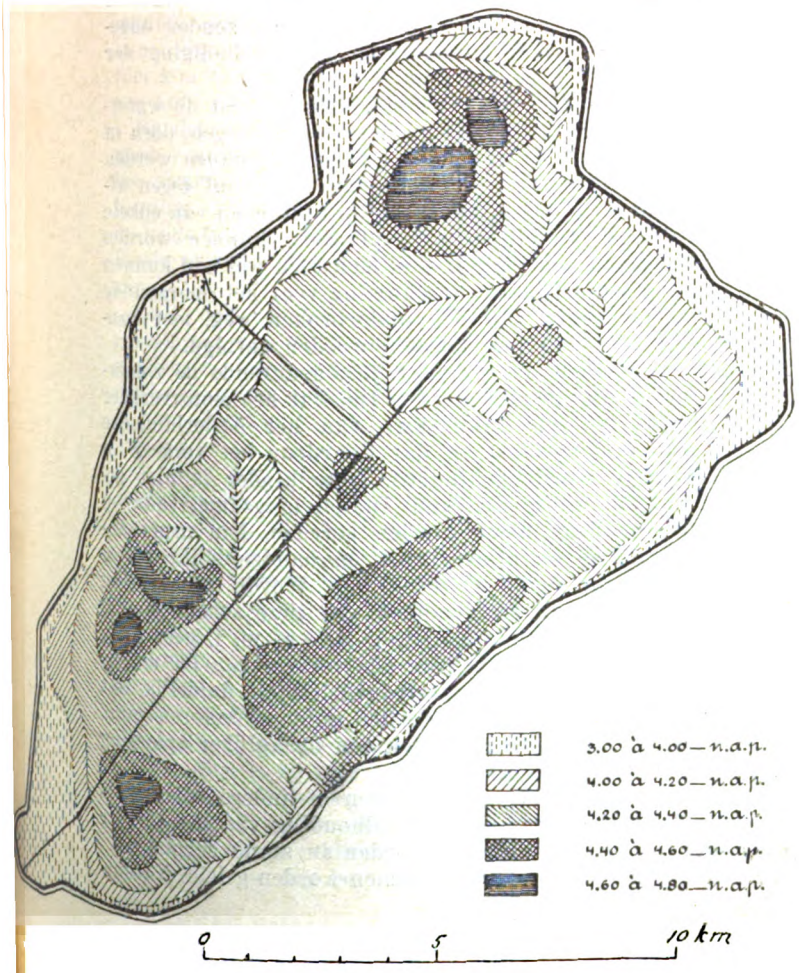


Fig. 5.

BODEMBEMALINGEN 1866 – 1924.

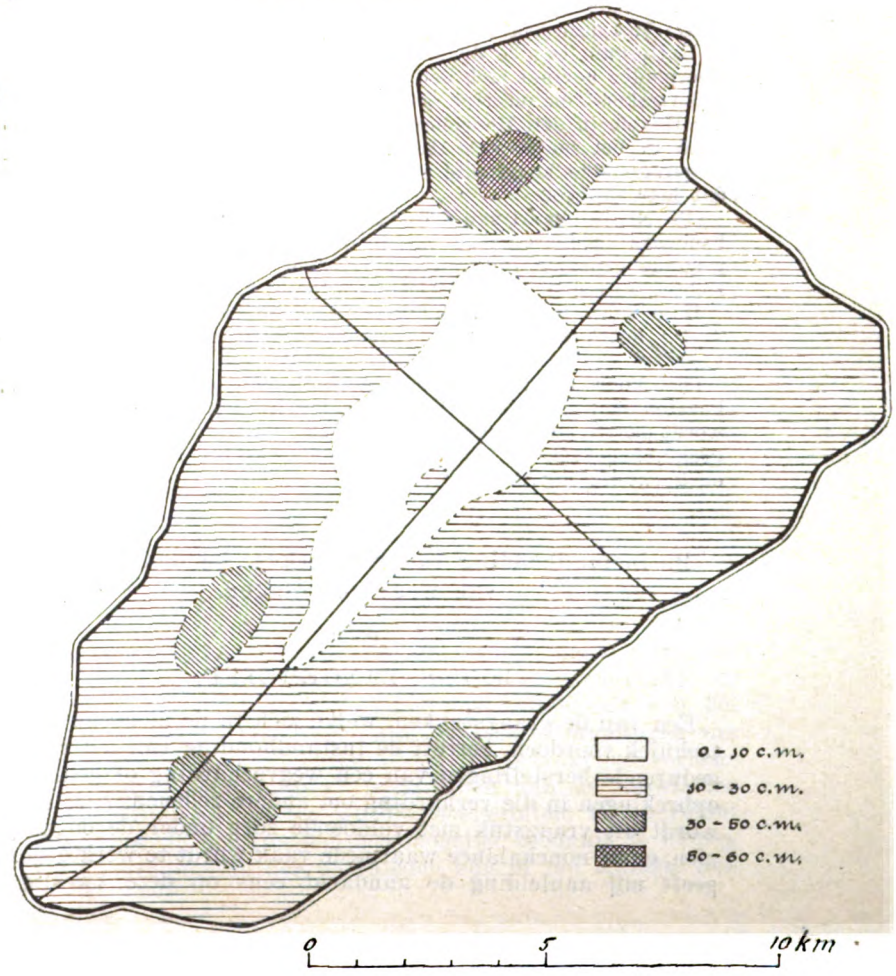


Fig. 6.

Digitized by Google

vreezen (45), de andere een bodemrijzing in den polder verwachten en een bodemdaling daarbuiten (46). Ten einde hieromtrent voor den Haarlemmermeerpolder eenige klaarheid te verkrijgen, zijn dieptekaarten — vervaardigd naar opmetingen op verschillende tijdstippen verricht — onderling vergeleken. De dieptekaarten, volgens peilingen in het meer, hebben voor ons doel weinig waarde, aangezien de laag meermolm, die zich op den vasten bodem bevindt, slechts op enkele plaatsen, gemengd met klei of zand terug te vinden is. De eerste dieptekaart na de droogmaking is door G. A. DE GEUS (47) vervaardigd, en opgenomen in den atlas, behoorende bij het werk van GEVERS VAN ENDEGEEST. De volgende kaart werd vervaardigd naar een opname in 1866 door den hoofdopzichter VAN EGMOND (48). Uit vergelijking van deze twee dieptekaarten zou de gevolgtrekking gemaakt moeten worden, dat gedurende de eerste jaren na de drooglegging in enkele gedeelten van den polder de bodem niet geklonken of gedaald, doch ongeveer 10 cm gestegen zou zijn. De mogelijkheid daarvan mag niet als uitgesloten beschouwd worden, doch de dalingen, die elders in den polder zouden hebben plaats gevonden, zijn zoo onregelmatig verdeeld en hebben zich in later jaren op andere wijze voortgezet, dat vermoedelijk de dieptekaart van 1856 niet in alle deelen juist is. Als uitgangspunt is daarom de opname van 1866 gekozen.

Opnieuw hadden waterpassingen plaats in 1883 en in 1923—1924. Waarnaar onlangs dieptekaarten (fig. 4 en 5) geteekend werden. Met behulp hiervan werden kaartjes vervaardigd, die de zakkingen tusschen de jaren 1866—1883, 1883—1924 en 1866—1924 aangegeven, van welke de laatste (fig. 6) hierbij wordt gereproduceerd. Eenig verband tusschen het plaatselijk voorkomen van kwel- of welwater en de bodembeweging kon niet worden aangetoond. Misschien moet de verklaring van de onregelmatige daling gezocht worden in verschil in dikte der alluviale laag, misschien ook in verschil in de seculaire bodemdaling; doch de verklaring door practische landbouwers gegeven, mag even genoemd worden. De laag gemengde of zwarte grond vermindert onder de bewerking merkbaar. Vermoedelijk is deze grond nog een rest van de oude meermolm, waarvan de dikte in 1866 niet met voldoende zekerheid is aan te geven, en is het verschil in daling voornamelijk een gevolg van de verschillen in dikte en samenstelling dier laag (49).

Hoofddorp.

---

(45) Handelsbericht van 30 Augustus 1917, No. 546.

(46) Dr. J. LORIÉ. Het verzonken gat te Hillegom, *Tijdschrift van het Kon. Aardr. Genootschap* 1912, blz. 430.

(47) Van deze kaart verscheen in 1857 bij VAN GOCH EN OLDENZEEL te Rotterdam een 2e druk. In het archief van den Haarlemmermeerpolder bevindt zich een door den hoofdopzichter VAN EGMOND onderteekend manuscript, getiteld „Staat aanwijzende de hoogten der Kavels in den Haarlemmermeerpolder naar een opneming gedaan in het laatst van 1856". Deze staat komt overeen met de bovenvermelde kaart, die dus de diepteligging der landerijen in dat jaar aangeeft.

(48) Nieuwe kaart van den Haarlemmermeerpolder en Omstreken, benevens de doorgraving van Holland op zijn smalst en de voorgestelde droogmaking van het IJ, door A. VAN EGMOND, hoofdopzichter van den Haarlemmermeerpolder. Haarlem 1867.

Deze kaart vermeldt de ligging der verschillende kavels t. o. v. A. P.; het kaartje (fig. 3) werd onlangs naar deze gegevens vervaardigd.

(49) Voor de verschillende geologische-, diepte- en zakkingkaarten zie: „Soil and Water in Haarlemmermeerpolder". Nader wordt daarin aangegeven de geologische gesteldheid van den ondergrond, benevens de invloed der landbewerking op de gesteldheid en hoogteligging van den bodem.

De instandhouding van het verkeer bij onderbreking van wegverhardingen.

DOOR

ir. F. S. LANGEMEYER.

Een van de vraagstukken, welke zich in de moderne wegentechniek voordoen, betreft de instandhouding van het verkeer gedurende herstellingen van een wegverharding of gedurende opbrekingen in die verharding om andere redenen. Niet steeds wordt dit vraagstuk met voldoende zorg onder de oogen gezien, en de nonchalance waarmede vaak wordt te werk gegaan, geeft mij aanleiding de aandacht eens op deze kwestie te vestigen. Het spreekt wel van zelf dat ik mij niet verbeeld, dat er een uniforme oplossing voor alle gevallen van het geheele land kan worden gevonden. Elk geval zal op zich zelf moeten worden beschouwd en niet steeds zal de oplossing even gemakkelijk zijn, doch een gezette overweging van de beste oplossing zal steeds de moeite loonen. Vaak zal het noodzakelijk zijn aan een goede oplossing niet onbelangrijke kosten ten offer te brengen, die de ontwerper liever voor meerdere lengte van de definitieve wegverbetering zou wenschen te gebruiken. Doch daarbij mag niet worden vergeten dat dergelijke tijdelijke wegonderbrekingen bijna altijd meerdere weken en soms ettelijke maanden duren, zoodat het verkeer bij primitieve maatregelen een niet onbelangrijke schade ondervindt, welke toch ook voor de gemeenschap verloren is.

Wanneer een vaarwater tijdelijk moet worden afgedamd, zal de ontwerper niet schromen kostbare maatregelen te nemen voor de instandhouding van het scheepvaartverkeer. Bij onderbrekingen van een wegverharding wordt over dergelijke maatregelen maar al te vaak losjes heengeloopen. Vooral is dat het geval bij wegen, die in beheer zijn bij polders of besturen van kleinere gemeenten. Ik heb den indruk dat dit meestal meer is te wijten aan onnadenkendheid dan aan geldgebrek.

Zoo kwam ik in den zomer van 1923 over een niet onbelangrijken verkeersweg tusschen twee landbouwcentra van ongeveer 10.000 inwoners. De weg heeft een lengte van bijna 20 km en loopt door een bloeiende en dichtbevolkte streek. Hij is in beheer bij een speciaal bestuur. Over den weg heeft een vrij druk verkeer met auto's, autobussen, motorvrachtwagens en ook met door paarden getrokken voertuigen plaats. Voor het leggen van een waterleidingbuis was midden in den weg een vrij diepe sleuf gegraven, welke over een lengte van meerdere kilometers open lag. De sleuf had loodrechte wanden, en tegen afkalven was geen enkele maatregel genomen. Aan de zuidzijde van de sleuf was de weg totaal onberijdbaar, omdat daar de grond uit de sleuf en het materiaal voor de werken was gedeponeerd. Aan de noordzijde van de sleuf was een breedte over van 2½ à 3 m, de berm binnen de boomen inbegrepen. Hiermede moest het geheele verkeer zich redden. Het elkaar passeeren van 2 voertuigen was nagenoeg niet mogelijk. In dat geval moest een der wagens stil staan tusschen de boomen of vlak langs de bermsloot en kon de andere langzaam passeeren. Daar de lengte der onderbreking ettelijke kilometers was, kon men niet op elkaar wachten bij het begin der vernauwing. Soms was het noodzakelijk de sleuf, dat is dus den steilen onbeschermden rand tot op minder dan 50 cm te naderen. Ook vrij zware autobussen waren hiertoe genoodzaakt. Bij een afkalving van den rand zouden ongelukken of althans groote stoornissen en beschadiging der wagens zeer zeker het gevolg zijn.

Vermoedelijk was het zeer wel mogelijk geweest de waterleidingbuis niet in het midden van den weg te leggen, doch in een der bermen. Althans hadden maatregelen kunnen worden genomen tot het steunen van de wanden der sleuf tegen afkalving of hadden op enkele plaatsen op afstanden van enkele honderden meters, tijdelijke wisselplaatsen kunnen worden gemaakt. De minste maatregel, dien men toch wel had kunnen nemen, was een duidelijke waarschuwing voor het doorgaande verkeer aan het begin van den onderbroken weg, met aanwijzing welke weg dan had kunnen worden gevolgd.

Men kan aannemen dat er jaarlijks, gedurende de zomermaanden, dat is dus gedurende den tijd dat het motorverkeer het intensiefst is, vele kilometers van het Nederlandsche wegennet zijn onderbroken en dat daardoor het verkeer in belangrijke mate wordt gehinderd. Deze hinder is niet gemakkelijk in geld uit te drukken. Indien langzaam, vaak op de tweede versnelling moet worden gereden, kan men aannemen dat benzine- en olieverbruik en banden slijtage veel grooter zijn dan op den verharden weg. Wordt ter bepaling van de gedachten even aangenomen, dat deze schade gemiddeld f 0.10 per km onderbroken weg is, wat m. i. geen hoog bedrag is, dan zou de schade voor een verkeer van 100 motorwagens per dag f 10 per km bedragen. Het is duidelijk, dat op deze wijze jaarlijks vele honderden guldens verloren gaan, terwijl wellicht met geringe kosten een draaglijker oplossing had kunnen worden verkregen.

Indin een wegverharding om de een of andere reden moet worden onderbroken, kan de instandhouding van het verkeer op een der volgende manieren worden in stand gehouden:

1°. Het verkeer kan over de bermen worden geleid. Natuur-

Digitized by Google

lijk kan dit alleen als er bermen van voldoende breedte aanwezig zijn. Is de onderbroken wegverharding betrekkelijk kort, bijvoorbeeld ten hoogste een 300 m, dan kan genoegen worden genomen met het behoorlijk voor het verkeer inrichten van een breedte van ongeveer 2 à 2½ m. De wagens moeten dan bij het begin der onderbreking op elkaar wachten. Bij een zeer drukken weg en bij grootere lengte der onderbreking zal de breedte zoo groot moeten zijn, dat twee wagens elkander, desnoods langzaam rijdende, behoorlijk kunnen passeeren. Er moet dan òf op beide bermen worden gereden, òf, indien dat niet mogelijk is, ten minste een breedte van 4 à 5 m beschikbaar zijn. In streken en gedurende tijden dat veel breede wagens (hooiwagens) op den weg zijn, zal men ook daarop bedacht moeten zijn. Het is een vraag of het niet mogelijk en nuttig zou zijn de ladingbreedte van dergelijke wagens, die ook bij niet onderbroken wegen zeer hinderlijk zijn (vaak kan men hen niet eens tot behoorlijk rechts uitwijken brengen) tijdelijk te doen beperken.

Indien het verkeer over de bermen wordt geleid moeten deze voldoende hard en vlak zijn of zoodanig worden gemaakt. Afvoergoten moeten worden gedicht, evenals putten en gaten. Desnoods moet een tijdelijke verharding van hout of ander materiaal worden aangebracht; deze verharding kan zich tot de sporen beperken. De overgang van den weg op den berm moet behoorlijk geleidelijk worden gemaakt. Ook daarvoor kunnen desnoods planken of ijzeren platen worden aangewend.

Somtijds komt het voor, dat op den wegberm een tramspoor aanwezig is en dat het verkeer tusschen dat tramspoor wordt ingeleid. Ik heb het gezien dat men het kalm aan de motorrijtuigen overliet met de twee linker (of rechter) wielen over de rails, die in dit geval slechts enkele centimeters boven den berm uitstaken, te wippen en daarna op het ballastbed te rijden, waaraan geen enkele poging tot vlakmaken was gedaan, zoodat elke dwarsligger in den wagen werd gevoeld. Dit was op een zeer drukke verkeersweg en waarschijnlijk was het niet de bedoeling van den ontwerper der herstrating, doch bij een herstrating van een klinkerweg, wat het in dit geval was, kan niet steeds toezicht worden gehouden en moet het behulpzaam zijn aan het verkeer veelal aan stratenmakers en hun helpers worden overgelaten, die er voordeel bij hebben zooveel mogelijk zonder onderbreking door te werken, daar hun dagloon van het aantal m² afhankelijk is.

In een ander geval, eveneens op een weg waarlangs tramspoor aanwezig was, moest men om over de rails te komen in twee kanaalijzers rijden. Daartoe was een groote behendigheid van den bestuurder vereischt. Voor verschillende spoorwijdten der motorwagens moest de afstand tusschen de kanaalijzers worden veranderd, zoodat een goede vaste stand niet kon worden bereikt. Het is dan ook geen wonder dat er een auto bij deze manoeuvre omgeslagen is.

Bij den aanleg van een nieuwen weg getuigt het van een goeden opzet, reeds dadelijk te rekenen op de mogelijkheid van het nemen van doelmatige maatregelen bij opbreken der verharding. Indien voldoend breede, verharde rijwielpaden op de beide bermen worden aangelegd, kunnen deze op een bijna ideale wijze in de tijdelijke omlegging van het verkeer voorzien.

Doch ook bij bestaande wegen verdient het, naar mijn meening, aanbeveling, zoo dit mogelijk is, doorloopende maatregelen te nemen, zoodat voorziening in geval van herstelling der verharding gemakkelijk is. Dit klemt te meer naarmate de weg drukker is, en naarmate de verharding minder permanent is.

2°. Het verkeer kan over het onverharde opgebroken vak doorgaan. Bij klinker- en keibestratingen, die reeds jaren gelegen hebben, zijn vaak het zandbed en de aarden baan zóó hard dat de wielen, zelfs van zware wagens, niet dieper dan enkele centimeters er in zakken. Een dringende eisch is, dat wigvormige balken of ijzeren platen voorhanden zijn, om den overgang van de nog aanwezige verharding tot het zandbed geleidelijk te maken. Bij eenigszins druk verkeer veroorzaakt deze manier oponthoud aan de stratenmakers, terwijl ook het verkeer telkens even zal moeten wachten op een geschikt oogenblik en tot de wigvormige balken gelegd zijn.

Bovendien is zij niet steeds mogelijk, o. a. indien de aarden baan niet hard genoeg is, of bij bitumineuze steenslagwegen, gedurende het opbrengen van het bindmiddel. Bij alle steenslagwegen is het verkeer, gedurende den tijd dat de steenslag niet gewalst is, zeer bemoeilijkt. Scherpe stukken steen kunnen de luchtbanden beschadigen. Gedurende het walsen zouden de wals en het verkeer elkaar hinderen.

Deze methode staat dan ook verre achter bij goede maatregelen, als bedoeld onder de 1ste methode.

3°. De weg kan over de breedte in twee gedeelten worden gemaakt. Alleen breede wegen of korte vakken kunnen hiervoor in aanmerking komen. Natuurlijk kan elke weg in korte vakken worden ingedeeld, doch dit veroorzaakt oponthoud in het werk.

Het groote nadeel van verharding in twee gedeelten is, dat de permanente verharding onder de maatregelen voor de tijdelijke voorziening, lijdt. Vaak zal de afscheiding der beide helften zichtbaar blijven, en zal zelfs een hinderlijke ongelijkheid ontstaan. In de Vereenigde Staten wordt wel in het midden van een weg een doorgaande breede goed zichtbaar gekleurde streep aangebracht voor de scheiding van het verkeer. Indien dit ook hier te lande zou geschieden, zou eenige ongelijkheid minder hinder geven. Alleen bij inhalen zal dan toch altijd de streep moeten worden gepasseerd. Het doorloopend scheiden van de beide richtingen van het verkeer kan alleen geschieden op breede wegen.

Uit het voorgaande blijkt wel, dat ook deze methode bij een doelmatige toepassing van de eerste methode achterstaat.

4°. Het verkeer kan over parallelwegen worden geleid. Goede parallelwegen van voldoende breedte komen echter in de practijk slechts zelden voor, tenzij over groote afstanden wordt omgereden. In dat geval zou een te groot tijdverlies worden veroorzaakt, zoodat daartoe slechts mag worden overgegaan, indien geen andere draaglijke oplossing kan worden gevonden. Wellicht kan de bestuurder in sommige gevallen voor de keuze worden gesteld om te rijden of eenigen hinder van de verhardings-onderbreking te ondervinden. Over het algemeen verdient het evenwel aanbeveling het verkeer vaste aanwijzingen te geven.

Indien het verkeer over een parallelweg wordt geleid, is het een dringende eisch dat goede en duidelijke aanwijzingn worden gegeven, welke liefst voor het geheele land uniform zouden moeten zijn. In de Vereenigde Staten heeft men wel in een dergelijk geval, bij de afbuiging van den hoofdweg en verder bij elk hoekpunt een bord met een duidelijke schematische kaart geplaatst, met duidelijke aanduiding van de plaats op de kaart waar het betreffende bord zich bevindt. Dit is echter een vrij duur systeem. Volstaan kan worden met een of ander duidelijk teeken, bijvoorbeeld een groote roode pijl op een wit bord, met een korte aanwijzing als bijvoorbeeld: „weg in herstelling, volg de peilaanwijzingen". Op elken hoek of elk twijfelachtig punt zou dan een dergelijk bord, waarop alleen de pijl staat, moeten worden aangebracht. De weg zou, *ter plaatse van den zijweg* op duidelijke wijze voor het doorgaande verkeer moeten worden afgesloten, terwijl de wagens, die op het afgesloten vak zelf zouden moeten zijn, indien passage mogelijk is door het openen van een hek of op andere wijze toegang zouden kunnen verkrijgen. Het is natuurlijk van belang dat deze afsluiting ter plaatse van den te nemen zijweg geschiedt en niet ter plaatse waar het verkeer onmogelijk of moeilijk wordt. Ter voorkoming van noodelooze onderhandelingen zou het aanbeveling verdienen dat wegbeheerders wettelijk gedwongen zouden zijn het aanbrengen van dergelijke borden, mits op doelmatige wijze geschiedende, op de bermen van hun weg toe te laten.

Deze methode heeft het voordeel dat groote wegvakken in eens en ongestoord kunnen worden onderhanden genomen. Zij is echter minder flexibel dan een doelmatige toepassing der 1ste methode, omdat deze laatste alleen uitwijking vordert voor het gedeelte van den hoofdweg dat werkelijk onderhanden is, terwijl de vierde methode tot omrijden noodzaakt, zoolang gewerkt wordt op een, zij het zelfs klein, deel van den hoofdweg tusschen de beide zijwegen, die de onderbroken weg met den parallelweg verbinden.

Welke der vier methoden moet worden gevolgd, zal geheel van plaatselijke omstandigheden afhangen.

In vele bestekken betreffende wegverbeteringen, komt een korte paragraaf voor, welke den aannemer voorschrijft de noodige maatregelen te nemen tot instandhouding van het verkeer. Dergelijke bepalingen zijn feitelijk uitbreidingen van § 480 der A. V. Daar echter alleen bij belangrijke verbeteringen voortdurend toezicht is, zal veel aan de werklieden van den aannemer moeten worden overgelaten. Het verdient aanbeveling, de maatregelen zoo mogelijk zoodanig te kiezen, dat zij onafhankelijk der werklieden zijn of ten minste zoo-

Digitized by Google

danig, dat zij in hun loon geen schade ondervinden van het verleenen van goede hulp aan het verkeer.

Het spreekt wel van zelf dat gedurende de duisternis door middel van behoorlijke verlichting, de noodige aanwijzingen moeten worden verduidelijkt.

Indien onderbrekingen der wegverhardingen noodig zijn bij wegen in beheer bij het Rijk of de Provinciën, zal daarop bij den opzet door de ontwerpers zelf in den regel wel worden gelet. Bij wegen in beheer bij lagere besturen, die vaak niet over voldoend onderlegd technisch personeel beschikken, verdient het aanbeveling te eischen dat de te nemen maatregelen bij de inzending van het bestek worden beschreven, opdat zij door Gedeputeerde Staten kunnen worden goedgekeurd. Dit zal een prikkel kunnen zijn om althans eenige gedachten aan een draaglijke oplossing te wijden.

Het spreekt wel van zelf, dat het bovenstaande ook geldt voor onderbreking van hoofdwegen in bebouwde kommen. Daar zal vaak het best de 4de methode kunnen worden toegepast.

Ik hoop dat bovenstaande regelen aanleiding zullen mogen zijn, dat aan het vraagstuk van de instandhouding van het verkeer bij onderbreking van wegverhardingen in de toekomst eenige meerdere aandacht zal worden geschonken.

Terneuzen.

Export van ingenieurs naar Canada

DOOR

ir. P. P. F. DEJONGH.

Samenvatting.

1°. Zonder hier naar toe te komen «geen kans».

2°. «Het beste» om geheel of althans gedeeltelijk studies te maken aan een Canadeesche Universiteit.

3°. Kansen met vreemde diploma's niet groot, tenzij zeer bijzondere omstandigheden (b.v. komende uit de States.)

Degenen, die er toch nog ernstig over denken te emigreeren zou ik in overweging willen geven de volgende punten voor hun zelf goed te beantwoorden.

(1) Kan en wil ik werken volgens Amerikaansche begrippen?
(2) Ben ik bereid alles aan te pakken?
(3) Kan ik het uitzingen gedurende eenigen tijd (b.v. 6 maanden)?
(4) Heb ik connectie's?
(5) Welke richting wil ik uit?
(6) Hoe staat het met mijn Engelsch en Fransch (Quebec)?

Daar tegenwoordig de kansen van slagen in het buitenland, voor ingenieurs door iedereen besproken worden, meen ik ook de mogelijkheden in het Dominion van Canada naar voren te moeten brengen. Temeer voel ik mij hiertoe geneigd, omdat gedurende de laatste maanden, èn aan het consulaat èn aan mijn persoonlijk adres, nog al eens om inlichtingen wordt gevraagd, omtrent de toestanden alhier. Allicht, nu de Vereenigde Staten vrijwel geen mogelijkheden meer opleveren, wegens de verscherpte immigratiewetten, gaat men denken over Canada.

Zooals iedereen vermoedelijk weet, wordt de emigratie naar Canada zeer opgewekt, voornamelijk door de spoorwegmaatschappijen, als b.v. Canadian Pacific, maar men heeft dan voornamelijk het oog op boeren-arbeiders e. d. Men moet niet vergeten, dat geheel Canada slechts ± 9 millioen inwoners telt, en dus groote landstreken nog voor ontginning vatbaar zijn. Ik voer dit punt aan, omdat de mogelijkheid bestaat hier als boer te beginnen, en naar ik meen, zelfs voor plaatsing wordt gezorgd.

Dikwijls komen hier aanvragen van jonge ingenieurs, met het verzoek hen te helpen aan de een of andere betrekking op de bureaux, terwijl die heeren dan zelf rustig in het vaderland zitten. Dit nu is een vrijwel algeheele onmogelijkheid, daar over geheel Amerika de menschen zelf ten tooneele moeten verschijnen en hun belangen behartigen. Zelfs, in het land wonende, zou solliciteeren per brief bitter weinig uitwerking hebben. Daar men vrijwel aangewezen is op particuliere ondernemingen, en die lichamen alles uit hun emplové's willen halen, dus voordeel van willen hebben, willen ze steeds graag weten met wien ze te doen hebben. Door met iemand te spreken, kan men al heel gauw ontdekken wat men aan zoo iemand heeft, hetgeen nu meestal niet blijkt uit een geschreven sollicitatie.

Komt men dus zoo uit Nederland, dan moet men „gaan zoeken", als het ware overal waar men een teekentafel ziet staan, binnenloopen, zich zelf aanbieden en aanprijzen en zich zoo duur mogelijk trachten te verkoopen. Heeft de een of andere Co. iemand toevallig noodig, dan wordt meestal de eerstkomende aangenomen, en, zooals ir. A. VAN DER HORST in No. 51, 1924, terecht opmerkte, ze zeggen „Give him a chance". Bevalt men niet, dan ontslaat men u weer op staanden voet, hetgeen kan, daar „contracten" sluiten tot de bijzonderheden hoort.

Men moet zich niet voorstellen een mooie ingenieursplaats te krijgen. Meestal moet men beginnen als teekenaar (Draftsman) soms als werkman, maar men wordt er niets minder om geacht. Men moet hier nu eenmaal willen werken, en alles kunnen aanpakken, dus „niet bang zijn een paar vuile handen te krijgen". Menschen, die zich te veel „*heer*" voelen, moeten *beslist* wegblijven.

Bovenstaande geldt voor menschen die hier aan wal stappen.

Is het nu aan te raden naar Canada te emigreeren om hier zijn geluk te beproeven?

Het antwoord is „ja" en „neen".

Het hangt geheel van den persoon af, of hij slagen zal of niet. Verder, de tijd van het jaar waarop men binnenkomt is van belang. De wintermaanden zijn een slechte tijd. Beter is het voorjaar, daar er dan meerdere werken in uitvoer beginnen te komen. Verder heeft naar mijn meening, een civiel ingenieur nog de meeste kans van slagen en zal hij zich dan moeten inwerken in ijzer- of betonbouw.

Is men eenmaal geplaatst, en men voldoet, dan komt de rest van zelf. De kunst is echter dat eerste baantje te krijgen. Zooals vanzelf spreekt, is een vloeiend spreken der Engelsche taal van veel belang, en mijn ervaring is, dat juist in het begin, het gebrekkig spreken een groote hinderpaal is.

Een mogelijkheid om in Canada een toekomst te verzekeren is, door te gaan studeeren, b.v. voor een jaar aan een der bekende universiteiten, b.v. te Montreal (prov. Quebec), Toronto (prov. Ontario) of Vancouver (Britsch Columbia).

Men zou dan eventueel kunnen promoveeren en de kans van slagen is „groot".

Men moet vooral niet uit het oog verliezen, dat de in Canada gevestigde universiteiten jaarlijks een niet onbelangrijk aantal ingenieurs afleveren, met wie de buitenlandsche ingenieurs te concurreeren hebben.

Heeft men aan een dier universiteiten gestudeerd, dan heeft die concurrentie opgehouden te bestaan, daar men hier meestal niet vraagt: „Welke nationaliteit heeft u?", maar „Welke Canadeesche universiteit heeft u bezocht?" Kunt u dan zeggen b.v. „Mc Gill University", dan heeft men veel meer kans.

Maar zoo iets kost geld en tijd, temeer nog daar een dollar wel inwisselbaar is voor 2½ gulden, maar men er practisch niet veel meer mede kan doen, dan met 1½ gulden in Nederland. Een jaar studeeren zal gauw komen op 1000 à 1200 dollars of f 2500 à f 3000.

Eenige dagen geleden heb ik het voorrecht gehad, een onderhoud te hebben met den rector van de Mc Gill University te Montreal, om de kansen te bespreken bij het onderwijs. Mr. Mc. GAY vertelde mij: „Het zou voor ons, Hollandsche ingenieurs, met onze degelijke theoretische opleiding niet zoo bezwaarlijk zijn bij het onderwijs te komen, vooral in de meer „Western States". Maar, het spreekt van zelf, dat men dan eerst eens iets van zich moet laten hooren, dus b.v. het schrijven van artikelen, of het houden van lezingen, en daar gaat dus weer veel tijd mede heen, en een grondige kennis der taal is eerste vereischte.

Ik kan niet nalaten te zeggen, dat ik eindelijk eens met menschen in aanraking ben gekomen, die van Delft's bestaan afwisten, en er met lof over spraken. Meestal is Delft een vreemde klank, of verdenken ze onze universiteit van de een of andere goedkoope Duitsche technische school, of men denkt aan een plaatsje in Noord-België.

Echter bij de menschen, die van Nederland en hun inwoners gehoord hebben, staan wij hoog aangeschreven.

Ik voor mij geloof dat Canada een goede toekomst tegemoet gaat, en er in de naaste toekomst heel wat werk te vinden zal zijn voor civiel ingenieurs. Maar overhaast u niet hier heen te komen. Canada is nog niet rijp en u zou wellicht teleurgesteld weer terug moeten.

In het kort alles samenvattende, kom ik tot hetgeen in het hoofd is afgedrukt.

Digitized by Google

Ik hoop hiermede een denkbeeld gegeven te hebben van de toestanden alhier.

Montreal (P. Q.).

Uit het verslag der Commissie van advies en onderzoek in zake Surinaamsche houtsoorten, 1924.

De commissie was aldus samengesteld: prof. dr. ir. G. VAN ITERSON, voorzitter; dr. L. P. DE BUSSY, secretaris; ir. M. A. CORNELISSEN, TH. F. A. DELPRAT, G. D. VAN ES GIPS, ir. W. L. GHYSEN, ir. E. J. KEMPEES, ir. J. LELY, J. M. VAN DER MEY, E. POULIE, M. C. A. SCHAPPERT, prof. dr. G. STAHEL, prof. ir. CHR. K. VISSER, prof. A. TE WECHEL, prof. dr. F. A. F. C. WENT, ir. C. J. WITTEVEEN, dr. J. PH. PFEIFFER, deskundige.

De werkzaamheden der commissie hebben betrekking op 6 onderdeelen:

A. *Identificatie.* In het geheel zijn nu 469 monsters door den deskundige onderzocht, waarvan er ruim 400, behoorende tot 158 verschillende plantensoorten en 32 plantenfamilies, worden beschreven, die grootendeels ook in de determinatietabel worden opgenomen.

B. *Technisch houtonderzoek.* Dank zij de medewerking van verschillende laboratoria der Technische Hoogeschool kon het technisch onderzoek van 28 voor dit doel uitgekozen, belangrijke Surinaamsche houtsoorten, worden voortgezet.

Totaal zijn voor het mechanisch onderzoek 2500 proefstukken gemaakt, waarvan 925 verwerkt zijn. Men verwacht, dat vóór het einde van 1925 de 28 Surinaamsche houtsoorten, zoowel als de 4 voor vergelijking toegevoegde, op hun technische eigenschappen onderzocht zullen zijn, met uitzondering van het onderzoek op het weerstandsvermogen tegen aantasten door fungi, dat een tijdsduur van 1½ jaar vordert.

C. *Proefnemingen in de practijk.* De eerste geschiedde met heipalen van Basra-locus- en Manbarklakhout door den Rijkswaterstaat in de haven te Vlissingen. De tweede proef geschiedde met brugdekplanken van een aantal Surinaamsche houtsoorten en eenige andere tropische houtsoorten, door den dienst van Publieke Werken te Amsterdam.

In het brugdek, dat gelegd is op een druk bereden brug over de Oosterdoksluis, werden 10 Surinaamsche houtsoorten opgenomen.

Het was moeilijk het voor deze beide proefnemingen noodige hout te krijgen, omdat de handel in Surinaamsch hout vrijwel geheel stil lag. Dat de proefnemingen toch konden geschieden, is, behalve aan de medewerking van enkele particuliere houthandelaren, vooral te danken aan de hulp van den dienst van het Boschwezen in Suriname.

D. *Voorschriften voor levering en keuring.* De deskundige is lid geworden van de „Sub-Commissie voor het opstellen en normaliseeren van voorschriften voor de keuring van hout", ingesteld door de Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland.

E. *Inlichtingen aan en identificaties en expertises voor derden.* Naast het identificeeren van eenige houtsoorten, die de Kon. Vereeniging „Koloniaal Instituut" toezond, beperkte de werkzaamheid op dit gebied zich tot het geven van advies over twee werken van den Rijkswaterstaat. Het eerste werd op verzoek van den Minister van Waterstaat verstrekt over voorstellen tot uitvoering van werken in Mora-hout, het tweede werd uitgebracht aan de directie van den Waterstaat Gelderland en Overijsel over het gebruik van Surinaamsch hout voor een onderdek van een valbrug over het Maas-Waalkanaal.

Na Augustus 1924 viel een opmerkelijke verlevendiging der belangstelling in Surinaamsch hout van particuliere zijde te constateeren. Verschillende firma's riepen de hulp van den deskundige in, om voor het aangevoerde Surinaamsch hout te keuren.

Anderen bleken ernstig te overwegen, zich op den handel van dit hout te gaan toeleggen en kwamen daartoe herhaaldelijk om voorlichtingen aankloppen. Zelfs besloten enkele personen, waaronder ook een buitenlandsche houthandelaar, naar Suriname te vertrekken, om ter plaatse hun belangen te behartigen of verbindingen aan te knoopen; ook zij deden een beroep op den deskundige. Meermalen werden nu ook handelsmonsters van Surinaamsch hout ter identificatie of beoordeeling toegezonden, en ook inlichtingen gevraagd. De deskundige heeft alle vragen steeds belangeloos beantwoord, omdat hij zoodoende herhaaldelijk in de gelegenheid komt, Surinaamsche houtsoorten in bescherming te nemen tegenover vreemde tropische houtsoorten, waarvoor vaak een ongeoorloofde reclame wordt gemaakt. Het gebruik van exotisch hout is trouwens een vraagstuk, dat ook in andere landen sterk de aandacht trekt. In dit verband wordt verwezen naar de publicatie van den deskundige „Regeeringsbemoeienis bij de exploitatie en den verkoop van koloniale houtsoorten naar aanleiding van de Comptes-rendus et Rapport du Congrès de la Production coloniale, Congrès des Bois Coloniaux", verschenen in *De Indische Mercuur* van 4 Juli 1924.

F. *Publicatie der Resultaten.* In 1924 zijn geen resultaten van het werk der commissie in druk verschenen, maar de voorbereiding van een harer publicaties verkeert in een vergevorderd stadium.

Ter herdenking.

† J. H. SOMMER.

Den 28sten Januari 1925 overleed te Rotterdam JOHAN HENDRIK SOMMER. Hij werd geboren te Leerdam 7 Augustus 1886 en trad op zijn 17de jaar in de practijk als volontair op een machinefabriek en constructiewerkplaats. In 1905 werd hij constructie-teekenaar bij de firma Burgerhout te Rotterdam, in 1906 hulpmachinist bij de Kon. Nederlandsche Marine, vervolgens constructie-teekenaar bij de firma F. A. Smulders (Werf Gusto) te Schiedam, en daarop assistent bij de technische directie der Amstelbierbrouwerij te Amsterdam. Hij kreeg vervolgens een opleiding aan de Technische School te Zwickau in Saksen, waar hij in 1909 voor werktuigbouwkunde en in 1910 voor electrotechniek eindexamen deed. In 1910 werd hij ingenieur voor baggermaterieel aan de Werf Gusto en in 1911 bedrijfsingenieur aan de Maatschappij Oxygenium te Schiedam. In 1913 vestigde hij zich te Rotterdam, uitsluitend als raadgevend ingenieur. Hij legde zich vooral toe op modernen fabrieksbouw.

In 1923 werd hij lid van het Kon. Instituut van Ingenieurs.

UIT ONS PARLEMENT.

Bouw van een brug voor gewoon verkeer over den Gelderschen IJssel nabij het Katerveer.

Ingediend is een wetsontwerp, houdende verklaring van het algemeen nut der onteigening van eigendommen ten behoeve van den bouw van een brug voor gewoon verkeer over den Gelderschen IJssel nabij het Katerveer.

Bij de wet van 15 December 1917 (*Stbl.* No. 704) is bepaald, dat van Rijkswege zullen worden uitgevoerd de werken, noodig voor het maken dezer brug, nadat de naaste belanghebbenden zich ten genoegen van den Minister van Waterstaat zullen hebben verbonden om te zamen f 350.000 in de kosten te dragen. Sedert is omtrent die bijdrage overeenstemming verkregen, in dier voege dat Overijssel, Gelderland en Zwolle elk f 100.000 voor hun rekening nemen, terwijl door particulieren f 50.000 bijeengebracht is.

Van de afmetingen en de plaats van de ontworpen werken wordt deze korte omschrijving gegeven.

De brug zal zijn gelegen op ± 170 m stroomopwaarts van het bestaand pontveer, ongeveer in het verlengde van den Zuiderzeestraatweg, en zal door toegangswegen in aansluiting worden gebracht met de bestaande wegen ter weerszijden van de rivier.

Het zomerbed zal worden overbrugd door één overspanning, wijd 134 m .Hiertegen zullen over de wederzijdsche uiterwaarden overbruggingen aansluiten, welke kleinere doorstroomingsopeningen ter gezamenlijke wijdte van 200 m zullen vrijlaten. De geheele doorstroomingswijdte zal 334 m en de bruglengte tusschen de landhoofden ongeveer 364 m bedragen.

De hoogte van den onderkant der brug boven het zomerbed van de rivier zal over ongeveer 60 m lengte zijn 10.90 m + N. A. P. of ruim 10 m boven den middelbaren rivierstand ter plaatse. Het brugdek zal op dit ongeveer 60 m lange horizontale bruggedeelte gelegen zijn op 12 m + N. A. P. De daarop wederzijds aansluitende bruggedeelten en de toegangswegen tot de brug zullen een helling verkrijgen van 70 op 1.

Deze hellingen worden ter plaatse, waar de toegangswegen de bandijken kruisen, door horizontale gedeelten ter lengte van ongeveer 30 m onderbroken.

De wegen op die bandijken worden door opritten met hellingen van 60 op 1, voorzoover den linkerbandijk betreft, en met hellingen van 50 en 40 op 1, voorzoover den rechterbandijk betreft, met de toegangswegen verbonden.

Digitized by Google

De brug zal een breedte verkrijgen van 8 m tusschen de hoofdliggers, met twee voetpaden daarbuiten, ieder breed 1.25 m. De toegangswegen zullen op de kruin breed zijn 14 m.

De toegangsweg op den rechteroever zal aanvankelijk de richting van de lengteas van de brug volgen, daarna noordwaarts ombuigen met een boog van 500 m straal, vervolgens weder een rechte strekking verkrijgen, om ten slotte met een boog met een straal van 100 m aan te sluiten aan de Spoolderbrug over de Willemsvaart.

De toegangsweg op den linkeroever zal over eenige lengte 55 m in de richting van de brugas worden aangelegd, daarna met een boog van 500 m straal zuidwaarts afbuigen naar het verlengde van de as van den Zuiderzeestraatweg ter plaatse en deze verder volgen.

De beloopen der toegangswegen zullen hellen onder 3 op 1, voorzoover zij buitendijks en onder de hoogte van 5 m + N. A. P. (zijnde ongeveer de hoogte van de dijkskruin) zijn gelegen, en onder $2\frac{1}{2}$ op 1 daarboven. Binnendijks zullen de hellingen dezer beloopen op 2 op 1 worden aangelegd, behoudens daar, waar plaatselijke omstandigheden afwijking noodig maken.

Door den aanleg van bermsloten, enkele duikers onder uitwegen en een uitwateringsduiker onder den toegangsweg op den rechter IJsseloever zal in de belangen van de afwatering worden voorzien.

INGEZONDEN STUKKEN.

Het vooruit bepalen van prijzen.

Een zeer belangrijk onderwerp heeft dr. HAMBURGER in de vergadering van de Afdeeling Technische Economie van het Kon. Instituut van Ingenieurs ingeleid, en het zou van groote beteekenis voor ons economisch leven zijn, indien ten aanzien van het vooruitbepalen van prijzen eenigszins bevredigende formules zouden kunnen worden gegeven. Nu moet men zich deze zaak goed voorstellen. Het vooruitbepalen van prijzen wil nog niet zeggen, dat men vandaag een contract zou kunnen sluiten, waarin zou worden opgenomen hoeveel guldens men over 10 jaar voor een bepaald artikel zou moeten betalen. Het voorspellen daarvan zal wel steeds bij de juffrouw met de koffiedik en het ei in de kermistentjes blijven. Het voor ons bereikbare moet aldus worden geformuleerd, dat men de intermediaire rol van geld uitschakelt en den prijs van het artikel uitdrukt in een aantal andere prijzen, die *in algemeenen zin en terzens indirect* verband houden met den prijs van het betrokken artikel. De voordracht, met verkorte samenvatting in *De Ingenieur*, No. 47, van 22 November 1924, van dr. HAMBURGER, als uitgangspunt nemende, willen wij in het onderstaande nader op deze aangelegenheid ingaan. In zekeren zin is dit artikel dus een critische beschouwing van de voordracht van dr. HAMBURGER.

Dr. HAMBURGER neemt als voorbeeld de prijsbepaling van zwavelzure ammoniak en drukt dezen prijs uit in de formule:

$$V = 15 + 1.8 \triangle = 15 + 1.8\,(1.4\,x + 0.08\,y + z + 20\,t + S - 5.2)$$

Hierin is x de marktprijs op een bepaald tijdstip in guldens van 100 kg cokes; y idem van 100 kg soda; z idem van 100 kg zwavelzuur 60° *Bé*; t idem van 1 kilowattuur en S 0.1 pCt. van het bedrag, dat het gemiddelde jaarloon van een fabrieksarbeider f 1000 betreft. De constante 15 beteekent de prijs in 1914; 1.8 is een risicofactor en 5.2 is een factor, die $\triangle = 0$ maakt; wanneer voor alle factoren de prijs gelijk dien van 1914 is.

Nu zit, zooals ik op de vergadering van de Afdeeliag Technische Economie reeds opmerkte, in de formule iets onlogisch. Zij is gemakkelijk om te doen zien hoe men aan de prijsbepaling is gekomen, doch het feit, dat, zooals prof. DRESDEN in aansluiting op mijn opmerking zeide, er twee constante termen in voorkomen, maakt haar onnoodig gecompliceerd. Een en ander komt omdat dr. H. met den term $\triangle$, den variabele factor, de verandering in den prijs aangeeft, terwijl de factoren, waaruit $\triangle$ is samengesteld, geen verandering in de prijzen, doch de werkelijke prijzen zelf zijn. Met dit gevolg, dat dr. H. een constante 5.2 noodig heeft om $\triangle = 0$ te doen worden, wanneer alles hetzelfde is als in 1914. Hoewel deze methode van formuleering in principe natuurlijk niet fout behoeft te zijn, is zij o. i. onlogisch, en zou men dus goed doen de formule anders samen te stellen. Wij voor ons zouden de voorkeur geven aan een formule, waarin de twee door dr. H. aangenomen constanten niet voorkomen, b.v. deze:

$$V = (a\,x + b\,y + c\,s + d\,t + e\,s)\;p$$

Hierin hebben x, y, f, t en s dezelfde beteekenis als in de formule van dr. H., terwijl a. b. c. d en e constanten zijn als door dr. H. gebruikt. Verder zou men er dan nog een factor p kunnen bijvoegen, die een overeenkomstige beteekenis zouden krijgen, als de door dr. H. genoemde risicofactor.

Maar! Als wij dit doen, wat krijgen wij dan anders dan een, zij het ook zooals prof. DRESDEN opmerkte, onvolledige, kostprijsformule? De constanten a, b, c, d en e houden, volgens dr. HAMBURGER, „verband met enkele essentieele kostenfactoren van het gevolgde procedé". Laten wij nu de onvolledigheid, waar prof. DRESDEN op wees, voorloopig buiten beschouwing, dan zien wij dus, dat de omgewerkte formule van dr. H. niet anders doet dan het garandeeren van een zoodanigen prijs voor het artikel, dat men gevrijwaard wordt tegen de schommelingen van de prijzen van de factoren, die den kostprijs van het artikel vormen. Maar dit is geen nieuws, en als dat alles was, dan zou er geen reden zijn om te gewagen van „een eersten stap op een moeilijken weg". Bovendien zou de formule dan o. i. ook betrekkelijk weinig waarde bezitten, omdat de kostprijs vormende elementen voor verschillende artikelen veel te weinig algemeen zijn en van veel te veel bijzondere omstandigheden afhankelijk zijn, dan dat deze gebruikt zouden mogen worden voor de voorspelling van algemeene marktprijzen van een artikel. En het kan verder bij een constellatie, zooals wij die tegenwoordig in den wereldhandel zien, toch nooit de bedoeling van een contract zijn om den individueelen fabrikant te vrijwaren tegen elk risico, dat hij zou kunnen loopen. De bedoeling is den algemeenen marktprijs van een artikel te benadern, zonder daarbij te letten op de belangen, hetzij van den individueelen producent, hetzij van den individueelen afnemer. Bovendien zou bij al te *direct* verband tusschen den prijs van het artikel en dien van de verschillende factoren de mogelijkheid tot fraude geopend worden. Dit alles leidt dus tot wat wij reeds in den aanvang opmerkten, dat tusschen den prijs van het artikel en dien van de factoren een *algemeen en terzens indirect* verband moet bestaan.

Wij zijn daarmede gekomen tot het tweede gedeelte van de beschouwingen van dr. HAMBURGER, waarin deze een zoodanige uitbreiding geeft aan zijn berekening, dat hij voor de factoren x, y, z, t en s niet meer neemt de kostprijs vormende elementen, doch willekeurige artikelen, die onafhankelijk zijn van het productieproces van het artikel hoe dan ook. Wat voor artikelen men ook voor factor x, enz. neemt, steeds zal volgens dr. H. de prijsformule voldoende nauwkeurig kunnen zijn, wanneer we er bij de factoren maar zorg voor dragen, dat men van alles wat heeft. Men moet er dus zelfs van afzien aan de factoren een directe prijsbeteekenis toe te kennen, en den zin der termen meer opvatten als ruilwaardemetende variabelen. Ja, dr. HAMBURGER toont ons met grafieken aan, dat deze formules de werkelijkheid nog beter benaderen dan de in het eerste gedeelte gegeven formules, die zich bij de enge kostprijsbepaling aansloten.

Ons is dit alles zoowel begrijpelijk als onverklaarbaar.

Begrijpelijk, omdat wij ook met dr. H van oordeel zijn, dat „in de sociologisch (economische) wereldorde een „dwingend" functioneel verband bestaat". En wij kunnen dan ook volkomen onderschrijven wat dr. ir. GOUDRIAAN opmerkte op de vergadering van de Afdeeling Technische Economie, dat wij ons er volstrekt niet over behoeven te verwonderen, dat de loop der prijzen in de laatste jaren heeft aangetoond, dat de door dr. H. opgestelde formules principieel juist zijn. In ons maatschappelijk leven bestaat tusschen de verschillende verschijnselen wel zooveel verband, dat als men het verloop van deze verschijnselen over een aantal jaren grafisch voor gaat stellen, vrijwel al deze lijnen eenzelfde karakter zullen dragen. De eene mag iets sterker geprononceerd zijn dan de andere, omdat daarbij de reguleerende invloeden niet in zoo sterke mate aanwezig waren, de eene mag iets verschoven zijn ten opzichte van de andere, omdat verschijnselen, die uit andere volgen, altijd een zekeren tijd noodig hebben om volledig door te werken, zoodat de pieken iets later komen. Maar dit neemt niet weg dat de prijzen van materialen en van vast kapitaal, de arbeidsloonen, de kapitaalrente, de prijzen van de levensmiddelen, van de andere artikelen van verbruik als kleederen, huisraad, ontspanning, de opbrengst van de rijksmiddelen, de staatsuitgaven, de ledentallen van de vakvereenigingen, de werkloosheid, de faillissementen, het aantal schepen in de havens, het aantal ongevallen, de bevolkingstoename, het aantal leerlingen op de verschillende

Digitized by Google

scholen, het aantal brieven en telegrammen dat de post en telegraaf jaarlijks te vervoeren krijgen, het aantal reizigers op onze spoorwegen, het aantal badgasten in Scheveningen, ja, wat eigenlijk niet, alles (recht of omgekeerd evenredig) in zekeren zin verband met elkaar houdt. En het is van zelf sprekend dat men uit den loop dezer verschijnselen een formule zou kunnen samenstellen, die, met de toevoeging van enkele constanten een lijn oplevert, die het prijsverloop van een bepaald artikel gedurende een aantal jaren demonstreert.

Maar, en nu kom ik op het onbegrijpelijke, heeft men daardoor een formule opgesteld, waarop een ingenieur gerechtigd is een contract te baseeren? Hoe logisch ik ook in het algemeen de gedachtengang van dr. H. vind en hoe gaarne ik hem ook hulde breng voor de algemeene uitwerking, die hij daaraan heeft gegeven, het komt mij voor, dat hij zich hier toch wel wat te veel laat leiden door zijn min of meer philosophische heelal-beschouwingen. Als algemeene tendenz zijn zij ongetwijfeld van groote waarde; voor de contractueele bepaling van prijzen van met name genoemde artikelen geloof ik niet dat een koopman ze zou kunnen en willen aanvaarden. M. i. zal dit slechts het geval zijn, wanneer men zich blijft beperken tot, zooals ik reeds opmerkte, factoren, die in *algemeen* en *indirect* verband staan met den prijs van het artikel.

Hoewel ik geen bijzondere studie van het onderwerp heb gemaakt, zou ik in verband daarmede het volgende in overweging willen geven:

Voor het bepalen van den prijs van een product zullen we in eerste instantie steeds moeten uitgaan van de kosten, die aan de vervaardiging van dit product in het algemeen zijn verbonden; dat wil dus zeggen, de kosten van de voor het productieproces benoodigde ruwe materialen, halffabrikaten en hulpfabrikaten, de kosten van het vaste kapitaal, de machinale en handarbeid en de administratiekosten. Wij moeten hier, want we willen de zaak zoo algemeen mogelijk houden, niet de bedrijfskosten van één bepaalde onderneming beschouwen, doch de algemeene gemiddelden van deze kosten in aanmerking nemen. Wij krijgen dus een formule van den volgenden vorm:

$$V = (a\,x + b\,y + c\,z + d\,p + e\,q + f\,r + g\,s)\ t\,u,$$

waarin x de prijs is van de ruwe materialen, y die van de halffabrikaten, z die van de hulpfabrikaten (verpakkingsmiddelen, enz.), p die van de machinale kracht, q die van den handenarbeid, z die van het vaste kapitaal en s die van de algemeene administratie en onkosten. a, b, c, d, e, f en g zijn constanten, die verband houden met den invloed, dien elk der vorengenoemde factoren heeft in het productieproces, terwijl t een correctie-factor is in verband met de algemeene bedrijfsdrukte en u een risicofactor voorstelt in den geest, zooals dr. Hamburger die zich heeft gedacht.

Nu zijn wij echter nog niet waar wij wezen moeten, omdat wij ons nu nog te veel hebben gehouden aan den kostprijs van het betreffende artikel. We zijn nog niet algemeen genoeg en de factoren staan nog in een te direct verband met den kostprijs.

Om verder te komen moeten we gebruik maken van het dwingend functioneel verband, dat er in de sociologisch-(economische) wereldorde bestaat. We gaan echter niet zoover als dr. H., doch substitueeren voor de verschillende factoren andere factoren, die wel is waar hetzelfde karakter hebben, doch die op een veel breedere basis zijn opgebouwd en tevens met het betrokken artikel slechts in indirect verband staan. Waar bij de samenstelling van deze factoren zeer verschillende artikelen bijeengebracht zullen worden, is het gewenscht de hierboven genoemde formule in dien zin om te werken, dat deze factoren niet meer de prijzen van de artikelen zelf bevaten, doch de relatieve veranderingen die in deze prijzen plaats vinden. In verband daarmede moeten we een grondprijs aannemen, d. w. z. den prijs van het artikel als de indexcijfers van alle factoren = 100 gesteld zijn. We komen dus tot de volgende formule:

$$V = V_c + \frac{(a\,x + b\,y + c\,z + d\,p + e\,g + f\,z + g\,s)}{100}\,t\,u.$$

Hierin is dus V_c de basisprijs van het artikel, dien wij kunnen aannemen, zooals ons dat wenschelijk voorkomt, bijv. de prijs op het moment dat het contract wordt afgesloten of de gemiddelde prijs gedurende een bepaalde afgeloopen periode. De deeling door 100 is noodig, omdat bij de volgende indexcijfers de basis op 100 is gesteld. x, y, z, p, q, r en s beteekenen de toename van de indexcijfers met als basis (100) de prijzen van de betreffende artikelen op hetzelfde tijdstip ventueel over dezelfde periode als V_c. Daarbij is:

x : de toename van het indexcijfe van den gemiddelden prijs van een aantal willekeurige ruwe materialen.

y : idem van den gemiddelden prijs van een aantal willekeurige halffabrikaten.

z : idem van den gemiddelden prijs van een aantal willekeurige hulpfabrikaten (verpakkingsmiddelen, enz.).

p : idem van den gemiddelden prijs van machinalen arbeid, dus steenkolen, electricieit, petroleum, benzine, enz.

q : idem van het gemiddelde loonpeil in zooveel mogelijk bedrijfstakken.

z : idem van de gemiddelde kapitaalrente eventueel van het gemiddelde dividend van een aantal ondernemingen in verschillende bedrijfstakken.

s : idem van de gemiddelde administratiekosten; hiervoor is het betrekkelijk moeilijk een juisten maatstaf te vinden, men zal o. i. goed doen als zoodanig te nemen de betrekkelijke kosten van een groot lichaam, dat zuivere administratieven arbeid vereischt, b.v. de Rijksverzekeringsbank, de Postchèque en Giro-dienst.

a, b, c, d, e, f en g zijn nu constanten, die voor elk artikel afzonderlijk moeten worden vastgesteld in verband met den invloed, dien de verschillende factoren hebben op het totale productieproces. In een chemisch bedrijf b.v. zal de factor materiaal grooten invloed hebben en a dus betrekkelijk groot zijn, evenals de factoren p en z; terwijl q daar betrekkelijk gering gerekend zal worden. De factor t houdt, zooals reeds is gezegd, verband met de algemeene bedrijfsdrukte. Wij zouden in overweging willen geven te nemen $\frac{100}{105\,w}$ waarin w het indexcijfer der werkloosheid in de betrokken bedrijfstak voorstelt. Bij groote werkloosheid en dus geringe algemeene bedrijfsdrukte, wordt u dus grooter en de prijs dus hooger. In den noemer is het cijfer 105 genomen, omdat gerekend mag worden, dat een algemeene werkloosheid van 5 pCt. nog geen zoodanigen invloed op de bedrijfsdrukte heeft, dat daardoor een algemeene verhooging van den kostprijs ontstaat.

Tenslotte is, zooals reeds is opgemerkt, de factor u een risicofactor, waardoor een zekere marge verkregen wordt tusschen den berekenden prijs en den werkelijken prijs. u behoeft geen constante te zijn, zij houdt verband met de z.g. onberekenbare invloeden, die voor elk artikel verschillend zijn en tevens voor elk artikel in den loop der jaren zou kunnen wijzigen. Kunnen deze wijzigingen voor een bepaald artikel in veranderingen van andere grootheden worden uitgedrukt, dan kan de grootte daarvan afhankelijk worden. In sommige gevallen zal het misschien overweging verdienen van u een exponent te maken.

Het is duidelijk, dat bovenstaande formule, evenals die van dr. Hamburger, slechts kan worden toegepast „onder beperkte condities naar tijd, plaats en soort". Wel is waar is „het domineerende van het algemeen beginsel" door de meer algemeene uitbreiding, die aan de engere kostprijsformules zijn gegeven „boven het toevallige individueele, waarschijnlijk gemaakt", doch meer dan een globale aanduiding van den loop der prijzen als factor van de beweging van een aantal andere prijzen zal men niet kunnen verwachten.

In bepaalde gevallen, wanneer het noodig is prijzen vast te leggen in langjarige contracten, kan de bovenstaande methode van waarde zijn. De practische doorvoering er van behoeft niet op onoverkomelijke bezwaren te stuiten, ten eerste omdat voor de factoren zelf voldoende statistische gegevens bestaan en geregeld worden gepubliceerd, en verder omdat bij de vaststelling der constanten, welke voor elk geval op zichzelf in onderling overleg tusschen de contractanten zal moeten geschieden, op voldoende kennis van het productieproces bij de contractanten mag worden gerekend.

Haarlem. Ir. B. Bölger.

Digitized by Google

BOEKBESPREKING.

Handboek voor de studie van het Nederlandsche Octrooirecht in vergelijking met het buitenlandsche recht, door mr. W. H. DRUCKER met medewerking van mr. J F. LYCKLAMA A NIJEHOLT. — 's-Gravenhage, M. Nijhoff, 1924.

Deel II en III van dit Handboek zijn verschenen in het najaar 1924 en daarmede is het boek voltooid, gebonden en gedateerd 1924. In *De Ingenieur* van 3 Februari 1923, No. 5, blz. 98 en 99, heb ik het eerste deel (1) vrij uitvoerig besproken, en het doet mij genoegen te kunnen constateeren, dat de beide nu verschenen deelen in alle opzichten aan de daar gestelde verwachtingen beantwoorden.

Zij omvatten de hoofdstukken IV tot XII, waarvan ik de voornaamste reeds in mijn vorige bespreking genoemd heb.

Het is zeer verleidelijk, langer of korter over de in de verschillende hoofdstukken behandelde belangrijke onderwerpen van het Octrooirecht uit te weiden, maar de aard van *De Ingenieur*, noch de plaatsruimte daarin voor dergelijke besprekingen laten dat toe en moet ik belangstellenden dus direct naar het boek zelf verwijzen, alleen zij het mij veroorloofd op het zoo belangrijke onderdeel, n.l. „De Octrooiverleening", dat in het elfde hoofdstuk (XI) beschreven is, nader in te gaan.

Ik noem dit daarom een zeer belangrijk onderdeel van de Octrooiwet, omdat alleen door een goed geregelde „verleening" goede rechtszekere octrooien gekweekt worden.

Het hoofdstuk „De Octrooiverleening" beschrijft nu achtereenvolgens: het hier te lande gehuldigde stelsel van vooronderzoek; de Octrooiraad, zijn positie, samenstelling, werkwijze en registers; de positie van belanghebbenden tegenover den Octrooiraad; het bewijs door getuigen en deskundigen; de behandeling door belanghebbenden zelf en door gemachtigden, en en slotte het Proces der Verleening, waarna nog een bladzijde aan de Behandeling in de Koloniën gewijd is.

Zooals al deze onderdeelen van de verleening toegelicht zijn in prof. DRUCKER's Handboek,, moet ieder lezer wel den indruk krijgen, dat thans door onze nieuwe Octrooiwet en het nieuwe Reglement van 1921 er naar gestreefd is, in het algemeen den uitvinder, octrooi-aanvrager, in alle deelen gerecht te zijn, hem iedere gelegenheid te bieden om een behoorlijk rechtszeker octrooi op zijn uitvinding te krijgen, hoe onvolledig het in den aanvang ook moge ingediend zijn, terwijl de Octrooiraad niets nalaat, om hem aan zijn recht te helpen, daarbij echter ook het belang van derden en dat van het algemeen behoorlijk in het oog houdende.

In mijn genoemde eerste bespreking heb ik de verwachting uitgesproken, dat het hoofdstuk „De Octrooiverleening" uitvoerig over de artt. 23, 2de lid, en 20, 1ste lid, van de Nieuwe Wet en de toepassing daarvan door den Octrooiraad zoude handelen. Dit is inderdaad het geval. Op blz. 557—560 worden die artikelen en een beslissing dienaangaande door den Octrooiraad besproken.

Nadat een aanvrager in het voor- en afdeelingsonderzoek geweigerd had de inlichtingen omtrent het verloop van het vooronderzoek van de octrooi-aanvragen voor dezelfde uitvinding in het buitenland te geven en daarop de openbaarmaking alhier geweigerd werd, bleef hij bij dat standpunt in de beroepsinstantie. De Octrooiraad heeft toen de aanvrage afgewezen, omdat hij zich bevoegd, ofschoon niet verplicht achtte, de sanctie van niet-verleening op die weigering toe te passen.

Het schrijnende van de wonde, die die twee artikelen in de Nieuwe Wet vormen, is er gelukkig echter thans af. Prof. DRUCKER bevestigt in zijn handboek, dat de Octrooiraad „ook niet best tevreden is" met die twee artikelen in de Wet en er op het oogenblik geen gebruik van maakt.

De wonde blijft echter, moge ze niet verder opengaan.

Een openbaarmaking kan voor ten hoogste drie maanden worden opgeschort tegen betaling van f 25. De openbaarmaking levert, ook door de vier maanden daarnà automatisch volgende verleening, menigmaal een beletsel tegen een voorgenomen aanvrage om octrooi in het buitenland (met name Vereenigde Staten van Noord-Amerika). Prof. DRUCKER noemt de betaling van f 25, evenals de voor een aanvrage te storten depôttaxe van f 75, meer een belastingheffing dan een retributie. Ze is m. i. niet te hoog, als de termijn maar langer ware, want die drie maanden zijn voor het doel menigmaal totaal onvoldoende. Kan de Octrooiraad niet tot opschorting van openbaarmaking medewerken door sleepend houden der verleeningsprocedure, indien degelijke gronden daarvoor door de gemachtigden aangegeven worden?

De Aanvullingen en Verbeteringen op blz. 543 e. v. bevatten vele belangrijke beslissingen van den Octrooiraad, genomen sinds het verschijnen van Deel I in 1922.

Ik zou deze kunnen aanvullen, ook als bewijs hoe mild de Octrooiraad geworden is, door de vermelding van een beslissing van recenten datum, waarbij in een ver stadium der verleening omzetting van een oorspronkelijk als „zelfstandig" aangevraagd octrooi in een „aanvullingsoctrooi" toegestaan is. Verder van het verleenen van een conclusie voor het product eener werkwijze, geen stof zijnde; zoodat nu niet meer het product van een in het buitenland toegepaste werkwijze (zijnde geen stof), hier te lande, waar anders alleen de werkwijze geoctrooieerd zoude zijn, straffeloos kan ingevoerd worden. Een dergelijk octrooi omvat dan de werkwijze (conclusie 1), zoo noodig de inrichting tot toepassing van de werkwijze (conclusie 2) en het product, verkregen met toepassing van de werkwijze (en de inrichting) volgens conclusie 1 (en 2), eventueel met vermelding van uiterlijke kenmerken, die het gevolg zijn van de toepassing van de werkwijze. In deze wijze van octrooieeren voorziet de Wet wel is waar eigenlijk niet, maar er is ook geen enkele bepaling, die zich er tegen verzet.

Als bewijs, dat de Octrooiraad de belangen van het algemeen zooveel mogelijk behartigt, moge ook gelden de beslissing van den Octrooiraad van 31 October 1924. Terwijl een Aanvraag-afdeeling d.d. 29 April 1924 de intrekking van een oppositie aanvaardt, dus niet nader op de gerezen bezwaren ingaat en het octrooi verleent, alsof er geen oppositie ingesteld geweest was, omdat de behandeling der oppositie nog niet was aangevangen ten tijde van de intrekking, wordt in de bedoelde beschikking van 31 October 1924 door de Afdeeling van Beroep verklaard, dat, wanneer een Aanvraag-Afdeeling in zake van een oppositie tegen de verleening van een octrooi van de zaak is gesaisisseerd, zij dan de zaak in haar vollen omvang te beoordeelen heeft, dus, ondanks de intrekking van de oppositie daarna, van alle bezwaren kennis zal nemen en dienovereenkomstig zal beslissen. Het gevolg kan zijn, dat het octrooi dan in het geheel niet, of slechts gedeeltelijk verleend wordt, waardoor het algemeen belang ten zeerste gebaat kan zijn.

De Octrooiraad beschouwt, blijkens een beslissing van 16 December 1924, een methode van bedrijfsboekhouding als een octrooieerbare werkwijze, waarin een uitvindingsgedachte kan worden erkend, terwijl die methode naar de meening van den Octrooiraad tot een uitkomst op het gebied der nijverheid strekt, omdat er mede verkregen wordt een goed overzicht van den gang van zaken in een bedrijf, zijnde in casu een nijverheidsbedrijf.

Kan het milder?

Ik heb eenige grepen gedaan, maar moet mij beperken.

Ook uit het 2de en 3de deel blijkt, dat prof. DRUCKER's Handboek is een zeer verdienstelijk boek.

's-Gravenhage. A. ELBERTS DOYER,
Octrooibezorger.

BIBLIOGRAFIE.

BEDRIJFSERVARING, OPGEDAAN MET HET SELECTIEVE RELAIS-SYSTEEM VAN DEN 66.000 V.-RING DER „DUQUESNE LIGHT COMPANY".

In het December-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* geeft H. P. SLEEPER een overzicht van de ervaring, opgedaan met bovengenoemd, door hem in het Juli 1923-nummer van dit tijdschrift beschreven beveiligingssysteem gedurende het tijdsverloop van bijna een vol jaar. Terwijl de streek, waar zich deze installatie bevindt, gedurende dien tijd veel te lijden had van hevige en langdurige onweders, blijkt uit het tabellarisch weergegeven storingsoverzicht, dat het relais-beveiligingssysteem steeds tevredenstellend gewerkt heeft. Een nadere bestudeering der resultaten leidt echter tot bepaalde conclusies ten aanzien van de juiste middelen ter verbetering der tegenwoordige beveiliging, en deze middelen worden in detail aangegeven en beschreven.

B.

Digitized by Google

NIEUWSBERICHTEN.

Ir. J. J. Canter Cremers, voorzitter der Nijl-irrigatiecommissie.

* Ir. J. J. CANTER CREMERS, benoemd tot voorzitter der Internationale (Britsch-Egyptische) Commissie voor de irrigatie van Soedan en Egypte uit den Nijl (zie No. 5, blz. 103), is uit Rotterdam naar Egypte vertrokken en wordt 16 Februari te Kaïro verwacht.

Eere-doctoraat in de Technische Wetenschap aan dr. J. W. IJzerman.

* De Technische Hoogeschool te Bandoeng verleende, volgens telegrafisch bericht van prof. ir. J. KLOPPER, overeenkomstig het voorstel harer Faculteit voor Weg- en Waterbouwkunde, het eerste eere-doctoraat in de Technische Wetenschap, dat zij uitreikt, aan JAN WILLEM IJZERMAN, oud-hoofdingenieur der Staatsspoorwegen op Java en ter Sumatra's Westkust, en voorzitter van den Raad van Beheer van het Kon. Instituut voor Technisch Hooger Onderwijs in Ned.-Indië, dat de Technische Hoogeschool te Bandoeng stichtte, die in October 1924 tot Rijksinstelling werd. In 1920 werd hij doctor honoris causa in de faculteit der letteren aan de Universiteit te Amsterdam.

Steenkolencongres te Essen 25 en 26 April 1925.

* Op 25 en 26 April 1925 zal te Essen een steenkolencongres worden gehouden, waarop de hieronder genoemde onderwerpen zullen worden behandeld:

Tegenwoordige stand van de mechanische kolenwinning, door Dr. Ing. HERBST, Essen; electrische drijfkracht in ondergrondsche werken, door prof. Dr. Ing. PHILIPPI, Charlottenburg; het nieuwste op het gebied der mechanische bewerking van kolen, door prof. Dr. Ing. GROSS, Breslau; de distillatie van kolen en de droge blussching van cokes, door dr. CANTINY, Berlijn; het omzetten van kolen in oliën door dr. BERGIUS, Heidelberg; de stooktechniek, door SCHULTE, Essen.

Verder zullen bezoeken gebracht worden, niet alleen aan mijnen, doch ook aan hoogovens, machinefabrieken, enz.

Voor het deelnemen aan het congres wende men zich tot: Bergwerkdirektor Lwowski, Viehoferstrasse, Essen, uiterlijk 14 dagen vóór den aanvang van het congres. Daar de vergaderzaal slechts een beperkt aantal deelnemers kan bevatten, verdient het aanbeveling zich spoedig als lid op te geven.

Internationaal Stedenbouw-Congres te New-York 20—25 April 1925.

* Ingevolge het besluit van het congres 1924, te Amsterdam, zal van 20 tot 25 April 1925 een internationaal Stedebouwcongres te New-York worden gehouden. In de lijst van vice-presidenten vinden wij den naam van dr. H. P. BERLAGE, onder de leden van de uitvoeringscommissie de Nederlanders mr. D. HUDIG, ir. A. KEPLER en L. S. P. SCHEFFER.

Volgens het voorloopig programma zal worden beraadslaagd over prae-adviezen over de hieronder genoemde onderwerpen:

Decentralisatie methoden, door dr. HEILIGENTHAL, en dr. RAYMOND UNWIN; Locaal bestuur, door mr. G. A. VAN POELJE, referendaris bij de gemeente-secretarie te 's-Gravenhage, en G. MONTAGU HARRIS; Financiën, door C. B. PURDON; Verkeer, door prof. A. BRUGGEMANN en prof. J. GRÉBER; Ontwerpen voor bouwterreinen, door prof. SWERRE PEDERSEN; Hoofdverkeerswegen, door G. L. PEPLER en dr. J. BRIX; Plannen voor stadsuitbreiding in verschillende landen, door GEO. B. FORD; „Zoning" in onbebouwde terreinen in tegenstelling met „Zoning" in bebouwde terreinen, door R. WHITTEN; Stratenplannen, door L. SHERIDAN en T. GLENN PHILIPS; Hooge gebouwen en straatverkeer, door E. P. GOODRICH; Behandeling van geschillen, een kruis voor „Zoning", door E. M. BASSETT; Ontspanningsoorden, door J. DOWNER; Handelsterreinen, door P. L. GERHARDT.

De prae-adviezen zullen tijdig worden rondgedeeld, zoodat deelnemers daarvan zullen kunnen kennis nemen vóór den aanvang van het congres.

Het lidmaatschap kost $ 5 (of £ 1); voor dames, behoorende tot het gezelschap van leden $ 2½.

Gedurende het congres zal een internationale tentoonstelling plaats hebben van ontwerpen, schilderijen en teekeningen die betrekking hebben op de in het congres te behandelen onderwerpen, en een op het gebied van bouwkunde en daaraan verwante kunsten.

Aanmeldingen tot lidmaatschap zijn te zenden aan mr. H. CHAPMAN, Organising Secretary International Federation for Town and Country Planning and Garden Cities, 3 Grey's Inn Place, London W. C. I.

Nederlandsch fabrikaat voor Indië.

* In de Afdeeling 's-Gravenhage van de Vereeniging Nederlandsch Fabrikaat zal op 17 Februari 1925 te 8 uur in Café Riche, Buitenhof, te 's-Gravenhage, een voordracht worden gehouden door W. C. A. H. VAN DER HOEVEN over Nederlandsch-Indië als afzetgebied van Nederlandsch fabrikaat (met lichtbeelden). Het bestuur zal, tot een beperkt aantal, gaarne voor deze voordracht toegangsbewijzen verstrekken aan leden van het Kon. Instituut van Ingenieurs, bij aanvrage bij den secretaris-penningmeester H. T. R. SNOEK, Bezuidenhout 97, Tel. 72020.

Internationale prijsvraag voor een groote brug van Kopenhagen naar Amager.

* Een belangrijke industrieele onderneming in Nederland ontving van haar correspondent in Denemarken een schrijven, waarvan zij zoo vriendelijk was ons inzage te geven.

De correspondent schrijft, dat, daar hij weet dat Nederlandsche ingenieurs speciaal goed bekend zijn met bruggenbouw, het wellicht nuttig is hun aandacht te vestigen op een prijsvraag, die ook voor het buitenland openstaat en die uitgeschreven is door de gemeente Kopenhagen. De uitnoodiging voor die prijsvraag, van wege de gemeente, luidt als volgt:

Prijsvraag voor een overbrugging over de haven bij Kopenhagen.

De gemeente Kopenhagen zendt hierbij uitnoodiging voor deelneming aan een internationale prijsvraag voor een brug over de haven bij Kopenhagen.

De gemeente Kopenhagen stelt een bedrag van Kr. 35.000 ter beschikking als premie. Er worden 3 premies uitgereikt, waarvan de grootte wordt vastgesteld door een beoordeelingscomité, samengesteld uit leden van den Gemeenteraad van Kopenhagen, benevens eenige technici, gekozen uit de Kopenhaagsche gemeente, de Deensche Ingenieurs-Vereeniging en de Academische Architecten-Vereeniging. De grootste premie zal minstens Kr. 15.000 bedragen.

Het programma, met bijlage in het Deensch en Engelsch, is verkrijgbaar vanaf 1 Februari 1925 op het kantoor van den Stadsingenieur in het Raadhuis Kopenhagen B, waarvoor een bedrag van 100 Kr. is te storten. Het betaalde deposito wordt terugbetaald, nadat de projecten door het comité zijn beoordeeld, of wanneer de ingeleverde teekeningen weder zijn afgeleverd in onbeschadigden toestand.

Projecten moeten ingeleverd worden aan den Stadsingenieur, Raadhuis, vóór 1 September 1925, 12 uur n.m.

Alle ingeleverde projecten worden na beoordeeling afzonderlijk tentoongesteld in de Raadhuishal te Kopenhagen.

DE MAGISTRAAT VAN KOPENHAGEN.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Waterstaat en 's Lands Burgerlijke Openbare Werken.

Benoemd: tot ingenieur, de tijdelijk ambtenaar ter beschikking S. E. ASMUSSEN.

Aangewezen: als hoofd van de irrigatie-afdeeling Serang, met Semarang als standplaats, de tijdelijk waarnemend hoofdingenieur 2e kl. ir. W. VAN HOUTEN.

Bij den dienst der Staatsspoor- en Tramwegen.

Overgeplaatst: van den algemeenen Bouwdienst (afdeeling Uitbreidingswerken) naar het kantoor van het hoofd van het Bedrijf der Staatsspoorwegen op Java, de hoofdingenieur ir. P. N. MAX en de ingenieur L. F. GEERLIGS.

Verleend: wegens langdurigen dienst, negen maanden verlof naar Europa, aan den ingenieur ir. C. L. DE VOOGT, met bepaling, dat hij zijn betrekking zal nederleggen op 6 Mei 1925.

Digitized by Google

Bij den Indischen Centralen Aanschaffingsdienst.

Belast: met de waarneming van de betrekking van hoofdingenieur, met ingang van 31 December 1924, ir. G. J. POST VAN DER BURG, thans belast met de waarneming van de betrekking van ingenieur bij genoemden dienst.

Bij de Genie.

Overgeplaatst: naar den gewestelijken en plaatselijken geniedienst te Bandoeng en zulks met intrekking van zijn overplaatsing naar Weltevreden de 1e luitenant bij den gewestelijken en plaatselijken Geniedienst van Atjeh en Onderhoorigheden te Koetaradja, O. J. L. HUBELER.

Ingedeeld: bij het bataljon Genietroepen te Tjimahi, de 2e luitenant uit Nederland verwacht wordende, E. VAN YSSELDIJK.

Bij de Gouvernementsbedrijven.

Buiten werking gesteld: met ingang van 1 Januari 1925, het besluit, waarbij de ingenieur F. W. L. PROCHAZKA tijdelijk ter beschikking is gesteld van het Hoofd van den Dienst van den Mijnbouw.

Bij den Post-, telegraaf- en telefoondienst.

Benoemd: tot ingenieur ir. H. J. C. GOUT, daartoe ter beschikking gesteld van den Gouverneur-Generaal van Ned.-Indië.

PERSONALIA.

* Ir. J. M. J. W. OOSTWOUD WIJDENES is, met ingang van 9 Februari 1925, benoemd tot tijdelijk ambtenaar bij de Gemeentewerken te 's-Gravenhage.

* Ir. C. H. BUITENHUIS is benoemd tot ingenieur bij de „Mack" International Motor Company te Allentown-Pennsylvania, V. S. A.

* Ir. T. T. TAN, voorheen ingenieur bij de N. V. Constructiewerkplaatsen v/h Du Croo & Brauns, te Amsterdam, is, met ingang van 4 Januari 1925 benoemd tot administrateur der Tegal Waroelanden.

* Ir. V. J. VAN LINT is benoemd tot ingenieur bij de Oost-Borneo-Maatschappij, ter standplaats Samarinda, en vertrok 7 Februari 1925 per s.s. „Tambora" naar Indië.

* Ir. P. BARGER is benoemd tot ingenieur-bedrijfsleider bij A. Bruininga's Woningbouw te Amsterdam.

* Ir. E. VAN EVERDINGEN is, met ingang van 4 Februari 1925, benoemd tot ingenieur bij de N. V. Hollandsche kunstzijdeindustrie te Breda.

* Ir. E. J. GRATAMA SZN., vroeger opzichter bij het Ingenieursbureau Dwars, Groothoff en Verhey, is, met ingang van 1 Februari 1925, benoemd tot directeur van de Algemeene Nederlandsche Octrooi Mij. (Anom) te Amsterdam.

* Ir. TH. K. L. VAN DORT is benoemd tot scheikundige bij de Handelsvereeniging Amsterdam en vertrekt 25 Februari 1925 per s.s. „Johan de Witt" van Genua naar Inidë.

* Ir. A. C. VAN ROSSEM is benoemd tot ingenieur bij de N. V. Constructie-Atelier der Vorstenlanden, te Djocjakarta, en vertrekt 14 Februari 1925 per s.s. „Johan de Witt" naar Indië.

* Ir. W. J. DE BREUK, vroeger ingenieur bij den Dienst voor Waterkracht en Electriciteit in Ned.-Indië, is, met ingang van 1 Januari 1925, benoemd tot ingenieur bij de Deventer Algemeene Industrieele Mij.

* Ir. B. B. C. FELIX, ingenieur bij den dienst van Weg en Werken der Nederlandsch-Indische Spoorweg-Maatschappij, is met éénjarig verlof in Europa aangekomen.

* De werktuigkundige bij den Dienst van Tractie en Materieel der Ned.-Indische Spoorweg-Mij. W. BRAKEL, aan wien met ingang van 1 Januari 1925 eervol ontslag, onder toekenning van pensioen is verleend, is met het s.s. „Johan de Witt" gerepatrieerd en 22 Januari 1925 te Genua ontscheept.

— C. P. BOUWENS, ingenieur bij de N. V. L. Zélander te Amsterdam, is, met ingang van 1 Maart 1925, benoemd tot directeur der gemeentelijke bedrijven te Nieuwer-Amstel.

* Uitslag der examens aan de Technische Hoogeschool.

Bij de aan de Technische Hoogeschool gehouden examens zijn geslaagd voor het ingenieursexamen voor:

Bouwkundig ingenieur: J. D. HANRATH, G. HORDIJK, J. VAN DER LINDEN, A. LODDER, J. P. SMITS, H. WINKELMAN en P. J. DE GRUYTER.

VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën.

Het Bureau heeft de volgende aanvragen ontvangen:

1°. een werktuigkundig ingenieur (diploma Delft of daarmede gelijkgesteld buitenlandsch diploma) in tijdelijken dienst voor het Centraal Normalisatiebureau te Delft. Bezoldiging van f 150 tot f 200 per maand.

Ingenieurs met practische fabriekservaring genieten de voorkeur.

Indiensttreding zoo spoedig mogelijk.

2°. een electrotechnisch ingenieur om op te treden als leider eener Technische Afdeeling.

Slechts technisch en commercieel onderlegde en voor acquisitie geschikte ingenieurs komen in aanmerking.

Zij, die naar een van beide betrekkingen wenschen te solliciteeren, worden uitgenoodigd zich aan te melden Dinsdags of Vrijdags van 10 tot 12 uur of van 2 tot 4 uur bij bovengenoemd Bureau te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23.

De wnd. Beheerder,
Ir. A. E. GOLDMAN.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw.

88ste Vergadering op **Donderdag den 19den Februari 1925,** des namiddags één uur in het Hotel v. d. Hoff te Lemmer.

Agenda:

1°. Vaststellen van de notulen der Vergadering van 12 December 1924 (Zie Bijblad van *De Ingenieur* van 24 Januari 1925).
2°. Verslag van den Secretaris over den toestand van de Afdeeling over het jaar 1924 (op te nemen in *De Ingenieur* No. 8).
3°. Verslag van den Penningmeester met schrijven van de Commissie voor het nazien der rekening en verantwoording (op te nemen in *De Ingenieur* No. 8).
4°. Voordracht van het lid prof. ir. J. C. DIJXHOORN, te Delft: „De Werktuigen van het Provinciaal Stoomgemaal voor den Boezem van Friesland".
5°. Bezoek aan het Stoomgemaal nabij Lemmer.

Bekendmaking.

Aan leden, die te Stavoren aankomen en vandaar naar Lemmer willen, wordt bekend gemaakt, dat om 11 uur v.m. autobussen uit Stavoren zullen afrijden naar Lemmer.

Aankomst te Lemmer: ongeveer 12 uur v.m.

Koffiemaaltijd van 12 tot 1 uur n.m.

Aanvang vergadering: 1 uur n.m.

Na afloop van de voordracht van prof. DIJXHOORN zullen autobussen de leden naar het Stoomgemaal brengen.

Om 4.30 uur n.m. vertrek van het Stoomgemaal naar Sneek, zoodat leden, die naar het Westen terug moeten, dan met den trein van 5.59 uur uit Sneek vertrekken kunnen.

Autobussen en koffiebroodje worden den leden door de Afdeeling aangeboden.

Leden, die aan de excursie enz. wenschen deel te nemen, worden beleefd, doch dringend verzocht de hun toegezonden briefkaart zoo spoedig mogelijk aan den Secretaris te sturen.

Het Bestuur:

Ir. J. H. A. W. Graaf VAN HEERDT TOT EVERSBERG, *Voorzitter.*

Ir. H. GREVERS, *Secretaris.*

Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie.

Vijf-en-zeventigste Ledenvergadering op **Woensdag 18 Februari 1925,** ten $10^1/_4$ uur, in het Gebouw van Kunsten en Wetenschappen, Mariaplaats te Utrecht.

(Voor het programma zie No. 6).

OPEN BETREKKINGEN.

Bouwk. ingenieur met practijk bij groote Gemeente. (Zie *Adv.* in n°. 6.)
Tijdelijk ingenieur bij den Rijkswaterstaat. (Zie *Adv.*)
Teekenaar-constructeur voor machinefabriek op Java. (Zie *Adv.*)
Werkt. ingenieur. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Gerontineerd Octrooi-ingenieur. (Zie *Adv.*)

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 21 Februari 1925 Nummer 8

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig; vaste medewerker in Ned.-Indië: ir. A. Groothoff

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland f 20.—, voor het Buitenland f 25.—. Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland f 0.75, Buitenland f 0.85. Advertentiën per regel f 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

De N.V. Electrotechnische Industrie, voorheen Willem Smit & Co. te Slikkerveer. Voordracht van ir. J. C. G. VAN WIJK. — IJzeren en gewapend betondrukleidingen als onderdeelen van waterkrachtwerken in Ned.-Indië. Voordracht van ir. W. BEIJERINCK. — Jaarverslag van den Dienst voor Waterkracht en Electriciteit in Ned. Indië over 1923, door F. A. JANSSEN VAN RAAY. —Uit ons Parlement. — Boekbespreking: Dr. Ing. FREDRICH BLEICH. Theorie und Berechnung der Eisernen Brücken, door ir. J. DE BRUIJN KOPS; T. H. SANDERS. Laminated springs, door IJ. C. W. H.; Dr. Ing. KARL DAEVES. Grosszahlforschung, door ir. F. J. VAES.; RENÉ KOECHLIN, Méchanisme de l'eau et Principes Généraux pour l'établissement d'usines hydro-électriques, door J. J. W. VAN LOENEN MARTINET. — Bibliografie. — Nieuwsberichten: Dr. ir. R. D. M. VERBEEK doctor honoris causa in de wis- en natuurkunde. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Ver. v. Delftsche Ingenieurs: Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Afd. voor Mijnbouw. Tak Nederland. Vergadering op 3 Maart 1925; Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw; Verslag over het jaar 1924. — Open betrekkingen. — Gezochte betrekkingen. — Errata.

Dit Nummer heeft 20 bladzijden.

De N.V. Electrotechnische Industrie, voorheen Willem Smit & Co. te Slikkerveer.

Voordracht, ter inleiding tot het bezoek aan die fabriek door de Vergadering van de Afdeeling voor Electrotechniek aan boord s.s. „Merwede I", op 10 Mei 1924,

DOOR HET LID

ir. J. C. G. VAN WIJK.

Het is mij een genoegen u een en ander mede te deelen betreffende de machines, welke u zoo aanstonds in de fabriek zult bezichtigen.

De laatste paar jaar zijn voor ons op technisch gebied zeer belangrijk geweest, doordat meer nog dan anders, vele machines met zeer speciale eischen in opdracht werden bekomen. Een groot deel van de opdrachten welke wij wisten te bemachtigen, bestond uit abnormale machines, welke voor ons, ingenieurs, zeer interessant waren, omdat elk voor zich een probleem vormde, hetwelk onze volle aandacht vroeg.

De reeds door den voorzitter met een enkel woord gememoreerde Lamadjan-generatoren zijn hiervan al direct een voorbeeld, doordat hun capaciteit ver uitgaat boven hetgeen we in deze klasse van machines tot heden hadden vervaardigd. De draaistroomgeneratoren van grooter vermogen kunnen, naar ik meen, gevoegelijk in drie klassen verdeeld worden, n.l.: 1°. de langzaamloopende, direct gekoppelde, vliegwielgeneratoren, met hoogstens ongeveer 200 omw./min., waarvan wij er reeds vele gemaakt hebben, met vermogens tot 1200 kVA. en diameters tot ruim 5 m; 2°. de zeer snel loopende turbo-generatoren met 3000 omw./min., waarvan wij op het oogenblik ook het grootste exemplaar in bewerking hebben dat tot heden door ons werd geleverd, n.l. een turbo-generator van 7500 kVA., 10.000 Volt, 3000 omw./min. — over welke machine ik u zoo aanstonds nog een enkel woord zal zeggen — en dan 3°. de tusschen beide uitersten in gelegen groep van generatoren, welke aangedreven worden door stoomturbines met tandwieloverbrenging of door waterkrachtturbines. De „geared turbines" zijn eerst de laatste jaren op den voorgrond gekomen, terwijl waterkrachtmachines in ons land in het geheel niet voorkomen. Het is dus wel verklaarbaar dat wij van deze laatste categorie van machines tot heden geen grooter exemplaar gemaakt hadden, dan 1000 kVA. 750 omw./min. U begrijpt, dat het vandaar een heele stap is tot machines van 9000 P.K., hetwelk het vermogen van de Lamadjan-machines is.

Deze Lamadjan-generatoren zijn bestemd om geplaatst te worden in het zuidelijk Preanger-gebergte, ca. 30 km ten Zuiden van Bandoeng aan de Tjisangkoej.

De aandrijvende turbines worden door Stork geleverd en werken met een waterdruk van ca 220 m. Door twee waterbekkens is een gemiddeld jaarvermogen verzekerd van 10.000 P.K. Voor spitsbelasting zal echter een vermogen van 27.000 P.K. worden opgesteld n.l. drie generatoren van 9000 P.K., waaraan nog een vierde dergelijke machine als reserve wordt toegevoegd. Voorloopig zijn nog slechts twee van deze machines besteld.

Door tusschenschakeling van transformatoren wordt de spanning van 6000 Volt opgezet tot 25.000 Volt en worden de machines aangesloten op de omnibusleiding, welke de verschillende centrales der Bandoengsche hoogvlakte verbindt.

De machines zijn uitgevoerd met verticale as, voor 600 omw./min Een speciale moeilijkheid bij deze waterkrachtmachines is de hooge snelheid, welke bij plotselinge ontlasting optreedt, en welke bijna het dubbele van normaal kan bereiken. In ons geval is een maximum snelheid van 1080 omw./min. voorgeschreven, met welke snelheid de rotor in onze fabriek beproefd is.

Daar de rotoren een diameter van 2 m hebben, bereiken deze bij 1080 omw. een snelheid van 113 m per sec. of 408 km per uur. Ze zouden dus in 4 dagen de reis om de wereld maken en in 3.5 minuut de afstand Rotterdam—Den Haag kunnen afleggen!

Uit deze groote snelheid volgt een enorme mechanische belasting van de polen en de daarop aangebrachte wikkeling. Daar 1080 omwentelingen nog kunnen voorkomen, hebben wij, om een extra reserve te hebben, de machines berekend op 1200 omw./min. Hierbij bedraagt de op iedere pool werkende centrifugaalkracht 1.300.000 kg.

Het is u dus zonder meer duidelijk, dat deze polen niet op de gebruikelijke manier met bouten op het centerstuk bevestigd kunnen worden. Ook de bij waterkrachtmachines gebruikelijke constructie, waarbij de polen door middel van zwaluwstaarten op het centerstuk worden bevestigd, hebben wij niet toegepast, daar wij nog een stap verder meenden te moeten gaan. Daar de meest soliede bevestiging bestaat in het uit één stuk vervaardigen van polen en centerstuk, hebben wij deze methode gekozen. Het poolwiel is daartoe opgebouwd uit smeedstalen schijven, welke naast elkaar op de as gekrompen worden, (zonder spie) en waaraan de poollichamen en poolschoenen zijn aangesmeed (zie fig. 1).

Men komt dan natuurlijk voor de puzzle te staan, hoe de wikkeling op deze polen moet worden aangebracht. De spoelen van te voren wikkelen is niet mogelijk. Evenmin is het mogelijk bijvoorbeeld normale rechthoekigen draad te nemen en die, desnoods op een speciale bank, op de polen te wikkelen. De isolatie zou door de enorme centrifugaalkracht doorge-

Digitized by Google

DOORSNEETEEKENING VAN DEN LAMADJAN-GENERATOR.

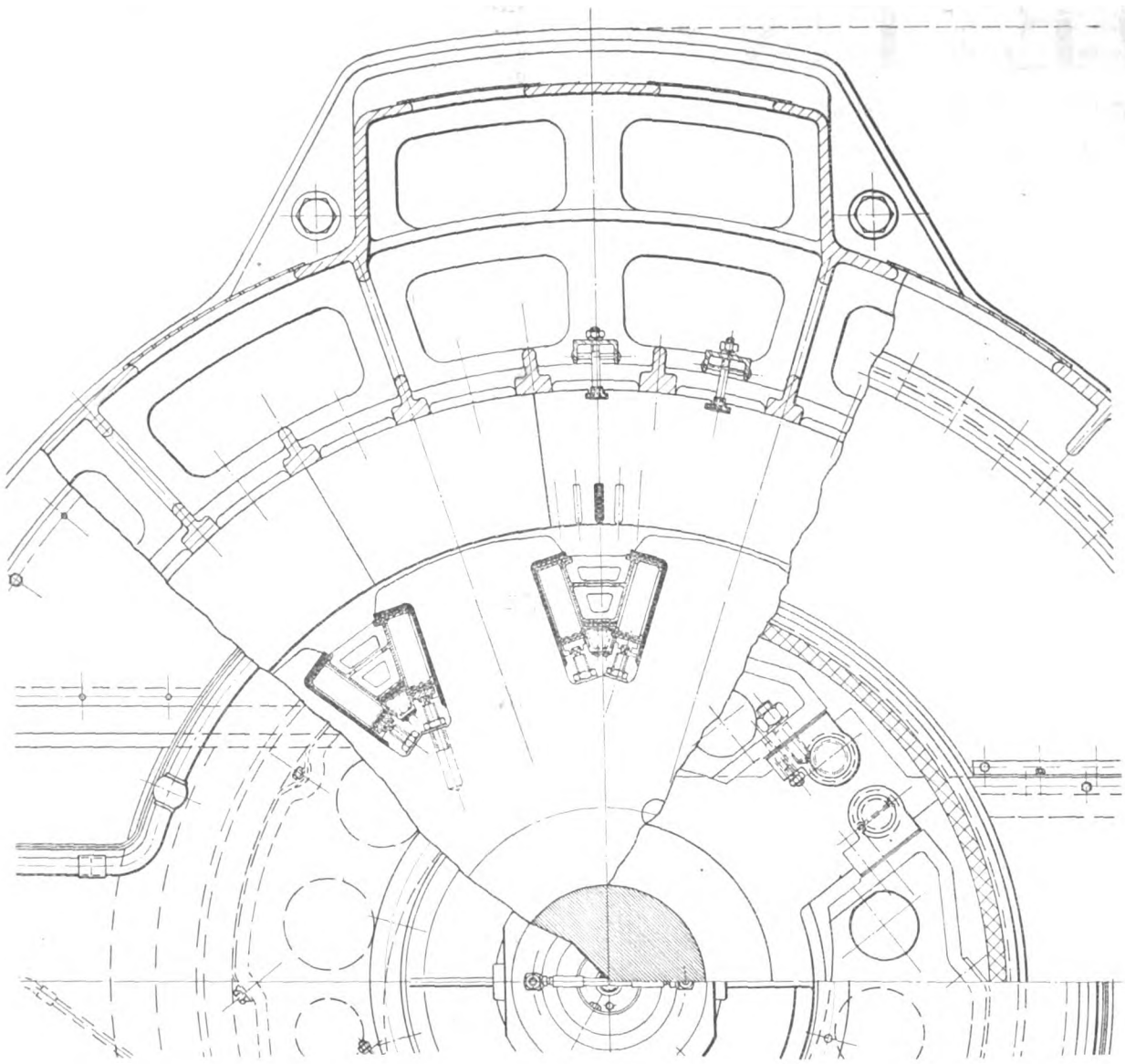


Fig. 1.

drukt worden. De centrifugaalkracht op het koper bedraagt 300.000 kg.

De poolwikkeling werd daarom samengesteld uit krammen van breed dun koper. De breedte is gelijk aan de totale dikte van de spoel, d. w. z. er ligt slechts één laag windingen om iedere pool. Dit koper is niet z.g. hoogkant gebogen, omdat men dan verdikkingen op de hoeken krijgt, welke vermeden moesten worden. Het is met overlapping telkens aan elkaar geklonken en gesoldeerd. Door een speciale tang daarvoor te construeeren, ging het aanbrengen van de wikkeling, nadat eenige routine verkregen was, tamelijk snel.

Tusschen elke winding ligt, iets naar buiten uitstekend, een reep isolatiemateriaal van hooge mechanische vastheid. De complete poolwikkeling wordt door drukbouten omhoog gedrukt en samengeperst, opdat de wikkeling niet kan „ademen" bij het aanzetten en weer stoppen. Hierdoor zou op den langen duur de isolatie kunnen beschadigen.

Daar de poollengte groot is, n.l. ongeveer 1.20 m, zou de hoogkante wikkeling door de centrifugaalkracht nog zijdelingsch uitgebogen worden, wanneer dit niet verhinderd werd door tusschen de polen geplaatste wigvormige opsluitstukken. Wij hebben enkele proefwindingen in een speciaal daarvoor geconstrueerd toestel aan de belasting onderworpen, welke bij 1200 omw. optreedt, waarbij werd geconstateerd, dat zonder ondersteuning in het midden een blijvende vormverandering optrad, maar met ondersteuning slechts een geringe, niet blijvende, doorbuiging was waar te nemen (zie fig. 2).

Zooals ik reeds zeide, is de werking van de centrifugaalkracht bij deze machines enorm. De wigvormige stukjes, welke tusschen de polen zitten, worden bijv. elk met een kracht van 8300 kg naar buiten gedrukt (zie ook fig. 4).

CONTRÔLE-PROEF BETREFFENDE HET UITBUIGEN VAN EEN ROTORWINDING BIJ DE IN BEDRIJF OPTREDENDE CENTRIFUGAAL KRACHT-BELASTING.

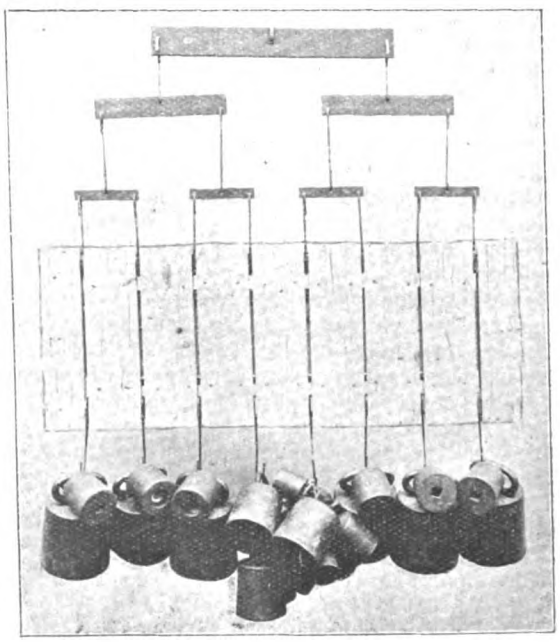


Fig. 2.

Digitized by Google

Vooral de poolpunten worden dan ook hoog belast, en zijn zeer zwaar geconstrueerd, om ook bij de hoogste snelheden nog een voldoende veiligheidsfactor te hebben.

De machines hebben een verticale as en een belangrijk onderdeel vormen dus de lagers.

Voor het draaglager, dat bovenin geplaatst is, en waaraan dus de rotor, met een gewicht van 26 ton hangt, is een z.g. Michell-lager toegepast. Dit is, zooals u ongetwijfeld bekend is, samengebouwd uit losse blokjes, gevoerd met wit metaal, welke zich elk voor zich eenigszins kunnen instellen. Hierdoor wordt bereikt, dat het oliefilm de gunstigste vorm kan aannemen en wordt het wrijvingsverlies tot een minimum gereduceerd. Dit geringe wrijvingsverlies maakte het mogelijk het draaglager uit te voeren zonder geforceerde smeering. Het Michell-metaal is geplaatst in een met olie gevulden bak, waarin waterkoeling is aangebracht (zie fig. 3).

De verticale lagers worden gesmeerd uit een reservoir, waarin de olie door een pompje wordt opgepompt. Nadat de olie het bovenste lager doorloopen heeft, moet ze naar het onderste lager gevoerd worden. Buiten de machine om ging dat moeilijk, daar de wikkeling boven het bovenlager uitsteekt en de oliepijp dus door de wikkeling gevoerd had moeten worden. We zijn daarom langs de as naar beneden gegaan, d. w. z. in een gleuf van de as zijn 2 pijpen aangebracht.

Eigenaardig is 't weer den invloed van de centrifugaalkracht na te gaan. Het om de as gekrompen reservoir, waarin de olie van het bovenmetaal zich verzamelt, is te vergelijken met een zeer snel ronddraaienden emmer. Alle olie gaat daarin tegen de kant zitten en als er gelegenheid voor was, zou in het midden een put ontstaan van ruim 6 m diepte. Het was daarom noodig, de afvoerpijp aan de buitenkant van het reservoir te doen uitmonden.

Gelukkig laat de zwaartekracht zich door de centrifugaalkracht niet van z'n stuk brengen en loopt de olie voldoende snel door de pijp naar beneden.

Voor de ventilatie van de machine zijn onder en boven ventilators op den rotor aangebracht. De machine is voorzien

VERTICALE DOORSNEDE VAN DEN LAMADJAN-GENERATOR.

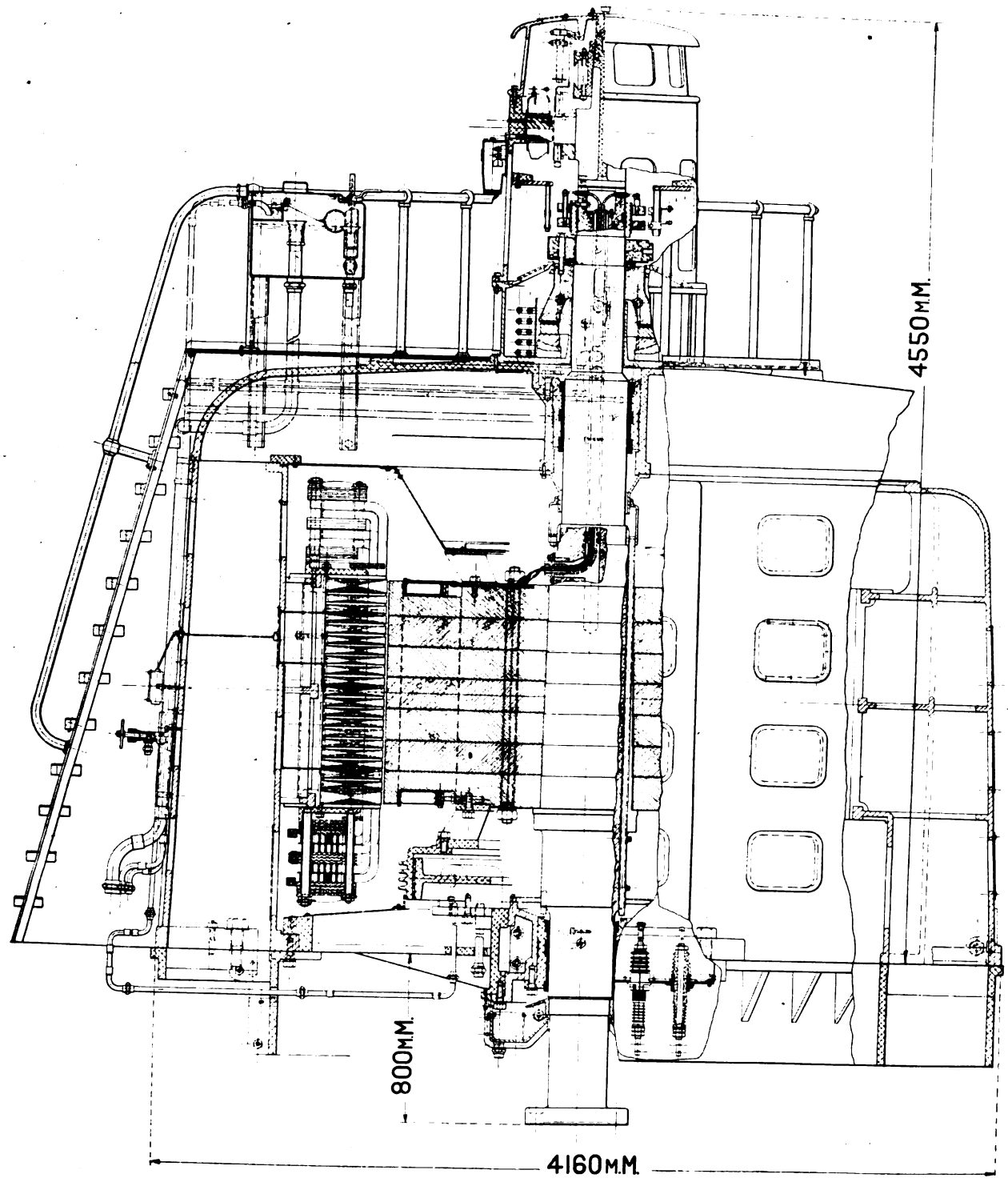


Fig. 3.

Digitized by Google

van vier aangebouwde luchtkanalen. Door twee daarvan wordt de lucht toegevoerd en door de beide andere afgevoerd. De lucht wordt weggezogen uit de kelderruimte, welke in alle toevoeropeningen van filters is voorzien, zoodat de geheele kelderverdieping een groot reservoir van gefiltreerde lucht vormt.

Zooals ik reeds mededeelde, zijn de rotorplaten op de as gekrompen. We zijn echter bij deze machine, met het oog op het transport in Indië, gebonden aan een maximum gewicht van het zwaarste deel van 14 ton. Daar de rotor compleet 26 ton weegt, moet deze dus gedemonteerd verzonden worden en deed zich de vraag voor, hoe we dan met de machines hier konden proefdraaien. Het was natuurlijk niet mogelijk eerst de platen op de as te krimpen en ze er dan weer af te halen.

We hebben er een oplossing op gevonden door de assen van de beide machines iets verschillend van diameter te maken. De platen van de dikste as gaan nu juist passend over de dunste as heen. Hierdoor is het mogelijk één rotor zonder bezwaar in elkaar te zetten en met dezen rotor kunnen beide stators beproefd worden.

Van dezen beproevingsrotor zijn drie platen definitief op de as gekrompen, en de overige vier, welke feitelijk van het andere anker zijn, werden er op geschoven en door bouten voldoende tegen meedraaien vastgehouden.

Ik wil nu nog even vermelden, dat het statorijzer bestaat uit 15 segmenten per omtrek en er in elke machine 24.000 van deze segmenten zitten, met een gewicht van 13.000 kg per machine!

LAMADJAN-ROTOR OPGESTELD IN BEPROEVINGSKUIL VOOR UITSLINGERPROEF MET 1080 OMW.

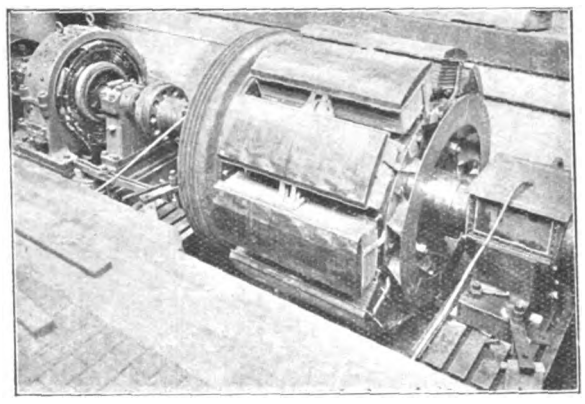


Fig. 4

Het statorkoper weegt ongeveer 2000 kg. Het is natuurlijk noodig geweest de wikkeling op een bijzondere wijze te tordeeren, teneinde de foucaultverliezen in het koper tot een minimum te reduceeren

Als bijzonderheid bij een electrische generator, kan ik nog vermelden, dat deze machines voorzien zijn van een rem, om na het uit bedrijf nemen van een groep zoo noodig de roteerende deelen snel tot stilstand te kunnen brengen. De in den rotor opgehoopte levende kracht is dezelfde, als van een Jumbo-sneltreinlocomotief met een snelheid van 133 km per uur. Door middel van de rem stopt de machine vanaf 1200 omw. in ongeveer 5 minuten.

De rem, welke van het inwendig expandeerende type is, zooals deze bij automobielen als regel wordt toegepast, werkt hydraulisch. Bij afnemende snelheid kan de druk geleidelijk verhoogd worden door middel van een naaldkraan.

De twee met ferodo gevoerde remhelften worden met verschillende kracht aangeduwd, omdat bij de eene helft de wrijvingskracht de druk tegenwerkt en bij de andere helft meewerkt.

De totale levende kracht is 7.7 millioen kgm.

Tenslotte nog iets over de beproevings-resultaten.

Wanneer er, zooals hier het geval was, geen overeenkomstige machines zijn, waarvan men beproevingscijfers tot zijn beschikking heeft, is het geen gemakkelijke opgaaf, om rendementen en dergelijke tot in decimalen te garandeeren, vooral niet omdat bij deze machines het rendement verdacht dicht bij de 100 pCt. komt en men dan wel eens aan zich zelf begint te twijfelen.

Gelukkig bleek bij de beproeving een goede overeenstemming tusschen berekende en gemeten verliezen te bestaan. Alleen de wrijvingsverliezen weken, dank zij het Michell-lager belangrijk af van de raming, gelukkig in gunstigen zin, zoodat de gemeten rendementen belangrijk hooger waren dan gegarandeerd, speciaal bij lagere belastingen.

Gegarandeerd was bij $cos\ \phi = 1$:

Belasting	1/1	3/4	1/2	1/4	last.
Rendement . . .	96.2	95.2	93.7	84.9	pCt.
Gemeten werd . .	96.7	96.4	95.2	91.4	„

Ik meen thans het belangrijkste van de Lamadjan-machines te hebben verteld en wil nog iets mededeelen betreffende een andere, eveneens voor ons belangrijke machine, welke u zoo aanstonds in de fabriek zult zien proefdraaien, n.l. een motorgenerator voor de proeflijn Den Haag—Leiden van de Nederlandsche Spoorwegen.

Deze machine is niet speciaal van belang door haar vermogen, dat 1000 K.W. bedraagt, volgens de Amerikaansche Spoorweg-normaliën, — zoodat de machine gedurende 2 uur

LAMADJAN-DRAAISTROOM GENERATOR VOOR 9000 P.K., 6600 VOLT, 600 OMW.

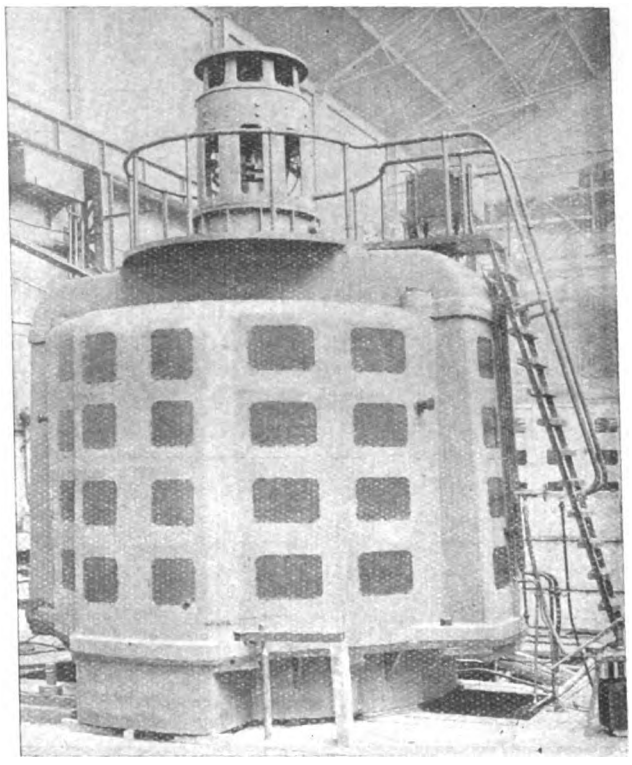


Fig. 5.

met 50 pCt. en gedurende 5 minuten met 200 pCt. overbelast moet kunnen worden, — want machines van dit vermogen hebben we reeds meerdere gemaakt.

Speciaal is echter de gelijkstroomspanning van 1500 Volt, en ten tweede de aandrijving door een synchroonmotor, welke direct vanaf de draaistroomzijde wordt aangezet, door middel van een aanlooptransformator.

Hoewel het al weer 10 jaar geleden is, dat Electro de eerste hier te lande geplaatste groote draaistroommotoren met kooianker leverde, n.l. 5 stuks van 100 P.K., voor de bemaling van den polder Blijswijk, wilden toch over het algemeen de electriciteitsbedrijven van de kooiankermotoren met het oog op de groote stroomstooten bij het aanloopen, tot voor kort niet veel weten.

De laatste jaren is daar echter verandering in gekomen, waarschijnlijk ten gevolge van de sterk vergroote capaciteit der centrales en algemeene toepassing van snelregulateurs, waardoor de invloed van groote stroomstooten sterk is verminderd.

Wij hebben dan ook zoo juist weer eenige motoren van 150 P.K. met kooianker afgeleverd. U zult er ook eenige in bewerking zien, terwijl motoren van 300 en 500 P.K. met kooianker vorig jaar door ons bij het Hoogovenbedrijf in dienst werden gesteld.

Digitized by Google

Maar toch, van daar tot aan een motor van 2000 P.K. welke aanloopt als een doodgewone kooianker-motor, is voor de centrales nog weer een heele stap. En zelfs hebben wij op het oogenblik voor de Staatsmijnen twee omvormers in bestelling met synchroonmotoren van 3100 P.K., welke eveneens als gewone kooianker-motoren zullen worden aangezet. Het is dus wel duidelijk, dat men thans voor belangrijke stroomstooten in het hoogspanningsnet niet bang meer is.

MOTORGENERATOR NED. SPOORWEGEN.
1000/1500 KW, 1500 VOLT GELIJKSTROOM, 10.000 VOLT DRAAISTROOM, 500 OMW.

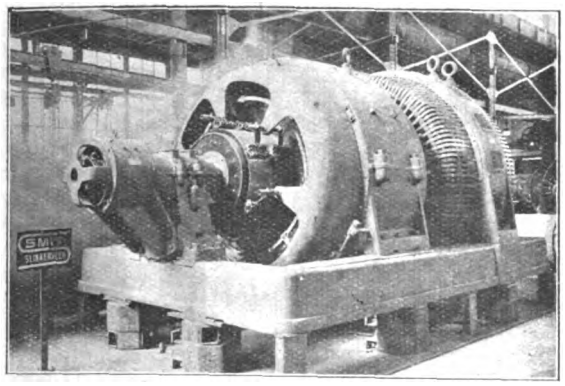


Fig. 6.

De omvormer voor de Nederlandsche Spoorwegen wordt geleverd in concurrentie met de General Electric Company. De Ned. Spoorwegen hebben n.l. één omvormer bij de Gen. Electric Cy. besteld en zijn zoo vriendelijk geweest bij ons een tweede machine, volgens geheel dezelfde besteksvoorwaarden te bestellen, met de boodschap: „laat nu eens zien of je het even goed kunt". De omvormer komt in het onderstation Loolaan, dicht bij Den Haag, naast zijn Amerikaansche collega te staan en moet daar trachten de eer van de Nederlandsche industrie hoog te houden. Gelukkig bevindt hij zich in bedoeld onderstation in gezelschap van twee andere omvormers van ons fabrikaat, die hem zoo noodig een handje kunnen helpen in den strijd tegen Uncle Sam. Dit zijn twee kort geleden afgeleverde cascade-omvormers van 800/1200 K.W. en 1150 Volt gelijkstroomspanning.

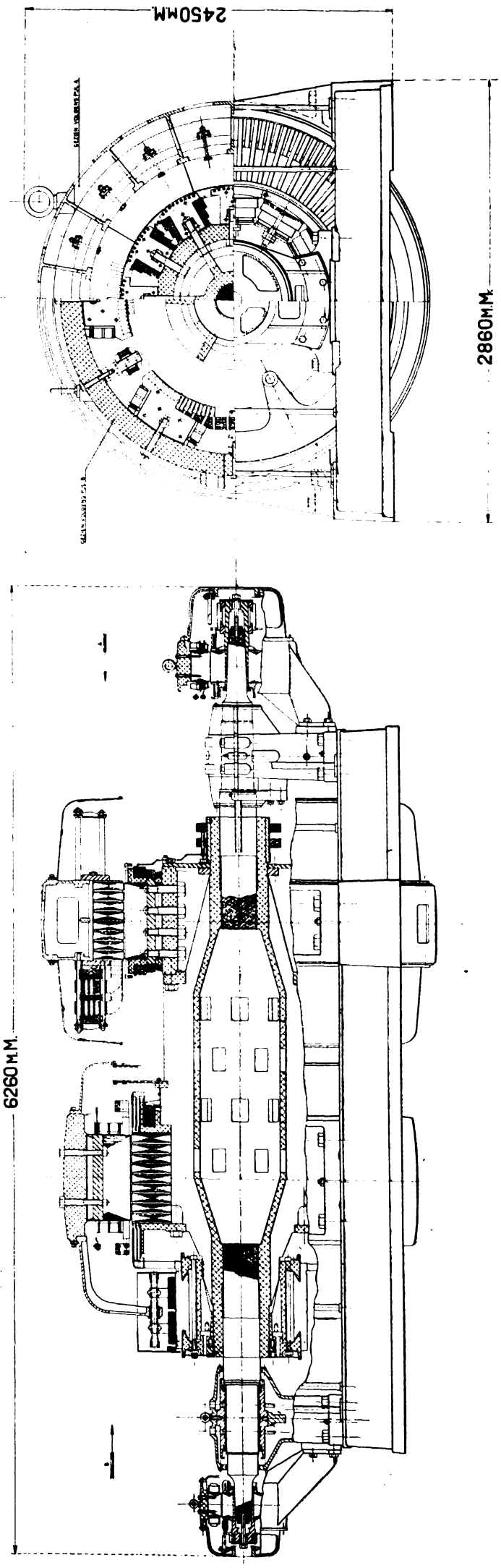
De reden, dat men voor het 1500 Volt spoorwegbedrijf de voorkeur heeft gegeven aan een motorgenerator, ligt daarin, dat deze machine electrisch het eenvoudigste is, en het beste bestand is tegen kortsluitingen, als in het spoor- en trambedrijf nog al eens plegen voor te komen.

Toch meen ik wel te mogen zeggen, dat de cascade-omvormers de kortsluitingen, waaraan we hen moedwillig hebben blootgesteld en waaraan ze ook onvrijwillig hebben bloot gestaan, zonder dat een snelschakelaar was ingebouwd, zoodanig hebben doorstaan, dat ze zeer zeker ook geschikt te achten zijn voor het spoorwegbedrijf, wanneer ze daarbij, zooals gebruikelijk is, door snelschakelaars worden beschermd.

Onze motorgenerator is, in navolging van de door ons bij cascade-omvormers gebruikelijke constructie, uitgevoerd als twee-lager-machine, in afwijking van de Amerikaansche concurrent, welke als normale drie-lager-machine is uitgevoerd. Bij de twee-lager-machine kunnen de wrijvingsverliezen natuurlijk wat minder zijn, en wordt de totale bouwlengte eenigszins korter (zie fig. 7).

De rotor is van onze z.g. flesch-constructie. Het centerstuk bestaat n.l. uit een gietstalen, fleschvormig lichaam, waarin aan weerszijden de S. M. stalen ashalzen zijn ingekrompen. Deze constructie heeft het voordeel zeer stijf te zijn, zonder al te groot gewicht te hebben, zoodat men het middellager zonder bezwaar ook bij grootere machines kan weglaten.

De stator is gewikkeld voor 10.000 Volt. De isolatiegoten worden bij al onze hoogspanningsmachines en den laatsten tijd ook bij alle gewone laagspannings-rotorwikkelingen, direct om de staven gebakken. Na plaatsing in de machine werd elke isolatiegoot met 35.000 Volt beproefd. We voeren deze spanning flink hoog op, omdat het doorslaan van een enkele staaf zeer gemakkelijk te verhelpen is, door er een nieuwe goot omheen te bakken. Wanneer de wikkeling echter



DOORSNEETEEKENING VAN EEN MOTORGENERATOR IN TWEE-LAGER CONSTRUCTIE, VERMOGEN 1000/1500 KW., 500 OMW. MIN.

Fig. 7.

Digitized by Google

geheel gereed is, moet men geen risico van doorslag meer loopen, daar in dat geval een doorslag het noodig kan maken ongeveer de geheele wikkeling weer te demonteeren. We nemen dus bij de eerste beproeving de spanning ongeveer 10.000 Volt hooger dan is voorgeschreven. Hoewel er betreffende een constante *cos* ϕ van den synchroonmotor niets is voorgeschreven, hebben wij den omvormer, in overeenstemming met de Amerikaansche practijk, toch hiervoor uitge-

INDUCTIEREGULATEUR VOOR EEN DOORGAAND VERMOGEN VAN 1500 K.V.A. BIJ 10.000 VOLT.

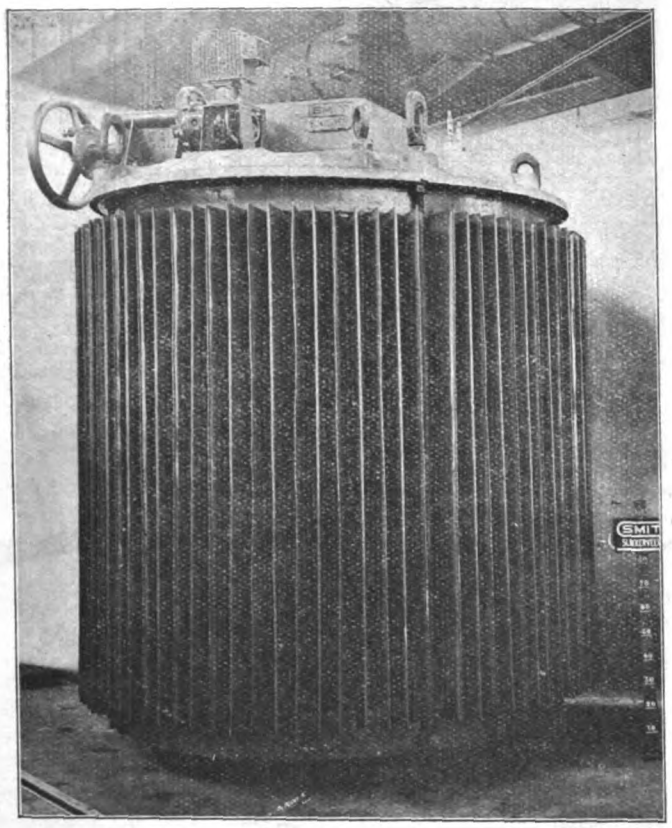


Fig. 8.

voerd. U zult daarom aan de machine twee aangebouwde opwekkers ontdekken, waarvan de eene zorgt voor de bekrachtiging van den, vlak-gecompoundeerden, gelijkstroomdynamo en de andere voor bekrachtiging van den synchroonmotor. Deze laatste opwekker is gecompoundeerd door de

EENANKEROMVORMER.
250 KW, 600 VOLT, 1500 OMW.

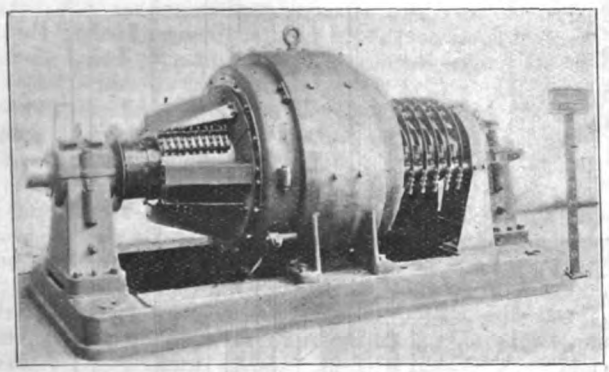


Fig. 9.

hoofdstroom van den gelijkstroomgenerator. Naarmate de belasting van den generator, en dus ook van den synchroonmotor, toeneemt, wordt hierdoor automatisch de bekrachtiging van den synchroonmotor versterkt, zoodanig dat de *cos* ϕ constant blijft.

Interessant is nog de vergelijking van het rendement van

DOORSNEETEEKENING VAN EEN TURBOGENERATOR 7500 K.V.A. 3000 OMW./MIN., 10.000 VOLT 50 PERIODEN.

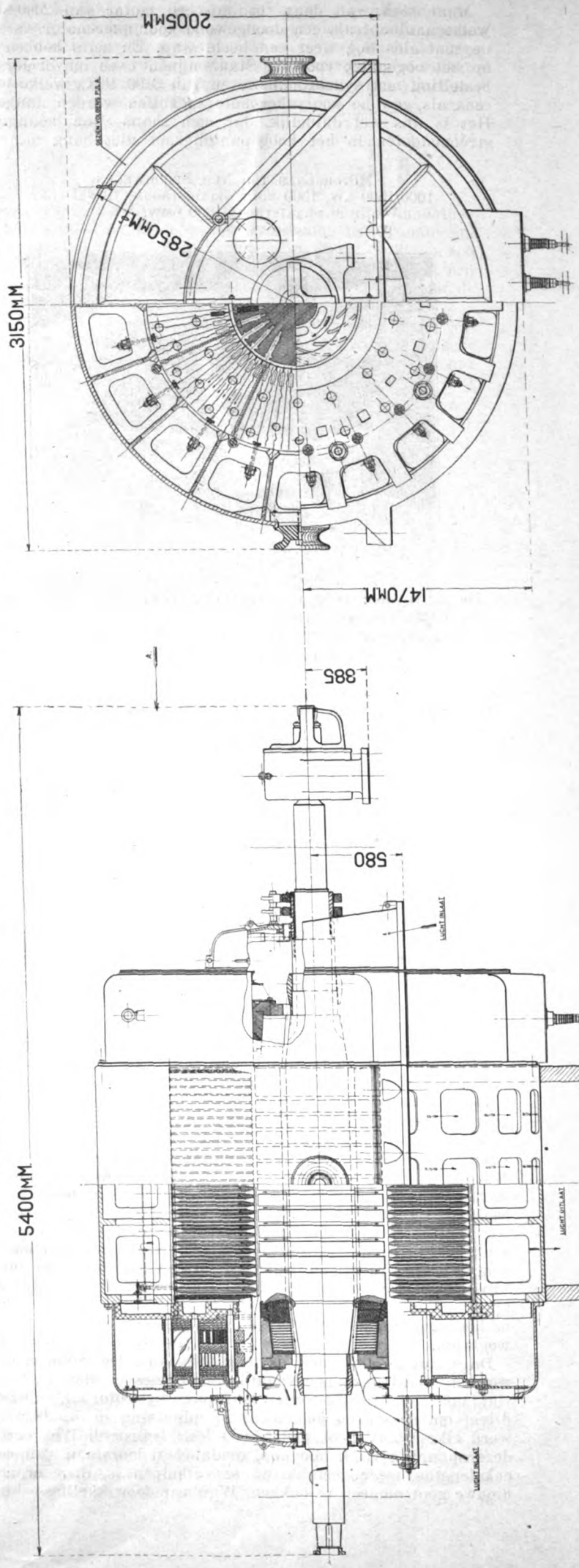


Fig. 10.

Digitized by Google

den motorgenerator met dat van de bovengenoemde cascade-omvormers van iets kleiner vermogen.

Gemeten rendement motorgenerator bij $cos\ \varphi = 1$:

Belasting	1500 K.W.	1000 K.W.	750 K.W.	500 K.W.	250 K.W.
	90.8	90	89	86.1	79 5 pCt.

Gemeten rendement cascade-omvormer bij $cos\ \varphi = 1$:

Belasting	1500 K.W.	1000 K.W.	750 K.W.	500 K.W.	250 K W.
	92.9	93 2	92.8	91.25	86 pCt.

Thans wil ik u nog vluchtig een en ander meedeelen omtrent de overige machines, welke u bij uw rondgang zult opmerken. Ik noem in de eerste plaats twee inductie-regulateurs, elk voor een doorgaand vermogen van 1500 kVA., 10.000 Volt, met 35.000 Volt proefspanning!

Deze inductieregulateurs moeten geheel automatisch werken, waarvoor alle toestellen door ons zelf ontworpen en vervaardigd zijn. Voor zoover uit de voorloopige beproeving hier in de fabriek blijkt, werkt een en ander zeer bevredigend. We hebben verder staan een tweetal éénanker-omvormers voor de Limburgsche Tramweg-Maatschappij, voor haar onderstation te Sittard. Deze machines zijn elk voor 250 K.W., 600 Volt, 1500 omw./min. en worden aan den gelijkstroomkant in serie geschakeld voor 1200 Volt netspanning (zie fig. 9).

Hoewel wij reeds in 1912 een éénanker-omvormer voor 820 Volt gelijkstroom geleverd hebben aan de Electrische Centrale te Nijmegen, welke machine tot volle tevredenheid werkt, hebben de omstandigheden er toe geleid, dat wij ons in de latere jaren meer gespecialiseerd hebben in de cascade-omvormers. Nu heeft de cascade-omvormer, ten opzichte van den éénanker omvormer, onmiskenbare voordeelen, bijvoorbeeld wat betreft het gemakkelijk aanzetten, de spanningsregeling en het beter bestand zijn tegen kortsluitingen — maar de éénanker omvormer heeft daartegenover het voordeel van geringere aanschaffingskosten en iets hooger rendement, ten minste bij machines van eenigszins beperkt vermogen. Dit is dan ook de reden geweest, dat we ons uiterste best hebben gedaan om deze éénanker omvormers van de Limburgsche Tram in opdracht te bekomen. Ook bij deze tram-machines wordt met het oog op de kortsluitingen een snelschakelaar toegepast (fabrikaat General Electric). Proeven met deze machines, waarbij ze via deze snelschakelaar, zonder eenigen verderen weerstand, op volle spanning werden kortgesloten, hebben bewezen, dat de machines van deze kortsluitingen niet de minste schade ondervinden.

Een enkel woord sprak ik reeds over den turbo-generator van 7500 kVA. Bij den turbo-generator is een van de grootste moeilijkheden, het verkrijgen van een voldoende bescherming van de wikkelkoppen tegen de groote krachten, welke daar bij kortsluiting van de machine op werken. Wordt de wikkeling hierdoor iets verbogen, dan is zeer gemakkelijk een kraken van de isolatiegoten het gevolg daarvan, en dit heeft doorslaan en soms geheel verbranden van de machine tot verder resultaat (zie de zware bevestiging der wikkelkoppen in fig. 10).

Er dient daarom in de eerste plaats voor gezorgd te worden, dat deze krachten zooveel mogelijk worden beperkt. Een van de middelen daartoe is het verkleinen van den kortsluitstroom, door het vergrooten van de reactantie der machine.

In vroeger jaren bestond van den kant der centrales ernstig bezwaar tegen dit middel, omdat hierdoor ook het spanningsafval van de machines vergroot wordt.

Nu echter, vooral bij grootere machines, het gebruik van snelregulateurs algemeen is geworden, is dit bezwaar vervallen en wordt het vergrooten van de reactantie algemeen als een zeer werkzame beveiliging van de machines toegepast. De stator van den in aanbouw zijnden generator is daartoe uitgevoerd met zeer diepe gleuven, met groote magnetische sluiting, waardoor een reactantie-spanning bereikt wordt van 42 pCt.

Een paar in aanbouw zijnde trammotoren zijn bestemd voor de Noord-Zuid-Holl. Tramweg-Maatschappij. (Zie fig. 11).

Wij hebben aan deze Maatschappij reeds jaren geleden een 8-tal motoren voor 1200 Volt gelijkstroom geleverd en hebben thans 4 stuks voor 1200 Volt spanning, met een vermogen van 110 P.K. in bewerking. Daar deze motoren bestemd zijn voor smalspoor-wagens, was de beschikbare ruimte zeer beperkt en heeft het veel moeite gekost de tram- en electrische wenschen op bevredigende wijze tot overeenstemming te brengen.

De motoren zijn van het z.g. geventileerde type, en worden uitgevoerd met rollagers.

Nog even wil ik opmerken dat wij den laatsten tijd ook de fabricage van draaistroom-collectormotoren ter hand hebben genomen. Wij hebben daartoe een overeenkomst gesloten met den heer A. Heyland, u allen bekend door het bewuste cirkeldiagram.

Trammotor voor smalspoor.
110 pk, 1200 volt.

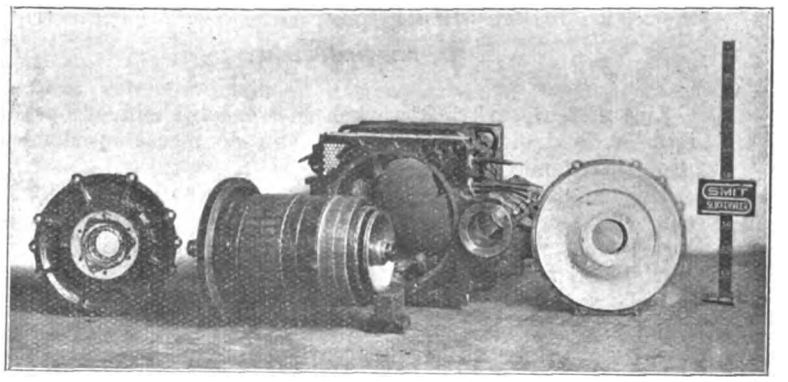


Fig. 11.

De eerste proefmachines zijn gemaakt en hebben goede resultaten opgeleverd. Teneinde ze ook in bedrijf te kunnen demonstreeren hebben wij onze nieuwe loskraan met collectormotoren uitgerust. Het zal niet mogelijk zijn alle deelnemers aan de excursie deze motoren in werking te laten zien, maar mochten er enkele onder u zijn, welke zich speciaal daarvoor interesseeren, dan zal er zonder twijfel gelegenheid gevonden worden om even een bezoek in de cabine te brengen.

Draaistroom collectormotor, systeem Heyland.
Toerenregeling door borstelversnelling.

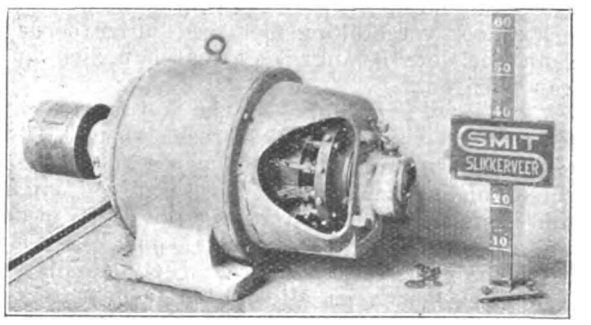


Fig. 12.

Hiermede ben ik aan het einde gekomen van mijn toelichting. Ongetwijfeld zult u in de fabriek nog machines in aanbouw zien, welke u om een of andere reden interesseeren, doch welke het niet mogelijk was in dit korte tijdsbestek speciaal te vermelden. Het zal ons echter een genoegen zijn, u in de fabriek nog alle mogelijke inlichtingen te verschaffen.

Slotwoord van den Voorzitter.

De Voorzitter, ir. **A. J. Roelofsz.** Den heer Van Wijk breng ik dank voor zijn heldere uiteenzetting en ik wensch hem geluk met de prachtige gemeten rendementen der Lamadjan-machines, die de gegarandeerde niet onbelangrijk overtreffen.

Ik wil eindigen met den wensch, dat het de Nederlandsche industrie hier aan de rivier bij voortduring voorspoedig moge gaan en sluit de vergadering.

Digitized by Google

IJzeren en gewapend betondrukleidingen als onderdeelen van waterkrachtwerken in Nederlandsch-Indië.

Voordracht, gehouden in de 33ste kringvergadering van Kring 2 van de Groep Ned.-Indië van het Kon. Instituut van Ingenieurs op 15 October 1924 te Bandoeng.

DOOR HET LID

ir. W. BELJERINCK,

ingenieur bij den Dienst voor Waterkracht en Electriciteit in Ned.-Indië.

Ziet men waterkrachtwerken in werkelijkheid of op foto's, dan is de drukleiding wel een van de meest op den voorgrond tredende onderdeelen.

Bij nadere beschouwing is ook inderdaad de drukleiding een van de belangrijkste, misschien wel het belangrijkste kunstwerk, niet behoorende tot de mechanische of electrotechnische uitrusting.

Ook wat de kosten betreft geldt het hier een belangrijk object, althans bij een werk met flinke valhoogte. Zoo verhouden zich bijv. bij het nu in afbouw zijnde waterkrachtwerk Lamadjan ten Zuiden van Bandoeng in eersten uitbouw de kosten van de drukleiding tot die van de mechanische en electrotechnisch uitrusting (zonder hoogspanningsleiding) ruw genomen als 3:5, terwijl deze verhouding bij definitieven uitbouw ongeveer als 5:11 kan worden aangenomen.

De keuze tusschen de constructie der drukleiding in ijzer of in gewapend beton wordt voornamelijk bepaald door de 4 volgende factoren:

1°. *de soliditeit.* Gelet op de enorme schade en het gevaar voor menschenlevens, welke gepaard kunnen gaan aan buisbreuk, spreekt het vanzelf dat de constructie aan hooge eischen van soliditeit moet voldoen;

2°. *de kosten.* De directe aanschaffingskosten moeten niet alleen in rekening worden gebracht, maar ook de gekapitaliseerde onderhoudskosten;

3°. *het waterafvoerend vermogen* van de buis. Hierbij lette men niet uitsluitend op dit vermogen bij de nieuwe buis, doch men trachte door vergelijking met reeds uitgevoerde werken na te gaan hoe deze belangrijke eigenschap zich in de toekomst kan wijzigen;

4°. *het nationaal standpunt.* Hierbij wordt nagegaan waar de bestede kosten in hoofdzaak terecht komen. Beschouwd vanuit een Indisch standpunt, kan men wat dit betreft wel het grootste onderscheid vinden tusschen een buis in het buitenland besteld, waarbij een aanzienlijk deel van de kosten wordt besteed aan aankoop + zeetransport, en een gewone gewapend betonbuis, waarvoor slechts het betonijzer uit het buitenland moet komen en alle kosten voor materialen (inclusief P. C.) en arbeidsloonen in Indië zelf worden uitgegeven. Een tusschenvorm is die waarbij het plaatijzer in gedeeltelijk bewerkten toestand wordt aangevoerd en de verdere bewerking in Indië plaats vindt.

Alvorens over te gaan tot de behandeling van de drukleidingen voor grootere capaciteit, welke hoofdzakelijk zullen worden beschouwd, worde eerst het volgende opgemerkt over leidingen tot ± 70 m drukhoogte met een middellijn kleiner dan 1 m. Men treft dit soort leidingen in Indië veelvuldig aan op ondernemingen in bergstreken als onderdeelen van kleine krachtstations.

In ijzer uitgevoerd onderscheiden ze zich door de zeer eenvoudige flens- of klinkverbindingen, die hierbij te pas komen, het vrij lichte gwicht per m¹, meestal kleiner dan 100 kg, en daardoor geen groote transportmoeilijkheden, en de zeer eenvoudige montage, die door weinig geschoold personeel kan worden uitgevoerd.

Voor de uitvoering in gewapend beton zou in vele gevallen voldoend bekwaam personeel niet beschikbaar zijn, terwijl voor de aannemersfirma's, die voor zulk werk in aanmerking komen, dergelijke kleine objecten op dikwijls afgelegen plaatsen meestal niet loonend zijn.

Bij de beschouwing van de drukleidingen van grooter vermogen, zullen eerst de ijzeren drukleidingen worden behandeld, daarna de gewapend betonleidingen en ten slotte beide systemen met elkaar worden vergeleken wat betreft de 4 punten hierboven aangegeven.

IJzeren drukleidingen.

Door de fabrieken, die zich speciaal op het maken van drukleidingen toeleggen, kunnen tot groote diameters gewelde buizen worden vervaardigd. Slechts voor de grootste diameters schijnen nog geklonken buizen te worden gemaakt, hetgeen waarschijnlijk verband houdt met de moeilijkheden verbonden aan het transport van zeer groote gewelde buizen, terwijl geklonken buizen in stukken kunnen worden vervoerd.

Ofschoon geen betrouwbare cijfers ten dienste staan, kan worden aangenomen dat de sterkte, d. w. z. het nuttig effect van de welnaad minstens even hoog is of nog hooger dan die van een in aanmerking komenden klinknaad. Hierdoor en door het wegvallen van overlappen enz., is een gewelde buis gemiddeld ongeveer 20 pCt. lichter dan een geklonken buis.

Verder leent een gewelde buis zich voor de toepassing van hoogedrukmoffen als verbinding tusschen de buisstukken onderling, welk soort moffen tot groote drukhoogten kan worden gebruikt.

Wenscht men geen hoogedrukmoffen toe te passen doch klinkverbindingen tusschen de buizen, zooals bij de eerder genoemde drukleiding Lamadjan voor het onderste buisgedeelte het geval was, dan blijkt het, zooals bij deze leiding, mogelijk te zijn een absoluut zuiver passenden klinknaad te verkrijgen bij buisdikten tot 24 mm toe, hetgeen de montage zeer vergemakkelijkte. Het moet betwijfeld worden of bij geklonken langsnaden de verbindingen tusschen de buizen zoo zuiver passend kunnen worden uitgevoerd. Daar deze gewelde buizen echter uitsluitend in het buitenland worden gemaakt door fabrieken, die daarvoor speciaal zijn ingericht, vormen de daarop komende spoor- en zeevrachten, enz. een aanzienlijk bedrag, hetwelk tot 60 à 70 pCt. kan bedragen van den inkoopprijs. De besparing in transportkosten, die men zou kunnen verkrijgen door uit het buitenland geklonken buizen te bestellen en die in gedeelten te transporteeren en in Indië wederom in elkaar te zetten (dus ook de langsnaden) zou hoogstwaarschijnlijk voor een aanzienlijk deel weer verloren gaan in meerdere montagekosten op het werk.

Teneinde de kosten van ijzeren drukleidingen te verminderen zou men:

a. bij de uit het buitenland te betrekken buizen de toe te laten spanning hooger kunnen stellen teneinde aldus tot een kleiner gewicht te komen;

b. de buizen in Indië kunnen doen aanmaken al dan niet met toepassing van het onder *a* genoemde.

Ad a. Toe te laten spanning. In vele gevallen is voor de toe te laten spanning in buisleidingen geen hooger bedrag dan 800 kg/cm² aangenomen, bij oudere leidingen vindt men zelfs 600—700 kg/cm². Bij gewelde buizen vindt men meestal opgegeven dat deze spanning betrekking heeft op de volle ijzerdoorsnede, zonder dat de welnaadverzwakking in rekening wordt gebracht, bij geklonken buizen rekent men gewoonlijk de doorsnede tusschen de klinknagels.

Bij een van de nieuwe Zwitsersche werken n.l. het Ritomwerk, is volgens de *Schweizerische Bauzeitung* No. 23, van 9 Juni 1923, de toe te laten spanning over de volle ijzerdikte 900 kg/cm²; het nuttig effect van de welnaad 85—90 pCt.; de extra dikte voor het roesten 2 mm; de zekerheidscoëfficiënt ten opzichte van de breuksterkte buiten de welnaad 3.77—4.66; een waterstoot is aangenomen van 10 pCt., die reeds dadelijk in de toe te laten spanning van 900 kg per cm² werd opgenomen. Het betrof hier Siemens-Martin-vloeijzer met een breuksterkte van 34—42 kg/cm² en 25 pCt. rek.

Moge voor de vroeger uitgevoerde drukbuizen, toen de aard van het verschijnsel, dat aanleiding geeft tot drukstooten, nog niet grondig onderzocht was en ook de constructie van de drukregulateurs van de turbines niet zoo veer gevorderd, een toe te laten spanning van 600—800 kg/cm² gewettigd zijn, tegenwoordig zou men ongetwijfeld hooger kunnen gaan.

Men vergete hierbij echter niet dat de besparing van ongeveer 22 pCt. aan gewicht, die men bij een gewelde buis krijgt door de toe te laten spanning te verhoogen van bijv. 800 op 1000 kg/cm² volstrekt nog niet beteekent dat de drukleiding 22 pCt. goedkooper wordt; immers de prijs aan de fabriek hangt, behalve van het gewicht, in nog meerdere mate af van de verbindingen, zooals welnaden, hoogedrukmoffen, klinkverbindingen, dikwijls zeer samengestelde flensverbindingen o. a. met wigringen, enz. Ook zijn de transportkosten per spoor en schip dikwijls afhankelijk van het aantal m³, dan wel van de omstandigheid dat men op een wagon niet meer

Digitized by Google

dan een zeker aantal buizen van bepaalde afmetingen kan laden. Tenslotte zijn de montagekosten, ofschoon wel met het gewicht verband houdende, zeer zeker niet recht evenredig daarmee.

Met vrij groote zekerheid kan men aannemen dat een gewichtsbesparing van ongeveer 22 pCt. een besparing aan totaalkosten geeft, die slechts hoogstens de helft van dit percentage bedraagt.

Om dus tot kostenbesparing van eenige beteekenis te komen, zou men de toe te laten spanning tot minstens 1200 kg/cm² moeten verhoogen. Het is mij niet bekend of men in andere landen reeds met succes tot dergelijke spanningen is overgegaan. Zoo dit het geval is zou men bij eventueele navolging nog moeten vergelijken het geheele lengtetracé der drukleiding, de aard van de belasting en tenslotte het type turbine en drukregulateur dat wordt toegepast.

Tenslotte zij nog opgemerkt, dat voor drukbuizen van eenigszins grooten diameter in het bovenste buisgedeelte de dikte van den buiswand niet wordt bepaald door een sterkteberekening, gebaseerd op den waterdruk, doch door de eischen van voldoende stijfheid. Zoo heeft bijv. bij de meergenoemde drukleiding Lamadjan de bovenste 125 m[1] bij een diameter van 1.50 m een wanddikte van 8 mm, terwijl de drukhoogte hier opklimt van 9.25 tot ongeveer 48 m.

Ad b. Aanmaak in Indië. Met recht kan worden betwijfeld of het ooit de moeite zou loonen om in Indië fabrieken op te richten, waarin het mogelijk zou zijn om gewelde drukbuizen van grooten diameter en wanddikten tot wel 30 mm toe te maken.

Men zou zich dus moeten beperken tot autogenisch of electrisch gelaschte dan wel geklonken buizen. Waar men hier het maken van drukbuizen van groot vermogen eigenlijk voor de eerste maal zou ondernemen, zou het m. i. gewenscht zijn om geklonken verbindingen te kiezen, daar deze het minste risico met zich brengen. Voor het buigen van platen tot 25 mm en nog meer dikte, zullen waarschijnlijk in Indië slechts weinig werkplaatsen zijn ingericht. Voorschriften die bepalen tot welke dikten en diameter platen koud kunnen worden gewalst, zouden zeker noodig zijn. Wat betreft de toe te laten spanning voor hier te lande aan te maken buizen, schijnt het mij toe dat, in verband met de weinige ervaring die men hier heeft kunnen op doen, 1000 kg/cm² niet te laag is.

Waar de prijzen van zeer wisselvallige factoren afhankelijk zijn, zooals de marktprijs van het ijzer en de meerdere of mindere geneigdheid van de hier gevestigde fabrieken om scherp concurreerend in te schrijven, is ook globaal zeer weinig te zeggen van den prijs, dien een bepaalde drukleiding per ton gewicht zou kosten, indien deze hier zou worden gemaakt. Wel kan worden aangenomen dat ten opzichte van een uit het buitenland te bestellen buis aanzienlijk zou worden bespaard.

Onderbouw van ijzeren drukleidingen.

De onderbouw bestaat in hoofdzaak uit de ankerblokken bij de knikpunten en de tusschensteunpunten onder de buizen, meestal één steunpunt bij elk buisstuk.

Verder is bij een eenigszins steil tracé gewoonlijk nog een tracébemetseling of minstens een steenbezetting noodig om den grondslag voor afspoeling te vrijwaren.

Zonder in de details van de berekening van ankerblokken af te dalen, zij aan de hand van fig. 1 het volgende medegedeeld over de voornaamste krachten die op een ankerblok werken. In die figuur zijn geklonken of in ieder geval vaste verbindingen tusschen de buisstukken aangenomen, dus geen hoogedrukmoffen. Meestal is onder elk ankerblok een expansiemof aangebracht in verband met lengteveranderingen van de buisleiding als gevolg van temperatuurswisselingen.

Op het ankerblok werkt eerstens de resultante R van den statischen waterdruk, vermeerderd met het percentage voor den waterstoot, ter plaatse. Deze resultante valt in de bissectrix van den brekingshoek.

Noemt men G_{ij} het gewicht van het buisgedeelte l en G_w het gewicht van het water in dat buisgedeelte en verder α de hoek, dien de buisas maakt met de horizontale, dan werken nog op het ankerblok A de volgende volgens de buisas gerichte krachten:

$G_y \sin \alpha =$ de ontbondene van het gewicht der buis zonder water;

$f(G_y + G_w) \cos \alpha$ als gevolg van de wrijving op de tusschensteunpunten bij uitzetting van de buis.

De resultante $K = G_y \sin \alpha + f(G_y + G_w) \cos \alpha$.

Deze kan bij een buis van behoorlijke afmetingen een zeer groote waarde verkrijgen.

Bij $l = 150$ m, $\emptyset$ buis $= 2.20$ m, $f = 0.20$, $G_y = 150$ ton en $\alpha = 20^\circ$ vindt men $K = 186$ ton.

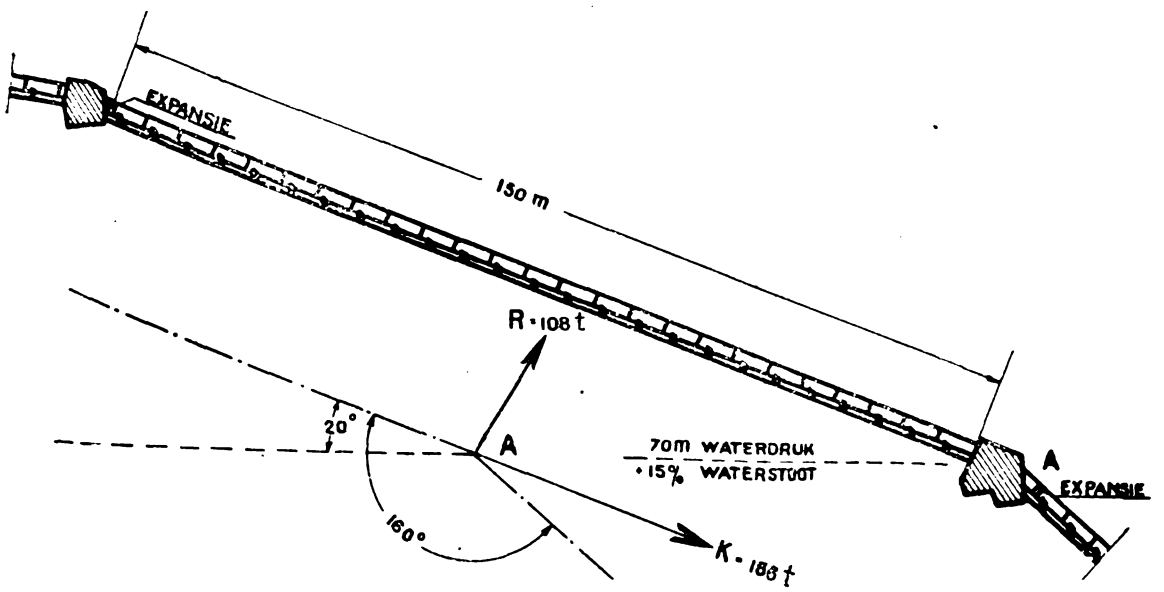
Zoowel de resultante R van den waterdruk als de kracht K werken hier zeer ongunstig in op het ankerblok en geven aanleiding dat men die blokken dikwijls zeer groot moet maken om den gronddruk binnen redelijke grenzen te houden.

Daar het bochtstuk tevens goed in het ankerblok bevestigd moet zijn, meestal met klemringen en diepingrijpende ankers, is men gewoonlijk genoodzaakt een dergelijk ankerblok hoofdzakelijk in P.-C.-specie op te trekken.

De onderbouw van ijzeren buisleidingen en speciaal die, waarbij de buizen onderling verbonden zijn door een klinknaad of een andere vaste verbinding zooals flenzen met gummidichting, kenmerkt zich dus daardoor dat de krachtsoverbrenging op den ondergrond hoofdzakelijk plaats heeft bij de ankerblokken en dat deze zeer ongunstig kunnen worden belast. De tusschensteunblokken zijn voorzien van rondgebogen ijzeren opleggingen, waarover de buis bij temperatuursveranderingen moet kunnen schuiven. Voor de verankering van deze opleggingen in het metselwerk wordt ook het bovendeel der tusschensteunpunten gewoonlijk in P.-C.-specie uitgevoerd.

Neemt men verder in aanmerking dat bij een groote buisleiding de steile gedeelten van het tracé ten behoeve van de montage der zware buisstukken soms van trappen moeten worden voorzien, dan blijkt uit het bovenstaande voldoende dat de onderbouw van ijzeren buisleidingen in vele gevallen duur is.

Belasting van een ankerblok.



Schaal 1 : 1250.
Fig. 1.

Digitized by Google

Gewapend betondrukleidingen.

Het algemeen belang dat de beton-technici stellen in het hier beschouwde deel van waterkrachtwerken is niet zóó groot, dat er speciale ambitie zou bestaan om de toepasselijkheid van het gewapend beton voor drukleidingen door en door te onderzoeken. Hieraan is het dan ook wellicht toe te schrijven dat de hetzij langs theoretischen, hetzij langs proefondervindelijken weg verkregen kennis over de bruikbaarheid van dit materiaal voor dit doel achter is gebleven bij die met betrekking tot de algemeene toepassing bij bouwwerken, waarbij de geheele technische wereld geïnteresseerd is.

Voor drukhoogten tot 30 m zijn gewone gewapend betonbuizen meermalen toegepast, ook voor syphons.

Voorbeelden uit Indië zijn:

de syphon in het Banjar Tjajana-kanaal, ongeveer 30 m drukhoogte, beschreven in een „Mededeeling" van het Ingenieurs-Congres Batavia 1920;

de syphon Tjikoeja in de toevoerleiding van het waterkrachtwerk Oebroeg, ongeveer 17 m drukhoogte, waarvan een beschrijving werd gegeven door ir. Van Haeften in *De Waterstaatsingenieur* 1922, No. 7;

de drukleiding van Oebroeg, bovenste gedeelte, met drukhoogte varieerend van 12.20 m tot 16.25 m (incl. waterstoot), in het zelfde artikel als de syphon Tjikoeja behandeld;

de drukleidingen van de waterkrachtwerken Bengkok en Dago ten Noorden van Bandoeng, bovenste gedeelte, ieder tot ongeveer 30 m waterdruk in beton uitgevoerd.

De vraag doet zich voor: tot welke drukhoogten zijn gewone gewapend betonbuizen mogelijk? Om deze vraag te beantwoorden zullen hieronder eenige factoren beschouwd worden, die van invloed zijn op de waterdichtheid van beton, zonder daarbij de in het beton optredende spanningen te betrekken.

De samenstelling van de beton. Om bij bepaalde soorten P.-C., zand en grind of steenslag de verhouding te vinden waarin deze materialen moeten worden gemengd, zou men door proeven het percentage aan holten tusschen de steenslagdeelen en de zandkorreltjes kunnen bepalen. Daar het echter onvermijdelijk is dat in de betonmassa na het storten deelen voorkomen, waarin de verhouding schraler is dan de gemiddelde samenstelling, is een dergelijke proef wel geschikt om verschillende soorten grind of zand met elkaar te vergelijken, doch niet om de samenstelling definitief te bepalen. Men treft bij uitgevoerde buizen samenstellingen aan in maatdeelen van 1 P.-C. — 1½ zand — 2 grind tot 1 P.-C. — 2 zand — 3 grind.

Daar een vette beton meer kans heeft om door verschillende oorzaken haarscheurtjes te vertoonen dan een schralere betonsoort, is het m. i., vooral als later de buis nog inwendig behoorlijk wordt afgepleisterd, raadzaam een niet te vette menging te nemen en zou een samenstelling 1—2—3, mits de betondikte voldoende is en de wapeningsstaven niet te dicht bij elkaar liggen, aanbeveling verdienen.

Afpleisteren van de binnenwand. Bij de drukleiding Bengkok waarvan de staande gemaakte buisstukken een samenstelling hadden van 1 — 1½ — 2½, werd geen binnenbepleistering toegepast. Na het in bedrijf stellen bleek de buis een vrij sterke doorzweeting te vertoonen, welke pas na maanden langzamerhand verdween. Gedurende een periode van eenige etmalen dat de buis kon worden leeggemaakt, werd het onderste 15 m lange gedeelte van de betonbuis, waarin een statische druk van ongeveer 27 m optreedt, voorzien van een ongeveer 1 cm dikke pleisterlaag, bestaande uit 1 P.-C. + 1 gezeefd zand. Ofschoon de beton reeds lang verhard was en de aanhechting van de pleisterlaag op verscheidene plaatsen zoo slecht, dat de specie er herhaaldelijk afviel, bleek na het vullen van de buis de doorzweeting ter plaatse bijna geheel te zijn verdwenen.

Men kan aannemen dat de pleisterlaag onmiddellijk na het vullen van de buis tal van kleine haarscheurtjes zal hebben vertoond, doch het feit, dat direct na het vullen de doorzweeting reeds ophield, wijst er m. i. op dat de werking van een pleisterlaag hoofdzakelijk afhangt van de waterdichtheid der specie en dat de optredende haarscheurtjes zoo fijn zijn, dat die de waterdichtheid niet veel schaden, misschien ook zeer spoedig door de fijne slibdeeltjes die het water meevoert (de betrokken rivier voert zeer veel slib af) worden dicht gemaakt. In het bovenstaande is uitdrukkelijk vermeld dat „onmiddellijk na het vullen" de doorzweeting reeds ophield, omdat men anders wellicht te veel waarde zou hechten aan de eigenschap die onder water verhardende mortel en beton heeft om uit te zetten, waardoor de haarscheurtjes zouden kunnen worden gedicht.

Een goed aangebrachte, d. w. z. zoo spoedig mogelijk na het lossen uit de formeelen opgestreken pleisterlaag, desnoods na de betonoppervlakte zoo voorzichtig mogelijk te hebben ruw bijgewerkt, welke pleisterlaag ten slotte met cement kan worden ingewreven, vormt dus een uitstekend hulpmiddel om de waterdichtheid te bevorderen.

Het dichtslibben der poriën en haarscheurtjes. Daar de betonwand als filter van het meestal zeer slibrijke rivierwater kan worden beschouwd, is deze werking vanzelfsprekend. Bij zeer heldere bergrivieren bestaat de mogelijkheid om het water met slib te vermengen en langen tijd in de leiding te laten staan.

Dikte van den betonwand in verband met den waterdruk. Beschouwt men het lekverlies als een strooming door kleine kanaaltjes, dan zou men bij benadering kunnen aannemen dat het lekverlies evenredig met den wortel uit de drukhoogte is, mits de spanningstoestand in het ijzer en in het beton dezelfde blijve.

Kunstmatige en natuurlijke hulpmiddelen ter bevordering van waterdichtheid. De kunstmatige hulpmiddelen, waarvan er verschillende in den handel verkrijgbaar zijn, worden of vermengd met het water, waarmede de beton wordt aangemaakt, dan wel over de oppervlakte van de beton gestreken.

Ondervinding over de doeltreffendheid dezer patentmiddelen ontbreekt mij, ook zijn mij geen betrouwbare gegevens hieromtrent bekend.

Volgens Probst „Vorlesungen über Eisenbeton" schijnt een toevoeging van zeep te helpen. Een schrale beton 1 : 2 : 5 aangemaakt met 15 pCt. water, waarbij 1 pCt. zeep, gerekend op de droge massa, was gevoegd, bleek zoo waterdicht te zijn, dat een 5 cm dikke plaat onder 15 m waterdruk na 30 dagen nog geen doorlating vertoonde. Andere proeven toonden echter aan, dat de vastheidcijfers door deze toevoeging wel tot 50 pCt. achteruit gingen.

Zou dit er dus op wijzen dat men voorzichtig moet zijn met de toepassing van deze hulpmiddelen, vóórdat men absolute zekerheid heeft, dat de beton niet in kwaliteit vermindert, anders is het gesteld met de toevoeging van nauurlijke hulpmiddelen zooals tras. Gegevens over den invloed van tras op de waterdichtheid van beton, die onder hoogen druk staat, zijn mij niet bekend.

De invloed van de optredende spanningen op de waterdichtheid.

Teneinde een berekening te kunnen opzetten over de spanningen, die in het beton en in het ijzer zullen optreden, is het gewenscht eenigszins nauwkeurig de verhouding tusschen E_{yt} en E_{bt} (elasticiteits-modulus van ijzer en beton bij trek) te kennen.

De resultaten van uitgebreide laboratorium-proefnemingen over een reeks van jaren zijn neergelegd in de *Forschungsarbeiten auf dem Gebiete des Ingenieurwesens*, Heft 227, „Die Druckelastizität und Zugelastizität des Betons". Als factoren die de $E\,b\,t$ beïnvloeden worden hier genoemd: de spanning, de waterhoeveelheid bij bereiding, de hoedanigheid der samenstellende onderdeelen, de bereiding (machinaal of uit de hand), de omstandigheden van verharding (nat of droog), de ouderdom, het eventueele transport vóór de verwerking, terwijl verder ook vermeld wordt dat zelfs de gemoedstoetsand van hen, die de proefblokjes moeten maken, invloed heeft op de resultaten.

Zoo vindt men bijv. opgegeven:

bij	$\sigma_{bt} = 7$ kg/cm².	en	10.1	pCt.	water.	$E_{bt} =$	234.000 kg/cm².
„	„	„	9.1	„	„	„ =	300.000 „
„	„	„	7.9	„	„	„ =	313.000 „

Waar al deze factoren dus hun invloed uitoefenen, is het al zeer lastig om met eenige betrouwbaarheid in de practijk cijfers voor $E\,b\,t$ te geven.

In onderstaande tabel is, met verwaarloozing van de dikwandigheid der buis, aangegeven op welke wijze de σ_{bt}

Digitized by Google

verandert als de verhouding $\gamma = \frac{E_{yt}}{E_{bt}}$ verschillende waarden heeft. Het ijzerpercentage is op 3 pCt. aangenomen.

Voor	$\gamma = 15$	$\sigma_{bt} =$	a	kg /cm²
„	„ $= 20$	„ $=$	$0.91a$	„
„	„ $= 25$	„ $=$	$0.83a$	„
„	„ $= 30$	„ $=$	$0.76a$	„
„	„ $= 35$	„ $=$	$0.70a$	„
„	„ $= 40$	„ $=$	$0.65a$	„

Zou men toch aan de hand van de cijfers van de bovenvermelde „Forschungsarbeiten" de spanningen willen berekenen, dan bemerkt men dat voor trekspanningen van 12—15 kg/cm² de elasticiteitsmodulus niet is vermeld. Dit houdt er waarschijnlijk verband mee, dat men bij die spanning de breuksterkte reeds dicht is genaderd; immers men vindt opgegeven voor verschillende betonsoorten, doch allen met een samenstelling 1:2:3, oud 45 dagen (bladz. 24, tabel 9):

in vochtigen toestand verhard; breuksterkten varieerend van 10.7—20.4 kg/cm²;

eerst vochtig en daarna droog verhard: idem van 8—14.2 kg/cm².

Bij een spanning van 9 kg/cm² wordt voor een bepaalde betonsoort $E\,b\,t = 234.000$ gevonden, hetgeen dus overeenkomt met

$$\gamma = \frac{E_y}{E_{bt}} = 9.2.$$

Voor spanningen van 12—15 kg/cm² wordt E_{bt} ongetwijfeld kleiner, dus de verhouding γ grooter. Neemt men nu aan $\gamma = 15$, dan zou men bij berekening van de spanningen van vele reeds uitgevoerde betonbuizen bij ongeveer 30 m waterdruk een bedrag varieerend van 12—15 kg/cm² vinden en zelfs hooger.

Met het oog op de hierboven aangegeven vastheidscijfers mag echter met reden betwijfeld worden of de beton inderdaad in staat is een dergelijke hooge trekspanning op te nemen, immers de kwaliteit van de in de practijk gestorte beton zal ongetwijfeld achterstaan bij die van de in het laboratorium met de uiterste zorg gemaakte proefstaven.

Het vermoeden dat de beton niet in staat is de theoretisch berekende trekspanning op te nemen wordt nog versterkt, als men ook beschouwt de trekspanning, die in de beton ontstaat door het krimpen bij de verharding, waartegen het ijzer zich verzet, zoodat er een trekspanning in de beton en een drukspanning in het ijzer wordt opgewekt. Neemt men:

ε_v = specifieke vermindering in lengte van het beton zonder ijzer bij verharding

ε_{ij} = Idem van het ijzer, veroorzaakt door het krimpen van de beton.

$\varepsilon = \varepsilon_v - \varepsilon_{ij}$ = de specifieke lengtevermeerdering van het beton, veroorzaakt omdat het ijzer bij het krimpen wëerstand biedt.

$F_y = \phi \times F_b$ dus ϕ = ijzerpercentage.

$$\gamma = \frac{E_y}{E_{bt}}.$$

Uitgaande van: $\sigma_y \times F_y = \sigma_{bt} \times F_b$. m.a.w. de drukkracht in het ijzer is gelijk aan de trekkracht in de beton, vindt men, zooals bekend is, de volgende formules voor de spanningen in het ijzer en de beton:

$$\begin{cases} \sigma_y = E_y\, \varepsilon_v \dfrac{1}{\gamma\, Q + 1} \\ \sigma_{bt} = \phi\, \sigma_y \end{cases}$$

Neemt men nu aan: $E_y = 2.100.000$; $E_{bt} = 200.000$;

$\varepsilon_v = 0.15$ mm. per m¹. (vrij droge verharding);

$\phi = \frac{F_y}{F_b} = 0\,02^5$, dan vindt men:

$$\begin{cases} \sigma_y = 250 \text{ kg./cm}^2 \\ \sigma_{bt} = 6.25 \quad \text{„} \end{cases}$$

In de meergenoemde *Forschungsarbeiten* is bij een spanning van 6.25 kg /cm². de E_{bt} gemiddeld hooger gevonden dan 200.000, m.a.w. de verhouding $\gamma = \frac{E_y}{E_{bt}}$ is te hoog, dus te gunstig genomen, waardoor inderdaad de σ_{bt} grooter zal zijn dan 6.25 kg./cm².

Zonder nu precies te kunnen nagaan hoe groot de trekspanning door het krimpen zal zijn, immers ε^v is ook zeer veranderlijk, kan men toch aannemen dat vóór het vullen van de buis een niet onbelangrijke aanvangsspanning aanwezig is, die er toe zal bijdragen dat de beton na het vullen der buis tal van uiterst kleine haarscheurtjes zal vertoonen, die — gezien de ervaring bij reeds uitgevoerde buizen — een voldoende samenhang en waterdichtheid van het geheel niet beletten.

Bij de toepassing van gewone gewapend betondrukleidingen boven de 30 m, stel tot 40 of 50 m waterdrukhoogte, komt het er dus op aan te trachten de bewapening zóó aan te brengen, dat het optreden van haarscheurtjes zoo gelijkmatig mogelijk plaats hebbe.

Als het ijzer alle spanningen zou opnemen en men rekent bijv. $\sigma_y = 700$ kg/cm², dan zou per m¹ de totale breedte van alle scheurtjes 0.3 mm zijn. In aansluiting hieraan zij het volgende medegedeeld over de uitkomsten van onderzoekingen betreffende de rekbaarheid van beton, zoowel gewapend als ongewapend. Probst geeft in zijn „Vorlesungen über Eisenbeton" de uitkomsten van proeven, verricht door hem zelf en anderen. Met uitzondering van de proeven van Considère op gewapende balken, die zooveel mogelijk met de practijk overeenkwamen, zijn het echter alle laboratoriumproeven. De uitkomsten zijn zeer verschillend en varieeren van 0.09 mm per m¹ voor ongewapend beton, die droog werd verhard, tot wel 1.07 mm per m¹ voor een onder water verharden gewapenden balk, gemeten aan den onderkant (Considère). Deze laatste zeer hooge waarde houdt wellicht verband met het feit dat beton, onder water verhardende, uitzet, zoodat er mischien een aanvangsdrukspanning in de beton was.

De proeven toonen echter wel aan dat:

a. magere beton rekbaarder is dan vette beton;

b. vochtig verharde beton meer kan uitrekken dan droog verharde.

De toepassing van gewapend beton bij grootere drukhoogten.

Al is het op grond van bovenstaande beschouwingen te verwachten dat de grens tot waartoe gewone gewapend beton kan worden toegepast, hooger ligt dan 30 m waterdrukhoogte, bij veel grootere drukhogte, stel 50 m, is ongetwijfeld het beton niet meer waterdicht, indien men niet tot overdreven dikten wil overgaan.

Laat men nu verder buiten beschouwing de speciale methoden, waarop sommige fabrieken betonbuizen maken, o. a. door de buis te storten in snel ronddraaiende buitenformeelen, waarbij door de middelpuntvliedende kracht de specie zeer vast wordt en daardoor waterdicht, en laten wij hier ook onbesproken de mogelijkheid om door klemringen een aanvangsdrukspanning in de beton op te wekken, dan blijft de toepassing van ijzeren mantels voor groote drukhoogten over als het meest voor de hand liggend.

Men onderscheidt mantels in de beton aangebracht en mantels aan de binnenwand der buis.

De laatstgenoemde constructie zou men eigenlijk kunnen vergelijken met een dunne ijzeren buis, die door een gewapende betonbekleeding is omgeven in analogie met een gewelde ijzeren buis, die men door opgekrompen ringen versterkt om zeer hooge drukhoogten van 500 à 600 m en meer te kunnen bereiken.

Als voor- en nadeelen van beide soorten mantels zou men de volgende kunnen aangeven:

Een mantel aan den binnenwand is aan roest onderhevig en moet daarom ongeveer 4 mm dik worden genomen, om eenig roestverlies te kunnen verdragen. Bij behoorlijk asfalteeren van de binnenoppervlakte en periodiek schoonmaken van de buis — hetgeen toch noodig is om het waterafvoerend vermogen te handhaven — is echter het roestbezwaar niet overwegend, immers bij gewone ijzeren buizen wordt meestal 2 mm surplus voor roest gerekend.

Gedurende den bouw van het werk vormt een dergelijke mantel, mits van binnen door houten stutten verstijfd, een uitstekend binnenformeel. Stort men de buis liggend op een half cirkelvormig afgewerke fundeering, dan is slechts een buitenformeel boven de buisas noodig, zoodat de formeelkosten gering zijn.

Een mantel *in* de beton is voor altijd aan het oog onttrokken. Aan de binnenzijde wordt zij begrensd door een laag beton, waarvan de poriën niet verwacht kunnen worden dicht

Digitized by Google

te slibben, hetgeen als een belangrijk nadeel kan worden beschouwd.

Al zijn reeds eenige drukbuizen met mantel *in* de beton uitgevoerd tot wel 50 m drukhoogte, toch is het m. i. niet verantwoord deze constructie tot aanzienlijke drukhoogte toe te passen, zonder dat men de op jarenlange ervaring steunende zekerheid bezit, dat de mantel niet aan roestvorming onderhevig is. Het door roestvorming wegdrukken van betonstukken zou belangrijke schade aan de turbine kunnen veroorzaken en, is dit proces eenmaal begonnen, dan zouden geen hulpmiddelen meer kunnen baten. Gesteld echter dat de ervaring zou aantoonen dat geen roestgevaar is te duchten, dan zouden als voordeelen van deze constructie kunnen gelden, eerstens een mindere dikte van den mantel, die dus iets goedkooper zou worden, en verder — zooals bij gewone gewapend betonbuizen — minder kosten voor inwendig schoonmaken en de mogelijkheid om door zeer gladde afpleistering een grooter afvoerend vermogen te verkrijgen dan bij welk soort ijzeren buis ook. Het nadeel van een lastige formeel-constructie blijft echter bestaan.

In het volgende zal uitsluitend gerekend worden met een mantel aan de binnenzijde der buis aangebracht; de vraag doet zich voor tot welke drukhoogten aldus geconstrueerde buizen mogelijk zijn.

Het antwoord hierop zou als volgt geformuleerd kunnen worden: zoolang de beton in staat is de voor dat materiaal bestemde functie te vervullen.

Deze functie is drieledig:

1°. bescherming van de ring- of spiraalwapening tegen roest;

2°. het bieden van gelegenheid om de wapeningsstaven te lasschen door deze een bepaalden afstand langs elkaar te leggen;

3°. het overbrengen van de radiale drukspanningen van den mantel op de beton en daarna van de beton op de wapeningsringen.

Wat betreft de beide eerstgenoemde punten, deze zijn binnen bepaalde grenzen onafhankelijk van den waterdruk.

Slechts houde men rekening met de omstandigheid dat bij hooge waterdrukken en grooten buisdiameter de wapening zóó zwaar zou moeten worden, dat men die niet behoorlijk zou kunnen bergen, waardoor het storten bijna onmogelijk zou worden, tenzij men de buisdikte onevenredig zou verzwaren. In de schets, fig. 2, is de buisdoorsnede aangegeven voor een buis met een diameter van 2.20 m bij een drukhoogte van 150 m. Hierbij is gedacht dat men 3 ringen tegelijk aanbrengt in den vorm van spiralen, gebogen uit 2 stuks ijzer van 12 m lengte, met lasschen van ongeveer 1 m lang. Het laschverlies is hierbij ongeveer 9 pCt.

σ_y = 850 kg./cm².

Dikte mantel = 4 mm., waarvan 1.5 mm. wordt medegerekend voor de sterkteberekening.

$$F_y = \frac{150 \times 220}{2 \times 850} = 194 \text{ cm}^2. \text{ per m}^1.$$

Mantel = 15 „ „ „

af

blijft wapening = 179 cm². per m¹. =

= 36 ringen ϕ 25 mm. per m¹.

De functie, genoemd onder punt 3: het overbrengen der radiale drukspanningen, worde nu nader beschouwd. Bij een homogene dikwandige buis met een binnendruk p verloopt de radiale druksspanning, zooals bekend is, van den binnen- naar den buitenkant toe vanaf p kg/cm² tot 0. Dit zal bij een gewapend-betonbuis eveneens het geval zijn en, indien men de wapeningsringen zou kunnen vervangen door ijzeren mantels, dan zou op ieder gewild punt de drukspanning in de beton kunnen worden berekend. Waar echter de wapening niet laagsgewijs is aangebracht, doch door middel van ringen zou een dergelijke berekening niet opgaan.

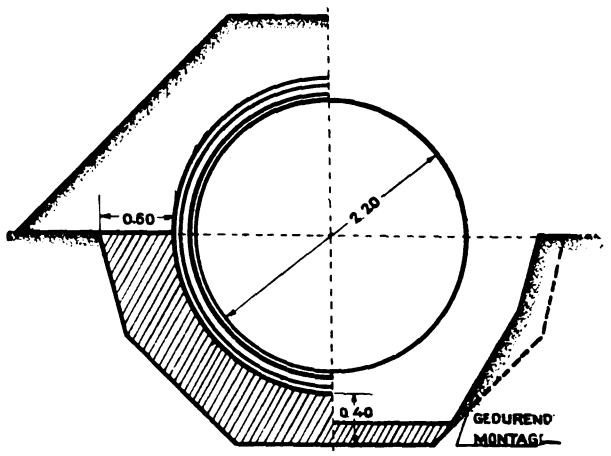
Gesteld dat men een buis heeft met een inwendigen druk van 15 atmosfeer, voorzien van een ijzeren mantel, die zoo dun is, dat de door deze opgenomen trekspanning kan worden verwaarloosd, dan zal de drukspanning tusschen den mantel en de beton gemiddeld ongeveer 15 kg/cm² bedragen. Teneinde de drukspanning bij den overgang van de beton op de eerste wapeningslaag niet te hoog te doen oploopen, is het dus wenschelijk die laag te doen bestaan uit ringen op niet te grooten afstand.

De vraag moet dus gesteld worden: is de beton, welke door de hooge trekspanning in het ijzer (bijv. 800 kg/cm²) reeds haarscheurtjes vertoont, nog voldoende in staat om de radiale drukspanningen over te brengen? De beantwoording dezer vraag geeft tevens aan tot welke drukhoogten dergelijke buizen met binnenmantel kunnen worden toegepast.

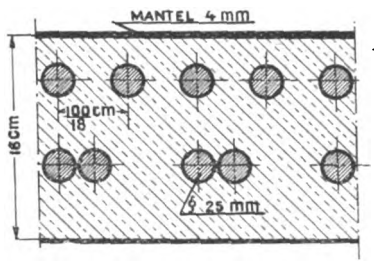
Bij den Dienst voor Waterkracht en Electriciteit zal een proef worden genomen met een buisstuk met een diameter van 1 m, ter lengte van eenig meters, voorzien van een mantel van 2½ m m,welke buis onder 225 m waterdruk zal worden gebracht (1).

Bij de uitvoering van dergelijke buizen in de practijk is de waterdichtheid van den mantel een belangrijke factor.

DWARSDOORSNEDE MET WAPENING.



Schaal : 60.



Schaal 1 : 6.

Fig. 2.

De buisstukken waaruit de mantel bestaat kunnen ieder afzonderlijk worden geperst tot een zoodanigen druk, dat de trekspanning in het materiaal oploopt tot 1800—2000 kg/cm².

Teneinde ook de verbindingen tusschen de buisstukken (geklonken of electrisch gelascht) te kunnen controleeren, zou men den reeds op de fundeering gelegden mantel zônesgewijs tot een dergelijke hooge spanning in het materiaal kunnen beproeven. Is later de buis geheel voltooid en onder druk gebracht, dan is weliswaar de waterdruk in de buis grooter dan toen de mantel beproefd werd, maar de spanning in het materiaal bedraagt dan maar 800 à 1000 kg/cm², in plaats 1800.

Vergelijking tusschen ijzeren en gewapend betonbuizen.

Beschouw een buis met een diameter van ongeveer 2 m.

Beneden 30 m drukhoogte is een betonbuis aanmerkelijk goedkooper dan een ijzeren buis, zelfs bij een zeer lagen tonprijs van de ijzeren buis.

Boven 30 m drukhoogte, waarbij de betonbuis wordt voorzien van een mantel, krijgt men in het algemeen eerst een gedeelte waarin de ijzeren buis goedkooper is, hetgeen wordt veroorzaakt door de kosten van den mantel, doch daarna bij de grootere ijzerdikten gaat het voordeel weer over naar de betonbuis.

Daar de eenheidsprijzen van plaatijzer, betonijzer en beton

(1) Deze proefneming is inmiddels in de eerste dagen van Januari 1925 geschied zonder dat zich bijzonderheden voordeden.

Digitized by Google

sterk varieeren, is het m. i. van weinig nut om in den blinde een kostenvergelijking te maken tusschen ijzeren en betondrukleidingen.

In onderstaande tabel zijn aangegeven de ijzerdikten en het gewicht van een ijzeren buis per m¹ bij een diameter van 2.20 m bij drukhoogten van 40—160 m. Eveneens zijn vermeld de hoeveelheden beton en betonijzer en het gewicht van den mantel bij een betonbuis van dezelfden diameter.

Aangenomen is:

Waterstoot = 15 pCt. van den statischen druk;

σ-ijzer = 1000 kg/cm²; σ-betonijzer = 850 kg/cm²;

nuttig effect klinknaad = 70 pCt.;

toeslag voor roest bij ijzeren buis = 2 mm;

dikte mantel betonbuis = 4 mm, waarvan 1.5 mm wordt meegerekend voor de trekspanning;

bruto gewicht ijzeren buis per m¹ = netto gewicht, berekend uit de werkelijke dikte, + 10 pCt. voor overlappen, flenzen, enz.;

dikte betonbuis = 16 cm.

Vergelijking van een ijzeren met een gewapend betonbuis.

Drukhoogte statisch.	Dikte ijzeren buis.	Bruto gewicht per m¹. ijzeren buis.	Beton per m¹. betonbuis.	Gewicht mantel per m¹. betonbuis.	Gewicht betonijzer per m¹. betonbuis met inbegrip langs wapening en ijzerverliezen.
40 m.	10 mm.	597 kg.	1.18 m³.	230 kg.	360 kg.
50 »	11 »	657 »	»	»	420 »
60 »	12.80 »	764 »	»	»	521 »
70 »	14.60 »	873 »	»	»	622 »
80 »	16.50 »	986 »	»	»	725 »
90 »	18.30 »	1090 »	»	»	827 »
100 »	20.10 »	1200 »	»	»	928 »
110 »	21.90 »	1305 »	»	»	1030 »
120 »	23.70 »	1414 »	»	»	1128 »
130 »	25.50 »	1520 »	»	»	1232 »
140 »	27.30 »	1628 »	»	»	1337 »
150 »	29.10 »	1737 »	»	»	1436 »
160 »	30.90 »	1844 »	»	»	1540 »

Ofschoon de ijzeren buis per cm² zwaarder belast wordt dan het betonijzer, ziet men dat de ijzeren buis per m¹ nog zelfs iets zwaarder is dan de mantel plus het betonijzer van de betonbuis.

Bedenkt men de goedkoopte van het tongewicht betonijzer klaar in het werk, vergeleken met den prijs per ton van de ijzeren buis, dan blijkt hieruit dat in vele gevallen o. a. in Indië een betonbuis belangrijk goedkooper kan zijn dan een ijzeren buis.

Conclusie.

1. Voor drukhoogten tot 30 m zijn gewapend betonbuizen in het algemeen goedkooper dan ijzeren leidingen en even solide te achten, mits voor een behoorlijk langsverband wordt gezorgd, hetgeen bereikt kan worden door de buis liggende te maken op een halfcirkelvormig afgewerkte fundeering.

2. Daar betonbuizen liefst geheel met grond worden bedekt, bepaalt het onderhoud zich hoofdzakelijk tot het schoonhouden van bezodingen en taluds, terwijl het inwendig reinigen en opnieuw bedekken met een roestwerende laag, hetgeen bij ijzeren buizen periodiek, dikwijls tot groot ongerief van het bedrijf, moet geschieden, in vele gevallen niet noodig is.

3. Het is mogelijk betonbuizen zoo glad af te werken dat het waterafvoerend vermogen grooter is dan van welke soort ijzeren buis ook en aanmerkelijk meer dan van geklonken buizen. Op den langen duur blijft dat vermogen hetzelfde of gaat in mindere mate achteruit dan bij ijzeren buizen.

4. De grens tot welke gewone gewapend betonbuizen kunnen worden toegepast is hoogstwaarschijnlijk meer dan 30 m drukhoogte.

5. Voor grootere drukhoogten geeft tot zekere grenzen een ijzeren binnenmantel een constructie, die even solide is als van een ijzeren buis en in vele gevallen belangrijk goedkooper, zelfs vergeleken met een hier te lande vervaardigde geklonken ijzeren leiding.

6. Bij de toepassing van een betonbuis, die als het ware een geheel vormt met den onderbouw, is het mogelijk de belasting van de ankerblokken minder ongunstig te maken of zelfs bepaalde ankerblokken geheel te vermijden door de betonbuis in een boog van grooten straal te leggen, zich aanpassende aan het terrein.

7. Uit nationaal oogpunt beschouwd is de toepassing van een betonbuis of een hier te lande vervaardigde ijzeren buis te verkiezen boven een uit het buitenland te bestellen drukleiding, daar bij de eerstgenoemde oplossingen slechts 25 à 30 pCt. van de kosten in het buitenland worden besteed en het restant aan materialen en arbeidsloonen in Indië terecht komt.

Bandoeng.

Jaarverslag van den Dienst voor Waterkracht en Electriciteit in Nederlandsch-Indië over 1923.

Dit boekwerkje, gedrukt op de Landsdrukkerij te Weltevreden, verscheen einde 1924. De vraag rijst of het niet mogelijk zou zijn het jaarverslag voortaan vroeger in het jaar te doen verschijnen. Wil de beteekenis van een dergelijk verslag van meer dan enkel statistische beteekenis zijn, dus niet slechts overzichtelijk den toestand bij een dienst voor een bepaald oogenblik schriftelijk vastleggen, dan is het noodig, dat het zoo spoedig mogelijk na afloop van het verslagjaar het licht ziet.

Hoewel in mindere mate dan de beide voorgaande verslagen is ook dit verslag zeer beknopt gehouden en ontbreken foto's en teekeningen van uitgevoerde werken. Natuurlijk is dit geschied om zuinigheidsoverwegingen. Echter is dit een zuinigheid, die niet anders dan betreurd kan worden. Juist waar deze dienst zich beweegt op een feitelijk nieuw terrein, zou aan de jaarverslagen daarvan een groote en blijvende beteekenis kunnen worden gegeven, wanneer daarin werden opgenomen, door afbeeldingen verduidelijkt, algemeene overzichten van de uitgevoerde werken en meer geïetailleerde beschrijvingen van de meest belangwekkende onderdeelen. Voorts van de algemeene denkbeelden, die aan de ontwerpen ten grondslag hebben gelegen en van de bij den bouw ondervonden moeilijkheden. Aldus zouden zij een waardevolle studiebron vormen voor allen, die zich op dit gebied gaan bewegen. De meerdere kosten zouden gedeeltelijk zeker worden goedgemaakt, door de verslagen tegen een behoorlijken prijs voor particulieren beschikbaar te stellen.

Wel zijn in het jongste verslag eenige nieuwe bijlagen (Nos. 7—10) opgenomen, bevattende de voornaamste gegevens betreffende de waterkracht- en electriciteitswerken op de Bandoengsche hoogvlakte en voor de energievoorziening van Batavia en West-Preanger, doch hoezeer de opname hiervan op prijs moet worden gesteld, komt zij toch slechts in zeer geringe mate aan het hiervoor geuite verlangen tegemoet.

Het verslag begint in weinig opwekkenden toon met de vermelding, dat, in verband met den oeconomischen toestand der wereld, de werkzaamheid op het gebied van den bouw van waterkrachtwerken beperkt bleef. Wel werd de bouw der onderhanden werken met kracht door het Gouvernement voortgezet, maar nieuwe werken werden niet onderhanden genomen. Zeker is deze zelfbeperking geen verlangen van de dienstleiding, noch van het Departement van Gouvernementsbedrijven, doch uitdrukkelijk voorgeschreven door de Indische Regeering, welke in deze wel geheel andere opvattingen huldigt dan andere Regeeringen. Immers overal elders, ook in landen, die er financieel heel wat slechter voor staan dan Indië, heerscht na den oorlog juist een buitengewone bedrijvigheid op waterkrachtgebied, mede in verband met spoorwegelectrificatie. Men ziet daarin juist een zeer krachtigen hefboom voor den oeconomischen wederopbouw.

Gelukkig bevat het *Algemeen overzicht* (*Eerste gedeelte* van het verslag) ook enkele lichtpunten. Zoo constateert het op het gebied van de algemeene licht- en krachtvoorziening door middel van electriciteit een verblijdende werkzaamheid. Twaalf nieuwe concessies daarvoor werden verleend.

Het stroomleveringbedrijf op de Bandoengsche hoogvlakte ontwikkelde zich voorts gunstig en de zekerheid van het bedrijf werd door het gereedkomen van enkele werken ten zeerste verbeterd.

Voorts werden voor enkele nieuwe bedrijven verbeterde tarieven aanvaard, terwijl een normalisatie van electrische spanningen tot stand kwam (bijlage 14).

Digitized by Google

De weinige bedrijvigheid teekende zich ook af in een vermindering van het personeel. Bij de hydrotechnische en de bouwafdeeling te zamen waren aan het einde 2 ingenieurs, 1 bouwkundige, 5 opzichters, 2 onderopzichters en 4 werkbazen minder dan aan het begin van het verslagjaar. Bij de electrotechnische afdeeling vindt men echter, tegenover de vermindering met 1 ingenieur, 1 machinist-electricien, 3 machinisten en 2 leerling-machinisten, een vermeerdering met 1 werkmeester en 7 maandgelders.

Ten slotte verdient nog vermelding dat de oprichting van een afzonderlijke bedrijfsafdeeling voorloopig nog werd opgeschort.

Het *tweede gedeelte* van het verslag omvat het *overzicht van de verrichte werkzaamheden.*

Hoofdstuk I, *Stelselmatig onderzoek van waterkrachten* (waterkrachtkadaster), vermeldt eveneens een beperking, vooral van terreinwerkzaamheden. De systematische opsporing van waterkrachten op de topografische kaarten kwam voor Java gereed, doch werd voor de buitenbezittingen geheel stopgezet. Geconstateerd werd dat 1923 zich kenmerkte als een zeer droog jaar.

In Hoofdstuk II, *Voorbereiding van staatswaterkrachtwerken en electriciteitsvoorzieningen*, vindt men o. a. dat het onderzoek naar den meest oeconomischen uitbouw der nog onontgonnen waterkrachten van de Dano, Tji Anten, Tji Tjatik en Tjitaroem beëindigd werd. Door de groote accumulatie, welke in het stroomgebied van de Dano mogelijk is, kunnen door onderlinge samenwerking dier werken zeer gunstige uitkomsten worden verkregen, n.l. een gemiddeld gezamenlijk vermogen van 54.400 tot 62.400 P.K. met grootste topbelastingen van 125.000 tot 135.000 P.K.

Het contract met de Nederlandsch-Indische Gas-Mij. voor wederzijdsche stroomlevering kwam gereed en werd 18 Januari 1924 *afgesloten.*

Blijkens Hoofdstuk III, *Werken in aanleg*, werd aan alle onderhanden krachtwerken, overbrengingsleidingen en onderstations met kracht voortgewerkt. (Bijlage 2 geeft als verwerkt bedrag bijna f 6.300.000). De aanleg van het W. K. W. Kratjak werd na het gereed komen der waterbouwkundige werken gestaakt. De beide krachtwerken in het dal van de Tjikapoendoeng, bij Bandoeng, n.l. Bengkok (3 × 1000 K.W.) en Dago (1 × 700 K.W.) kwamen geheel gereed.

Belangwekkend zijn uitteraard de gegevens betreffende de uitkomsten van het stroomleveringsbedrijf op de Bandoengsche hoogvlakte, vermeld in Hoofdstuk IV, *Krachtwerken en overbrengingsleidingen in bedrijf.* Het werk Bengkok werd 2 Januari in werking gesteld, aanvankelijk met een voorloopige, eind Augustus met de definitieve schakelinstallatie. In diezelfde maand kwam ook het werk Dago in bedrijf. Daardoor kon eind Januari het oude werk Pakar van de voormalige Bandoengsche Electriciteits-Maatschappij stil gelegd worden.

Doordat de werkzaamheden aan de Sitoe Tjileuntja (dal van de Tjisaroewa ten Z. van Bandoeng) zoover gevorderd waren, dat daarin een geringe accumulatie mogelijk was, kon de stoomcentrale Dajeuh Kolot tegen het einde van het jaar buiten werking worden gesteld en behoefde de kleine hulpstoomcentrale Tjikapit in het geheel niet te werken. Zulks in weerwil van het feit dat de stroomafname, welke in 1922 had bedragen 7.657.572 K.W.h. in het verslag steeg tot 12.364.068 K.W.h. Aan de in het vorig verslag vermelde aansluitingnood was dan ook een einde gekomen en kon aan alle aanvragen om aansluiting worden voldaan.

Van den geleverden stroom werd door het Radiobedrijf 2.932.400 K.W.h. afgenomen, rechtstreeks van het Gouvernement. Van de rest, welke door tusschenkomst van het G. E. B. E. O. werden gedistribueerd, werden 1.430.900 K.W.h. door de papierfabriek te Padalarang betrokken.

Als bijzonderheid zij nog vermeld, dat in de centrale Bengkok herhaaldelijk hinderlijke schommelingen in het aantal omwentelingen der machines optraden, welk verschijnsel niet verbeterde na het vervangen der assen door holle. Later nam het verschijnsel geleidelijk af, zonder dat de oorzaak vastgesteld was kunnen worden.

Van het in Hoofdstuk V, *Technische werkzaamheden voor andere diensten, gewesten, gemeenten en particulieren*, trekt de aandacht het overleg met het mijnwezen betreffende de wijze van drooglegging van het Kloetmeer, omtrent den uitslag waarvan echter in *De Ingenieur* reeds uitvoeriger en meer recente mededeelingen verschenen.

Uit Hoofdstuk VI, *Werkzaamheden van verschillenden aard,* verdienen vermelding de boven reeds aangegeven totstandkoming van een normalisatie van electrische spanningen. (Mededeelingen van den Dienst No. 4) en van de uitgifte van „Bijzondere installatievoorschriften voor den aanleg van electrische binnenleidingen".

Blijkens Hoofdstuk VII, *Vergunningen voor het gebruik van waterkracht en voor den aanleg en het gebruik van electrische geleidingen,* kwamen 14 nieuwe aanvragen om concessies voor grootere krachtwerken in. Ingewilligd werden er 9. Voor kleine werkjes kwamen 48 aanvragen binnen en werden door het Departement der B. O. W. 23 vergunningen verleend. Voor den aanleg van sterkstroomleidingen kwamen binnen 22 aanvragen voor vergunningen van algemeen nut (12 verleend) en 11 voor eigen gebruik (16 verleend).

Blijft nog een beknopt overzicht te geven van de belangrijkste bijlagen.

Bijlage 1 *en* 2 geven een overzicht van de kapitaals- en bedrijfsuitgaven voor den dienst.

Door het stroomleveringsbedrijf op de Bandoengsche hoogvlakte werd f 746.012.51 ontvangen, waaruit, na behoorlijke afschrijvingen, ruim 6 pCt. van de boekwaarde op einde 1922 overbleef. (*Bijlagen* 3 *a—c*).

Bijlage 6 geeft in kaartvorm een overzicht van de beschikbare en ontgonnen waterkracht en het aangesloten vermogen en belasting van openbare electriciteitsbedrijven op Java.

De *bijlagen* 7—10 verstrekken, zooals reeds vermeld, gegevens omtrent de door het Gouvernement uitgevoerde werken.

Bijlagen 11 *a—h* bevatten grafische gegevens omtrent het bedrijf van verschillende electriciteitswerken vanaf hun inbedrijfstelling.

In *bijlagen* 12 *a* en *b* vindt men cijfers omtrent de stroomlevering van het bedrijf op de Bandoengsche hoogvlakte.

Bijlage 13 is een grafiek omtrent de ontwikkeling van het opgestelde generatorvermogen van alle krachtwerken in Nederlandsch-Indië, waaromtrent men ook nog gegevens vindt in bijlage 20.

De standaardspanningen voor Nederlandsch-Indië zijn aangegeven in *bijlage* 14.

Een overzicht van de bekende waterkrachten vindt men in *bijlagen* 15 en 16.

Bijlagen 17 en 18 verstrekken gegevens omtrent de reeds verleende en nog in behandeling zijnde waterkrachtconcessies, terwijl de *bijlagen* 19 en 20 inlichtingen verschaffen omtrent de vergunningen voor electrische leidingen tot algemeen nut.

Zooals uit het vorenstaande blijkt bevat ook dit, het zesde, jaarverslag, evenals zijn 5 voorgangers een aantal waardevolle gegevens en inlichtingen voor hen, die belangstellen in of belang hebben bij de ontwikkeling van het electriciteits- en waterkrachtwezen in Nederlandsch-Indië.

F. A. Janssen van Raay.

UIT ONS PARLEMENT.

Plan voor mijnontginning.

Ingediend is een wetsontwerp, dat beoogt een bijzondere regeling te maken voor het verleenen van concessies tot ontginning van delfstoffen in terreinen, waarin de Rijksopsporingsdienst van Delfstoffen de aanwezigheid van mineralen heeft aangetoond, welke regeling, ingevolge het eenig artikel, zal inhouden, dat voor de terreinen, omschreven in art. I, onder A en B, van de wet van 20 Juni 1924, (*Stbl.* No. 307), door de Kroon geen concessie krachtens de wet van 21 April 1810 (Bulletin des Lois, No. 285) zal worden verleend, dan na voorafgaande goedkeuring van de Staten-Generaal.

Nu de Rijksopsporingsdienst van Delfstoffen zijn taak heeft beëindigd, het resultaat van de opsporing in zijn Mededeelingen en Verslagen is neergelegd en de wet de grenzen van de terreinen, waarvoor het „vindersrecht" op delfstoffen op grond van het onderzoek van den dienst aan den Staat toebehoort, heeft aangewezen, dient de vraag, welke bestemming aan de door den Staat geëxploreerde mijnvelden gegeven zal moeten worden, te worden beantwoord.

Door zijn voorgangers en door den Minister zelf is de toezegging gegeven, dat over die terreinen niet beschikt zal worden zonder medewerking van de Staten-Generaal.

Deze toezegging heeft echter geen wettelijken grondslag — de Mijnwet van 1810 kent alleen concessieverleening door de Kroon —

Digitized by Google

zoodat de bevoegdheid voor opvolgende ministers om daarvan af te wijken, niet is uitgesloten. In verband met de overwegende belangen, welke betrokken zijn bij het verleenen eener concessie voor de bedoelde terreinen komt deze toestand niet regelmatig voor en verdient het aanbeveling, die toezegging bij de wet vast te leggen. Dit is o. m. het geval, omdat de „vindersrechten" voor bedoelde terreinen aan den Staat behooren en volgens art. 16 2de lid, der Mijnwet 1810 bij de concessie-akte geregeld moet worden de schadeloosstelling, waarop de vinder recht heeft, indien hem geen concessie wordt verleend.

Wat aangaat de gedragslijn, welke de Minister zich voorstelt bij aanneming van dit wetsontwerp te volgen, verschillende aanvragen om concessie tot ontginning van de door den Staat gevonden mineralen zijn ingediend en vragen om afdoening. Aangezien het niet wenschelijk leek om over deze aanvragen te beslissen, alvorens zou zijn overwogen, welke gedragslijn ten opzichte van het geheel der gedane vondsten te volgen zal zijn, hebben deze concessie-aanvragen, mede omdat dit standpunt ook door de ambtsvoorgangers van den Minister is ingenomen, op het voorstellen van zulk een gedragslijn gewacht. Slechts in enkele gevallen, waarin op een algemeen plan niet behoefde te worden gewacht, zooals de zout-ontginning bij Buurse, of waarvoor zulk een plan minder beteekenis had, als de bruinkoolconcessies, die in de jaren 1917—'23 werden verleend, of wel waarbij eigenlijk slechts van een betere grensregeling sprake kon zijn, zijn incidenteele concessie-aanvragen afgedaan. In de overige gevallen is een beslissing uitgesteld tot het werk van den Rijks-opsporingsdienst het mogelijk zou maken een plan te ontwerpen omtrent de bestemming van het geheel der nieuwe mijnvelden.

De mijnvelden waarvoor dit plan moet dienen, zijn: I. De Peelmijnvelden; II. het mijnveld-Winterswijk; III. het mijnveld-Buurse; IV. het mijnveld-Bocholtz (Zuid-Limburg).

I. *De Peelmijnvelden.*

Dit veld is het grootste en wat koleninhoud betreft het rijkste van de door den Rijksopsporingsdienst geëxploreerde gebieden.

Door de ontsluiting van de Peelvelden zal bereikt worden, dat Nederland wat zijn kolenpositie betreft, niet meer alléén zal zijn aangewezen op het Zuid-Limburgsche kolenbekken. Bij het zoeken naar een oplossing omtrent de beste wijze, waarop dit veld tot ontginning zal kunnen worden gebracht, heeft daarom dan ook bij voortduring de wenschelijkheid voor oogen gestaan, dat ten spoedigste althans een aanvang worde gemaakt met de ontsluiting van dit kolengebied.

De eerste vraag, die zich hierbij voordeed was deze, of het de taak van den Staat geacht kan worden om hier als baanbreker op te treden en het pionierswerk te verrichten, dat gelegen is in het tot ontginning brengen van een kolenmijn in dit veld, waar de schachten de steenkolenrots dieper zullen aantreffen, dan tot heden h. t. l. het geval is geweest.

De Minister meent deze vraag ontkennend te moeten beantwoorden, met het oog op den tegenwoordigen toestand van 's Lands financiën.

Hiermede wordt niet bedoeld, dat de Staat zich te allen tijde van de ontginning van de Peelvelden afzijdig zou moeten houden en die ontginning in haar geheel aan particulieren zou moeten overlaten. Naar de inzichten der deskundigen, die van advies hebben gediend, is er in het Peelveld plaats voor verscheidene (wellicht een 7-tal) groote ontginningszetels.

Het maken van een aanvang met de mijnexploitatie in de Peelmijnvelden moet worden overgelaten aan het particulier initiatief. Dit nu kan op twee wijzen verwezenlijkt worden. De Kroon kan aan particulieren concessie verleenen krachtens de Mijnwet 1810, of wel de Regeering kan door een wet, die concessie verleent aan den Staat, gemachtigd worden een exploitatie-overeenkomst te sluiten op de wijze van de Buurser zoutontginning.

Aangezien de Minister zich niet ontveinst, dat deze ontginning zware kapitaalslasten met zich zal brengen, schijnt het bij den eersten indruk wenschelijk een vrije ontginning, op grond van de Mijnwet-1810, in het leven te roepen. Intusschen heeft deze oplossing het bezwaar, dat niet voldoende gewaarborgd kan worden, dat de nieuwe ontginning zooveel mogelijk nationaal blijve.

De Minister acht dit bezwaar voor de mijnvelden, waarop dit wetsontwerp betrekking heeft, van zóó overwegenden aard, dat hij gemeend heeft een oplossing te moeten zoeken, door welke het mogelijk wordt sterker waarborgen te verkrijgen, dat de nieuw te scheppen kolenindustrie zooveel mogelijk van nationaal karakter zij en blijve.

Deze mogelijkheid wordt in het leven geroepen, wanneer de ontginning wordt aangevat door een onderneming, met welke de Staat een exploitatiecontract sluit. Bij die overeenkomst kan de Staat de noodige voorwaarden, waardoor het Nederlandsch karakter wordt vastgelegd, opleggen en tevens bepalingen maken, waardoor handhaving van dat karakter zoo noodig kan worden verzekerd. Wat overigens de voorwaarden betreft, welke in zulk een overeenkomst zouden moeten worden opgenomen, zou men zich moeten laten leiden door de volgende hoofdgedachten: 1°. de Staat moet buitenlandsche invloeden bij de uitoefening van het bedrijf kunnen weren; 2°. de Staat moet kunnen verhinderen, dat de mijn niet of niet behoorlijk wordt geëxploiteerd; 3°. de Staat moet in geval van nood tijdelijk de hand kunnen leggen op de productie, resp. het bedrijf; 4°. de Staat moet deelen in de overwinst van het bedrijf.

Bovendien zal de Staat een vergoeding moeten ontvangen ter voldoening van zijn boorkosten en „vinderspremie". Dit zou door toekenning van een gedeelte der aandeelen kunnen geschieden.

Het verdient dus aanbeveling de ontginning van het Peelveld te doen aanvangen door het sluiten van een overeenkomst tot ontginning met dengene of degenen, die zich daartoe aanmelden en die daarvoor het meest in aanmerking komt of komen, met het oog op een voortvarende en bevredigende exploitatie.

Over de vraag, welk gedeelte van het Peelveld voor een dergelijke ontginning het meest in aanmerking komt, is overleg gepleegd met de deskundige adviseurs der Regeering. Dezen hebben een verdeeling opgemaakt van het Zuid-Oostelijk gedeelte van het Peelgebied in 4 velden. Er is alles voor te zeggen om het begin der exploitatie te doen geschieden in het meest waardevolle veld en wel in dit veld alleen, dat 3770 ha groot is, een koleninhoud heeft van 286 millioen ton tot 1200 m diepte en 474 millioen tot 1500 m diepte.

II. *Het mijnveld-Winterswijk.*

De Minister is, op grond van dezelfde overwegingen als voor de Peelvelden zijn aangevoerd, van meening, dat dit veld eveneens aan ontginning door particulieren ware over te laten op den voet van een exploitatie-overeenkomst. Bij een ontginningsovereenkomst zal een eventueele kali-ontginning aan de noodige bepalingen kunnen worden onderworpen.

Wat de ontginning van aardolie in dit veld betreft, indertijd heeft de Minister er op gewezen, dat het exploreeren van aardolie bij slagen zal moeten leiden tot ontginnen, en dat hij voornemens is met den verzoeker om een boorvergunning, die waarborgen voor een goede exploitatie oplevert, een exploitatiecontract aan te gaan, onder voorbehoud van goedkeuring bij de wet.

III. *Het mijnveld-Buurse.*

Het grootste gedeelte van dit mijnveld is ingevolge de wet van 18 Juni 1918 in ontginning gegeven aan de N. V. Kon. Ned. Zoutindustrie.

Deze N. V. heeft een verzoek ingediend om het veld waarover haar ontginningsrecht zich uitstrekt, uit te breiden met de terreinen, welke daar nog ter beschikking zijn en ten N. van haar mijnveld gelegen zijn. De onderhandelingen hierover hebben nog niet tot een resultaat geleid, maar de Minister meent toch, dat met het oog op de bedoeling van de Kon. Ned. Zoutindustrie in deze omstandigheden niet over dit terrein moet worden beschikt.

IV. *Het mijnveld-Bocholtz (ten Zuiden van het Staatsmijnveld).*

Gebleken is, dat in dit gedeelte van Zuid-Limburg nog een belangrijke hoeveelheid anthraciet aanwezig is, waarvan de ontginning waarschijnlijk op geen groote bezwaren stuiten zal. Dit veld evenwel is niet groot genoeg voor een zelfstandige ontginning, zoodat de voor dit veld ingediende afzonderlijke concessieaanvrage niet voor inwilliging in aanmerking komt. Het is nog niet zeker of het uit een technisch oogpunt meer aanbeveling verdient het veld bij de „Sophia" of bij de Staatsmijnen te voegen.

BOEKBESPREKING.

Theorie und Berechnung der Eisernen Brücken von Dr Ing Friedrich Bleich. — Berlin. — Verlag von Julius Springer.

In zijn boek streeft Bleich er naar de methode, waarop nieuwe bruggen moeten worden berekend, in overeenstemming te brengen zoowel met de moderne wetenschap der theoretische en toegepaste mechanica als met de wetenschappelijke proefnemingen en meetproeven, door welke laatste voortdurend nog blijkt dat onze kennis van de spanningsverhoudingen in de deelen van ijzeren bruggen, in vele gevallen nog gebrekkig is.

De algemeene indeeling van het boek wordt aangegeven door hoofdstuktitels, die in vele andere werken voorkomen. In de verschillende hoofdstukken worden die onderwerpen die door de moderne wetenschap en techniek vergeleken bij vroeger zijn vooruitgegaan, of waarop tot nu toe niet voldoende den nadruk werd gelegd, speciaal uitvoerig behandeld.

In het eerste hoofdstuk worden behandeld de aangrijpende

Digitized by Google

krachten, te weten de rustende belasting, de verkeersbelasting, wind, sneeuw, en speciaal: de dynamische werking der verkeersbelasting.

De nieuwste Duitsche, Oostenrijksche, Zweedsche en Zwitsersche voorschriften worden in het boek naast elkander vermeld.

De dynamische werking der mobiele lasten wordt in § 5 zooveel mogelijk grondig behandeld en theoretisch afgeleid. In één figuur staan verschillende stootcoëfficiënten, zooals die in den laatsten tijd worden gebruikt en voorgeschreven, graphisch voorgesteld. Typisch is, dat de schrijver zich blijkbaar voornamelijk heeft gericht naar de Europeesche oplossingen van het vraagstuk, terwijl de zienswijze der moderne Amerikanen, die toch op het gebied van groote vaste en beweegbare bruggen meer hebben voortgebracht dan in Europa mogelijk was, (zie b.v. namen als WADDELL, LINDENTHAL e. a.) niet is vermeld. De graphieken der verschillende stootcoëfficiënten voor opeenvolgende spanwijdten wijken zeer van elkaar af, waaruit blijkt dat, waar van eenige uniformiteit op dit gebied nog geen sprake is, de sterktebepalingen van ijzeren bruggen in verschillende deelen van de wereld nog zeer veel uiteenloopen.

Alle door BLEICH gepubliceerde stootcoëfficiënten gelden voor spoorwegbruggen. Voor bruggen voor gewoon verkeer volstaat BLEICH met de laconische opmerking dat het aanbeveling verdient de coëfficiënt half zoo groot te nemen. De Amerikaan WADDELL geeft in zijn „Bridge Engineering", zooal geen theoretische afleidingen, dan toch wel eenige practische wenken betreffende bruggen voor gewoon verkeer.

Eigenaardig is dat BLEICH bij de voorbeelden op blz 397 van berekening van dwarsdragers van spoorwegbruggen wèl de stootcoëfficiënt invoert, en dit op blz. 400 voor gewoon verkeerbruggen niet doet.

In hoofdstuk II worden behandeld de vastheid-eigenschappen van het materiaal, de in te voeren zekerheden, en toe te laten spanningen.

Hoofdstuk III vormt een der belangrijkste hoofdstukken van het boek, n.l. de knikzekerheid van gedrukte staven". In de inleiding van het boek zegt BLEICH o. a., dat de ervaring leert dat het grootste aantal der instortingen en ongevallen van bruggen, te wijten is aan onvoldoende knikzekerheid van belangrijke constructiedeelen.

De formules van Euler, Tetmayer, Rankin, Engesser en Karman worden achtereenvolgens behandeld. De nieuwe voorschriften der Deutsche Reichsbahn zijn uitvoerig vertegenwoordigd. Talrijke nuttige voorbeelden van berekening van drukstaven in verschillende uitvoering worden gegeven.

Hoofdstuk IV behandelt de plaatselijk optredende krachten en spanningstoestanden, trek, druk, buiging en torsie.

Zeer interessant is § 14 No. 57 over getrokken en gedrukte vakwerkstaven. BLEICH berekent hierin, en staaft zulks door aanhalingen van proeven door RUDELOFF e. a. dat het bij eindverbindingen b.v. van ⊏-ijzers beter is een lange aansluiting te maken alleen van het lijf met een versterkingsplaat, dan een korte aansluiting waarbij ook de flensen door extra-hoekijzers aan de knoopplaat worden verbonden.

§ 15 behandelt de klinknagel en schroefboutverbindingen.

Interessant is op blz. 318 de kritiek op de gebruikelijke wijze van berekening van klinknagels.

De schrijver gaat er van uit, dat een dubbelsnedige nagel door de belasting van de te verbinden deelen, op buiging wordt belast, en becijfert dat, bij toepassing van de gebruikelijke nagels met de daarbij behoorende toelaatbare schuif- en lijfdrukspanningen, bij het optreden van de maximum schuifspanning, de optredende buigspanning 3.2 maal zoo groot zal zijn, dus veel te hoog.

Met nog eenige andere opmerkingen besluit de schrijver er toe, dat men over het algemeen door de hooge toegelaten schuifspanningen de nagels veel te licht berekent, en laakt de nieuwe Reichsbahnvoorschriften, die schuifspanningen van 1120 en 1280 kg/cm² toelaten.

Het Vde hoofdstuk geeft de berekening van den rijvloer, enz., het VIde hoofdstuk de hoofdliggers.

BLEICH wijst er op dat, wanneer men van de brugconstructie een geheel stijf ruimtevakwerk maakt, hetgeen bij hooggelegen rijvloer mogelijk is, men zeer voorzichtig moet zijn met de opleggingen, die dan absoluut niet aan zakkingen onderhevig mogen zijn.

De berekening van hangbruggen wordt uitvoerig behandeld.

In het VIIde en VIIIste hoofdstuk behandelt BLEICH de wind- en dwarsverbanden en de opleggingen en scharnierverbindingen.

Als geheel acht ik het boek een aanwinst voor de Europeesche literatuur op dit gebied.

Voorbeelden van complete berekeningen, als afgerond geheel, van vaste en ook van beweegbare moderne bruggen, zouden in dit boek zeer op hun plaats zijn, en worden er noode in gemist.

Hilversum. Ir. J. DE BRUYN KOPS.

Laminated springs by T. H. SANDERS, M. I. M. E. — The Locomotive Publishing Co, London.

Dit meer dan 500 blz. tellende boek, opgedragen aan de „Spring Makers of Sheffield", handelt uitsluitend over bladveeren. Het bestaat uit twee gedeelten: Calculation and Design, en Manufacture.

Het eerste gedeelte bevat, behalve de gewone en ook speciale Engelsche berekeningswijzen, een beschouwing nopens de onnauwkeurigheden, die van het gebruik der formules het gevolg zijn.

Alle denkbare vormen van bladveeren, voor spoor- en tramwegmaterieel en voor automobielen, worden beschreven en ook gecritiseerd. Alle details van bladveeren, de verschillende soorten van stroppen, de onderscheidene methoden van bevestiging der bladen daarin, de vormen der bladeinden, alsmede de vele constructies van veeroogen, enz., vinden ampele behandeling.

Opvallend is dat, waar de z.g. Continental practice wordt beschreven, dit steeds in goedkeurende termen plaats heeft. B.v. op blz. 217: „On the Continent spring design is generally as correct as it can be for practical use".

De voorbeelden van Britsche veeren zien er dan ook in dit boek in vele gevallen weinig aantrekkelijk uit.

Uitvoerig wordt vermeld op welke wijze men veerenstaal en veeren beproeft en welke voorschriften daarvoor in verschillende landen gelden.

Het tweede deel: Manufacture, behandelt de vervaardiging van af de grondstoffen, dus ook het walsen, en geeft foto's en schetsen van alle werktuigen en gereedschappen, die voor het maken van complete bladveeren noodig zijn.

De voor- en nadeelen, in verband met de fabricage, van diverse modellen van stroppen en andere onderdeelen, worden uitvoerig besproken. Het blijkt dat uit de volle staaf gestoken stroppen in Engeland zeer in trek zijn.

Het geheele werk is ...m van illustraties voorzien.

Y. C. W. H.

Dr.-Ing. KARL DAEVES. — **Grosszahlforschung.** Grundlagen und Anwendungen eines neuen Arbeitsverfahrens für die Industrieforschung mit zahlreichen praktischen Beispielen; mit 19 Zahlentafeln und 40 Abbildungen. — Dusseldorf, Verlag Stahleisen, 1924.

In het *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure* van 30 Juni 1923, komt een kort verslag voor van een voordracht, gehouden door KARL DAEVES, waarin hij wees op de belangrijke gevolgtrekkingen, die voor een of andere industrie gemaakt kunnen worden door een overzichtelijk samenstellen van getallen, die opgeteekend zijn bij verschillende waarnemingen, bij inkoopen, verkoopen, enz. In vele gevallen berust de leiding van een bedrijf op ervaring, en niet op een wetenschappelijken grondslag, omdat zulk een grondslag niet verkregen kan worden wegens het groote aantal factoren, dat invloed uitoefent op het bedrijf. Ervaring is echter dikwijls subjectief en beperkt tot een klein gebied.

De schrijver heeft een methode bedacht, die, zonder eenige bijzondere bekendheid, met wiskunde kan worden toegepast in elk bedrijf en op elk onderdeel daarvan, wanneer slechts een behoorlijk aantal aanteekeningen aanwezig is, en stelt hij de gegevens zoodanig samen, dat frequentiekrommen ontstaan (de Duitschers hebben daarvoor het woord „Häufigkeitskurve").

De Verein deutscher Eisenhüttenleute heeft in samenwerking met Duitsche Hüttenwerken, de werkwijze doen toepassen op getallen, die aanwezig waren in de aanteekenboeken van hun bedrijven (en dus niet opzettelijk gereed gemaakt); daardoor is het groote belang van de methode voor de industrie gebleken. De uitkomsten van die toepassing zijn met

Digitized by Google

andere voorbeelden opgenomen in een Sonderheft der Fachausschüsse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, dat in den boekhandel verkrijgbaar is. De handelwijze is van statistischen aard; om echter verwarringen te voorkomen, heeft de schrijver den naam „Grosszahlforschung" bedacht, dat vertaald zou kunnen worden: „Onderzoek van groote getallen". Men kan werken met tabellen of met graphische voorstellingen; de ingenieur zal ongetwijfeld deze laatste verkiezen. Het zijn gewoonlijk de afwijkingen van een zuivere frequentiekromme die aanleiding geven tot het onderzoek van de storende invloeden, en in het boekje vindt men daarvan een aantal voorbeelden. De vergelijking van een geteekende kromme lijn met een frequentiekromme wordt vergemakkelijkt door een instrument van Amerikaanschen oorsprong.

Merkwaardig is, dat niet alleen uitkomsten worden verkregen omtrent het verband tusschen twee eigenschappen van een of ander materiaal (bijv. tusschen koolstofgehalte en uitrekbaarheid van ijzer, of tusschen mangaangehalte en vastheid) maar ook omtrent de meer of mindere nauwkeurigheid van een instrument (bijv. planimeter), en omtrent de meer of mindere bekwaamheid van personen (opzichters, analisten, werklieden).

Daarvan geeft de schrijver verschillende voorbeelden.

Een door hem gepatenteerd instrument: een bord met openingen, waarin stoppen met getallen van verschillende kleur kunnen worden gestoken, kan gebruikt worden om tijdens het werken een graphische voorstelling op te bouwen.

Rotterdam. Ir. F. J. Vaes.

Mécanisme de l'eau et Principes Généraux pour l'établissement d'usines hydro-électriques par René Koechlin. — (Paris, Librairie Polytechnique Ch. Béranger. — Rue des Saints-Pères 15).

De schrijver van dit boek is van een gevoelige en artistiek aangelegde natuur; hij is Fransch Elzasser van geboorte, heeft in Zürich gestudeerd en gedurende meer dan 30 jaar in Zwitserland gewoond. Thans heeft hij zich te Mülhausen gevestigd om zich geheel te wijden aan de voorbereiding en den bouw van het groote waterkrachtstation dat bij Kems aan den Rijn zal verrijzen.

Het lange verblijf in Zwitserland heeft bij hem een groote liefde tot de bergwereld, tot de bergstroomen, de meren en de gletschers ontwikkeld en dit werk getuigt daarvan.

Maar Koechlin is ook een streng wetenschappelijk man, echter niet in den abstracten zin, doch met een sterken drang om hetgeen zijn wetenschap hem leert ook terstond in practische resultaten om te zetten. Hij is jarenlang directeur geweest van de Société Suisse d'Entreprises électriques en heeft als zoodanig tal van electrische centrales ontworpen, uitgevoerd en beheerd.

Het moge b.v. voldoende zijn om aan te toonen dat de schrijver van „Mécanisme de l'eau" niet de eerste de beste is en dat men van hem degelijk en practisch werk mag verwachten.

In een dertiental hoofdstukken worden in het eerste gedeelte behandeld de kringloop van het water en de beschikbare hydraulische energie in Zwitserland, neerslag van regen en sneeuw, regenval en stroomgebied, beweging van het water in rivieren en kanalen, het ontstaan en de beweging der gletschers, de meren.

Het tweede gedeelte behandelt daarna in 7 hoofdstukken achtereenvolgens de beweging van het water in buisleidingen en in de verschillende onderdeelen van een waterkrachtwerk, om te eindigen met een korte beschouwing over de verschillende soorten van waterturbines, haar karakteristieken en rendementen.

De volgende aanhaling uit de voorrede moge een denkbeeld geven van de wijze waarop deze stof in ± 330 bladzijden is behandeld:

„Notre but n'est pas de fournir des indications précises sur la construction de détails des différents organes qui constituent une installation de force motrice. Un pareil travail vous entraînerait trop loin et rentre dans des domaines si variés qu'il est impossible de le réunir dans le cadre d'un seul ouvrage. D'ailleurs les solutions pour ces différentes constructions se modifient d'année en année et les constructeurs spécialistes seuls pourront se tenir toujours au courant des progrès réalisés.

L'ingénieur qui fait le projet d'une grande installation devra donc s'adresser à des maisons de construction et à des entrepreneurs de premier ordre pour l'établissement des projets des différents ouvrages; il y trouvera toujours grand avantage. Un bon exécutant, surtout dans le domaine de l'hydraulique, est une condition essentielle de réussite et ne peut être remplacé par des cahiers des charges, si bien étudiés soient-ils. A notre avis, un cahier des charges doit surtout stipuler les conditions générales de bon fonctionnement, sans trop entrer dans les détails, de manière à laisser la pleine responsabilité au constructeur, qui reste le meilleur juge pour l'exécution des constructions elles-mêmes.

Par contre, le choix de la force motrice répondant le mieux aux besoins de la consommation, les dispositions générales des installations et les dispositions spéciales pour l'établissement de chaque ouvrage, sont autant de problèmes où, même avec une longue pratique, des directives générales étayées sur la connaissance des lois du mécanisme de l'eau dans la nature, sont certainement indispensables; nous avons cherché à donner ces bases d'étude dans le présent ouvrage."

Hoewel het niet tot mijn competentie behoort de technische waarde van dit boek te beoordeelen, meen ik toch dat het voor onze ingenieurs in Indië vele nuttige wenken bevat, maar bovenal ben ik er zeker van dat het een werk is, dat iederen ingenieur belangstelling zal inboezemen, die zich wil verdiepen in een wetenschappelijke studie welke practische resultaten oplevert, en dat vooral de hoofdstukken over de gletschers de aandacht verdienen.

J. J. W. van Loenen Martinet.

BIBLIOGRAFIE.

Het gebruik van natrium-silicaat voor wegverhardingen.

In de *Annales des Ponts et Chaussés* van October 1924 verscheen een derde nota betreffende dit onderwerp als vervolg van de nota's van Februari en December 1923.

Zoo'n wegverharding krijgt normaal 7 cm dikte, en het mengsel bestaat per m^3 uit 1 m^3 gebroken kalksteen (stukken kleiner dan 4 cm), 0.35 m^3 gruis van kalksteen, vermengd met 40 l oplossing van siliciumzure natron van 35° Beaumé.

De prijs per cm^2 wordt daarbij opgegeven 4 francs, tegen 2 fr. 26 voor een gewonen steenslag-weg zonder waterglas. Het resultaat der genomen proeven was:

1°. dat bij gebruik van zachte kalksteen zoo'n dek vijfmaal langer stand hield dan zonder gebruik van silicaat;

2°. dat bij gebruik van zachte kalksteen met silicaat zoo'n dek tweemaal langer stand hield dan een met harden kalksteen en silicaat;

3°. dat een vermeerderde toevoeging van silicaat van geringen invloed was (althans na een proef van een jaar).

Het natriumsilicaat op den bovenkant van de verharding van kalksteen schijnt onder vorming van calciumsilicaat en vrij silicium een voor water ondoordringbare korst te vormen. Van de goede vorming van zoo'n goed aaneengesloten deklaag hangt alles af. Dit schijnt nu bij het gebruik van de zachtere meer poreuse kalksteensoorten eerder het geval te zijn dan bij de hardere, minder zuivere kalksteensoorten.

Deze werkwijze belooft dus groote voordeelen voor die streken, waar de zachte kalksteen voorkomt, waar deze vroeger om haar weekheid als onbruikbaar werd afgekeurd voor wegverhardingen, ja waar men vaak met zware transportkosten zich van op grooten afstand van hardere kalksteensoorten meende te moeten voorzien.

Gelukt het door het gebruik van zachte kalksteen zoo'n goed gesloten korst te construeeren, dan is zoo'n weg slib- en stofvrij, slijt gelijkmatig af, is aangenaam te berijden en heeft zoo'n weg van vorst niet te lijden.

Neemt men het voertuig met dierlijke tractie als eenheid aan, dat van een personen-auto als drievoud, en een vrachtauto als tienvoud voor de maat, waarmee deze voertuigen een aandeel in de slijtage van den weg wordt toegekend, dan kan men deze cijfers samenvoegen om het transport over een bepaalden weg met een enkel getal aan te duiden. De Franschen noemen zoo'n eenheid „un collier". De proefweg werd beoordeeld naar de slijtage in mm als gevolg van 1000 colliers. Het doet er niet toe met welk woord men dien Franschen term wil vertalen, als het begrip duidelijk is vastgelegd; men zou het verkort *colli* kunnen noemen. Er zijn zoowel in het

Digitized by Google

Fransch als in het Duitsch vele technische termen, die aan den Nederlandschen oorsprong herinneren.

Beschikt men in een streek over harde kalksteen en bedraagt het transport niet meer dan 400 colli's per dag, dan loont het niet, den weg met silicaat te behandelen, want zonder silicaat houdt zoo'n harde-steenslagweg het wel zes jaar uit.

In het departement du Doubs (zijrivier van de Rhône) heeft men nagegaan over welke wegen het dagelijksch vervoer meer dan 400 colli's bedraagt en kwam tot 230 km weg, die alle met silicaat zullen worden behandeld, en is, om daarmee in 1925 een aanvang te maken, een crediet geopend van 2 millioen francs.

Het opstel beslaat 15 pagina's, en als verslag van nauwgezette proefnemingen verdient het de aandacht der wegbeheerders in ruimen kring.

K.

METINGEN VAN CORONA-VERLIEZEN OP DE 202 MIJLEN LANGE, 60 PERIODEN, 220 KV.-PIT-VACA-TRANSMISSIELIJN DER „PACIFIC GAS AND ELECTRIC COMPANY".

In het December-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* geeft ROY WILKINS een beschrijving van de physische en electrische karakteristieken van bovengenoemde transmissielijn, voor zoover deze van invloed kunnen zijn op de corona-verliezen. Op de lijn komen drie verschillende constructievormen voor en geleiders van twee verschillende grootten. Corona-verliesmetingen werden verricht aan de centrale te Pit aan de drie verschillende constructies volgens drie verschillende methodes, en aan het onderstation te Vaca aan een der constructie-vormen volgens vier verschillende methodes. Het bleek, dat de gemeten corona-verliezen exponentieele wetten in drie verschillende phasen volgen, namelijk: 1°. onder zichtbare corona, 2°. bij zichtbare corona, en 3°. bij zichtbare corona met verliezen, die groot genoeg zijn, om spanningsvorming te doen ontstaan. Op geen enkel punt volgden de verliezen een quadratische wet. Uit een verslag van desbetreffende meetresultaten van andere lijnen bleek eveneens, dat de corona-verliezen exponentieele wetten volgen.

B.

DOOR GROEFOPENINGEN VERWEKTE HARMONISCHEN.

In het December-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* geven C. A. M. WEBER en F. W. LEE een beknopte geographisch-analytische verklaring van het ontstaan van harmonischen door groefopeningen. Deze harmonischen bleken even en oneven veelvouden van het aantal groeven plus of minus één te vertegenwoordigen. Hiervoor werd een verklaring gevonden met behulp eener analyse naar Fourier. De invloed dezer harmonischen op de koppelsnelheids-grafieken wordt aan een bespreking onderworpen.

B.

DE KERN-VERLIEZEN VAN KOOI-ANKER-INDUCTIEMOTOREN.

In het Januari-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* beschrijft T. SPOONER een proefondervindelijke methode voor het scheiden der diverse verliezen van een kooi-anker-inductiemotor bij nullast. Aangetoond wordt, dat voor geïsoleerde rotorstaven de verliezen in hoofdzaak bestaan uit stator-grondfrequentie-verliezen, rotor-oppervlak-verliezen en wervelstroom-verliezen in de rotorstaven, veroorzaakt door de radiale en tangentiale groeflekkrachtstroomen in de rotorgroeven, die een gevolg zijn van reluctantie-stooten in de luchtruimte tusschen stator en rotortanden. De stoot-verliezen varieeren ongeveer met het vierkant van de luchtruimte-inductie en ongeveer met de 1.2de macht der frequentie. De oppervlak-verliezen voor de beschreven groeven bedragen van ¼ tot ⅓ van de totale stootverliezen. De stootverliezen zijn ongeveer dezelfde, onafhankelijk van het feit, of de rotorstaven door eindringen zijn verbonden en deze verliezen zijn ongeveer gelijk aan de statorgrondfrequentie-verliezen.

B.

NIEUWSBERICHTEN.

Dr. ir. R. D. M. Verbeek doctor honoris causa in de wis- en natuurkunde.

Aan den bekenden geoloog dr. ir. R. D. M. VERBEEK, oudchef van het mijnwezen in Ned.-Indië, is door den Senaat van de Rijksuniversiteit te Utrecht het eeredoctoraat in de wis- en natuurkunde verleend. De promotie zal plaats hebben op 26 Maart 1925, waarop de stichting der Universiteit wordt herdacht.

VERBEEK wordt 7 April 80 jaar. In 1909 werd hem het eeredoctoraat in de Technische Wetenschap verleend (zie *De Ingenieur* 1909, blz. 55). In jaargang 1915, blz. 275, gaven wij zijn biografie met portret. Hem werd toen bij gelegenheid van zijn 70sten jaardag hulde gebracht (blz. 203).

Met het klimmen zijner jaren bleef zijn energie en zijn geest onverzwakt. Hij geeft *nog* geregeld een overzicht van de geologische literatuur van Ned.-Indië en wijdt nog zijn aandacht aan de geschiedenis en het vulkanisme van Java.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Waterstaat en 's Lands Burgerlijke Openbare Werken.

Ontheven: op verzoek, met ingang van einde Januari 1925, eervol van zijn werkzaamstelling, de tijdelijk ingenieur A. O. W. WINDERLICH; op verzoek, met ingang van 7 Februari, eervol van zijn tijdelijke werkzaamstelling de tijdelijk ingenieur TH. BALTBUSCH.

Bij den dienst der Staatsspoor- en Tramwegen.

Ontslagen: op verzoek, met ingang van 10 Juni 1925, eervol uit 's Lands dienst, de tijdelijk ingenieur, dr. N. L. F. ASSAM.

Bij den Indischen Centralen Aanschaffingsdienst.

Belast: met de waarneming der betrekking van ingenieur, ir. W. C. D. HAARMAN, thans tijdelijk assistent aan de Technische Hoogeschool te Bandoeng.

Bij 's Lands Mijndiensten.

Tijdelijk werkzaam gesteld: op maandgeld bij de Bangkatinwinning, ir. B. ELENBAAS en R. TH. HEES, particulieren, wonende onderscheidenlijk te Bandoeng en Tjimahi.

Bij het IJkwezen.

Gesteld: tijdelijk ter beschikking van den inspecteur van het IJkwezen in Ned.-Indië, om te worden belast met zoodanige werkzaamheden ten behoeve van het IJkwezen als hem door genoemden inspecteur zullen worden opgedragen, A. G. BLAAUW, reservekapitein bij het regiment Genietroepen van het Nederlandsche Leger, thans gedetacheerd bij het wapen der Genie van het Leger in Ned.-Indië, met bepaling, dat hem de gewestelijke hoofdplaats Batavia (residentie van dien naam) als standplaats wordt aangewezen.

PERSONALIA.

— Bij beschikking van den Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen is bepaald, dat de afdeeling der Weg- en Waterbouwkunde der Technische Hoogeschool voor de in het studiejaar 1924—1925 af te nemen ingenieursexamens zal worden aangevuld met ir. W. K. BEHRENS, oud-hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool.

* Ir. M. C. E. PATAKY heeft zijn functie van adjunct-ingenieur bij de Nederlandsch-Indische Spoorweg-Maatschappij neergelegd en zal 1 Maart 1925 bij de firma W. Pataky, octrooibezorgers, te 's-Gravenhage, in dienst treden.

* Ir. P. BARGER is benoemd tot ingenieur, hoofd der technische afdeeling, bij de „Woningbouw Adolf Bruinsma", te Amsterdam.

(*Herplaatsing wegens misstelling in No.* 7).

* Ir. N. VAN BORSELEN is benoemd tot bouwkundig opzichter bij de „Woningbouw Adolf Bruinsma", te Amsterdam.

* Ir. G. H. HELLENDOORN is benoemd tot ingenieur bij de firma J. C. H. van Duyl & Zoon, te Rotterdam.

* Ir. R. A. WOLTERBEEK MULLER, aan wien, op zijn verzoek, met ingang van 1 April 1925, eervol ontslag werd verleend als ingenieur bij het Gemeentelijk Electriciteitsbedrijf te Rotter-

Digitized by Google

dam, treedt op denzelfden datum in dienst bij de N. V. L. Zélander te Amsterdam.

* Dr. ir. J. I. J. M. Schmutzer is benoemd tot 2de plaatsvervangend voorzitter van den Volksraad in Ned.-Indië.

* Ir. H. H. Bouma is benoemd tot electrotechnisch ingenieur bij het ingenieursbureau A. F. Hulsewé te Amsterdam.

* Ir. N. J. Dekker is benoemd tot scheikundig ingenieur bij de N. V. Organon te Oss.

* Ir. J. D. de Lind van Wijngaarden is benoemd tot tijdelijk ingenieur bij de Gemeentebedrijven te Middelburg.

* Ir. R. J. Forbes, ingenieur bij de Bataafsche Petroleum Maatschappij; ir. W. Th. M. Hendrichs, ingenieur bij de Bataafsche Petroleum Maatschappij; ir. F. B. Simon van Leeuwen, scheikundige bij de Handelsvereeniging Amsterdam te Soerabaja, en ir. J. Slim, ingenieur b/d Ned. Indische Spoorweg Mij. te Semarang, vertrokken 14 Februari 1925 per s.s. „Johan de Wit" naar Indië.

— Ir. L. W. H. van Dijk, ingenieur Afdeelingschef bij de Gemeentewerken te Rotterdam, is benoemd tot adjunct-directeur van Gemeentewerken aldaar.

VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën.

Het Bureau heeft de volgende aanvragen ontvangen:

1°. een werktuigkundig ingenieur (diploma Delft of daarmede gelijkgesteld buitenlandsch diploma) in tijdelijken dienst voor het Centraal Normalisatiebureau te Delft. Bezoldiging van f 150 tot f 200 per maand.

Ingenieurs met practische fabriekservaring genieten de voorkeur.

Indiensttreding zoo spoedig mogelijk.

2°. een electrotechnisch ingenieur om op te treden als leider eener Technische Afdeeling.

Slechts technisch en commercieel onderlegde en voor acquisitie geschikte ingenieurs komen in aanmerking.

3°. Een werktuigkundig ingenieur met 8 à 10 jaar practijk voor groote Indische industrieele onderneming. (Werkkring in Indië).

Indiensttreding zoo spoedig mogelijk.

Zij, die naar een van deze betrekkingen wenschen te solliciteeren, worden uitgenoodigd zich aan te melden Dinsdags of Vrijdags van 10 tot 12 uur of van 2 tot 4 uur bij bovengenoemd Bureau te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23.

De wnd. Beheerder,
Ir. A. E. Goldman.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Afdeeling voor Mijnbouw, Tak Nederland.

Zestiende vergadering van de Afdeeling voor Mijnbouw, Tak Nederland, te houden op **Dinsdag 3 Maart 1925,** des avonds te 8 uur, in het Instituutsgebouw, Prinsessegracht 23, te 's-Gravenhage.

Agenda.

1°. Vaststelling van de notulen der vergadering van 12 December 1924. (Opgenomen in het Bijblad van *De Ingenieur* van 17 Januari 1925 No. 3).
2°. Goedkeuring van de Rekening en Verantwoording over het jaar 1924.
3°. Jaarverslag van den Afdeelingstak over 1924.
4°. Verkiezing van een bestuurslid wegens aftreden van ir O. J. van der Elst.
5°. Mededeelingen van het Bestuur.
6°. Voordracht van het lid J. C. Mollema: «Eén en ander over den aard der arme alluviale tinertsafzettingen van Billiton en haar waardebepaling door booronderzoek».

Namens het Bestuur:
ir. A. Guyot van der Ham,
Secretaris-Penningmeester.

Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw. Verslag over het jaar 1924.

Leden. In den loop van het jaar 1924 onderging het aantal leden der Afdeeling de volgende veranderingen:

Door overlijden verloor zij:
het eere-lid C. A. Jolles;
de gewone leden: jhr. L. P. D. Op ten Noort, C. D. Nagtglas Versteeg, H. J. E. Wenckebach, J. A. Roessingh van Iterson, A. E. Cohen, M. L. Boland, J. F. A. van Bruggen;
het buitengewone lid J. P. F. Römer.

Tot het lidmaatschap werden toegelaten 45 gewone en 63 buitengewone leden.

De wijziging in den stand van het ledental gedurende de laatste drie jaren is als volgt:

	Gewone leden.	Buitengewone leden.	Totaal.
1 Januari 1923	923	111	1034
1 Januari 1924	951	124	1075
1 Januari 1925	981	166	1147

In het jaar 1924 is dus wederom het aantal leden toegenomen.

Bestuurswisseling. De Voorzitter, ir. J. A. Lambrechtsen zag zich wegens drukke werkzaamheden genoodzaakt als Voorzitter af te treden. Hem moge hier nog een woord van dank gebracht worden voor het vele, dat hij voor de Afdeeling gedaan heeft.

Op de 86ste vergadering, te Delft gehouden, werd in zijn plaats ir. J. H. A. W. graaf van Heerdt tot Eversberg gekozen.

Op de 87ste vergadering, te Amsterdam-Hembrug gehouden, werden in de plaats van de heeren prof. ir. D. Dresden en ir. W. J. Muller gekozen de heeren prof. ir. E. C. von Pritzelwitz van der Horst en ir. J. Versfelt.

Het Bestuur is thans als volgt samengesteld:

ir. J. H. A. W. graaf van Heerdt tot Eversberg, Voorzitter,	aftreding	31	Dec.	1925
ir. H. F. G. J. Grevers, Secretaris	„	31	„	1926
Prof. ir. E. C. von Pritzelwitz van der Horst, Penningmeester,	„	31	„	1927
ir. S. H. Stoffel, Commissaris,	„	31	„	1925
ir. H. N. Prins, „	„	31	„	1925
P. Vervat „	„	31	„	1926
ir. J. Versfelt, „	„	31	„	1927

Vergaderingen en Excursies. In het jaar 1924, het 25ste vereenigingsjaar, werden de volgende vergaderingen en excursies gehouden:

1°. Op Vrijdag 11 April te Rotterdam, waar G. Paris een voordracht hield als inleiding van een 's middags te brengen bezoek aan de Fabriek van Suikerwerken C. Jamin.

De voordracht vond groote belangstelling, getuige ook de vele inlichtingen, die den leider gevraagd werden. De daaropvolgende excursie was bijzonder interessant.

2°. Op uitnoodiging van het Institution of Naval Architects werd door eenige leden de zomervergadering van dit collega-instituut bijgewoond, aan welke vergaderingen excursies en diverse feestelijkheden waren vastgeknoopt.

De vergaderingen hadden plaats van 25 Juni tot 2 Juli.

Op de algemeene Instituutsvergadering in December werd de Secretaris van het Institution of Naval Architects, die zich tijdens het bovengenoemde bezoek voor onze leden zeer verdienstelijk gemaakt had, tot Eerelid van het Kon. Inst. v. Ingenieurs benoemd.

3°. Op Woensdag 12 November hield prof ir. E. C. von Pritzelwitz van der Horst te Delft een door een groot gehoor met aandacht gevolgde voordracht over „vloeibare lucht, zuurstof en stikstof".

In den middag van dien dag werden te Schiedam de Werf Gusto, firma A. F Smulders, en de N.V. W. A. Hoek's Machine- en Zuurstoffabriek bezocht.

4°. Op Vrijdag 12 December werd een bezoek gebracht aan het Staatsbedrijf der Artillerie-Inrichtingen aan de Hembrug. Behalve het vele interessante, dat daar te zien was, viel de keurige organisatie van deze excursie op.

Prijsvraag. Door de Afdeeling werd uitgeschreven de volgende prijsvraag:

„Gevraagd wordt een onderzoek naar de mogelijkheden

Digitized by Google

Rekening over het 25e boekjaar (1924).

Ontvangsten.			Uitgaven.		
Saldo op 31 December 1923	f	3441 37	Bureaukosten secretaris en penningmeester	f	28 90
Contributies en inschrijfgelden	»	3141 69	Redactie verslagen	»	150 —
Opbrengst oude verslagen	»	4 60	Bijhouden Ledenlijst	»	50 —
Rente van het kapitaal	»	306 60	Drukwerken	»	172 24
Rente van het kasgeld	»	91 42	Bijdrage onderhoud Gebouw	»	200 —
	f	6985 68	Kosten der vergaderingen	»	357 82
	»	1268 51	Stenograaf	»	85 95
			Vertegenwoordiging bij de vergadering der Naval Architects	»	123 60
Saldo op 31 December 1924	f	5717 17	Subsidie Intern. Mechanica-Congres	»	100 —
				f	1268 51

Nagezien en juist bevonden en het saldo vastgesteld op vijf duizend zevenhonderd zeventien gulden en zeventien cents.

's-Gravenhage, Januari 1925. *De Commissie:*

(w. g.) F. BEGEMANN.
(„) A. E. JURRIAANSE.
(„) F. C. WIRTZ Cz.

's-Gravenhage, Januari 1925.

De Penningmeester der Afdeeling,
(get.) D. DRESDEN.

voor verdere ontwikkeling der constructie van windmolens (of zoogenaamde windmotoren) en van hun gebruik in Nederland voor bemalingsdoeleinden, in het landbouwbedrijf en in de klein industrie ten plattelande.

Dit onderzoek behoort rekening te houden met de tot nu toe opgedane ervaringen, zoowel uit een oogpunt van rentabiliteit als wat betreft de bedrijfszekerheid en meteorologische invloeden".

Antwoorden op deze prijsvraag worden vóór 1 Sept. 1925 ingewacht; in de jury ter beoordeeling daarvan namen zitting: prof. M F VISSER l.i., prof. ir D. DRESDEN, dr. ir. E B. WOLFF en ir. R. VER LOREN VAN THEMAAT, terwijl het Secretariaat waargenomen wordt door den Secretaris onzer Afdeeling.

Aan het voor onze Afdeeling zoo verdienstelijke lid prof. ir J. C DIJXHOORN werden bij gelegenheid van zijn 25-jarig ambtsjubileum de gelukwenschen der Afdeeling aangeboden, die vergezeld gingen van een klein stoffelijk bewijs van waardeering.

Tot gedelegeerden bij de eindexamens der M. T. Scholen te Dordrecht en Leeuwarden werden resp. benoemd irs. F. BEGEMANN, dr. J. J. BORREN en B H NIJENHUIS, terwijl het lid ir. F. MULLER als lid zitting nam in de jury ter beoordeeling van het prijswerk van leerlingen aan de Academie van Beeldende Kunsten en Technische Wetenschappen te Rotterdam.

Tot leden van de Commissie voor het nazien der rekening en verantwoording werden benoemd irs. F. BEGEMANN, A. E. JURRIAANSE en F. C. WIRTZ CZN.

Den Haag, Januari 1925.

Aan de Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw van het Kon. Instituut van Ingenieurs, Delft.

Ondergeteekenden berichten U hierdoor, dat zij de rekening van den Penningmeester der Afdeeling over 1924 met de boeken en bescheiden hebben vergeleken en het geheel in goede orde hebben bevonden.

Op 31 December 1924 bedroeg het kapitaal der Afdeeling:

1°.	Nominale waarde der effecten, in bewaring bij de Nederlandsche Bank:		
	3 pCt. certificaten Nederl. Schuld	f	6300 —
	4½ » » » »	»	1500 —
	6 » » » »	»	1000 —
		f	8800 —
2°.	Kassaldo	»	5717 17

Zij stellen U voor, deze rekening goed te keuren en den Penningmeester décharge te verleenen voor zijn beheer over 1924.

De Commissie tot het nazien der rekening:

(w. g.) F. BEGEMANN.
(„) A. E. JURRIAANSE.
(„) F. C. WIRTZ Cz.

OPEN BETREKKINGEN.

Tijdelijk ingenieur bij den Rijkswaterstaat. (Zie *Adv.* in n°. 7.)

Teekenaar-constructeur voor machinefabriek op Java. (Zie *Adv.* in n°. 7.)

Werkt. ingenieur bij het Gem. Elec. bedrijf te Rotterdam. (Zie *Adv.* in n . 7.)

Werkt. ingenieur voor grocte ind. ondern. (Zie *Adv.*)

Werktuigkundige. (Zie *Adv.*)

Ingenieur, werktuigk. of electr. voor ingenieursbureau. (Zie *Adv.*)

Bedrijfsingenieur bij de N.V. Grasso's Machinefabr. (Zie *Adv.*)

Opzichter landmeter of **jong ingenieur** bij de Gem. werken te Bussum. (*Zie Adv.*)

Jong werkt. ingenieur, Dipl. Delft. *(Zie Adv.)*

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Geroutineerd Octrooi-ingenieur. (Zie *Adv.* in n°. 7.)

ERRATA.

In het ingezonden stuk «Het vooruit bepalen van prijzen» in No. 7, van 14 Februari 1925, op blz. 142, eerste kolom, laatste regel, *staat:*

$$V = (a\,x + b\,y + c\,s + d\,t + e\,s)\,p;$$

lees:

$$V = (a\,x + b\,y + c\,z + d\,t + e\,s)\,p.$$

Op blz. 142, tweede kolom, eerste regel, *staat:* x, y, f, t en s; *lees:* x, y, z, t en s.

Op blz. 143, eerste kolom, regel 7 v.o. *staat:*

$$V = V_c + \frac{(a\,x + b\,y + c\,z + d\,p + e\,g + f\,z + g\,s)}{100}\,t\,u;$$

lees:

$$V = V_c + \frac{(a\,x + b\,y + c\,z + d\,p + e\,q + f\,z + g\,s)}{100}\,t\,u.$$

Op blz. 143, tweede kolom, regel 31, *staat:*

$$\frac{100}{105\,w}$$

lees:

$$\frac{100}{105 - w}.$$

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 28 Februari 1925 Nummer 9

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig; vaste medewerker in Ned.-Indië: ir. A. Groothoff

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland f 20.—, voor het Buitenland f 25.—. - Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland f 0.75, Buitenland f 0.85. - Advertentiën per regel f 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

De zeekabel-telefoonverbindingen Nederland—Engeland Voordracht van E. F. Petritsch. — De afsluitdijk van de Zuiderzee. Eenige opmerkingen naar aanleiding van de brochure Sanders door ir. W. van Konijnenburg. — Vergadering van de Afd. voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie. — Vergadering van de Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw. — Scheepsbouw: Hopperzandzuiger «Antwerpen III». — Nieuwsberichten: Tentoonstelling voor binnenscheepvaart en dienstbaarmaking van waterkracht te Bazel 1 Juli—15 Sept. 1926; Orde van Nederlandsche Raadgevende ingenieurs; Nederlandsche vertegenwoordiging op de Leipziger Messe. — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Ver. v. Delftsche Ingenieurs: Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Afd voor Mijnbouw. Tak Nederland. Vergadering op 3 Maart 1925; Raad van Bestuur en Besturen der Afdeelingen. — Open betrekkingen. — Gezochte betrekkingen.

Dit Nummer heeft 22 bladzijden.

De Zeekabel-telefoonverbindingen Nederland—Engeland.

Voordracht gehouden in de 89ste vergadering van de Afdeeling voor Electrotechniek van het Kon. Instituut van Ingenieurs op 20 December 1924 te Amsterdam,

DOOR HET LID

E. F. PETRITSCH,

ingenieur van de Rijks-telegrafie en telefonie te 's-Gravenhage.

1. Inleidende historische opmerkingen.

Onderhandelingen over het tot stand brengen van een telefonische verbinding tusschen Engeland en Nederland werden reeds gevoerd in het jaar 1894. De vroegere hoofdingenieur-directeur der Nederlandsche Rijkstelegraaf ir. A. E. R. Collette heeft daaromtrent uitvoerige mededeelingen gedaan in *De Ingenieur* van 27 Januari 1923. Blijkens deze was in 1914 reeds tot het leggen van een zeekabel besloten. De firma Siemens Brothers & Co. had destijds een type spoelenkabel voor onderzeesche verbindingen met een buitengewoon goed praestatievermogen gefabriceerd, voornamelijk met behulp van een door haar gepatenteerd bijzonder guttaperchamengsel, dat bij de gewone zeewatertemperatuur zeer geringe dielectrische verliezen veroorzaakte. Twee kabels van dit type, in lengten van 89 en 113 km, waren in 1911 (Engeland—België) en in 1913 (Engeland—Ierland) met veel succes gelegd. De overbrugging van afstanden van 150 tot 200 km, als voor een Engelsch-Hollandsche verbinding in aanmerking kwamen, was technisch mogelijk (1).

Met het oog op de hooge kosten van een zeekabel geldt in het algemeen de kortste route ook als de economisch meest voordeelige. In het onderhavige geval werden als meest geschikte landingspunten gevonden Aldeburgh op de Engelsche kust en voor Nederland Domburg op het eiland Walcheren, waardoor de lengte van het zeekabeltraject beperkt kon worden tot 153 à 156 km. De aansluitende geleidingen van de landingsplaatsen naar Londen (170 km) eenerzijds, naar Amsterdam (230 km) en Rotterdam (130 km) anderzijds, zouden bestaan uit bovengrondsche geleidingen met draden van 5 mm dikte. Tusschen de verst van elkaar verwijderde eindpunten der ontworpen directe verbindingen Londen en Amsterdam wilde men een demping van $b = 1.80$ tot 2.0 toelaten. Indien men voor de demping der luchtlijnen in Engeland $b = 0.35$ en voor die in Nederland $b = 0.50$ aannam, dan zou het dempingscijfer van het zeekabeltraject niet meer dan 0.95 à 1.15 mogen bedragen.

Een geschikt kabeltype zou te verkrijgen zijn bij het gebruik van koperaders van ongeveer 3,3 mm dikte (gewicht aan koper per km 76 kg) per km omgeven door 49 kg van het gutta-

Directe overdraging Londen—Amsterdam.

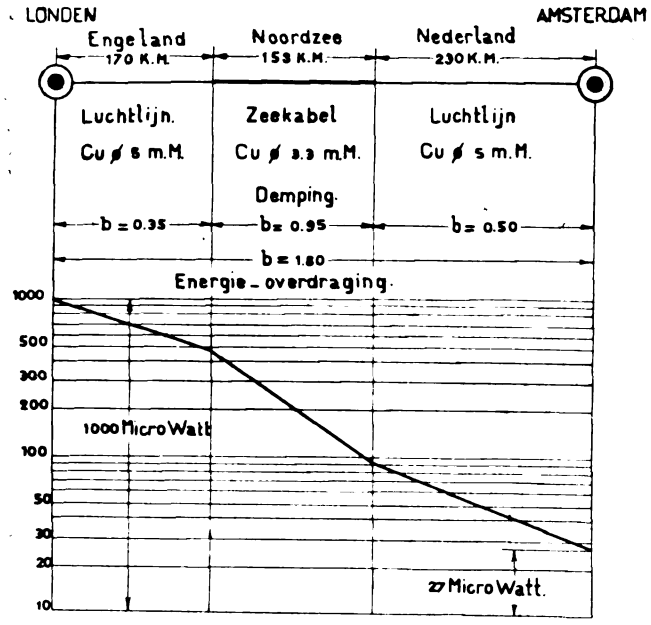


Fig. 1.

perchamengsel. Werden 4 dergelijke draden met elkaar op doelmatige wijze vertwijnd en op elke zeemijl (1855 km) voorzien van spoelen voor stam- en duplexgeleidingen van resp. 0.080 en 0.040 Henry, dan zou men verkrijgen een kabel met 3 verbindingen, elk met een kilometrische demping $\beta = 0.0061$ bij de cirkelfrequentie $\omega\ (2\ \pi\ f) = 5000$. De karakteristiek Z_o der twee stamgeleidigen van dit kabeltype kwam op 650, die van de duplexgeleiding op de helft, bij een eigenfrequentie voor alle drie verbindingen van $\omega_0 = 16200$. De demping $\beta\ l = b$ van het zeekabeltraject zou bij $\omega = 5000$ bedragen hebben $b = 0.95$; bij $\omega = 10000$ $b = 1.25$. Alle op dit eerste project betrekking hebbende gegevens bevat fig. 1 in een overzicht. Op welke wijze de energie-overdraging over deze verbinding zou hebben plaats gehad is in het diagram daaronder aangegeven en wel voor de cirkelfrequentie $\omega = 5000$.

Zooals daaruit is te zien, zou bij een energietoevoer aan de

(1) Zie van den schrijver „Zeekabeltelefonie" in *Tijdschrift voor Electrotechniek*, April en Mei 1923.

Digitized by Google

geleiding van 1000 Micro-watt te Londen nog 27 Micro-watt te Amsterdam zijn aangekomen. Deze energie-verhouding komt overeen met het genoemde dempingscijfer $b = 1.80$. Voor de voorstelling in het diagram is een logarithmische maatstaf aangelegd.

Door het uitbreken van den oorlog werd het leggen van dezen kabel verijdeld. Toen in 1920 de onderhandelingen weer werden hervat, waren in technisch opzicht de omstandigheden sterk veranderd. De versterkerlamp had in het telephoonbedrijf haar intrede gedaan en de mogelijkheid van telefonie op groote afstanden ontsloten. In Engeland zoowel als in Nederland was de aanleg van interlocale kabelnetten reeds in vollen gang. Deze waren weliswaar in hoofdzaak ontworpen ten behoeve van het binnenlandsch verkeer, doch men beraamde reeds in beide landen plannen om ook de internationale telefoonverbindingen in kabel onder te brengen en met versterkers te bedienen. Bij het ontwerpen van nieuwe verbindingen was het dus zaak rekening te houden met deze kabelplannen. Met betrekking tot de keuze van het zeekabeltype kwamen met name in aanmerking de ligging en de onderlinge afstand der versterkersstations, tusschen welke de zeekabel zou moeten worden ingevoegd. Als zoodanig werden oorspronkelijk bestemd Ipswich in Engeland en Middelburg in Nederland, beide plaatsen, waar reeds telefoonkantoren bestonden, ongeveer 20 à 30 km verwijderd van de reeds vroeger in overweging genomen landingsplaatsen van den zeekabel.

De onderhandelingen betreffende de keuze van het type zeekabel werden gerekt, daar ditmaal tevens een beslissing genomen moest worden in de keuze tusschen spoelenkabel en kabel met gelijkmatige belasting. In het sedert 1914 verstreken tijdvak had de firma Felten en Guilleaume een buitengewoon goedkoop type zeekabel van de laatste soort met papier-isolatie en loodmantelbescherming vervaardigd, hetwelk ook reeds voor de totstandbrenging van verbindingen van Duitschland met Zweden door de Oostzee gebruikt was. Volgens den toenmaligen stand der techniek scheen echter nog steeds de spoelenkabel van het oude type, wat betreft bedrijfszekerheid, de meerdere te zijn van den gelijkmatig belasten kabel van het nieuwe type. Ook was het de techniek destijds nog niet gelukt bij kabels van deze laatste soort het nevenspreken in zooverre te onderdrukken, dat het gebruik van het duplex-circuit volkomen verzekerd geweest zou zijn. Ook in dit opzicht scheen de spoelenkabel tegenover den gelijkmatig belasten kabel voordeelen te bezitten.

De Engelsche Post Office beschikte bovendien nog over voorraden van een spoelenkabel van hetzelfde type als de in 1913 gelegde Engelsch-Iersche zeekabel. Dit type was iets lichter, dan hetgeen in 1914 voor de totstandbrenging van het Engelsch-Nederlandsch verkeer in overweging genomen was. Het bestond uit 4 draden, dik 2.4 m.m. (36.8 kg. kopergewicht per km), iedere draad was per km omgeven door 36.6 kg van het guttaperchamengsel en de kabel was op iedere zeemijl met spoelen van 0.100 Henry voor den stam en van 0.050 Henry voor de duplex belast. De 2 stamgeleidingen en de duplex hadden een kilometrische demping $\beta = 0.080$ bij $\omega = 5000$. De karakteristiek Z_o der stamgeleidingen kwam op 780, die der duplex op 390, bij een eigenfrequentie voor alle 3 verbindingen van $\omega_o = 15600$. Voor het 153 km lange zeekabeltraject volgden hieruit onderstaande dempingscijfers:

$$\text{bij } \omega = 5000 \qquad b = 1.20$$
$$\text{bij } \omega = 10000 \qquad b = 1.60.$$

Het gebruik van dezen kabel ter overbrugging van den afstand tusschen de kusten der beide landen bood vooral de kans op een spoedige opening van het gewenschte telefoonverkeer en wel nog vóór de uitbreiding der kabelnetten in beide landen tot aan de kusten. Te dien einde was slechts het inschakelen van één versterker in elk der drie verbindingen te Middelburg noodig.

Liet men voor het versterkingsveld tusschen Middelburg en Londen een demping $b = 2.1$ toe en voor dat tusschen Middelburg en Amsterdam een demping van $b = 1.5$, dan kon van den Middelburgschen versterker een dempingswinst van $b = \frac{2.1 + 1.5}{2} = 1.80$ verwacht worden.

Van dezelfde grootte was de verwachte restdemping van den totalen aanleg Londen—Amsterdam. Dit scheen voor de opening van het telefoonverkeer tusschen de beide landen toereikend.

Behalve deze voorloopige oplossing bestond nog de mogelijkheid, het zeekabeltraject in de toekomst stelselmatig in het ontworpen internationale kabelnet te betrekken en hierbij nog een daadwerkelijke verbetering in de geluidsoverbrenging te verkrijgen.

OVERDRAGING LONDEN –AMSTERDAM MET VERSTERKING IN VLISSINGEN.

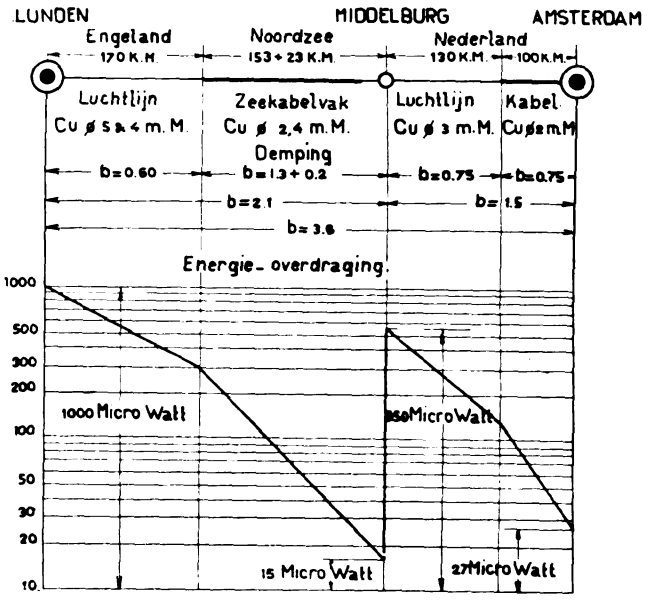


Fig. 2.

Tot beter begrip der hier optredende verhoudingen worde verwezen naar fig. 2. Zij bevat alle voor dit plan van belang zijnde gegevens. Uit het diagram voor de energie-overdraging is te zien, dat wanneer in Londen 1000 micro-watt aan de geleiding wordt toegevoerd, niet meer dan 15 micro-watt in het versterkersstation te Middelburg aankomen. Door den versterker wordt aan het zich daaraan aansluitende versterkingsveld Middelburg—Amsterdam echter een energie van 550 micro-watt toegevoerd, die aan het einde der geleiding in Amsterdam weer tot op hetzelfde bedrag van 27 micro-watt slinkt, dat bij den vroeger, in 1914 ontworpen aanleg als voldoende was aangenomen.

Economisch gesproken was deze manier der oplossing veel voordeeliger dan die van 1914. De zeekabel was van een type, dat 20 pCt. goedkooper was, bovendien konden nu ook besparingen verkregen worden bij den bouw der landlijnen. Want hiervoor waren nu niet meer uitsluitend luchtlijnen bestaande uit 5 mm dikke draden noodig, immers de toe te laten demping was verhoogd tot $b = 3.6$ voor den totaal-aanleg, zoodat op de landlijnen nog een demping van $b = 3.6 - 1.3$ (2) $= 2.3$ mocht komen. Deze omstandigheid kwam, in verband met de ligging van het versterkersstation, vooral Nederland ten goede. Van het landingspunt van den zeekabel te Domburg tot Rotterdam kon nu volstaan worden met luchtlijnen, bestaande uit draden van 3 mm dikte, en was het bovendien mogelijk tusschen Rotterdam en Amsterdam de 2 mm dikke koperaders van het bestaande kabelnet te benutten. De besparingen op den aanleg der landgeleidingen in Nederland kunnen op zich zelf reeds begroot worden op ongeveer f 110.000; de vermindering van het aandeel van Nederland in de kosten van den zeekabel op ongeveer f 120.000. Tegenover deze besparing van f 230.000 stonden alleen de meerdere kosten voor de inrichting van het versterkersstation te Middelburg, die, alles inbegrepen op ± f 35.000 gesteld kunnen worden, waarbij echter in het oog gehouden dient te worden, dat hier sprake is van het eerste in Nederland ingerichte versterkersstation en hierbij ook meerdere voorloopige voorzieningen getroffen moesten worden.

De bestaande voorraden van de Engelsche Post Office van den bovenbedoelden spoelenkabel werden mitsdien aangevuld tot de vereischte lengte.

Eind Juni 1922 werd de zeekabel gelegd, waarna de opstelling der versterkers te Middelburg spoedig volgde. Nog in den

(2) Demping van den zeekabel $b = 1.2$ + verliezen in de transformatoren $b = 0.1$.

Digitized by Google

loop van den zomer en den herfst van hetzelfde jaar werd het telefoonverkeer Nederland—Engeland op 3 lijnen geopend; daarvan dienden twee lijnen voor het verkeer Londen—Amsterdam en een voor het verkeer Londen—Rotterdam.

2. Algemeene beschouwingen over de moderne telefoontechniek.

In iedere geleiding bestaat, evenals in iedere vierpool tusschen begin- ($V a$) en eindspanning ($V e$) een betrekking van den vorm

$$V_e = V_a e^{-b-j(a-\omega t)}$$

waarin b de dempingsexponent, a de phasenexponent en t de verloopen tijd is. Verder wordt de verhouding tusschen stroom en spanning in ieder punt bepaald door den golfweerstand

$$Z = \frac{V}{I}.$$

Vroeger, vóór de invoering van de versterkerlamp, had de telefoontechniek voor de beoordeeling der meerdere of mindere bruikbaarheid van een type geleiding hoofdzakelijk slechts één gegeven noodig: de demping $b = \beta l$ (β = de demping per km). Van de verschillende waarden der demping binnen de frequentie-grenzen van de menschelijke stem, hechtte zij vooral groote waarde aan de demping bij de cirkel-frequentie $\omega = 5000$. Slechts bij bepaalde typen van geleidingen werd ter beoordeeling van de vervorming de toename der demping binnen de frequentie-grenzen $\omega = 3000$ en $\omega = 7000$ aan een nader onderzoek onderworpen. Gewichtig kwam haar vooral ook voor te weten, hoe groot de kilometrische demping, de β van een geleiding was, met behulp van deze waarde toch kon de grens getrokken worden, tot welke elk geleidingstype een goede overbrenging van het gesproken woord waarborgde, d. w. z. in het bedrijf gebruikt mocht worden. Met den golfweerstand (Z) der geleidingen werd slechts in verband met terugkaatsingsverliezen gerekend en wel daar, waar verbindingen uit onderdeelen van verschillende typen samengesteld moesten worden; het phasegetal $a = \alpha l$ (α = de kilometrische hoek van phasenverschuiving) der electrische golven was slechts uit wetenschappelijk oogpunt van belang.

Dit alles is sedert de invoering van de versterkerlamp in den grond veranderd. De kilometrische demping van een geleidingstype heeft opgehouden een beslissende rol te spelen, de telefoon-technicus dient nu zijn opmerkzaamheid veel meer te richten op de totale demping der geleidingen, die zich aan weerszijden van den versterker uitstrekken, d. w. z. op de demping in het versterkingsveld. Het dempingsgetal, dat in een versterkingsveld mag worden toegelaten, is afhankelijk van het verloop van den golfweerstand binnen de grenzen der spreekfrequenties aan de eindpunten der geleidingen, daar waar deze aan de versterkers worden aangesloten. Hoe gelijkmatiger het verloop van den golfweerstand is, des te beter kan deze door kunstmatige geleidingen worden nagebootst, des te stabieler electrisch evenwicht wordt dan tusschen de verschillende takken van den dubbellamp-tusschenversterker verkregen, des te nuttiger is het effect van den versterker. Het bereikbare versterkingscijfer is afhankelijk van de schommelingen van den golfweerstand der aan weerszijden aangesloten geleidingen en varieert naar den omvang dezer schommelingen bij de in de practijk voorkomende gevallen tusschen $b = 1.1$. en $b = 2.2$. Binnen deze zelfde grenzen beweegt zich het voor het versterkingsveld toe te laten dempingscijfer. Onder bepaalde omstandigheden, afhankelijk van den vorm van den golfweerstand op het aansluitingspunt aan den versterker, kan dus de dubbele demping voor het versterkingsveld toegelaten worden. De moderne telefoon-technicus moet dus behalve aan de demping ook aan den golfweerstand eener geleiding en zijn verloop binnen de grenzen der spreekfrequenties zijn volle aandacht wijden (3).

De demping bij de cirkelfrequentie $\beta = 5000$ is begrijpelijkerwijze onder alle spreekfrequenties nog steeds de gewichtigste. Ten einde een juist beeld van de hoedanigheid van de overbrenging der stem te verkrijgen is het echter niet meer voldoende alleen de toename der demping binnen de grenzen der frequenties $\omega = 3000$ en $\omega = 7000$ te beschouwen. Thans moet zelfs nagenoeg het geheele gebied der spreekfrequenties, uitgebreid van $\omega = 1400$ tot $\omega = 15.000$ onderzocht worden en daarbij moet er tevens op gelet worden, dat ook voor de hoogere frequenties de demping in het versterkingsveld bepaalde toegestane grenzen niet overschrijdt.

Zooals nieuwere onderzoekingen aan het licht hebben gebracht, zijn deze hoogere spreekfrequenties voor de verstaanbaarheid van het gesprokene van veel grootere beteekenis, dan oorspronkelijk werd aangenomen (4).

Wat overigens het phasengetal a, c.q. den per km optredenden hoek van phasenverschuiving α aangaat, ook deze zijn nu voor de practijk buitengewoon belangrijke grootheden geworden. Vooral onontbeerlijk zijn zij geworden voor de opsporing en opheffing van fouten in den aanleg der geleidingen, die tevens de oorzaak zijn van de schommelingen in den golfweerstand bij de verschillende frequenties. De waarde ervan te kennen, doet tevens een voornaam middel aan de hand om dezen golfweerstand te verbeteren en hierdoor de geleidingen voor het bedrijf met versterkers beter geschikt te maken.

Moet een type geleiding dienen voor de afwikkeling van een verkeer over grootere afstanden, dan moet bovendien ook de verhouding der phasenomlooptijden $\left(t_o = \frac{a}{\omega}\right)$ der verschillende spreekfrequenties onderling beschouwd worden.

Bestaat n.l. geen toereikende evenredigheid tusschen den hoek van phasenverschuiving en de frequentie, zooals dit b.v. bij alle met spoelen belaste geleidingen het geval is, dan kan dit een zoodanige vervorming der aankomende spreekstroomen tengevolge hebben, dat het verstaan onmogelijk wordt (5).

Tenslotte verlangt de moderne telefoontechniek ook nog een nauwkeurig en zeer zorgvuldig onderzoek der betrekkingen, die zich in het bedrijf tusschen de verschillende verbindingen van een geleidingstype of van een bundel geleiders openbaren kunnen, d. i. zij vordert het constateeren van het nevenspreken voor alle mogelijke gevallen, hetzij tusschen de stamgeleidingen van een vierdraadsgroep, hetzij tusschen de stamgeleidingen en de daaruit gevormde duplexgeleiding, en omgekeerd, hetzij tusschen stam- en duplexgeleidingen van verschillende vierdraadsgroepen. Met het oog op het nevenspreken moeten bij het versterkersbedrijf begrijpelijkerwijze buitengewoon hooge eischen aan de geleidingen gesteld worden. Want evenals de spreekstroomen wordt door de versterkers ook het in de geleidingen optredende nevenspreken versterkt.

Dit heeft het ontstaan van een geheel nieuwe uitgebreide techniek van het meten van het nevenspreken en het vaststellen en opheffen der oorzaken ervan ten gevolge gehad (6).

Met al deze nieuwe gezichtspunten rekening houdende, moeten nu de verschillende geleidingen, die voor de vorming van deze eerste versterkte verbindingen in Nederland in aanmerking kwamen, even in het kort besproken orden.

3. De eerste zeekabel Nederland—Engeland (7).

Blijkens de reeds eerder meegedeelde gegevens omtrent den

(3) H. S. Osborne. Telephone Transmission over long distances, Journal of the A. I. E E. October 1923.
P. E. Erikson en R. A. Mack. Transmission Maintenance of Telephone Systems, Institution of British E. E. 1924.

(4) Zie: D. C. Miller. The Science of musical Sounds, 2e druk, New-York 1922.
Crandall en Mackensie. Analytis of the Energy-distribution in Speech, The Physical Review N. S. Vol XIX, 1922.
H. Fletcher. The Nature of Speech and its Interpretation, Journal of the Franklin Institute, Juni 1922.
R. L. Jones. The Nature of Language, Electrical Comm. 1923.
K. W. Wagner, Der Frequenzbereich von Sprache und Musik, E. T. Z. 1924, Heft 19.

(5) I. R. Carson. Theory of the transient Oscillations, Proceedings of the A. I. E. E. Maart 1919.
K. Küpfmüller. Fehlermeszverfahren an pupinisierten Leitungen. Telegraphen und Fernsprechtechnik, 1922.
R. Fiedler. Fehlerortsbestimmungen, Archiv für Elektrot. XII 1922, blz. 101.
A. B. Clark. Telephone Transmission, Journal of the A. I. E. E. Januari 1923.
K. Küpfmüller. Ausbildung von dauernden Sinusschwwingungen, Wiss. Veröffentl. des Siemens Konzerns, III, Heft 1, 1923, en van denzelfde: Einschwingungsvorgänge, Echo-Effekt und Temperatureinflüsse, Telegraphen- und Fernspechtechnik, 1923, Heft 11.
F. Lüschen. Die Technik der Telegraphie und Telephonie im Weitverkehr, E. T. Z., 1924, Heft 21.

(6) K. Küpfmüller. Das Nebensprechen, Archiv für Elektrotechnik XII, 1923, 2 Heft; en Ausgleichverfahren E. T. Z. 1923, Heft 17 en 20.
K. Höpfner. Lange Fernkabel in Das Fernkabel, 4, 1923.

(7) Zie van den schrijver „The Anglo-Dutch Telephone Cable" in The Post Office Electrical Engineers' Journal, Januari 1924.

Digitized by Google

bouw van den kabel, hebben zijn koperkernen een kilometrischen weerstand van 3.83 Ohm en een onderlinge capaciteit voor de stamdubbelgeleiding van 0.896 microfarad. Bij de hier toegepaste manier van vertwijnen is de capaciteit van de duplex ongeveer het dubbele van die der stamgeleidingen. De op elke zeemijl (1.855 km) ingebouwde spoelen veroorzaken een vermeerdering van gelijkstroomweerstand van 6.2 Ohm voor de stamgeleidingen en 3.1 Ohm voor de duplex.

Per spoelensectie bestaan dus de volgende geleidingsconstanten:

Stam.	Duplex.
$R_o = 20.4$ Ohm	$R_o = 10.2$ Ohm
$C = 0.164$ mf	$C = 0.328$ mf
$L = 0.100$ Henry	$L = 0.050$ Henry
$Z_o = \sqrt{\frac{L}{C}} = 780$	$Z_o = \sqrt{\frac{L}{C}} = 390$
$\omega_o = \frac{2}{\sqrt{L.C.}} = 15600$	$\omega_o = \frac{2}{\sqrt{L.C.}} = 15600$

waarin R_o de gelijkstroomweerstand, $\omega_o = 2\pi f_o$ en f_o de eigenfrequentie van de spoelensectie is.

De voor de diëlectrische verliezen $G = \omega C tg \delta$ beslissende constante $tg \delta$ bedraagt binnen de grenzen der spreekfrequenties 0.0039.

De spoelen zijn gewikkeld om ijzerdraadkernen en vertoonen bij toenemende frequentie slechts langzaam aangroeiende ijzerverliezen $\triangle R_o$. Bij de cirkelfrequentie $\omega = 5000$ bestaat ten naastenbij de verhouding

$$\frac{\triangle R_\omega}{L} = 60.$$

Beschouwen wij nu eerst eens de verandering, die de hoek van phasenverschuiving in een spoelensectie van dezen kabel

PHASENVERSCHUIVING BIJ TOENEMENDE FREQUENTIE.

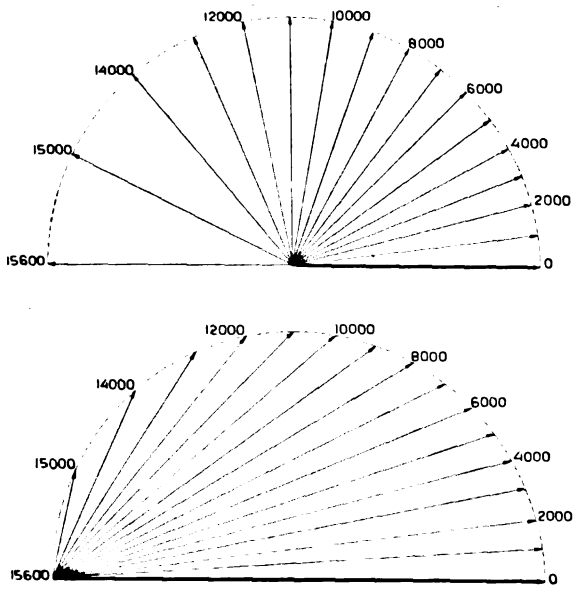


Fig. 3.

ondergaat bij toenemende frequentie. In hoekvorm is hiervan in fig. 3 een voorstelling gegeven. Zooals uit het bovenste gedeelte ervan te zien is, neemt de hoek van phasenverschuiving in den beginne tamelijk gelijkmatig met de frequentie toe, om ten slotte, in de nabijheid van de eigenfrequentie, steeds sneller te naderen tot de waarde $\pi = 180°$, welke waarde de hoek nu blijft behouden.

Aan het einde van iedere spoelensectie treedt nu een breking en terugkaatsing der inkomende golven op. Welke gevolgen dit bij een toenemende phasenverschuiving na zich sleept, kan aanschouwelijk voorgesteld worden, door uit de vectoren van begin- en eindspanning binnen de spoelensectie de resultante te vormen. Men verkrijgt dan voor het verloop dezer spanning het in het onderste gedeelte der figuur voorgestelde beeld. Zooals hieruit te zien is, neemt de spanning van een maximumwaarde bij de frequentie $\omega = 0$, met toenemende frequentie aanvankelijk langzaam, daarna steeds sneller af, om eindelijk bij de eigenfrequentie tot 0 te dalen. Ofschoon in werkelijkheid de in elk deel der geleiding optredende wervels veel gecompliceerder samengesteld zijn, omdat iedere inkomende golf slechts ten deele teruggekaatst, ten anderen deele echter gebroken wordt, en dus eigenlijk met een terugkaatsingsfactor en een overgangsfactor gerekend moet worden, is toch wellicht bovenstaande voorstelling in staat aan electrotechnici, die verder van de telefoontechniek afstaan, duidelijk te maken, waarom bij de spoelengeleiding de demping bij toenemende frequentie van steeds sterker toenemende terugkaatsingsverliezen vergezeld gaat.

Op deze manier wordt ook begrijpelijk, waarom spoelengeleidingen tenslotte bij de eigenfrequentie in een smoorketen

DEMPING BIJ VERSCHILLENDE FREQUENTIES.

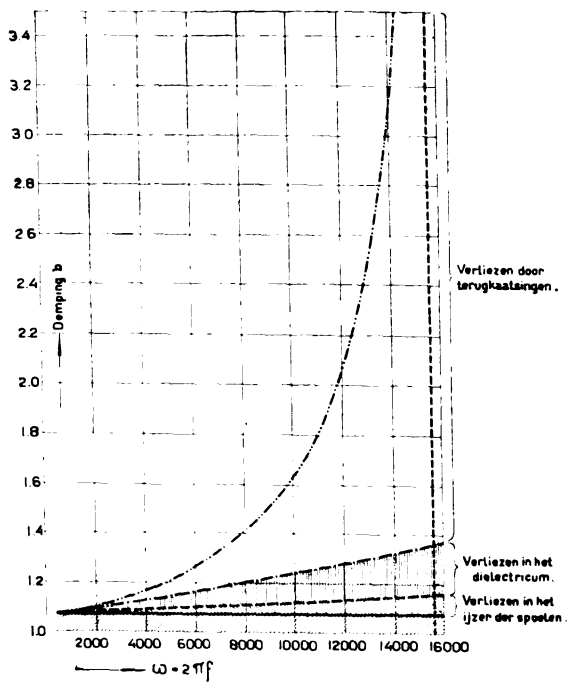


Fig. 4.

veranderen, want in dat geval is immers de trilling in elk spoelenveld precies 180° in phase verschoven met die in het vorige en volgende gedeelte der geleiding.

Wat nu betreft de demping van den uit 82 spoelenvelden bestaanden zeekabel bij de verschillende frequenties, deze is aanschouwelijk voorgesteld in fig. 4. Blijkens de verrichte metingen komt de demping zeer goed overeen met de waarden, die voor de verschillende cirkelfrequenties $\omega = 2\pi f$ berekend kunnen worden uit de bekende formule:

$$b_\omega = 82\,\beta_\omega = 82\left[\frac{R_\omega}{2\,Z_o} + \frac{G_\omega\,Z_o}{2}\right] \times \frac{1}{\sqrt{1-\left(\frac{\omega}{\omega_o}\right)}}$$

Deze zijn als uitgangspunt voor de grafische voorstelling aangenomen. Om te belichten, welk aandeel aan de toename der demping wordt genomen door de verschillende verliezen 1°. in het ijzer der spoelen; 2°. in het diëlectricum; 3°. door terugkaatsingen, zijn ook deze in de teekening opgenomen. Zooals daaruit te zien is, zijn het hoofdzakelijk de terugkaatsingsverliezen, die het snelle oploopen van de demping met de frequentie veroorzaken.

De demping van de duplex van dezen kabel is gelijk aan die der stamgeleidingen, omdat weerstand zoowel als golfweerstand ervan, juist de helft bedragen van die der stamgeleidingen. Het aandeel der ijzerverliezen in de toename van de demping is weliswaar iets kleiner bij de duplex, daartegenover staan echter weer iets grootere verliezen in het diëlectricum.

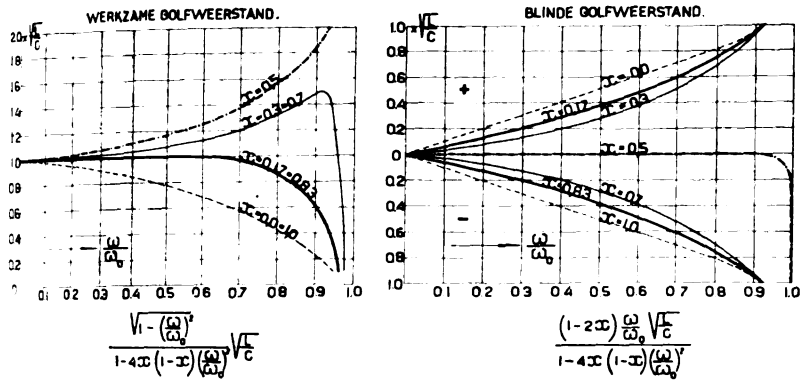
Beschouwen wij nu de totale demping van het kabeltraject binnen de grenzen der spreekfrequenties, dan valt onmiddellijk op, dat reeds bij de cirkelfrequentie $\omega = 12.000$ de toename in demping $\triangle b = 1.0$ bedraagt. Bij de cirkelfrequentie $\omega = 14.000$ is de totale demping reeds aangegroeid tot het

Digitized by Google

drievoudige van die bij de lagere frequenties. Daarboven laat de kabel zoo goed als geen spreekstroomen meer door. Voor de practijk ligt de grens van doorlaatbaarheid voor spreekstroomen zelfs bij ongeveer $\omega = 13.500$.

Gaan wij nu over tot het onderzoek van den golfweerstand, $Z = A + jB$ ($j = \sqrt{-1}$), dien de kabel op zijn beide einden bezit. Zooals bekend is, vertoont deze bij spoelenkabels voor de verschillende frequenties een ander verloop al naar de verhouding $x = \frac{S}{S_1}$ in welke de afstand S_1 der eerste spoel van het eind tot den gemiddelden afstand S der spoelen onderling staat. Deze is voor den werkzamen weerstand (de reëele componente) A en den blinden weerstand (de imaginaire componente) B in fig. 5 geteekend.

GOLFWEERSTANDEN.



$$\frac{\sqrt{1-\left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}}{1-4x(1-x)\left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}\sqrt{\frac{L}{C}} \qquad \frac{(1-2x)\frac{\omega}{\omega_0}\sqrt{\frac{L}{C}}}{1-4x(1-x)\left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$$

Fig. 5.

Zooals daaruit te zien is, zijn er 3 gevallen, waarin het verloop van den golfweerstand buitengewoon geschikt is voor nabootsing, n.l. 1°. wanneer $x = 0.5$, d. w. z. gelijk is aan den halven normalen spoelenafstand, in dit geval is de blinde weerstand tot zeer nabij de eigenfrequentie = 0, terwijl de werkzame weerstand aanvankelijk langzaam en daarna steeds sneller aangroeit, en 2°. en 3°. wanneer $x = 0.17$ of $1 - 0.17 = 0.83$ bedraagt, in dit geval is de werkzame weerstand tot dicht bij de eigenfrequentie constant, terwijl de blinde weerstand in beide gevallen evenredig met de frequentie toeneemt, echter bij $x = 0.17$ van inductieven aard, bij $x = 0.83$ van capacitieven aard is.

In het onderhavige geval nu werd de zeekabel zoodanig gelegd, dat hij in Aldeburgh, het Engelsche landingspunt eindigt met een halve spoelensectie, aan de Nederlandsche kust,

METINGEN VAN DEN GOLFWEERSTAND.

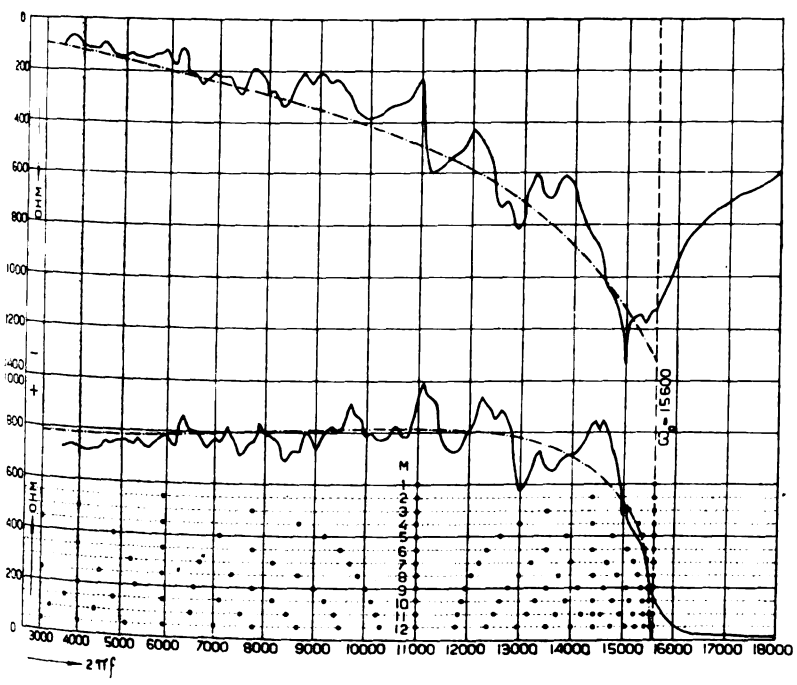


Fig. 6.

te Domburg, met een lengte van 0.805 van een spoelensectie.

De golfweerstand van een stamgeleiding van dezen kabel van Nederland uit gezien is in fig. 6 voorgesteld.

Te midden door de bij verschillende frequenties gemeten heen en weer schommelende waarden, loopt een gladde puntstreep-lijn, die het theoretisch vereischte verloop van den golfweerstand verbeeldt. Theorie en meetuitkomsten dekken elkaar hier buitengemeen goed. De schommelingen zijn, gezien de constructie en de lengte van den kabel, als matig aan te merken. Zij ontstaan door kleine onregelmatigheden der vele verschillende spoelenvelden, kleine verschillen, hetzij in de capaciteit der tusschen de spoelen gelegen kabelstukken. Op alle plaatsen, waar dergelijke onregelmatigheden bestaan, treden terugkaatsingen op, welker invloed op den golfweerstand aan het begin der geleiding vooral afhankelijk is van het verschil in phase tusschen de uitgaande en terugkomende golven. Bedraagt het phasenverschil tusschen uitgaande en teruggekaatste golf τ, dan wordt, b.v. door de terugkaatsingen, de reëele componente A van den golfweerstand het sterkst vergroot, bedraagt het phasenverschil 2π, dan wordt deze het sterkst verminderd; de blinde weerstand B wordt daarentegen het sterkst in inductieven zin bij een phasenverschil van $\frac{\pi}{2}$ en in capacitieven zin bij een phasenverschil van $\frac{3\pi}{2}$ veranderd. Maximum en minimum der schommelingen van den golfweerstand treden dus op bij die frequenties, welker phasegetallen α van het traject tot aan de plaats van terugkaatsing $\frac{\pi}{2}$ verschillen (8).

De sterkte der hierbij optredende schommelingen moet bij spoelenkabels in dezelfde mate aangroeien, als waarin α de hoek van phasenverschuiving voor de spoelensectie toeneemt.

Ter andere zijde is de sterkte van dezen invloed ook afhankelijk van de demping, die de teruggekaatste golven op hun terugweg naar het begin van den kabel ondergaan, dus van den afstand der plaats van terugkaatsing tot aan het beginpunt van den kabel. Dat de invloed, welken de teruggekaatste golven op den vorm van den golfweerstand oefenen, des te geringer wordt, naarmate de demping grooter wordt, behoeft geen nader betoog.

Onder deze omstandigheden, is het nauwkeurig meten van den golfweerstand het beste en meest geschikte middel, om de kwaliteit van een geleiding te beoordeelen, want niet alleen komen hierbij toevallige gebreken in de geleiding aan het licht, doch ook kleine onregelmatigheden in de constructie, die men vroeger volkomen verwaarloosd had. In het onderhavige geval b.v. kan uit den vorm en de periodiciteit der schommelingen van den golfweerstand al het mogelijke gelezen worden.

Om den samenhang dezer schommelingen met die van de spoelensecties apart uitgaande terugkaatsingen te verduidelijken, zijn onder den werkzamen weerstand voor de eerste 12 spoelensecties de critische cirkelfrequenties aangegeven, bij welke de hoek van phasenverschuiving $\frac{\pi}{2}$ en π, of een veelvoud daarvan worden, de eerste zijn met een open, de laatste met een gevuld kringetje aangeduid. Deze critische frequenties moeten natuurlijk nog aangevuld gedacht worden met die der volgende spoelensecties. Maar reeds de ingeteekende frequenties zijn voldoende, om zich een beeld te vormen van de bestaande betrekkingen. Zoo is duidelijk te zien, dat de eerste sterke schommeling van den golfweerstand ongeveer bij de cirkelfrequentie $\omega = 11.000$ begint, dat is juist bij die frequentie, bij welke de door alle spoelenvelden teruggekaatste golven met een phasenverschuiving van π of 2π aan het begin van den kabel terugkomen. Bij de lagere frequenties verdwijnen deze kleine schommelingen steeds meer, omdat de door de verderop gelegen spoelen teruggekaatste golven reeds te sterk gedempt worden; het verloop van den golfweerstand wordt bij deze frequenties dan ook bijna uitsluitend door de eigenschappen der eerste spoelensecties bepaald.

Een nauwkeurige ontleding en onderzoek der schommelingen schept in het onderhavige geval de mogelijkheid een invloed te constateeren, die zijn oorsprong vindt op een punt, 61 spoelenvelden van Domburg verwijderd, waar door vervanging van een beschadigde spoel de lengte van het spoelenveld indertijd 24 m vergroot moest worden. Voorts leidt zij er

(8) Zie WEHAGE, Telegraphen und Fernsprechtechnik, 1924, Nr. 11.

Digitized by Google

toe, kleine onregelmatigheden aan te nemen in het 7de, 11de of 12de, alsmede in het 23ste of 24ste spoelenveld, hoofdzakelijk veroorzaakt door kleine verschillen in zèlfinductie der spoelen.

Voor de nabootsing door kunstmatige geleidingen is de hierboven besproken golfweerstand tamelijk geschikt.

Tot aan de cirkelfrequentie $\omega = 12.000$ bedragen de afwijkingen der gemeten golfweerstanden van de theoretische waarde $\pm$ 15 pCt., waardoor de mogelijkheid geopend is, een volkomen toereikende versterking te verkrijgen.

In fig. 7 is verder het verloop van den golfweerstand van

METINGEN VAN DEN GOLFWEERSTAND MET TRANSFORMATOREN.

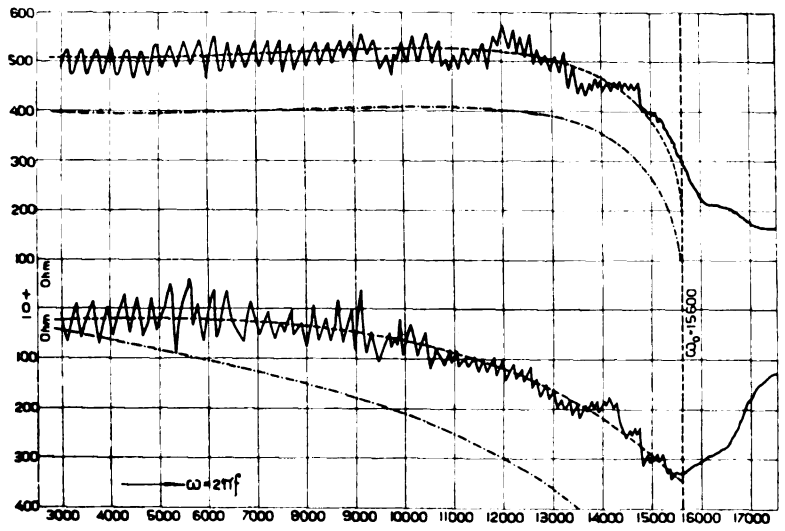


Fig. 7.

de duplex afgebeeld en wel voorzien van de voor deze verbinding benoodigde transformatoren, voor welke in casu die der Western Electric Co. type 4006 *A* gebezigd werden. De theoretische waarde van den golfweerstand is evenals vroeger door een puntstreeplijn aangegeven. Door het inschakelen der transformatoren, wordt, zooals uit de meetuitkomsten te zien is, de werkzame weerstand in de verhouding 1 : 1.3 verhoogd. de blinde weerstand evenwel genivelleerd. Het een zoowel als het ander komt de verbinding van luchtlijnen aan den kabel, die voor de voorloopige indienststelling daarvan in aanmerking kwamen, zeer ten goede. Opvallend is bij deze teekening verder, dat de golfweerstand regelmatige schommelingen vertoont, die aanvankelijk op gelijke, later op steeds kleinere afstanden van elkaar liggen. Deze schommelingen bewijzen, dat de golfweerstand der transformatoren niet aangepast is aan dien van den kabel. Dientengevolge treden terugkaatsingen op aan het eind van den kabel waar deze transformatoren aangebracht zijn. Aan het begin van de geleiding komen deze teruggekaatste golven met een zoo groote amplitude aan, dat de golfweerstand daardoor wijzigingen ondergaat en een schommelend karakter verkrijgt. Daar het phasegetal voor het uit 82 spoelenvelden bestaande kabeltraject, ongeveer bij elke cirkelfrequentie 300 met een bedrag π toeneemt, moeten deze schommelingen ook in deze intervallen op elkaar volgen. Dit klopt haarfijn met de meetuitkomsten. Dat de amplitude der schommelingen bij toenemende frequentie afneemt, wordt veroorzaakt door de ook met de frequentie toenemende demping, die de teruggekaatste golven ondergaan. Bedraagt deze bij $\omega = 5000$ slechts $b \pm 1.2$, bij $\omega = 13.000$ bereikt zij reeds het dubbele dier waarde en loopt daarna tot zulke hooge waarden op, dat de invloed der teruggekaatste golven in het niet verzinkt.

Wat tenslotte het op dezen kabel waargenomen nevenspreken betreft, kon vooral vastgesteld worden, dat de wederzijdsche invloed der stamgeleidingen zoo gering is, dat er ternauwernood rekening mee gehouden behoeft te worden. Het overspreken komt hier overeen met een dempingsgetal $B > 10$. Ook het meespreken van stam- en duplexgeleidingen beweegt zich binnen beperkte grenzen. Het verloop van dit meespreken voor verschillende cirkelfrequenties is in fig. 8 afgebeeld.

Het bedraagt gemiddeld ongeveer $B = 6.5$, zoodat tegen het gebruik van het duplex-circuit geen bezwaren bestaan, zoolang er slechts zorg voor gedragen wordt, dat de aan den kabel aangesloten geleidingen in geringere mate nevenspreken vertoonen.

4. Indienststelling der eerste 3 verbindingen met Engeland.

In fig. 9 is schematisch aangeduid, op welke manier de zeekabel ter eene zijde met Londen en ter andere zijde met Rot-

GRAFISCHE VOORSTELLING VAN HET MEESPREKEN.

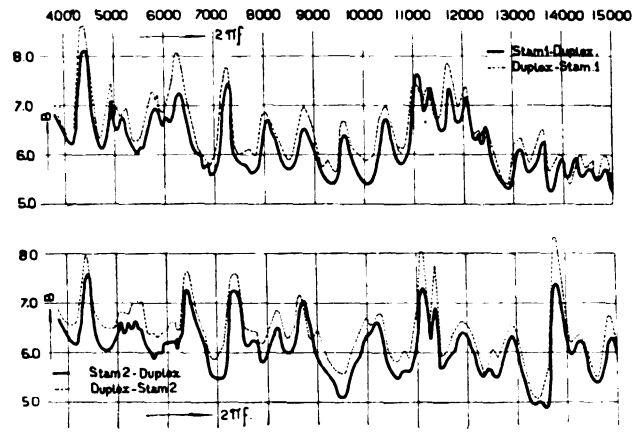


Fig. 8.

terdam en Amsterdam, onder tusschenschakeling van versterkers te Middelburg, in dienst gesteld werd. Aan beide uiteinden werd de zeekabel afgesloten met transformatoren, daaraan werden in de richting Londen luchtlijnen aangesloten, waarvoor grootendeels de reeds in 1914 gespannen draden van 5 mm dikte gebruikt konden worden.

De invoerkabels en de terugkaatsingsverliezen in de geleiding inbegrepen, werd de demping van dit traject op ongeveer

SCHEMA'S VAN DEN KABEL MET VERSTERKER IN MIDDELBURG.

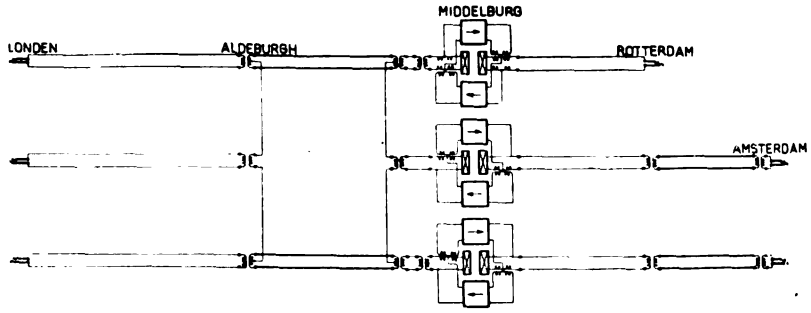


Fig. 9.

$b = 0.60$ bepaald. Aan den Nederlandschen kant werd aan den kabel tot aan het versterkersstation nog een ongeveer 23 km lange luchtlijn aangesloten, die eindigde in een Kraruptoevoerkabel van bijna 1 km lengte.

Op de andere zijde van het versterkingsveld werden van Middelburg tot Rotterdam — over een lengte van ten naastenbij 130 km — luchtlijnen, bestaande uit draad, dik 3 mm, gebezigd, waarin zich hier en daar kleine lengten Kraruptkabel (te zamen ongeveer 4 km) bevonden.

Voor de voortgeleiding der verbindingen van Rotterdam naar Amsterdam werden de over Utrecht loopende kabels gebruikt (100 km).

Het kwam er nu dus op aan versterkers te schakelen tusschen geleiders, die aan de eene zijde een demping van $\pm b = 2.1$ en aan de andere zijde een demping van slechts $b = 0.75$ resp. $b = 1.50$ hadden.

Als tusschenversterkers werden in Middelburg aanvankelijk twee verschillende fabrikaten gebruikt, n.l. een van de Western Electric Co. en twee van de firma Siemens en Halske; 1½ jaar later werd het station uniform gemonteerd met versterkers van eerstgenoemde firma. Het hoofdverschil tusschen de beide types ligt in de schakeling der balanstransformatoren, hetgeen in fig. 9 verduidelijkt is. Overigens is omtrent de constructie van deze versterkers reeds zooveel

Digitized by Google

in het licht gegeven, dat een nadere beschouwing er van hier achterwege kan blijven.

Bij ieder type van tusschenversterker komt het er in de eerste plaats op aan, in het stroomcircuit, waarin zich de balanstransformator bevindt, een zoo volkomen mogelijk electrisch evenwicht te krijgen. Dit wordt bereikt, wanneer het gelukt den golfweerstand der geleidingen, die aan den versterker aangesloten zijn, door lijnbalansen, zoo getrouw mogelijk na te bootsen.

Beschouwen wij daarom nu het verloop, dat de golfweerstanden der in Middelburg samenkomende geleidingen aldaar hebben. In fig. 10 is dit voorgesteld voor de naar Londen

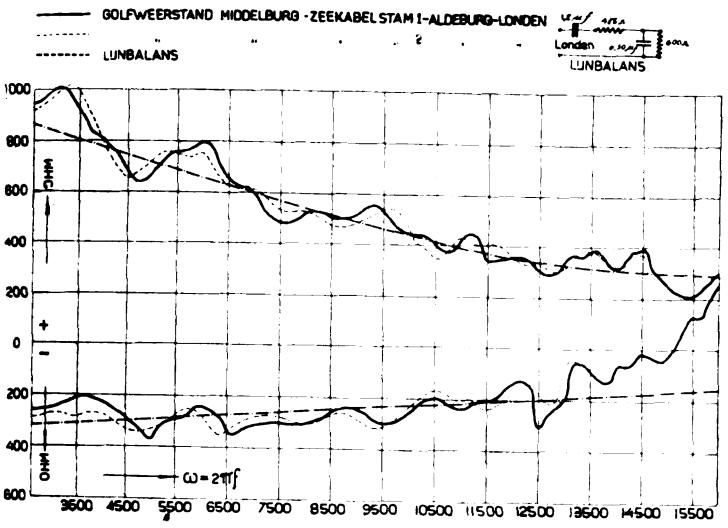


Fig. 10.

gaande verbindingen, die met de stamlijnen van den zeekabel verbonden zijn. Zooals daaruit te zien is, is door het verbinden van het traject Domburg—Middelburg aan den zeekabel, de golfweerstand niet wezenlijk slechter geworden. Reëele, zoowel als imaginaire, componenten vertoonen nu een met toenemende frequentie gelijkmatig afnemend verloop. Met behulp van de in de figuur boven aangegeven schakeling van capaciteiten en weerstanden gelukte het dan ook, dezen golfweerstand zeer goed na te bootsen. De puntstreeplijn is de golfweerstand dezer kunstmatige geleiding. Deze lijn houdt nagenoeg het midden tusschen de heen- en weerschommelende waarden van den golfweerstand der geleidingen.

Grootere moeilijkheden bood de nabootsing van den golfweerstand der geleidingen van Middelburg naar Rotterdam en Amsterdam. Zooals in fig. 11 te zien is, vertoonen de gemeten golfweerstanden dezer geleidingen betrekkelijk groote, op regelmatige afstanden terugkeerende schommelingen. Deze vinden in hoofdzaak haar oorsprong in terugkaatsingen, die van Rotterdam uitgaan, waar de luchtlijnen hetzij eindigen, hetzij overgaan op het naar Amsterdam leidende kabeltraject. De afstanden, op welke deze schommelingen elkander opvolgen, komen overeen met den hoek van phasenverschuiving op dit lijnvak. Bovendien worden ook nog kleine onregelmatigheden in het verloop van den golfweerstand waargenomen, die veroorzaakt worden door de op verschillende

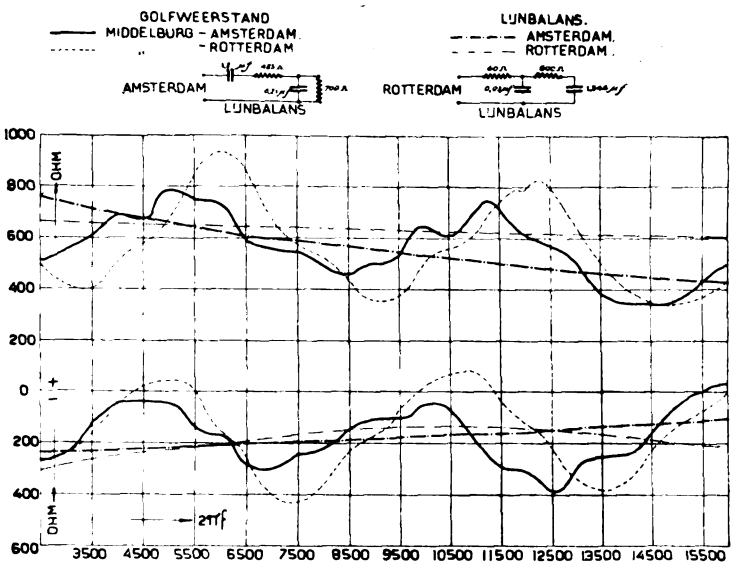


Fig. 11.

plaatsen in de luchtlijnen ingeschakelde korte waterkabels.

Met het oog op de geringe demping van het lijnvak tot Rotterdam zijn de schommelingen van den golfweerstand der daar eindigende geleidingen buitengemeen sterk, zelfs wordt het verloop van den golfweerstand in dit geval door het verbinden met abonné-lijnen steeds iets veranderd.

Er moesten dus voor de geleidingen naar Amsterdam en naar Rotterdam verschillende kunstlijnen samengesteld worden. Hoe dit geschied is, en hoe het verloop van den golfweerstand dezer kustlijnen is, blijkt uit fig. 11.

Op de vraag, welk resultaat bereikt is met de inschakeling der versterkers in Middelburg, wordt het antwoord gegeven door de fig. 12 en 13. In deze figuren zijn voor de verbindingen Rotterdam—Londen en Amsterdam—Londen de dempingen aangegeven 1) en 2) van de geleidingen aan weerszijden van den versterker b' en b'', 3) de totale demping der verbinding $b' + b''$ en 4) de met behulp van de versterkers voor den totalen aanleg bereikte restdemping b_r.

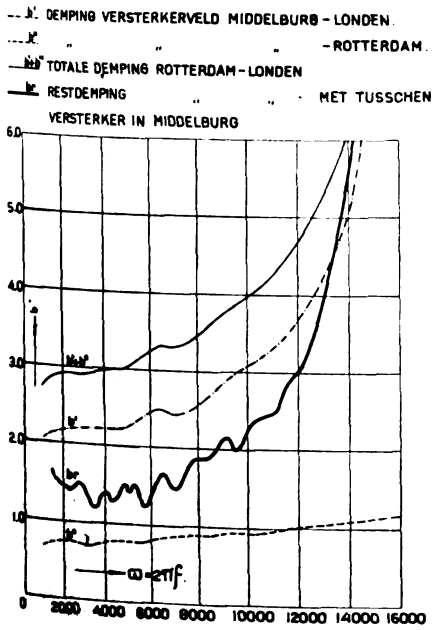


Fig. 12.

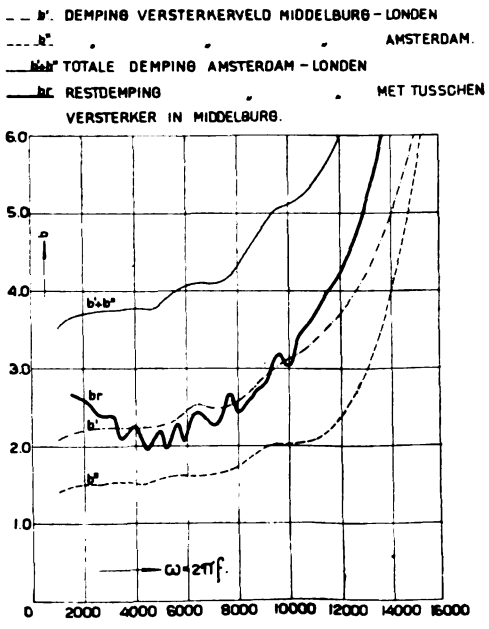


Fig. 13.

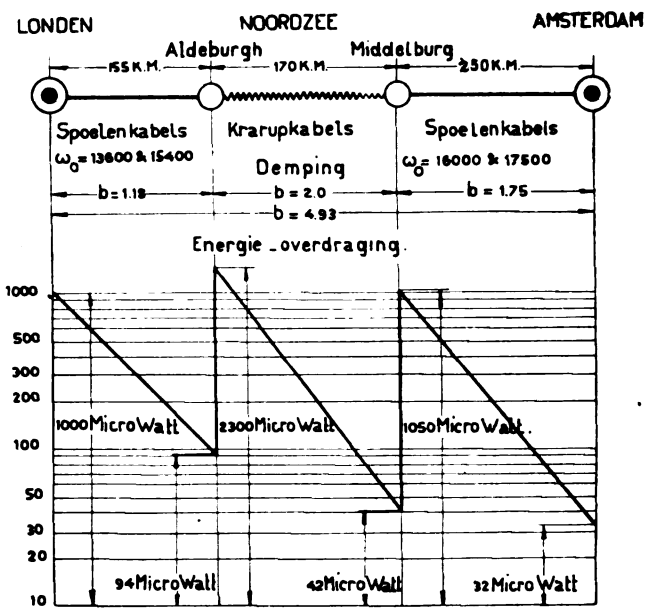


Fig. 14.

Digitized by Google

Zooals hieruit valt te zien bedraagt voor de verbinding Rotterdam—Londen de restdemping bij de spreekfrequenties tusschen $\omega = 2500$ en $\omega = 7500$ ongeveer $b_r = 1.4$ tot aan de cirkelfrequentie $\omega = 10.000$ neemt deze met $b_r = 1.0$ toe en bereikt bij $\omega = 12.000$ de demping $b_r = 3.0$. Tot aan cirkelfrequentie kunnen dus in het onderhavige geval spreekfrequenties nog een aandeel nemen in de overbrenging van het stemgeluid.

Voor de verbinding Amsterdam—Londen kreeg men, binnen de grenzen van de frequenties, die voor de overbrenging van het stemgeluid hoofdzakelijk in aanmerking komen, een restdemping $b_r = 2.1$, die bij $\omega = 10.000$ tot $b_r = 3.0$, bij $\omega = 12.000$ tot $b_r = 4.2$ aanwies. Hoewel hier de demping van het versterkingsveld Middelburg—Amsterdam een veel sterkere dempingstoename voor de hoogere frequenties heeft, zijn hier met het oog op de vervorming, die de restdemping ondergaat, geen wezenlijk ongunstiger resultaten bereikt dan voor Rotterdam.

In beide gevallen, dus zoowel voor de verbinding Rotterdam—Londen als voor de verbinding Amsterdam—Londen vertoont de restdemping betrekkelijk sterke schommelingen bij de verschillende frequenties, hetgeen in hoofdzaak wel verklaard mag worden uit de omstandigheid, dat voor den golfweerstand der uit luchtlijnen en kabelstukken samengestelde verbindingen geen betere lijnbalansen in het versterkersstation te Middelburg samengesteld konden worden.

Hoewel het gebruik van luchtlijnen in aansluiting aan versterkers het voordeel oplevert, dat de op een versterkingsveld drukkende demping met toenemende frequentie slechts langzaam en tamelijk gelijkmatig stijgt (zie b'' in fig. 12), toch zijn aan den anderen kant hieraan groote nadeelen verbonden, die samenhangen met het onregelmatige verloop van den golfweerstand dezer geleidingen, haar veranderlijkheid met de weersgesteldheid en andere omstandigheden. Dit heeft tengevolge, dat eenerzijds de gemiddelde praestatie van den versterker verkleind wordt, ter andere zijde de versterkingsgraad bij de verschillende frequenties wisselt, nu eens grooter, dan weer kleiner is, waardoor de kwaliteit van de geluidsoverbrenging geschaad wordt.

De met behulp der versterkers te Middelburg bereikte restdempingen waren voldoende voor de opening van het spreekverkeer met Engeland.

Dit verkeer behoefde niet beperkt te blijven tot de abonné's van Rotterdam en Amsterdam, doch kon worden uitgebreid tot bijna alle abonné's in Nederland.

Te dien einde werd in Amsterdam een koordtusschenversterker opgesteld, met behulp waarvan het afwikkelen van gesprekken mogelijk werd, zelfs tusschen het Noorden des lands met Engeland.

Het telefoonverkeer met Engeland nam reeds kort na de opening een zoodanige vlucht, dat het slechts met moeite over de drie geleidingen kon worden afgewikkeld. Om in de verkeersbehoefte te voorzien moest onvoorwaardelijk gedacht worden aan een uitbreiding van het aantal geleidingen en dus aan het bestellen en leggen van een tweeden kabel. De desbetreffende in den winter 1922/'23 aangeknoopte onderhandelingen tusschen de beide administraties leidden spoedig tot een beslissing.

5. De nieuwe kabelplannen.

Inmiddels was de aanleg der interlocale kabelnetten in beide landen verder gevorderd en de oorspronkelijke plannen ondergingen hierbij eenige veranderingen. Zoo was door de Post Office besloten, het versterkersstation, noodig voor het Engelsch-Nederlandsche verkeer, in plaats van te Ipswich te Aldeburgh, dus in onmiddellijke aansluiting aan de zeekabels, in te richten.

Hierdoor werd de lengte van het versterkingsveld, waarin het zeekabel-traject geschakeld moest worden, aanmerkelijk verkleind. Dit ontsloot de mogelijkheid eenerzijds over de bestaande zeekabelverbinding een betere geluidsoverbrenging te verkrijgen, en aan den anderen kant in de toekomst een goedkooper type zeekabel met een iets hoogere demping te gebruiken. Voor de geleiding der verbindingen van Aldeburgh naar Londen werden op het 41 km lange traject tot Ipswich, nieuwe kabellijnen gebruikt met koperkernen, dik 2.45 mm en een golfweerstand $Z_o = 860$ en een eigenfrequentie $\omega_o = 15.400$. Deze konden te Ipswich worden aangesloten aan een reeds bestaanden, 114 km langen kabel naar Londen. Deze bevat geleidingen bestaande uit 2 mm dikke koperkernen, die denzelfden golfweerstand $Z_o = 860$ als de aansluitkabel hebben, doch de eigenfrequentie $\omega_o = 13.600$. De totale demping op het versterkingsveld Londen—Aldeburgh kwam op $b = 1.18$ voor de cirkelfrequentie $\omega = 5000$.

Aan de Nederlandsche zijde waren van Middelburg tot Dordrecht, d. i. op een 135 km lang traject, nieuwe kabelgeleidingen gevormd met een golfweerstand $Z_o = 1560$ en een eigenfrequentie $\omega_o = 17.500$. De kabels werden in Dordrecht aangesloten aan het reeds vroeger aangelegde kabelnet, welks geleidingen een golfweerstand $Z_o = 1100$ en een eigenfrequentie $\omega_o = 16.000$ à 17.000 bezitten. Voor de afwikkeling van het verkeer met Engeland werd op het eerstgenoemde traject het gebruik van koperaders, dik 1.8 mm, in het daarop volgende lijnvak van aders, dik 2.0 mm, in overweging genomen.

Voor de versterkingsvelden Middelburg—Rotterdam (156 km) c. q. Middelburg—Amsterdam (250 km) moest gerekend worden met een demping $b = 1.10$ resp. $b = 1.75$. Het verplaatsen van het versterkersstation van Middelburg naar Domburg, aan de landingsplaats van de zeekabels, werd weliswaar in beraad genomen, doch men achtte het tijdstip hiervoor nog niet aangebroken. Door het leggen van een kabel van Middelburg naar de kust kon het versterkingsveld tot Aldeburgh tot op ongeveer 170 km verkort worden Voor de overbrugging van dezen afstand stonden geschikte typen kabel ter beschikking. En wel moest hiervoor ditmaal vooral aan gelijkmatig belaste kabels met papierisolatie en loodmantel gedacht worden. De vele in de Oostzee, op trajecten tot 170 km gelegde zeekabels van dit type waren in het bedrijf van een zoodanige geschiktheid en bedrijfszekerheid gebleken, dat alle bedenkingen er tegen ontzenuwd waren (9). In economisch opzicht boden zij verder zulke groote voordeelen, dat zij zelfs dan nog boven kabels van het oude type met guttapercha-isolatie te verkiezen zouden zijn, indien men, met het oog op mogelijk meespreken, het gebruik van de duplexen zou moeten laten varen. Tenslotte waren ook deze kabels bijzonder geschikt gebleken voor het versterkersbedrijf. Daar de golfweerstand van gelijkmatig belaste kabels in het algemeen een regelmatig verloop vertoont en deswege gemakkelijk nagebootst kan worden, kan voor zoodanige kabels in het versterkingsveld een hoogere demping toegelaten worden, dan voor spoelenkabels. Bedraagt de grens in het laatste geval $b = 1.60$, bij gebruik van gelijkmatig belaste kabels kan deze worden verlegd tot $b = 2.20$.

Dit dempingscijfer kwam dus ook voor het versterkingsveld Middelburg—Aldeburgh in aanmerking. Een buitengewoon goedkoop type van gelijkmatig belasten kabel is te verkrijgen, wanneer de verschillende vierdraadsgroepen in ster- of vierkantvorm vertwijnd worden. Alleen hebben in dit geval duplex- en stamgeleidingen van elkaar verschillende dempingen, die van de duplexen is 16 à 18 pCt. hooger dan die der stamgeleidingen. Indien men een dergelijk type ook wilde toepassen tusschen Middelburg en Aldeburgh en het gebruik van de duplexen niet laten vervallen, dan zou voor de stamgeleidingen in het versterkingsveld geen hoogere demping mogen worden toegelaten dan $b = 1.85$ of $\beta = 0.0108$ per km.

Voor de levering van een zoodanigen kabel viel in de eerste plaats het oog op de firma Felten & Guilleaume Carlswerk, die dit type reeds gedurende een tijdvak van 25 jaren tot ontwikkeling had gebracht en in groote lengten geleverd had. Door onze administratie werd dus eerst een kabel voor het traject van Middelburg naar de kust bij deze firma besteld, welke tevens de bestemming had, de geleidingen van den eersten zeekabel ondergronds naar het versterkersstation te brengen.

Ook voor de levering van een zeekabel kwam genoemde firma aanvankelijk in aanmerking; ten slotte echter werd van de firma Siemens Brothers een lagere aanbieding ontvangen, zoodat haar de levering van den kabel gegund werd. De door haar vervaardigde kabel werd in Augustus 1924 gelegd. De kabel bevat 8 dubbelgeleidingen en maakt met de 4 duplexen, die gebruikt kunnen worden, de vorming van 12 verbindingen mogelijk. De kosten op iedere verbinding afzonderlijk drukkende, bedragen hierbij iets minder dan ⅓ van de bedragen, die hiervoor bij den eersten zeekabel besteed werden. Deze omstandigheid stelt de in korten tijd op dit gebied gemaakte

(9) Zie: Deutsche See-Fernsprechkabel in fünfundzwanzigjähriger Entwicklung 1897—1922, herausgegeben vom Reichspostministerium, Berlin.

Digitized by Google

vorderingen duidelijk in het licht en is een bewijs voor de buitengewone besparingen, die de moderne telefoontechniek bij den aanleg van telefoongeleidingen mogelijk maakt. Een overzicht van de omstandigheden, waarmede bij den aanleg van deze verbindingen rekening moest worden gehouden, geeft fig. 14.

In samenwerking met de ingenieurs van de Post Office, zijn tot nog toe over den nieuwen zeekabel vier verbindingen met Londen in het leven geroepen. Dit zijn tevens de eerste en voorloopig de eenige internationale verbindingen van Europa, die uitsluitend met kabels en versterkers tot stand gebracht zijn.

Thans zijn dus 7 verbindingen tusschen Engeland en Nederland in dienst, waarvan 3 in Rotterdam en 4 in Amsterdam eindigen. Nog 4 verbindingen en wel 1 voor Amsterdam, 1 voor 's-Gravenhage en 2 voor Rotterdam zullen in Januari 1925 hierbij komen. De nog overblijvende 4 verbindingsmogelijkheden over den zeekabel zullen later voor de opening van een transietverkeer van Engeland met Duitschland worden gebezigd.

6. De voor het versterkingsveld Aldeburgh—Middelburg gebruikte kabels.

Zooals reeds werd meegedeeld, werden in dit versterkingsveld op het 15 km lange landtraject Middelburg—Domburg en op het daaraan aansluitende 153 km lange zeekabeltraject verschillende kabeltypen toegepast.

Beide kabels moesten gelijkmatig belast en van papierisolatie en loodmantel voorzien worden en moesten, wat de demping aangaat, nagenoeg dezelfde waarden vertoonen; daar echter de levering dezer kabels aan verschillende firma's opgedragen werd, gebruikten deze ook verschillende middelen, om hetzelfde doel te bereiken. Bovendien was er, voor het landkabeltraject, dat door de firma Felten & Guilleaume Carlswerk vervaardigd moest worden, sprake van een kabel met 7 vierdraadsgroepen, dus 14 dubbeldraden, die van een lichte bewapening om den loodmantel waren te voorzien, terwijl voor het zeekabeltraject de firma Siemens Bros & Co. een kabel te leveren had met 4 vierdraadsgroepen, d. i. 8 dubbeldraden, dubbelen loodmantel en daartusschen liggende compoundlaag, alsmede een zware rondijzerbewapening.

Het hoofdverschil tusschen de door beide firma's geleverde kabels ligt echter in de door haar toegepaste middelen tot verhooging der zelfinductie der geleidingen, d. w. z. de uitvoering van de belasting. Terwijl de firma Siemens Bros & Co. hiervoor, d w. z. voor de omspinning der koperkernen goed uitgegloeid week ijzerdraad gebruikte en dus het oude, reeds 20 jaar beproefde stelsel toepaste, werd door de firma Felten en Guilleaume de belasting uitgevoerd met behulp van een door haar uitgevonden nieuwe ijzerlegeering, welke voor deze doeleinden uitermate geschikte magnetische eigenschappen bezit.

Welke verhooging de zelfinductie van een dubbeldraadsgeleiding ondergaat bij het gebruik van ijzerdraden, die wel dezelfde dikte maar niet dezelfde magnetische eigenschappen bezitten, is in fig. 15 voor koperkernen van verschillende dikte voorgesteld. De onderste twee krommen hebben betrekking op gewoon week ijzer met een permeabiliteit $\mu = 100$, de bovenste twee op een speciale ijzersoort met een ongeveer 50 pCt. hoogere permeabiliteit. Uiteraard wordt met dezelfde middelen een sterkere verhooging van de zelfinductie bereikt, naarmate de koperdoorsnede kleiner is.

Hoe hooger de zelfinductie van een geleiding is, des te hooger wordt haar golfweerstand. Hoe hooger de golfweerstand, des te grootere koperweerstand kan worden toegelaten, om dezelfde praestatie van een geleiding te verkrijgen. Het gebruik van een speciale ijzersoort tot verhooging der zelfinductie biedt dus dezelfde voordeelen als de belasting in het algemeen, d. i. het gebruik van dunnere koperkernen, de vervaardiging van goedkoopere kabels.

Zoo heeft in het onderhavige geval de firma Siemens Bros & Co. koperstrengen moeten gebruiken, die overeenkomen met geleidingen van 2.4 mm dikte, terwijl de firma Felten & Guilleaume met koperkernen van 2.1 mm dikte volstaan kon. De belasting met zelfinductie kwam in het eerste geval tot stand met behulp van 2 lagen van 0.2 mm, in het laatste geval met 1 laag van 0.3 mm. De hierdoor verkregen verhooging der zelfinductie bedraagt voor den kabel van Siemens Bros & Co. gemiddeld 10.25 milli-Henry, voor dien van Felten & Guilleaume 12.50 milli-Henry per km. De middellijnen der geleidingen met het belastingsmiddel verhouden zich als 3.2 : 2.7. Dientengevolge moest ook in het eerste geval een capaciteit van 0.058 μf per km op den koop toe genomen worden, terwijl in het laatste geval deze slechts op 0.0427 μf te staan kwam. Het kopergewicht per km aderlengte bedraagt

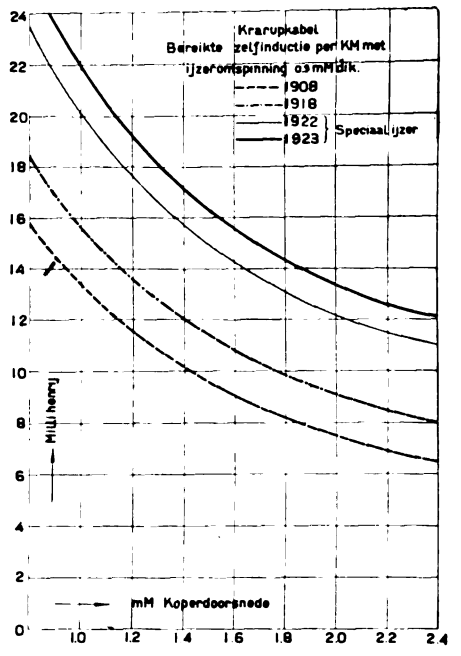


Fig. 15.

in het eerste geval 40.35 kg, in het laatste 30.20 kg; het gewicht van het verwerkte belastingsmiddel 25.3 resp. 11.8 kg.

De electrische eigenschappen per km der beide kabels, voor de stamdraden en de duplexen zijn:

1°. zeekabel:

Stam.	Duplex.
$R_o = 7.98$ Ohm	$R_o = 3.99$ Ohm
$C = 0.0582\ \mu f$	$C = 0.1688\ \mu f$
$L = 0.0102$ Henry	$L = 0.0049$ Henry
$tg\,\delta = 0.0045$	$tg\,\delta = 0.0030$

2°. landkabel:

Stam.	Duplex.
$R_o = 10.52$ Ohm	$R_o = 5.26$ Ohm
$C = 0.0427\ \mu f$	$C = 0.1175\ \mu f$
$L = 0.0125$ Henry	$L = 0.0062$ Henry
$tg\,\delta = 0.0048$	$tg\,\delta = 0.0029$

In fig. 16 is voorgesteld het verloop der gemiddeld op de stam- en duplexgeleidingen der twee kabeltypen drukkende

DEMPING BIJ VERSCHILLENDE FREQUENTIES.

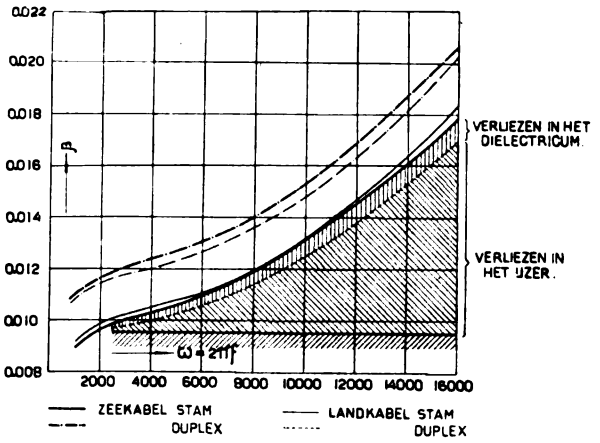


Fig. 16.

demping per km tot aan de cirkelfrequentie $\omega = 16.000$. Zooals daaruit te zien is, zijn bij beide kabels, voor zoover

Digitized by Google

het de stamgeleidingen betreft, ongeveer dezelfde waarden bereikt. De duplexen van den landkabel hebben echter een demping, die 3 pCt. minder is, dan die van den zeekabel. Dit is te verklaren uit de omstandigheid, dat de duplexen van den zeekabel een bijna 3 maal zoo groote capaciteit bezitten als de stamgeleidingen. Bij den landkabel is deze verhouding gunstiger en bedraagt slechts 2.75.

In dezelfde figuur zijn verder voor de stamgeleiding van den zeekabel de verliezen in het diëlectricum en in het ijzer aangegeven, ten einde te toonen, dat hier, in tegenstelling met den vroeger besproken spoelenzeekabel, de oorzaak der dempingstoename en daarmede de vervorming hoofdzakelijk te verklaren zijn uit ijzerverliezen. Deze zijn afhankelijk van het voor de belasting gebruikte ijzermateriaal. Voor de beoordeeling der bruikbaarheid van een belastingsmiddel is het derhalve niet voldoende te weten, welke verhooging van zelfinductie daarmee te bereiken is, doch ook de daarmede samenhangende verhooging van den effectieven weerstand moet bekend zijn. Uit fig. 17 is te zien, hoe zich in dit opzicht

DEMPING BIJ VERSCHILLEND KABELTYPE.

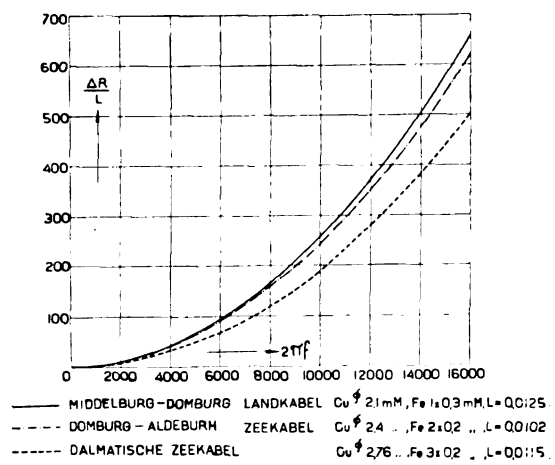


Fig. 17.

beide kabeltypes tot elkander verhouden. De teekening toont, dat de ijzerverliezen bij den landkabel van Felten & Guilleaume in verhouding *tot* de daarmede bereikte verhooging van de zelfinductie, slechts weinig grooter zijn dan die bij den zeekabel van Siemens Bros. Ter vergelijking is er ook de verhouding $\frac{\Delta R}{L}$ bijgeteekend van den Dalmatischen zeekabel, die in 1912 door de Nordenhamsche zeekabelfabriek werd geleverd (10). Bij dezen kabel werden 3 lagen ijzerdraad, 0.2 mm dik, voor de belasting gebruikt, welk ijzerdraad ongeveer dezelfde magnetische eigenschappen bezit, als datgene, dat in den zeekabel van Siemens Bros gebezigd werd, gene kabel toont echter veel geringere ijzerverliezen. Dit is eenerzijds te verklaren uit de omstandigheid, dat hier het belastingsmiddel nog een verdere onderverdeeling heeft ondergaan — namelijk 3 lagen in plaats van twee of één —, ter andere zijde ook uit de omstandigheid, dat de Dalmatische kabel geen loodmantel heeft, doch voorzien is van guttapercha-isolatie. De vergelijking van de ijzerverliezen in den Dalmatischen kabel met die in den zeekabel van Siemens Bros, doet het vermoeden rijzen, dat bij den laatsten bij de verliezen in de ijzerdraadomspinning zelf nog kleine verliezen gevoegd worden door wervelstroomen in den loodmantel en de bewapening. De zeekabel van Siemens Bros bevat nu juist twee loodmantels, dik 2.1 mm, welke de vier daarbinnen in stervorm liggende vierdraden tamelijk eng omsluiten. Bij den uit 7 vierdraden bestaanden landkabel, die van slechts één loodmantel, dik 2.4 mm voorzien is, was het gemakkelijker mogelijk deze verliezen te beperken.

Fig. 18 toont het verloop van den golfweerstand van een stam- en van een duplexgeleiding van elken kabel. De dungetrokken, glad verloopende lijnen geven hierbij de theoretische, de dik getrokken lijnen de gemeten waarden aan. Zij hebben op een enkele lengte betrekking en wel voor den zeekabel met Domburg en voor den landkabel met Middelburg

(10) Zie van den schrijver: Die Einbeziehung Dalmatiens in das oesterreichische Telephonnetz, E und M, Wien, 1913.

als meetstation. De afwijkingen der gemeten waarden van de theoretische zijn bij beide kabels betrekkelijk gering, zij bedragen over alle frequenties genomen voor de stamgeleidingen bij den zeekabel 4.5 pCt., bij den landkabel 6 pCt., voor de duplexen bij den zeekabel 2.5 pCt., bij den landkabel 3 pCt. Aan zijn ander uiteinde, te Aldeburgh, heeft de zeekabel zelfs een nog regelmatiger verloop. Dit vindt zijn oorzaak hierin, dat daar dat einde aan land gebracht is, dat het laatst ver-

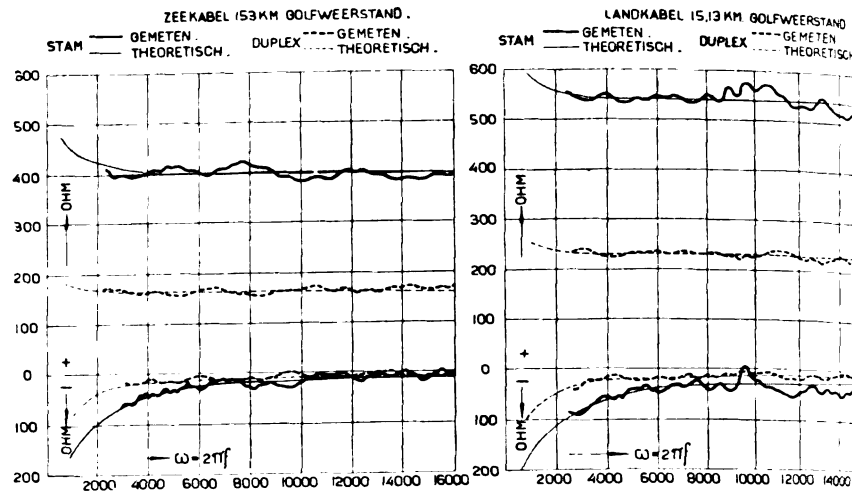


Fig. 18.

vaardigd werd, waardoor het met betrekking tot zijn eigenschappen ook gelijkmatiger uitgevallen is. Te Domburg daarentegen werd geland met het stuk, dat het eerst klaargekomen was. Waar nu bij het bewapenen aanvankelijk de kabelziel min of meer samengeperst werd, heeft dit een kleine verhooging der capaciteit der geleidingen ten gevolge gehad. Bij het verder gaan met de fabricage kon dit gebrek worden hersteld. Het eerst vervaardigde kabelstuk had echter uiteraard een iets lageren golfweerstand dan het daaraan aansluitende gedeelte. Het verschil maakt weliswaar slechts ongeveer 5 pCt. uit, (de golfweerstand van den zeekabel bedraagt gemiddeld 420 Ohm te Aldeburgh en 400 Ohm te Domburg), maar toch zijn deze kleine verschillen voldoende om zekere schommelingen van den golfweerstand aan de einden der geleidingen in het leven te roepen; zelfs kan uit de intervallen, met welke deze schommelingen op elkander volgen, ten naastenbij de lengte bepaald worden van het kabelvak met de iets te hooge capaciteit. Uit het hoekgetal van den 153 km langen zeekabel $a = 153 \times \omega \sqrt{L\,C}$ volgt een vermeerdering daarvan met de waarde π bij elke cirkelfrequentie $\omega = 850$. Daar de schommelingen hier ongeveer elke $\omega = 3000$ op elkaar volgen, ligt het punt van terugkaatsing op ongeveer $153 \times \frac{850}{3000} = 43$ km afstand van Domburg, d. i. ongeveer aan het einde van het eerste ⅓ gedeelte van het geheele kabeltraject.

Zooals hieruit te zien is, worden door een nauwkeurig onderzoek van den golfweerstand alle geheimen der fabricage ontsluierd.

Voor de vorming der verbindingen tusschen Middelburg en Aldeburgh moesten nu de twee kabels met elkaar doorverbonden worden. Het resultaat van deze achter-elkaarschakeling ziet men in fig. 19. En wel zijn hierop alleen aangegeven de veranderingen, die het verloop van den golfweerstand eener stamgeleiding ondergaat. De dun getrokken sterk op en neer schommelende kromme stelt den golfweerstand voor bij onmiddellijke doorverbinding der dubbeladers met elkaar. De golfweerstanden der beide met elkaar verbonden kabels bedragen 400 en 540; de terugkaatsende lasch ligt slechts ongeveer 15 km van het einde verwijderd, de demping van dit begintraject is gering, bedraagt slechts $b = 0.15$; dientengevolge bewerken de van deze lasch uitgaande terugkaatsingen aan het einde der geleiding schommelingen in den golfweerstand, die zich tusschen 700 en 420 Ohm voor de reëele en tusschen + 150 en — 160 Ohm voor de imaginaire componente bewegen. Het hoekgetal van het begintraject

$$a = 15.13 \times \omega \sqrt{L.C.}$$

geeft de waarde π bij ongeveer = 9000. Deswege moet zich

Digitized by Google

een verhooging van den golfweerstand bij de cirkelfrequenties $\omega = 4500$ en $\omega = 13.500$, alsmede een vermindering daarvan bij $\omega = 9000$ manifesteeren.

Fig. 19 stemt met deze gevolgtrekkingen volkomen overeen. Bovendien is bij lagere frequenties ook nog duidelijk de invloed waar te nemen van de terugkaatsingen, die van het

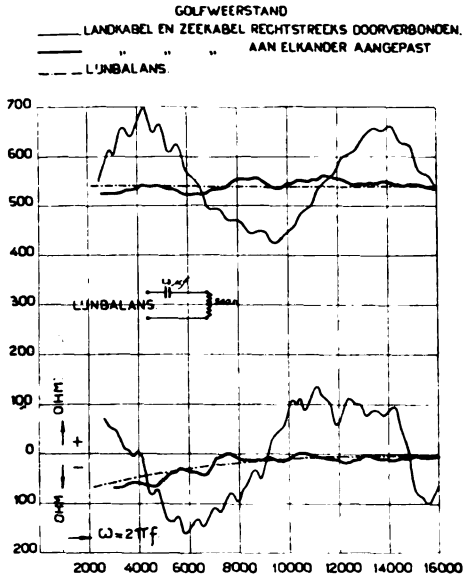


Fig. 19.

eind der geleiding in Aldeburgh uitgaan. Deze veroorzaken schommelingen in het verloop van den golfweerstand, welke overeenkomstig het hoekgetal van het totale traject met intervallen van $\pm \omega = 800$ elkaar opvolgen.

De nabootsing van een dermate sterk heen en weer schommelenden golfweerstand zou zeer groote moeilijkheden opleveren. Het verschil in den golfweerstand dezer gelijkmatig met zelfinductie belaste kabels komt echter bijna uitsluitend voor rekening van de reëele componente, den werkzamen weerstand, terwijl wat den blinden weerstand, de imaginaire componente aangaat, zij een tamelijk wel overeenstemmend verloop bezitten (zie fig. 18). Het optreden van reflecties aan de terugkaatsende lasch kan dientengevolge worden vermeden, wanneer daar ter plaatse tusschen de geleidingen een Ohmsche weerstand geschakeld wordt, die nauwkeurig het verschil in werkzamen weerstand der beide kabels dekt. Het succes van dezen maatregel maakt fig. 19 eveneens duidelijk. Het verloop van den zoo verkregen golfweerstand is niet slechter dan dat van den landkabel alleen. De nabootsing er van biedt nu geenerlei bezwaar.

De hiertoe gebruikte schakeling, alsmede de golfweerstand dezer nabootsing zijn in fig. 19 geteekend. Helaas moet men zich door deze tusschenschakeling van Ohmsche weerstanden tusschen de beide kabeltypen ook verliezen getroosten, die overeenkomen met een verhooging van de demping met $\pm b = 0.15$ voor de stamgeleidingen en $\pm b = 0.18$ voor de duplexen.

De op het versterkingsveld Aldeburgh—Middelburg drukkende demping, komt dus op ongeveer $b = 2.0$ voor de stamgeleidingen en $b = 2.4$ voor de duplexen te staan. Dit laatste bedrag is zeer hoog en overschrijdt de in gewone omstandigheden voor een versterkingsveld toelaatbare grens. Nu bestaan er verschillende mogelijkheden om deze bezwaren te ondervangen en het nuttig gebruik van de duplexen in het versterkersbedrijf te verzekeren.

Daar echter deze aangelegenheid verband houdt met het in de toekomst te openen transietverkeer, zal daarop eerst later worden ingegaan.

Wat de eigenschappen van beide kabels betreft, moet nog in het kort een en ander gezegd worden van het nevenspreken, dat bij hen aan het licht treedt. In dit opzicht nu is bij den zeekabel van Siemens Bros een zeer buitengewone vooruitgang te bespeuren. De nog slechts eenige jaren geleden gekoesterde vrees, dat bij gelijkmatig belaste kabels een in sterkere mate optredend meespreken dan bij spoelenkabels op den koop toe genomen zou moeten worden, is door de levering van dezen kabel weggenomen. Fig. 20 toont de bij verschillende cirkelfrequenties gemeten waarden van het nevenspreken voor alle 4 vierdraadsgroepen van den zeekabel. Zooals men ziet, liggen alle nevenspreekwaarden bij de cirkelfrequentie $\omega = 5000$ boven $B = 8.0$ en dalen slechts in enkele gevallen bij de cirkelfrequenties $\omega = 10.000$ tot $\omega = 12.000$ tot $B = 7.0$. Ook het overspreken tusschen willekeurige verbindingen der 4 vierdraden ligt gemiddeld bij $B = 8.0$. Bij

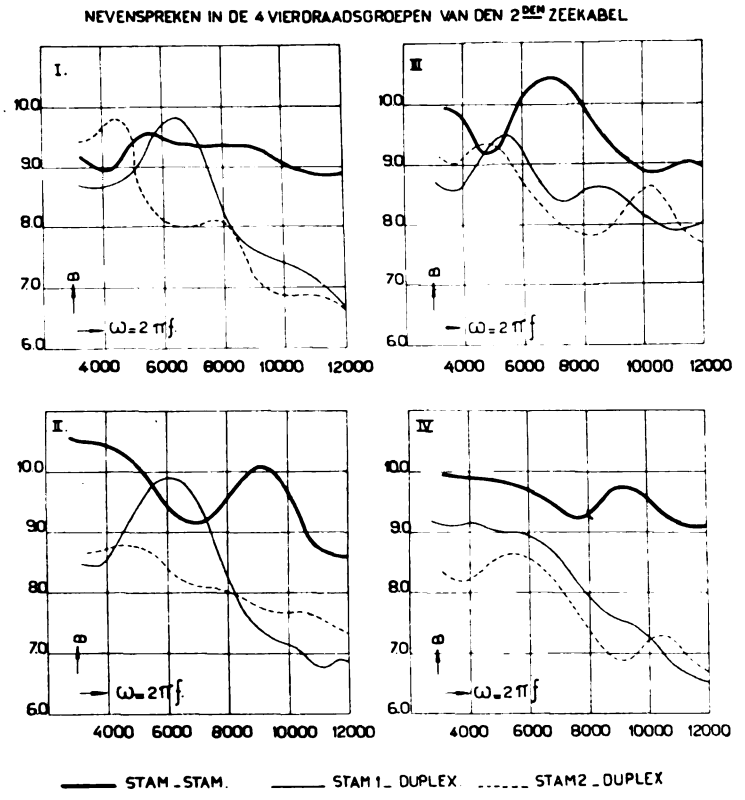


Fig. 20.

den landkabel van Felten & Guilleaume, die twee jaar eerder dan de zeekabel vervaardigd werd, konden in dit opzicht nog niet dezelfde gunstige resultaten geboekt worden. Nochtans gelukte het, ook bij dezen landkabel door de toepassing van een door ir. A. H. DE VOOGT uitgevonden balanceermethode het nevenspreken sterk te verminderen. Fig. 21 toont

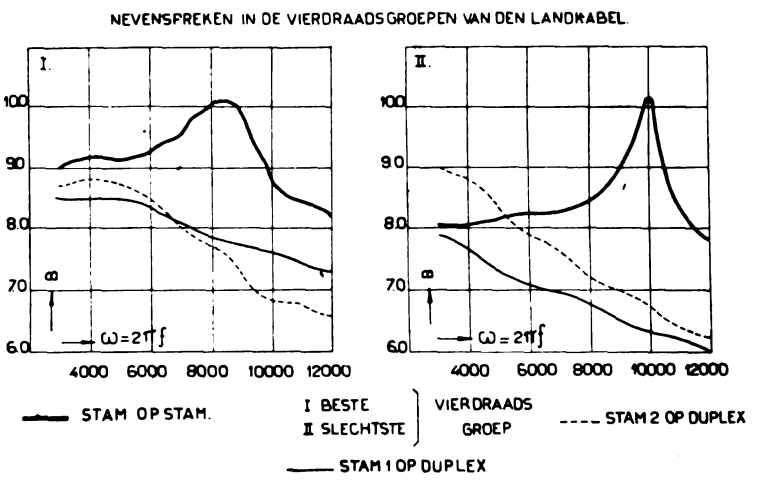


Fig. 21.

de bij dezen kabel verkregen meetuitkomsten. Hieruit valt op te maken, dat deze in de gunstigste gevallen zeer nabij de waarden van den zeekabel komen. Daar bij den landkabel echter slechts sprake is van een 15 km lang traject, bij den zeekabel echter van een traject van 153 km, verdient de praestatie der firma Siemens Bros een zeer bijzondere waardeering.

Digitized by Google

7. De eerste internationale versterker-verbindingen met uitsluitend gebruik van kabelgeleidingen.

Gaan wij nu over tot de bespreking van het resultaat, dat verkregen werd, door tusschen het zoo juist besproken kabeltraject en de daaraan aansluitende over land loopende spoelenkabels, welker eigenschappen reeds vroeger zijn verklaard, versterkers in te schakelen. Deze laatste zijn voor Aldeburgh door de Western Electric Co., voor Middelburg door Siemens en Halske geleverd. En wel werden in beide gevallen verbeterde typen van nieuwere constructie opgesteld. Bovendien werden met de versterkers in Middelburg ook nog proeven genomen met hulpmiddelen ter opheffing van de vervorming.

Zooals reeds in het vorige hoofdstuk werd uiteengezet, konden de golfweerstanden van het kabeltraject Aldeburgh—Middelburg aan beide uiteinden zeer nauwkeurig nagebootst worden. Dientengevolge gelukte het de beide versterkers naar een kant buitengewoon goed te balanceeren. Dit is voldoende, om van den versterker een overeenkomstig nuttig effect te verkrijgen, zelfs wanneer de nabootsing van de andere zijde minder volkomen te krijgen is. Kleine schommelingen in den golfweerstand der te Aldeburgh en te Middelburg eindigende landspoelenkabels konden dus worden toegelaten. Aan de globale nabootsing van de golfweerstanden dezer kabels stonden geen bijzondere moeilijkheden in den weg.

Alle gegevens, voor de beoordeeling van de samenstelling en het nuttig effect van de verbinding Londen—Rotterdam van belang, kunnen aan fig. 22 ontleend worden. Daarin zijn geteekend de op de verschillende versterkingsvelden drukkende dempingen b', b'' en b'''. b'' stelt voor het in het midden der verbinding gelegen versterkingsveld Middelburg—Aldeburgh, dat uit gelijkmatig belaste kabels is samengesteld: b' is de demping van het Engelsche, b''' die van het Nederlandsche landtraject. Beide trajecten ondergaan bij de cirkelfrequentie $\omega = 5000$ ongeveer dezelfde demping. Voor het aangroeien der demping bij de hoogere frequenties wordt de doorslag gegeven door de eigenfrequentie der spoelenkabels, die voor de vorming van deze landtrajecten gebezigd zijn. Worden hierbij zooals in het onderhavige geval kabels met verschillende eigenfrequentie gebruikt, dan krijgt men voor het toenemen der demping slechts zoolang een gemiddeld bedrag, als men niet in de nabijheid komt van de eigenfrequentie van een of ander lijnvak. Zoodra dit laatste geval zich voordoet, worden immers alle spreekstroomen gesmoord, onverschillig, hoe hoog de eigenfrequentie der overige geleidingen ook zij. Dit is uit de betreffende voorstelling ook zonder meer duidelijk.

De eigenfrequentie van het vak Londen—Ipswich bedraagt $\omega_0 = 13.600$, die van de overige vakken is doorgaans veel hooger. De invloed van de lage eigenfrequentie van het eerstbedoelde Engelsche lijnvak doet zich nu op zeer onaangename wijze gelden. Niet alleen loopt daardoor de demping in het versterkingsveld Londen—Aldeburgh veel sneller op dan op het Nederlandsche landtraject, voor de totale verbinding worden daardoor bijna alle spreekstroomen boven de cirkelfrequentie $\omega = 12.000$ gesmoord.

Het vlakke verloop der demping van het versterkingsveld Aldeburgh—Middelburg b'' toont aan, dat gelijkmatig belaste kabels, wat de overbrenging der hoogere spreekfrequenties aangaat, zekere voordeelen bezitten boven spoelenkabels met lage eigenfrequentie.

De vermindering van de totale demping door den versterker te Aldeburgh is door de kromme br' aangegeven, ten laatste werd door de inschakeling en samenwerking van versterkers zoowel te Middelburg als te Aldeburgh een restdemping bereikt, die door de kromme br'' en br''' in beeld gebracht wordt, waarbij de laatste verkregen werd bij toepassing van middelen ter opheffing van de vervorming te Middelburg.

Zooals hieruit blijkt, is de restdemping, die bij uitsluitend gebruik van kabels en versterkers bereikt werd, nog $\pm b = 0.5$ lager, dan die van de eerstelijk tot stand gebrachte verbindingen.

Het resultaat, dat het gebruik van middelen ter opheffing van de vervorming te weeg brengt, komt echter bij deze wijze van voorstelling niet duidelijk tot uitdrukking.

Dit is te verklaren uit het feit, dat slechts één der beide in de verbinding geschakelde versterkers van deze middelen voorzien was en in de tweede plaats uit de omstandigheid, dat de Engelsche spoelenkabel Londen—Ipswich, zooals al uitgelegd, de hoogere spreekfrequenties volledig smoort. Nochtans is te zien, dat bij het gebruik van middelen ter opheffing van de vervorming de restdemping een vlakker en gelijkmatiger verloop vertoont en ietwat langzamer aangroeit.

Fig. 23 geeft een analoge voorstelling voor de verbinding Amsterdam—Londen. Ook hier is in vergelijking met de praestatie van de vroeger reeds tot stand gebrachte verbindingen, die ten deele uit luchtlijnen bestaan, een verbetering

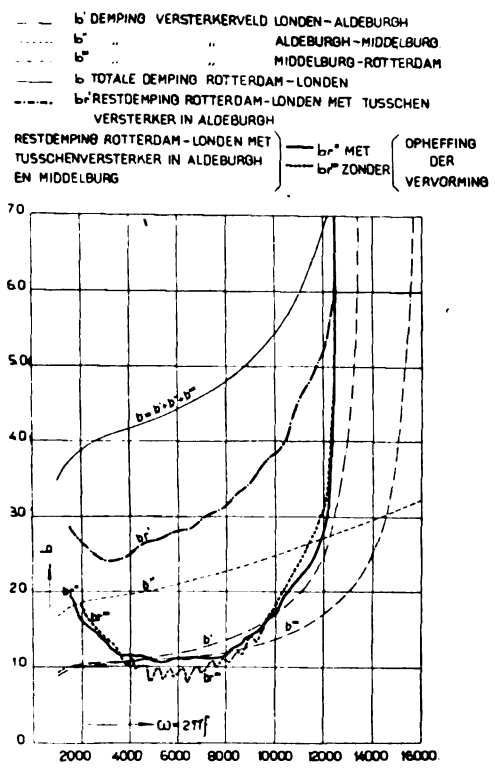


Fig. 22.

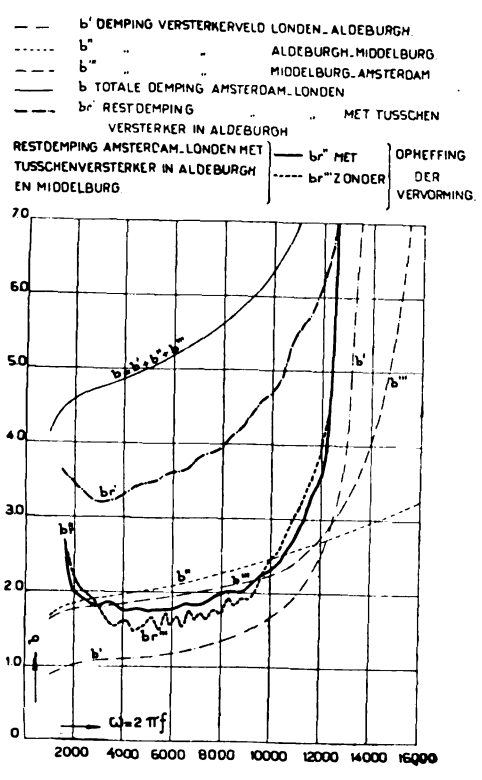


Fig. 23.

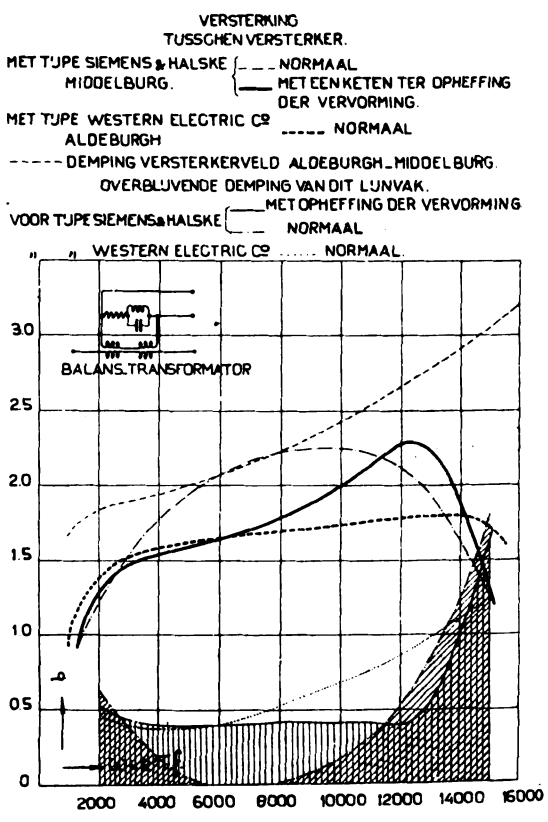


Fig. 24.

Digitized by Google

van de geluidsoverbrenging verkregen, ongeveer overeenkomende met een $b = 0.5$.

Een beter beeld van het doel en de werking van de middelen ter opheffing van de vervorming bij de versterking, dan de beide laatstgenoemde grafieken, geeft fig. 24. In plaats van de in de geleiding verkregen restdemping is hier geteekend het vermogen van de versterkers te Aldeburgh en te Middelburg, d. w. z. de daarmee verkregen versterking en wel in absolute eenheden: b_s. Tevens is het verloop van de demping van het tusschen deze beide versterkers liggende zeekabeltraject er bij aangeteekend.

Zooals hieruit te zien is levert de versterker van Siemens & Halske normaal tusschen $\omega = 3000$ en $\omega = 11.000$ de grootste versterking, zelfs is deze omtrent de cirkelfrequentie $\omega = 7000$ grooter dan de demping van het lijnvak, die moet worden te niet gedaan. Daarentegen neemt de versterking van $\omega = 11.000$ reeds spoedig af. Van de demping van het versterkingsveld Aldeburgh—Middelburg blijft het in fig. 24 onder aangegeven bedrag over. In het onderhavige geval, waar slechts sprake is van een korte, uit drie kabeltrajecten samengestelde geleiding, heeft dit overschot aan demping weinig beteekenis. Met ieder bijgevoegd versterkingsveld groeien echter in dezelfde mate de bedragen aan van de overblijvende geleidingsdemping, hetgeen tengevolge heeft, dat steeds kleiner en kleiner wordende strook van spreekfrequenties van het eene einde der geleiding naar het andere kan komen. Zoowel voor de lagere als voor de hoogere frequenties groeit de demping dermate aan, dat de spreekstroomen van deze frequenties geen aandeel meer kunnen nemen in het reproduceeren van het gesproken woord.

Hoe gunstig dus ook het gebruik van dit type versterkers voor korte verbindingen is, zoo ongunstig is het voor lange, uit vele versterkingsvelden bestaande geleidingen. In dit opzicht is de in Aldeburgh toegepaste verbeterde versterker van het Western-type reeds ietwat beter bruikbaar, vooral wanneer hij aangewend wordt tusschen spoelenkabels met hooge eigenfrequentie, d. i. langzaam toenemende demping. De versterking, die deze levert, stijgt namelijk gelijkmatig tot aan de cirkelfrequentie $\omega = 12.000$ en loopt eerst bij $\omega = 14.000$ langzaam terug. Echter is dit oploopen van den versterkingsgraad met de frequentie voor de meeste in de practijk voorkomende gevallen te gering. Zooals uit de gestippelde kromme op het onderste gedeelte van fig. 24 te zien is, blijft bij de hoogere frequenties een aanmerkelijk bedrag aan geleidingsdemping over, hetgeen bij het gebruik van meerdere versterkers achter elkaar soortgelijke verschijnselen tengevolge heeft, als bij het normale versterkertype van Siemens en Halske.

Ten einde ook bij lange geleidingen met meerdere versterkingsvelden te bereiken, dat de restdemping voor een zoo breed mogelijke strook van spreekfrequenties ten naastenbij dezelfde zij en blijve, moet getracht worden de versterking aan te passen bij het verloop van de lijndemping. De hiertoe aangewende middelen worden in Amerika „equalizer", in Duitschland „Entzerrer" genoemd. Zij bestaan in Amerika in het inschakelen van ketens met van de frequentie afhankelijke eigenschappen, tengevolge waarvan de dempingskromme een vlakker verloop vertoont. Helaas gaat met deze vereffenings-schakeling gepaard een verhooging van de demping der lagere frequenties; om nochtans een voldoend lage restdemping te bereiken, is het in dit geval noodig een tweede versterkerlamp in cascade te schakelen. Bij het in Duitschland ontwikkelde stelsel worden in de versterkerschakeling ketens ingevoegd, waardoor de versterkingskromme zooveel mogelijk gelijkvormig wordt met de dempingskromme der aangesloten kabels (11). Dit laatste stelsel werd ook in Middelburg gevolgd. En wel werd daar een resonantie-keten gebruikt, bestaande uit weerstanden, capaciteiten en zelfinductie, zooals uit fig. 24 blijkt. Deze werd geschakeld in de geleidingstakken, die van den balanstransformator naar den versterker loopen, dus als shunt op de primaire wikkeling van den ingangstransformator. Tengevolge van de afhankelijkheid van dezen shunt van de frequentie wordt de versterkingskromme zoodanig veranderd, dat zij tot aan de cirkelfrequentie $\omega = 12.000$ ongeveer evenwijdig loopt aan de kromme der lijndemping. Uit de krommen onder op fig. 24 geteekend blijkt, dat de overblijvende geleidingsdemping ongeveer tot deze frequentie gelijk blijft.

Het lijdt dus geen twijfel, of langs dezen weg is een bepaald succes te behalen. Dit kan verhoogd en vervolmaakt worden, wanneer het gelukt de frequentie-strook der toenemende versterking nog verder te verbreeden, ongeveer tot de cirkelfrequentie $\omega = 15.000$.

8. Toekomstplannen.

Hoewel de tot nog toe tot stand gebrachte telefoonverbindingen met Engeland een mooi succes beteekenen, voldoen zij nog niet geheel aan de eischen, die de moderne telefoontechniek zich voorgenomen heeft in het internationale verkeer te stellen. De in dienst gestelde en nog in gebruik te nemen verbindingen hebben immers de bestemming, niet slechts een verkeer mogelijk te maken tusschen abonné's in de door de geleiding verbonden steden, maar moeten ook geschikt zijn voor de afwikkeling van gesprekken tusschen willekeurige plaatsen in beide landen. Daarbij moet rekening gehouden worden met de omstandigheid, dat in de toekomst binnen deze landen zelf het totale verkeer, zelfs met de verstafgelegen plaatsen bedreven zal worden over kabels en de daarin geschakelde versterkers. Daarom moet over de internationale hoofdlijnen een bijzonder goede geluidsoverbrenging gewaarborgd worden. Ook op economische gronden moet er op toegezien worden, dat het internationale verkeer vlug en zonder stoornis verloopt, daar het mislukken van een internationaal gesprek een grooter economisch verlies voor de exploitatie beteekent, dan het niet tot stand komen van een interlocaal gesprek. In het onderhavige geval komt het er trouwens niet alleen op aan te zorgen voor een verkeer tusschen Engeland en Nederland, dat volledig aan alle eischen voldoet, maar volgens de met de naburige staten gesloten overeenkomsten moet ook alles in het werk gesteld worden, om een telefoonverkeer tusschen Engeland en Duitschland en andere vastelandsstaten door ons land mogelijk te maken.

Vragen wij ons nu af, welke bestaande middelen voor deze doeleinden bruikbaar zijn, welke door andere moeten worden vervangen, kortom, welke veranderingen in de bestaande inrichtingen doelmatig of noodig zijn voor de bereiking van het beoogde doel.

De moderne telefoontechniek streeft er naar, bij den aanleg van internationale geleidingen aan de volgende voorwaarden te voldoen:

1°. Zij moeten aan haar eindpunten bij de cirkelfrequentie $\omega = 5000$ een restdemping hebben $b \leqq 1.3$.

2°. Zij moeten alle spreekfrequenties van $\omega = 1500$ tot $\omega = 15.000$ doorlaten, hetgeen het geval is, wanneer voor deze frequenties de restdemping beneden $b = 1.6$ resp. $b = 2.3$ blijft.

3°. Tenslotte moet het verschil in phasenomlooptijd der verschillende frequenties tot aan de hoogste over te brengen cirkelfrequentie $\omega = 15.000$ voor het geheele traject niet meer dan 0.020 secunde bedragen.

Ten einde de in de eerste twee punten opgestelde voorwaarden te kunnen vervullen, moet men vooral het oog laten vallen op de demping per versterkingsveld en haar verloop binnen de genoemde frequentie-grenzen.

Wij behoeven ons nu slechts te herinneren, dat de indertijd tusschen Londen en Ipswich gelegde kabel alle cirkelfrequenties boven $\omega = 12.000$ bijna totaal smoort, om vast te stellen, dat, zoolang dit type kabel in gebruik blijft, de vervulling der eerste 2 voorwaarden onmogelijk is.

De Post Office heeft daarom dus ook reeds het besluit genomen een nieuwen kabel met geleidingen van hoogere eigenfrequentie te leggen en wel van Londen tot aan de landingsplaats van de zeekabels te Aldeburgh.

Wat nu de in 1922 gelegde spoelenzeekabel aangaat, deze bezit een eigenfrequentie van $\omega_0 = 15.600$. Ook deze is nog te laag, om de overbrenging van spreekfrequenties tot $\omega = 15.000$ toe te laten. Van $\omega = 13.500$ af groeit de demping van het zeekabeltraject dermate aan, dat iedere mogelijkheid verdwijnt,

(11) Zie Martin en Clark. Telephone Lines, Journal of the A. I. E. E. April 1923.
Höpfner en Pohlmann, Sprachübertragung in langen Fernkabelleitungen, E. T. Z. 1924, Heft 8.
Lüschen. Die Technik der Telegrafie und Telefonie im Weitverkehr, E. T. Z. 1924, Heft 30 en 31.
Höpfner en Dohmen. Amerikanische und deutsche Technik des Fernsprechweitverkehres, Das Fernkabel, 1924, Heft 7.
Nance. Some very long telephone circuits of the Bell System, Technical Journal 1924, No. 3.

Digitized by Google

haar door versterkers zoover te verminderen, dat ook de hoogere frequenties aan de reproductie van het geluid nog deel kunnen nemen. Deze kabel zal dus in de toekomst gebruikt moeten worden voor de kortste verbindingen met Engeland, d. i. voor die van Rotterdam met Londen. Hiervoor kan hij uitstekende diensten bewijzen. Daarentegen is deze spoelenkabel voor de afwikkeling van het Engelsch-continentale transietverkeer door ons land weinig of in het geheel niet geschikt. Ook nog andere omstandigheden, waarop later zal worden ingegaan, daar zij betrekking hebben op punt 3, pleiten daartegen.

Vragen wij ons nu af, hoe hoog de eigenfrequentie der spoelengeleidingen gekozen moet worden, om de medewerking van alle spreekfrequenties tot 15.000 bij de geluidsoverbrenging ook over lange geleidingen nog te waarborgen.

Te dien einde zij verwezen naar fig. 25, alwaar geteekend

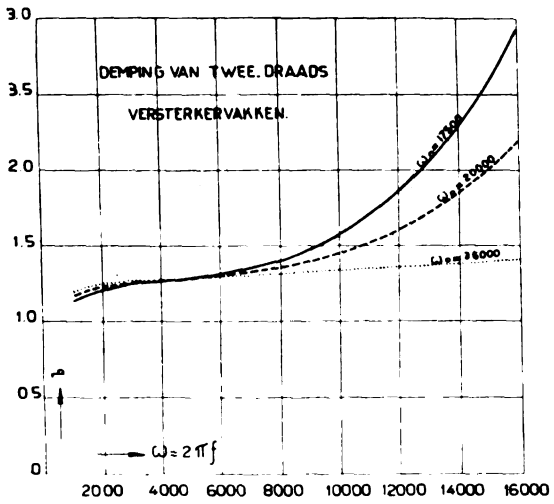


Fig. 25.

zijn de frequentie-kromme van de demping per versterkingsveld voor 3 typen van spoelenkabels:

1°. die met een eigenfrequentie $\omega_0 = 17.500$, deze komt overeen met die der kabels, die in ons land voor de afwikkeling van het interlocale verkeer worden toegepast;

2°. voor die met de eigenfrequentie $\omega_0 = 20.000$ en tenslotte

3°. die met een eigenfrequentie $\omega_0 = 36.000$, d. z. de in Amerika „extra light loaded" genoemde d. w. z. buitengewoon licht belaste kabels.

Zooals te zien is, is bij laatstgenoemd kabeltype de dempingstoename met de hoogere frequenties zóó gering, dat alle bedenkingen ten opzichte van de „vervorming" in het versterkersbedrijf vervallen. Maar deze „extra light loaded"-kabels bezitten een uitermate hooge kilometrische demping, welke bij gelijke koperdoorsnede tegenover kabels met een eigenfrequentie $\omega_0 = 17.500$ tot $\omega_0 = 20.000$ ongeveer het dubbele bedraagt. Daar de op het versterkingsveld drukkende demping in beide gevallen gelijk moet blijven, moeten in verbindingen, uit dergelijke kabels samengesteld, ook dubbel zooveel versterkers geschakeld worden. Hierdoor worden aanleg- en onderhoudskosten verhoogd, de toepassing van de licht belaste kabels blijkt zeer kostbaar. Bovendien is het gebruik dezer geleidingen zonder versterkers, tengevolge van de hooge kilometrische demping, aan zeer enge grenzen gebonden. Gezien al deze omstandigheden is het gewenscht, het gebruik ervan zooveel mogelijk te vermijden.

Zooals aangetoond is, beschikt de versterkingsdienst over middelen, om de „vervorming" te temperen, onder bepaalde omstandigheden zelfs geheel en al op te heffen. Wordt hiermede rekening gehouden, dan bestaan, zooals uit de geteekende kromme te zien is, voor korte, uit 2 à 3 versterkingsvelden samengestelde verbindingen, zelfs geenerlei bedenkingen tegen het gebruik van spoelenkabels met de eigenfrequentie $\omega_0 = 17.500$. Voor langere verbindingen, zooals in aanmerking komen voor het in het vooruitzicht gestelde transietverkeer van Engeland door ons land, biedt het gebruik van kabels met een eigenfrequentie $\omega_0 = 20.000$ voldoende zekerheid, om in het versterkersbedrijf een geluidsoverbrenging te bereiken, die aan de gestelde eischen voldoet.

Voor dit transietverkeer komen, daar hierbij sprake is van verbindingen van 900 tot 1500 km en meer, in de eerste plaats vierdraadsgeleidingen en vierdraadsversterkers in aanmerking. Om de bruikbaarheid der genoemde kabeltypen voor

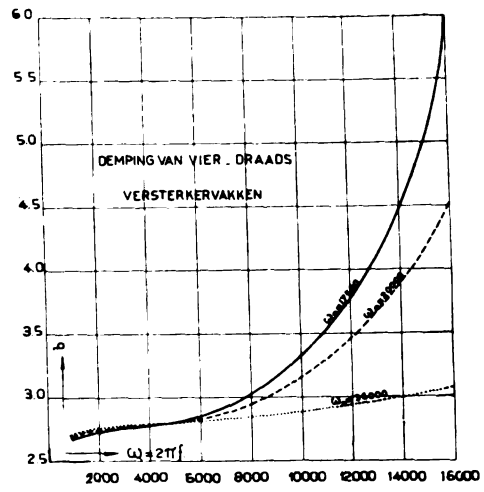


Fig. 26.

deze soort van versterking te kunnen beoordeelen, moeten ook de op het vierdraadsversterkingsveld drukkende dempingen nog aan een onderzoek worden onderworpen. In dit verband zij verwezen naar fig. 26, waarin de dempings-frequentiekrommen per vierdraadsversterkingsveld voor de drie bovenbedoelde kabeltypen geteekend zijn. Zooals daaruit te zien is, zijn deze kabels met een eigenfrequentie $\omega_0 = 17.500$ voor vierdraadsverkeer reeds niet goed meer bruikbaar, want zij brengen bij de hoogere frequenties reeds een iets te hooge demping mede. De „extra light loaded"-kabels praesteeren ook in het vierdraadsverkeer meer dan met het oog op de ter beschikking staande middelen noodig is. Ook hier is het meest economische, kabels met de eigenfrequentie $\omega_0 = 20.000$ te gebruiken, welke dempings-kromme zoodanig verloop heeft, dat de mogelijkheid geopend wordt, de totale op het vierdraadsversterkingvak drukkende demping tot aan de cirkelfrequentie $\omega = 15.000$ door versterking op te heffen.

Er moet nu nog een oogenblik stil gestaan worden bij de vraag, hoe zich in dit opzicht de 2de gelijkmatig belaste zeekabel gedraagt en wel hoofdzakelijk, of de mogelijkheid bestaat, ook de duplexen van het zeekabeltrajest, die, zooals reeds werd medegedeeld, een demping $b = 2.4$ bij de cirkelfrequentie $\omega = 5000$ vertoonen, voor een transietverkeer van Engeland door ons land in dienst te nemen. Te dien einde is in fig. 27 aangegeven de dempingskromme voor de duplex

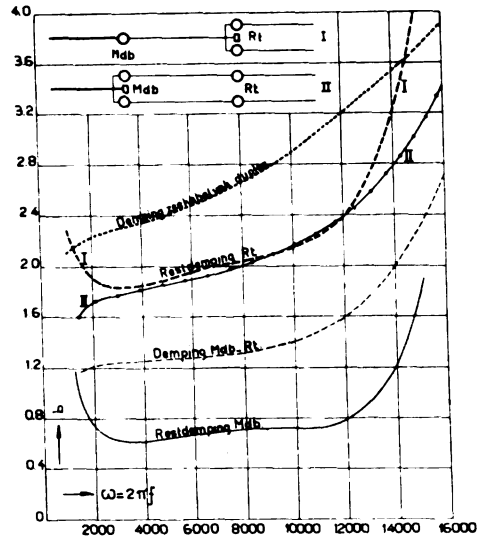


Fig. 27.

van het zeekabelvak en schematisch in den linkerbovenhoek de twee schakelingsmogelijkheden I en II, die bestaan om het transietverkeer te onderhouden.

Digitized by Google

Wordt in Middelburg een tweedraadsversterker gebruikt, dan moet in Rotterdam op vierdraad worden overgegaan. De daar op te stellen vierdraadsversterker heeft dan de met „restdemping Rt" I aangeduide demping te vernietigen. Deze is samengesteld uit de achter den tweedraadsversterker te Middelburg overblijvende restdemping en de demping Middelburg—Rotterdam. Zooals blijkt uit de teekening is het verloop dezer restdemping I zoodanig, dat de mogelijkheid bestaat deze tot aan de cirkelfrequentie $\omega = 15.000$ te vernietigen; zoo noodig moet om dit te bereiken te Middelburg een cascade-schakeling toegepast worden. Iets voordeeliger is de tweede oplossing en wel met het oog op de, voor dit doel gekozen lage demping in het vierdraadsversterkingsvak Middelburg—Rotterdam. Ingevolge deze omstandigheid rust op de beide vierdraadsversterkers te Middelburg en te Rotterdam de taak, elk de helft van de som der op het zeekabelvak en het versterkingsveld Middelburg—Rotterdam drukkende dempingen te vernietigen. Het bedrag dezer demping is in de fig. 27 door de van gevulde kringetjes voorziene lijn II aangegeven. Deze dempingskromme toont het voor de versterking meest geschikte verloop.

Het ligt voor de hand, dat het onderhouden van een transietverkeer via den zeekabel, hetzij over de stam-, hetzij over de duplexgeleidingen, niet onbelangrijk vergemakkelijkt zou worden, indien het versterkersstation van Middelburg naar Domburg, aan het einde van het zeekabeltraject werd verplaatst. Waar nu dit versterkersstation in uitgebreideren omvang, dan na het leggen van den tweeden zeekabel vast stond, voor de afwikkeling van een transietverkeer bestemd blijkt te zijn, en dus met het leggen van meerdere zeekabels tusschen Engeland en Nederland rekening gehouden moet worden, is deze oplossing ook uit een economisch oogpunt verreweg de voordeeligste.

Er worde nog op gewezen, dat voor het zeekabeltraject ook in de toekomst in de eerste plaats gelijkmatig belaste kabels voor tweedraadsverkeer in aanmerking komen. Voor den overgang van tweedraads- op vierdraadsverkeer zijn de eindpunten van dergelijke kabels zeer goed geschikt, daar men, zooals wij gezien hebben, hun golfweerstand buitengemeen nauwkeurig nabootsen kan, waardoor elk gevaar van optreden van echo-verschijnselen a priori uitgesloten wordt.

Tenslotte moet nog onderzocht worden, in hoeverre de besproken geleidingen ook voldoen aan de in punt 3 besproken eischen betrekkelijk den phasenomlooptijd.

Te dien einde zij naar fig. 28 verwezen. Daar zijn de phasen-

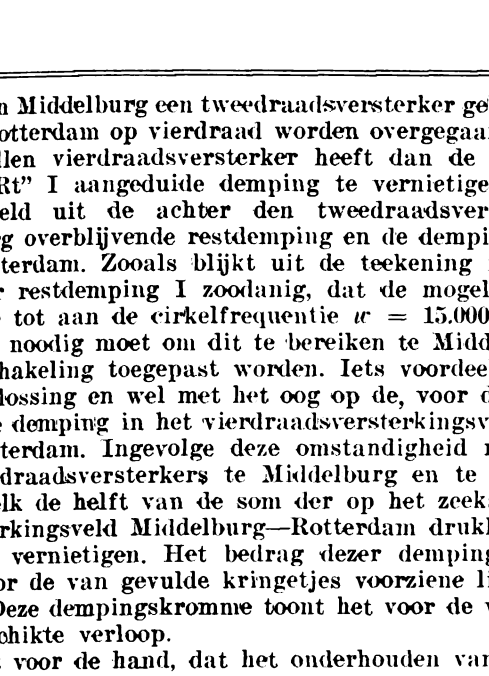


Fig. 28.

omlooptijden voor de beide zeekabels, zoowel als voor den door ons in overweging genomen landspoelenkabel, en wel telkens voor geleidingen van 1000 km lengte, aangegeven. Blijkens deze figuur zijn de phasenomlooptijden voor den tweeden kabel met gelijkmatige belasting niet alleen buitengewoon klein, doch ook voor alle frequenties vrij wel constant. Bij den spoelenkabel daarentegen zien wij den omlooptijd bij toenemende frequentie steeds meer aangroeien, en wel steeds vlugger, naarmate wij de eigenfrequentie $\omega_0 = 15.600$ van dezen kabel naderen.

Dit verschil in phasenomlooptijd der hoogere frequenties ten opzichte van de lagere, is oorzaak, dat spreekstroomen van hoogere frequentie niet meer vormgetrouw worden overgebracht. Hoe grooter het verschil in phasenomlooptijd is, des te sterkere verminking der spreekstroomen treedt op, d. w. z. de lengte van het vormgetrouwe wisselstroomteeken wordt al meer en meer verkort.

Om zekerheid te hebben, dat over een geleiding het gesprokene nog goed en vormgetrouw wordt overgebracht, moet volgens de ervaring, het verschil in phasenomlooptijd tusschen de lage en de hoogste voor de geluidsoverbrenging in aanmerking komende frequenties, een bedrag van ongeveer 0.020 seconden niet te boven gaan.

Bij de spoelenzeekabel van 1000 km lengte bedraagt het reeds meer dan 0.032 seconden; voor de overbrugging van dergelijke afstanden zou de kabel dus niet gebruikt mogen worden. De grens, tot welke hij gebruikt kan worden, ligt ongeveer bij 700 km.

Veel beter is het in dit opzicht gesteld met de door ons gebruikte en met de voor het internationale verkeer in overweging genomen kabels met de eigenfrequenties $\omega_0 = 17.500$ en $\omega_0 = 20.000$. De eerste kunnen zonder bezwaar voor verbindingen tot 1000 km, de laatste zelfs tot 1400 km lengte gebruikt worden.

Bovendien is de toepassing dezer geleidingen ook voor het verkeer over nog grootere afstanden, tot ongeveer 3000 km en zoo noodig nog verder, mogelijk geworden door een uitvinding der firma Siemens en Halske, die door de Duitsche Rijkspost beproefd werd.

Door toegevoegde ketens van den vorm, die in fig. 28 in den linkerbovenhoek aangegeven is, kan de phasenhoek der totale geleiding dermate aangevuld worden, dat de totale hoek evenredig met de frequentie toeneemt en dus de phasenomlooptijden voor alle freqeuneties gelijk worden. De gestippelde kromme in fig. 28 geeft aan, welke phasenomlooptijd de verschillende frequenties in de balansketens zouden moeten hebben, om dit doel te bereiken. Door deze uitvinding worden de laatste bezwaren, die tegen het gebruik van kabels met de eigenfrequentie $\omega = 20.000$ in plaats van de „extra light loaded cables" met de eigenfrequentie $\omega = 36.000$ bestaan, opgeheven. Zij opent de mogelijkheid, over het in aanleg zijnde kabelnet in de toekomst, gesprekken, zoowel van de abonné's in ons land, als van die der naburige staten in het transietverkeer met de verst afgelegen gebieden van Europa te voeren.

De zooeven in het kort ontvouwde toekomstplannen zijn zóó omvangrijk, dat daarnaast het tot nu toe verrichte werk welhaast in het niet verzinkt. Nochtans geven de hierbij behaalde, zij het dan ook bescheiden resultaten, ons de zekerheid, dat het zal gelukken de zoo juist geschetste problemen op te lossen tot heil van Nederland, zoowel als van de geheele Europeesche volkerengemeenschap.

Beraadslaging.

Het lid ir. **A. E. R. Collette.** Voor zooveel nog noodig mocht zijn, heeft de Vergadering, na de voordracht van den heer Petritsch te hebben gehoord, de overtuiging gekregen dat de spreker het aan de orde gestelde onderwerp ten volle beheerscht. De heer Petritsch heeft duidelijk aangetoond welke moeilijke en diepgaande vraagstukken zich bij de kabeltelefonie over groote afstanden voordoen, daarbij niet in gebreke blijvende de middelen aan te geven, waardoor deze kunnen worden overwonnen en ook reeds gedeeltelijk tot oplossing zijn gebracht.

Er wordt wel eens onderscheid gemaakt tusschen „electrische wetenschap" en „electrotechniek". Hoewel tusschen beide begrippen geen scherpe lijn is te terkken, en de grenzen over elkaar heen grijpen, is met het begrip electrotechniek meer bepaaldelijk verbonden de wijze van electrische toepassing met haar economische en bedrijfsvoorwaarden. De heer Petritsch nu heeft zich in het bijzonder op het wetenschappelijke gebied bewogen. Daarbij heeft de bedrijfspolitiek slechts in mindere mate beschouwing gevonden. Bij de uitgebreidheid van de materie was het trouwens niet doenlijk alle zich

Digitized by Google

voordoende onderdeelen even ingaande te behandelen. Er zou dan ook voor mij geen aanleiding bestaan hierop terug te komen, ware het niet dat de heer PETRITSCH de mededeeling gedaan heeft, dat de tweede Nederlandsch-Engelsche telefoonkabel per verbinding slechts een derde gekost heeft van de uitgavn voor den eersten kabel.

De directe Nederlandsch-Engelsche telefoongemeenschap heeft reeds sedert 1894 meer ingaand een onderwerp van studie bij de beide betrokken Rijksadministratiën uitgemaakt. Uit hetgeen ik dienaangaande op een vergadering van het Instituut in 1923 mededeelde, wil ik alleen releveeren, dat als type voor dz eeverbinding gekozen werd een gepupiniseerde gutta-percha (balata)-kabel. De legging van een Krarup-papier-loodkabel is ook toen reeds in overweging genomen, doch werd een dergelijke kabel, bij gemis van de noodige ervaring, niet voldoende bedrijfszeker geacht. En dit laatste was toch van primair belang; deze eerste directe Nederlandsch-Engelsche telefoonverbinding *mocht* geen mislukking zijn, er waren daarmede te groote belangen verbonden. Niet alleen uit een nationaliteitsgevoel, maar zeker ook om redenen van handel en industrie werd prijs gesteld op een van andere landen onafhankelijke telefoongemeenschap met Engeland. Van Fransche en vooral Belgische zijde zou daarentegen gaarne gezien worden dat het Nederlandsch-Engelsche telefoonverkeer zou geleid worden over de Engelsch-Fransche of Engelsch-Belgische kabels, welke aanmerkelijk korter zijn dan die welke noodig zijn voor het directe Nederlandsch-Engelsche verkeer. Bovendien ging het over de nog verder strekkende toekomstplannen betreffende het voeren van het Engelsche telefoonverkeer met Duitschland en noordelijk Europa over Nederland. Engeland ging op dit punt met Nederland samen, en daarom moest deze eerste Nederlandsch-Engelsche kabel van een dusdanige constructie zijn, dat elk risico tot een minimum werd teruggebracht. Het meest vertrouwbare kabeltype moest gekozen worden, dus een type, dat tevens bij kabelbreuken, welke men bij een zeekabel zeker niet als uitgesloten mag beschouwen, spoedig kon worden hersteld, zonder dat daarbij wijzigingen in de electrische eigenschappen van den kabel waren te duchten. De kosten van het werk werden allerminst uit het oog verloren, doch zij mochten in dit geval niet den doorslag geven.

In 1914 kwam de kabel, waarvan de vervaardiging aan een Engelsche fabriek was opgedragen, gereed en werd hij betaald.

De intusschen uitgebroken oorlog verhinderde de legging.

Of de kabel tijdens den oorlog door Engeland al dan niet voor een ander doel is gebezigd, en daarna weer een nieuwe kabel werd vervaardigd, is nimmer duidelijk geworden. Een feit is het, dat Engeland nà den oorlog er prijs op stelde, de destijds met Nederland gesloten overeenkomst in haar geheel uit te voeren. En zoo kwam in 1920 de eerste telefoonkabelverbinding tot stand met een gepupiniseerden gutta-percha (balata)-kabel.

De tweede telefoonkabel, de zooveel goedkoopere Krarup-papier-loodkabel, werd in 1923 gelegd. Nu moet men niet de periode van vooruitgang beschouwen binnen het bestek van 1920—1923, maar binnen dat van 1913—1923. En inderdaad waren in die periode nieuwe en gunstige resultaten met het Krarup-kabeltype verkregen, o. m. door de legging van een dusdanigen kabel in de Oostzee.

Met het oog hierop en op de aanwezigheid van den gepupiniseerden kabel, ongeacht de veel grootere zekerheid tegen een onderbreking van het verkeer bij het bezit van twee kabels, werd de keuze van het Krarup-type voor dien tweeden kabel volkomen gerechtvaardigd.

Toen men voor het feit stond een derden kabel te leggen, kon alweer verder worden gegaan en mocht de keuze vallen op een kabel met nog meer verbindingen dan die van den tweeden kabel. Alweer een vooruitgang op economisch gebied, dat zich in dezelfde lijn beweegt als de vooruitgang bij den tweeden kabel met betrekking tot den eersten.

Het lid jhr. prof. dr. **G. J. Elias** vraagt, of er het een of ander bekend is over de ijzerlegeering, welke de firma Felten & Guillaume voor de gelijkmatige belasting van haar kabel gebruikt heeft. Het is bekend, dat een verbetering van de magnetische eigenschappen van ijzer, n.l. een verhooging van de beginpermeabiliteit onder gelijktijdige vergrooting van den specifieken weerstand bereikt kan worden, hetzij door toevoeging van nikkel, zooals de Amerikanen ARNOLD en ELMEN dit beschreven hebben, hetzij door gebruik van silicium, waarover GUMLICH uitgebreide onderzoekingen gepubliceerd heeft. Het zou interessant zijn te weten, welken weg de firma F. & G. heeft ingeslagen.

In de tweede plaats zou ik gaarne iets opmerken in verband met oscillogrammen omtrent het aanloopen van trillingen, voorstellende de toeneming met den tijd der amplitude. In dit opzicht gedragen trillingen van ongelijke frequentie zich verschillend, hetgeen alleszins verklaarbaar is. De spreker heeft in zijn voordracht gezegd, dat dit verschijnsel een distorsie van het overgebrachte geluid teweegbrengt. Ofschoon ik het hiermede volkomen eens ben in het algemeen, meen ik er op te moeten wijzen, dat de door spreker gebezigde benaming eenigszins verwarrend zou kunnen werken, aangezien onder „distorsie" gewoonlijk wordt verstaan het verschijnsel teweeggebracht door de verschillende voortplantingssnelheid der frequenties.

Het lid **Petritsch** antwoordt op de opmerking van den heer COLLETTE, dat hij hoopt, in zijn voordracht voldoende naar voren gebracht te hebben, dat bij de bestelling van den eersten zeekabel twee overwegingen maatgevend waren: men wilde eenerzijds een in ieder opzicht bedrijfszekeren kabel hebben; anderzijds moest de telefonische verbinding Engeland-Nederland ook zoo spoedig mogelijk tot stand komen en niet door lange onderhandelingen over nieuwe, nog niet voldoend beproefde kabeltypen vertraagd worden. Dat deze overwegingen juist waren, bewijst het enorme verkeer, dat over dezen kabel direct na zijn inbedrijfstelling afgewikkeld moest worden. Tengevolge hiervan is de legging van dezen kabel, hoewel zijn aanschaffingskosten tamelijk hoog waren, zeer rendabel geweest.

Wat betreft de vraag van prof. ELIAS, kan hierop slechts geantwoord worden, dat finesses over de samenstelling van de door F. & G. gebruikte ijzerlegeering niet bekend zijn. Er kan slechts op gewezen worden, dat deze ijzerlegeering een in geringe mate verhoogde beginpermeabiliteit bezit, wat er voor zou pleiten, dat hier eerder silicium- dan nikkellegeeringen gebruikt zouden kunnen zijn.

Naar aanleiding van de tweede opmerking van prof. ELIAS zij medegedeeld, dat het door hem bedoelde verschijnsel toch in ieder geval een vervorming van het geluid moest teweegbrengen.

De waarnemend Voorzitter, prof. Dr. Ing. ir. **H. S. Hallo**, bedankt, omdat de Voorzitter ir. A. J. ROELOFSZ de vergadering met de pauze verlaten heeft, den spreker voor diens weldoorwrochte en belangrijke mededeeling. De heer PETRITSCH heeft zich geen moeite ontzien om zijn hoorders een duidelijk inzicht te geven in de moeilijkheden der zeekabeltelefonie en in de zwakstroomtechniek in het algemeen.

Het spijt spreker, dat de heer PETRITSCH niet wat meer studenten in de electrotechniek de liefde tot dit deel van de electrotechniek kan bijbrengen.

Met een dankbetuiging aan den heer SNIJDERS voor de verleende gastvrijheid en aan den heer LAND voor de moeite van het bedienen van het projectietoestel, sluit spreker de vergadering.

De afsluitdijk van de Zuiderzee. Eenige opmerkingen naar aanleiding van de brochure Sanders

DOOR

ir. W. VAN KONIJNENBURG.

In 1924 verscheen bij Waltman te Delft een door ir. L. A. SANDERS c. i. en Dr. Ing. L. A. SANDERS geschreven brochure getiteld „de Zuiderzeewerken". Met een begeleidend schrijven werd deze studie onder meer gezonden aan den Minister van Waterstaat. In *De Ingenieur* van 1924 gaf ik op blz. 692 een korte bespreking van de grondgedachte van deze brochure.

In aansluiting daarmede zou ik willen wijzen op eenige persbeschouwingen naar aanleiding van de door de heeren SANDERS gelanceerde denkbeelden.

Van integreerend belang zijn een tweetal buitenlandsche beoordeelingen: een van prof. Dr. Ing. DE THIERRY en een van prof. dr. ENGELS.

De bezwaren, die DE THIERRY tegen het voorstel Sanders

Digitized by Google

heeft, zijn te vinden in *Zement* van 28 Augustus 1924 (1) en van 18 December 1924 (2).

Naar aanleiding van het eerste artikel vindt men in *Zement* van 9 October 1924 eenige beschouwingen van de heeren SANDERS (3). Eenige hoofdpunten zullen in het kort weergegeven worden.

A Allereerst wijst DE THIERRY er op dat het hem onverklaarbaar voorkomt, hoe men een z.g. constructie-element van 3 T stukken tot op eenige cm nauwkeurig kan laten zinken. Naar aanleiding van dit bezwaar merken de heeren SANDERS op, dat één van hen een 30-jarige practijk heeft en met alle soorten zinkwerk vertrouwd is, waarom ze meer aan hun eigen oordeel dan aan dat van Dr. DE THIERRY hechten.

Dit is natuurlijk hun goed recht, een bewijs is het allerminst.

B. Ernstige bezwaren heeft DE THIERRY verder tegen de kruinshoogte van de ontwerpen Sanders, n.l. 6.50 + bij de ontwerpen I en I *a*, 7.25 + bij IV en 4.00 + bij alle andere ontwerpen. Volgens de heeren SANDERS is de kruinshoogte, zooals zij die ontworpen hebben, hooger, daar bij de ontwerpen, waar de kruin op 4.00 + ligt, eenige betonblokken tot 6.00 of 6.50 + opgezet zijn.

DE THIERRY zet uiteen waarom naar zijn meening deze constructie onvoldoende is; het officieele ontwerp rekent met een hoogte van 7.25 +. Het is best mogelijk dat de heeren SANDERS voor het een en ander een reden kunnen aanvoeren; in hun brochure kan die niet gevonden worden, ten minste niet duidelijk.

C. De fameuse „normaliseering" van den stroom is natuurlijk DE THIERRY ook te machtig geweest. In hun antwoord zeggen de heeren SANDERS niet te begrijpen dat: ....

«ein Mann mit einem Ruf wie Prof. DE THIERRY dazu gekommen ist, eine derartige Kritik niederzuschreiben, ohne sich auch nur die geringste Mühe zu geben vorher zu untersuchen, was wir mit einer derartigen Normalisierung gemeint haben» (4).

Ik vrees dat de toelichting, die de heeren SANDERS bij dit denkbeeld gegeven hebben, wel de oorzaak zal zijn van het afkeurende oordeel van DE THIERRY. Naar mijn meening had een meer exacte beschouwing aangaande den invloed van die fameuse normaliseering en een korte uiteenzetting aangaande de waterbeweging ten tijde van het sluiten de kern moeten vormen van het betoog van de heeren SANDERS.

Normaliseeren is een drie dimensionaal vraagstuk, men normaliseert geen rivier en zeker geen Zuiderzee, door op één punt een bepaald profiel vast te leggen (en dan nog met grind).

Wanneer de heeren SANDERS eenige profielen loodrecht op den afsluitdam teekenen, dan zullen ze zelf wel zien dat die fameuse normaliseering wel niet zoo hard van stal zal loopen. Het zeer vluchtig heenstappen over alle waterloopkundige quaesties heeft het project Sanders gemeen met de meeste particuliere ontwerpen. Hoe men de zaak ook wendt, er zal altijd een sluitgat overblijven (of meerdere, dat doet niets ter zake). Feitelijk kiezen de heeren SANDERS hun sluitgat van Wieringen tot Friesland en beperken zij geleidelijk, of sprongsgewijze zoo men wil, de hoogte. Alle vage opmerkingen omtrent normalisatie en „angstdam" ten spijt, ben ik er dan ook nog niet van overtuigd, dat deze vorm van het afsluitgat nu zoo veel beter is.

De conclusies van DE THIERRY zijn in de volgende woorden samen te vatten:

1°. het is hoogst twijfelachtig of de methode Sanders eenige besparing ten gevolge zal hebben;

2°. de snelheid van uitvoering is niet grooter, doch geringer, daar zij in ieder geval zeer stil water noodig hebben, wil het hun gelukken de T-stukken ook slechts bij benadering juist te stellen;

3°. zettingen zijn niet te voorkomen, noch bij het project Sanders, noch op een andere wijze;

5°. het ontwerp Sanders zal geen besparing van onderhoudskosten ten gevolge hebben.

Conclusie 4 (aangaande prijsvraag) vervalt, daar DE THIERRY daar in zijn tweede stuk op teruggekomen is.

Het denkbeeld prijsvraag wordt daarin door DE THIERRY afgewezen waarna hij opmerkt:

«So tut es mir Leid dasz hiermit der einzige Punkt der Uebereinstimmung zwischen den Herren SANDERS und mir nichtig geworden ist» (5).

Dit oordeel baseert DE THIERRY op de voltooiing van de sluiting van het Amsteldiep, waardoor hij meent dat de constructie van den afsluitdijk geen vraagstuk meer is en integendeel tot een gelukkige oplossing is gebracht, waardoor alle grond voor het uitschrijven van een prijsvraag is vervallen.

..... «dasz nunmehr zu einem öffentlichen Wettbewerbe, um bessere Vorschläge für die Schlieszung der Schluszstrecken im Hauptdam zwischen Wieringen und Friesland zu erlangen, keine Veranlassung mehr vorliegt, denn die Anwendung von Steinlehm hat sich vollauf bewährt (6).

Prof. ENGELS zegt in zijn beschouwingen (7) minder over de technische kwaliteiten van de projecten Sanders. Daar hij deze ontwerpen onuitvoerbaar acht, wil het hem voorkomen dat een gedetailleerde beschouwing overbodig is.

Zijn meening zou ik als volgt kunnen samenvatten:

1°. de voorgestelde constructie is onuitvoerbaar.

«Ich halte es daher für ausgeschlossen, dasz ein in Seebauten erfahrener Wasserbauingenieur die Verantwortung für die Ausfuhrung des Sandersschen Entwurf ubernehmen wurde» (8);

2°. er zal meer tijd benoodigd zijn voor de uitvoering (vergelijk dit met conclusie no. 2 van DE THIERRY);

3°. zooiets als normaliseering zal niet optreden;

4°. het denkbeeld prijsvraag is niet aan te bevelen. Het gezichtspunt, dat ENGELS inneemt bij de bespreking van dit denkbeeld, komt min of meer overeen met dat, wat is aangenomen bij de bespreking in *De Ingenieur*, 1924, blz. 692.

In aansluiting hiermede wil ik er nog op wijzen, dat het uitschrijven van een prijsvraag niet tot gevolg zal hebben, dat men een ieder, die daarvoor in de termen zou vallen, in staat zou stellen mede te dingen.

Wil men een dergelijk werk met vrucht tot een einde brengen, dan eischt dat niet alleen een diepgaande studie, doch ook een zekere hoeveelheid arbeid in den vorm van teeken- en terreinwerk. Immers, het oplossen van een dergelijk moeilijk vraagstuk zou, zonder de Zuiderzee eens van een andere zijde te bezien dan alleen uit den trein van Amersfoort naar Zwolle, slechts tot teleurstelling aanleiding geven, daar men de te ondervinden moeilijkheden ernstig zal onderschatten. De tijd en de kosten, die het een en ander met zich brengt, zullen de heeren SANDERS wel kunnen ramen; het eindbedrag zal zeker niet meevallen. Analogie met andere prijsvragen kan niet aangevoerd worden. De meeste architecten b.v. beschikken over een goed uitgerust bureau, zoodat ze uitmuntend ingeschoten zijn voor het oplossen van bouwkundige prijsvragen, waarbij gewoonlijk weinig of geen terreinwerk is te verrichten. De vernieuwing der Koninginnebrug in Rotterdam kan daarbij zeer goed achter de teekentafel opgelost worden; hier was het uitschrijven van een prijsvraag dus zeker op zijn plaats. Ten behoeve van de bevaarmaking van den Boven-Rijn werd indertijd een prijsvraag uitgeschreven, voor de oplossing waarvan eenige technische bureaux werden opgericht. Doch welk particulier kan zich dat veroorloven?

Ten slotte zou men een staalkaart verkrijgen van de meest uiteenloopende denkbeelden van groote aannemersconcerns, die ieder voor zich, uit den aard der zaak, deze quaestie van uit een anderen hoek bezien.

Waarschijnlijk hebben de heeren SANDERS dat ook reeds bedacht; tenminste zij stellen voor direct een inschrijving aan de prijsvraag te verbinden. Evenals TEN BOKKEL HUININK hebben zij dus meer speciaal aan de aannemerswereld gedacht (9).

(1) *Zement* Wochenschrift für Zement und Zement Verarbeitung, 28 Aug. 1924 «Die Abschlieszung der Zuidersee» Prof. Dr DE THIERRY.

(2) *Zement* 9 Oct. 1924 «Der Abschlusz der Zuidersee» Ir. L. A. SANDERS en Dr. L. A. SANDERS.

(3) *Zement* 18 Dec. 1924 «Die Abschlieszung der Zuidersee» Prof. Dr. DE THIERRY.

(4) *Zement* 9 Oct. 1924, pag. 487 1e kolom.

(5) *Zement* 18 Dec. 1924, pag. 654 2e kolom.

(6) *Zement* 18 Dec. 1924, pag. 654 2e kolom.

(7) *Der Bauingenieur*, Zeitschrift für das gesammte Bauwesen, 1 Jan. 1925.

(8) *Der Bauingenieur* 1925, blz. 7 1e kolom.

(9) *Nieuwe Rotterdamsche Courant*, rubriek ingezonden stukken. 13 Jan. 1924 «De Zuiderzeewerken» S. TEN BOKKEL HUININK. »Daartoe in staat gesteld door mijn buitenlandsch concern, dat bereid is het

Digitized by Google

Wat zou de Regeering met al die inschrijvingen moeten doen, aan buitenlanders vragen een oordeel te komen vellen?

Iedere verdere stap brengt ons dieper in het moeras; laat ik hierover eindigen met aan te halen wat prof. ENGELS hierover opmerkte:

Schwieriger noch als die Beurteilung des Wettbewerbs würde es für den verantwortlichen Minister sein, die Entscheidung zu treffen. Denn er wird sich nicht im voraus verpflichten können, den Spruch des Preisgerichts zu dem seinem zu machen, vielmehr sich das Recht vorbehalten müssen, seine sachkundigen und verantwortlichen Beamten um Rat zu fragen. Das Urteil dieser Sachverständigen beruht zweifellos auf fester Ueberzeugung, so dasz es ausgeschlossen ist, dasz sie diese, wenigstens in den Hauptpunkten, nunmehr aufgeben würden.

Und täten sie solches auf Grund von Tatsachen, die ihnen noch nicht bekannt gewesen wären, dann würden erst recht Zweifel an ihrer Umsicht entstehen können. Liegt ein solcher Zweifel bereits dem Ausschreiben eines Wettbewerbs zugrunde, so würde eine Entscheidung gegen ihr Gutachten ein Misztrauensvotum bekunden, und man müszte ein groszes Masz von technischer Gewissenlosigkeit unterstellen, wenn man glauben würde, dasz sie dann noch ferner die Verantwortung auf sich nehmen würden.

Ich kann daher die Ausschreibung eines Wettbewerbs nicht befürworten (10).

Prof. DE THIERRY, uitgaande van de technische zijde van het vraagstuk, komt dus tot de conclusie dat technisch alle grond voor het uitschrijven van een prijsvraag ontbreekt. Prof. ENGELS daarentegen beschouwt meer de moreele zijde en komt dan tot de zelfde slotsom.

Een scherpere veroordeeling van de denkbeelden van de heeren SANDERS door twee ter zake kundige „buitenstaanders" kan ik mij niet indenken.

In aansluiting hiermede zij het me nog vergund eenige persoonlijke opmerkingen te maken.

1°. Men kan in het algemeen onderscheiden het project en de uitvoering.

Het zandzuigen is een kunst, die nauwelijks 50 jaar oud is; evenmin als een moderne baggermolen of een grijper, is een groote zandzuiger dan ook een ouderwetsch werktuig. De vooruitgang van den werktuigbouw in de laatste jaren heeft dan ook het aanzijn geschonken aan eenige wijzigingen in het project Lely (b.v. plaats spuisluizen en ringkanalen). Het is dan ook allerminst juist, te zeggen dat de directie der Zuiderzeewerken geen rekening heeft gehouden met de verbeterde uitvoeringsmogelijkheden. Toch duiken dergelijke beweringen hier en daar nog wel eens op.

Doch ook het project verdient den naam „antiek" niet en zeker niet de kwalificatie „Marezatenmethode" (11).

De toepassing van keilcem is toch zeker ook in de oogen van de heeren SANDERS onverdacht modern. Dat rijshout, zand en basalt al langer bekend zijn, doet niets ter zake. De Romeinen kenden reeds beton en toch noemen we een modern fabrieksgebouw geen Romeinenwoning, wanneer de muren van metselwerk en beton zijn opgetrokken. Kortom, we kunnen gerust zeggen dat een 30 jaren geleden geen aannemer het zou hebben aangedurfd, volgens de thans voorgestelde werkwijze, dit werk uit te voeren. Een constructie veroordeelen, omdat eenige samenstellende factoren al langer bekend zijn, even als het principe, waar de benoodigde machines op berusten, lijkt me niet juist. Nog een stap verder en we zullen de baggermolens uitsluitend electrisch mogen laten werken!

2°. Omtrent het materiaal beton en gewapend beton valt ook nog wel wat op te merken. Indertijd heeft men ook de toepassing van ijzer overdreven; vele minder geslaagde constructies kunnen daar nog van getuigen. De gewapend betonconstructeurs hebben ook aan de verleiding geen weerstand kunnen bieden om dit materiaal ook daar te willen toepassen, waar de resultaten de eerste jaren nog wel dubieus zullen blijven (betonnen scheepsbouw en betonnen zinkwerk). Gaarne zou ik dan ook vernemen of de in ons land toegepaste betonnen glooiingen duurzaam en doelmatig zijn gebleken.

Hiermede bedoel ik niet, dat ik zou willen vernemen hoe lang de heeren SANDERS al beton toepassen; neen, ik zou gaarne rapporten zien, en van recenten datum, b.v. onderteekend door den ingenieur van Schouwen, omtrent de deugdelijkheid van de daar toegepaste betonnen glooiingen, betonnen zinkwerk, enz. Zouden de heeren SANDERS dergelijke rapporten of verhandelingen daarover kunnen opnoemen?

3°. Het zal niet alleen mij, doch ook anderen hebben getroffen, dat de zoo bij uitstek vaderlandsche zinkstukken worden afgekamd onder het aanhalen van eenige buitenlandsche citaten.

Indien het juist is, wat de heeren SANDERS zeggen, n.l. dat een geheele dijk niet op zinkstukken mag liggen (of er uit opgebouwd zijn) dan zullen hierover toch zeker wel opmerkingen te vinden zijn in de Nederlandsche technische literatuur. De aanhaling uit het *Handbuch* is bedenkelijk, niet alleen ontbreekt er het vaderlandsche element aan, doch zij is beslist fout. Immers de directie der Zuiderzeewerken is niet van plan den geheelen dijk, doch slechts den teen van den dijk op zinkstuken te fundeeren. ENGELS zegt omtrent de aanhalingen uit het *Handbuch*:

»Die Berufung der Herren SANDERS auf die genannte Literaturquelle geht also fehl, ebenso wie die, welche sie in der Zeitschrift *Zement* mit der Anführung einer Stelle in dem gleichen Handbuche machen» (12).

Naar aanleiding van bovenstaande opmerkingen kunnen we gerust concludeeren, dat de heeren SANDERS in hun brochure te weinig critiek hebben gegeven, d. w. z. te weinig degelijke critiek.

De meeste opmerkingen zijn werkelijk niet meer dan opmerkingen, door geen enkel feit of geen nadere toelichting gesteund.

Naast te weinig critiek gaat de algemeene opzet van de brochure Sanders mank aan een overdaad van eigen denkbeelden, een overdaad, die door niets gemotiveerd wordt en zeer vermoeiend werkt.

Een omstandige beschrijving van het lichten en zinken der L-stukken heeft al héél weinig waarde, wanneer we andere details niet weten en wanneer we nog steeds in het duister tasten aangaande de hoofdpunten van het geheele ontwerp (bepaling der kruinshoogte, waterbeweging, enz.). Van de 11 door de heeren SANDERS gegeven denkbeelden was er toch ook zeker in hun oogen één het beste. Het had mij vrij wat beter en zeker duidelijker geleken, wanneer hun betoog tot die ééne oplossing beperkt ware gebleven. Tevens hadden ze ons dan wat beter omtrent dat plan kunnen inlichten. Doch zelfs het meer uitvoerig besproken project (I *a*) laat ons op een zeer belangrijk moment in den steek, dat is wanneer de stukken gezonken en de caissons *D* gesteld zijn.

Het een en ander maakt het dan ook duidelijk, dat men tot op heden naar ik meen, te vergeefs zal zoeken naar eenige ernstige symptomen van instemming met de denkbeelden van de heeren SANDERS (13).

---

geheele Zuiderzeeplan, dus zoowel den afsluitdijk als de polders, met mij uit te voeren en dat bovendien de geheele financiering op zich neemt». . . . . .

«De Zuiderzeewerken» Ir. L. A. SANDERS en Dr. L. A. SANDERS, blz. 2 «Het beste zal echter zijn een prijsvraag uit te schrijven, waaraan facultatief een inschrijving mag worden verbonden; daarmede is men dan waarschijnlijk in eens klaar».

(10) *Der Bauingenieur* 1925, blz. 7, 2e kolom.

(11) Brochure «Sanders» blz. 3, 2e kolom.

(12) *Der Bauingenieur* 1925, blz. 6, 1e kolom; bedoeld is *Zement* 1924, blz. 487.

(13) Analoge opmerkingen als hier gemaakt kan men ook vinden in het December-nummer van *Otar* in een artikel van T. HUITEMA, getiteld «De afsluitdijk van de Zuiderzee» (jaargang 1924, blz. 78 tm 80.)

Vergadering van de Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

De 75ste ledenvergadering van de Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs heeft op 18 Februari 1925 plaats gehad te Utrecht onder leiding van ir. E. C. W. VAN DIJK.

Nadat het jaarverslag en de rekening en verantwoording van den penningmeester zijn goedgekeurd, verleent de Voorzitter het woord aan het lid prof. ir. F. WESTENDORP, tot het houden van zijn aangekondigde voordracht: „Een nieuw tijdperk van stoomtractie?".

Spreker vestigt er de aandacht op dat de vraag, welke de doelmatigste beweegkracht is voor de hoofdspoorwegen, aan de orde gekomen is, sinds, naast de stoommachine, ook de electromotor en de verbrandingsmotor voor tractiedoeleinden in aanmerking komen, en opnieuw, nu getracht wordt om de stoomlocomotief door toepasisng van condensatie te verbeteren.

Het thermisch nuttig effect van de stoomlocomotief in haar

Digitized by Google

tegenwoordige gedaante toch is gering. Dit effect kan belangrijk verbeterd worden, indien het gelukt om ook daarbij condensatie toe te passen, hetgeen echter bij de rijdende locomotief groote bezwaren ontmoet.

In den laatsten tijd zijn twee oplossingen hiervoor uitgewerkt, welke bruikbaar beloven te worden. Onafhankelijk van elkander hebben dr. Zoelly van de firma Escher Wyss & Co. te Zürich, te zamen met de Locomotieffabriek Winterthur en de firma Krupp te Essen, en Fred. Ljungström in samenwerking met de Zweedsche spoorwegen, condensatie-inrichtingen geconstrueerd, welke bruikbaar zijn op de locomotief. De zuigerstoommachine is daarbij tevens vervangen door de stoomturbine.

Van beide systemen geeft spreker een overzicht en noemt als voordeelen, vergeleken met de zuigerlocomotief: 1°. 50 pCt. brandstofbesparing; 2°. 96 pCt. waterbesparing; 3°. geringer onderhoud van den ketel, minder ketelwasschen, langer bedrijfsduur per rit en per etmaal; de ketel kan voor 20 atm. en met ijzeren vuurkist worden gebouwd; 4°. grooter aantrekmoment, regelmatiger omtrekskracht, zachter gang, omdat geen heen- en weergaande massa's voorkomen; 5°. mogelijkheid om stoomlocomotieven van grooter vermogen, b.v. 5000 P.K., te bouwen.

De toepassing van de condensatie en de turbine is niet anders dan het volgen van de landpractijk, waardoor de locomotief gaat behooren tot reeds lang bestaande categorieën van veel zuiniger werkende krachtwerktuigen. De verbetering overtreft echter alle verbeteringen in beteekenis, welke na 1850 zijn aangebracht bij de locomotief, en opent voor deze een nieuw tijdperk van toepassing en verdere ontwikkeling.

Voorts behandelde spreker de vraag, welke de verhouding wordt van de electrische tractie en van de thermo-locomotief (Diesel-motor) tot de turbine-locomotief.

Voor de tractie op de hoofdspoorwegen zullen in de naaste toekomst 3 mogelijkheden bestaan: stoom-, stroom- en olielocomotieven.

De stoomlocomotief als zuigermachine is wat eenvoud, betrouwbaarheid en regelbaarheid betreft onovertroffen, maar heeft als nadeelen: gering thermisch effect, groote verliezen bij stilstand, geringe bedrijfsduur per dag en per etmaal. Uitgevoerd als turbine-locomotief met condensatie, voorwarming van de verbrandingslucht en van het voedingwater, wordt zij een krachtwerktuig, waarvan het nuttig effect beantwoordt aan de hoogste eischen. De stoomlocomotief heeft haar volmaking nog niet bereikt en blijft ook in de toekomst van groote beteekenis.

De electrische locomotief is een arbeidswerktuig, waaraan elders opgewekte energie moet toegevoerd worden en is daardoor gebonden aan een kostbaar en kwetsbaar samenstel, dat op de hoofdspoorwegen financieel alleen mogelijk is, als het verkeer het karakter heeft van het stads- en voorstads-verkeer. Daar waar de energie niet door een stoomcentrale behoeft te worden geleverd, is haar toepassing een eisch des tijds.

De beteekenis van den electro-motor kan in het algemeen niet hoog genoeg worden geschat; voor de spoorwegtechniek, in het bijzonder voor het verkeer over de hoofdspoorwegen, wordt zijn beteekenis uit analogie licht overschat, want voor die spoorwegen is een krachtwerktuig, dat zelf contained is, het aangewezen trekmiddel.

De thermo-locomotief verkeert nog in het eerste stadium van ontwikkeling en heeft reeds zeer belangrijke voordeelen.

Elk der drie tractiemiddelen heeft eigen gebieden van toepassing. Voor de hoofdspoorwegen in het algemeen en afgezien van bijzondere omstandigheden is de „locomotief" het aangewezen trekmiddel. Het onvermoeibare streven om de locomotief tot verdere volmaking te brengen, verdient dan ook alle waardeering.

Op voorstel van het lid prof. ir. I. Franco werd besloten om de beraadslaging over deze voordracht uit te stellen tot de volgende vergadering.

In de tweede plaats was het woord aan het lid W. Rouwenhoff tot het houden van zijn voordracht: „Beschouwingen over de samenstelling van de dienstregeling der Nederlandsche Spoorwegen".

Spreker heeft zich gaarne bereid verklaard iets mede te deelen aangaande de dienstregeling der Ned. Spoorwegen, omdat hij in de vele jaren, die hij als chef van den dienst der Exploitatie der Ned. Spoorwegen werkzaam was, zoo dikwerf de overtuiging kreeg, dat zeer velen en zelfs zeer ontwikkelde, bekwame menschen, zich weinig rekenschap gaven van de moeilijkheden, aan het samenstellen van een goede dienstregeling verbonden. Door thans geen beschouwing van dienstregeling in het algemeen te geven, doch eenvoudig mede te deelen, de wijze waarop de dienstregeling der Nederl. Spoorwegen wordt samengesteld, de eischen waaraan deze moet voldoen en de oorzaken waardoor het dikwijls onmogelijk of niet gewenscht is de dienstregeling in alle opzichten zoodanig te maken, als men gaarne zoude wenschen, hoopt hij te bereiken, dat velen zullen begrijpen, dat niet alle treinen kunnen rijden op de tijden, die zij zouden wenschen of juist stoppen op de stations, die voor hen het meest verkieslijk zijn.

De eischen, waaraan de dienstregeling moet voldoen, worden vervolgens opgesomd.

Bij de samenstelling der dienstregeling worden allereerst de internationale treinen vastgesteld op een conferentie, waarin bijna alle landen van Europa vertegenwoordigd zijn.

Wanneer deze internationale treinen, waarvan de loop niet meer eenzijdig gewijzigd kan worden, eenmaal vastgesteld zijn, wordt overgegaan tot het bepalen van den meest gewenschten loop der nationale treinen.

Ook hierbij geldt, evenals bij de internationale treinen, de opmerking, dat elke trein zijn wordingsgeschiedenis heeft en dat men niet, zonder ernstige klachten in het leven te roepen, een trein, die jaren lang volgens een zelfde dienstregeling geloopen heeft, in eens een hiervan belangrijk afwijkenden loop kan geven.

Door spreker wordt aangegeven, welke de hoofdoorzaken zijn, dat niet aan alle billijke wenschen betreffende de dienstregeling der treinen kan voldaan worden, waarbij hij opmerkt, dat het voor de directie der Spoorwegen menigmaal moeilijk is, om vast te stellen, of het voldoen aan een wensch betreffende dienstregeling wijziging werkelijk in het belang van het algemeen verkeer is. Zoo dikwerf bemerkt men, dat een wijziging, aangebracht op verzoek van vele belanghebbenden, achteraf blijkt voor nog veel meer anderen een verslechtering van de dienstregeling te zijn geweest.

Een nadeelige omstandigheid van groot belang voor het maken van een goede dienstregeling is het feit, dat tegenwoordig de inrichting van bijna alle groote stations en gedeeltelijk ook van de kleinere, niet meer voor de eischen van het verkeer berekend zijn, terwijl ook verschillende enkelsporige baanvakken reeds geruimen tijd van dubbel spoor voorzien moesten zijn. Ook zijn er, vooral in de nabijheid van belangrijke aansluitingstations, verschillende baanvakken, waar een 4-sporige baan uiterst gewenscht zoude zijn.

Daardoor is het, vooral op de drukste uren van den dag, niet mogelijk het verkeer te bedienen en alle gewenschte aansluitingen te geven, zooals men dit zoo gaarne zoude wenschen. Spr. licht een en ander nader toe en toont o. a. met lichtbeelden aan, hoe de treinen in de drukke morgen- en namiddaguren op bloksafstand achter elkander het Centraal-Station te Amsterdam binnenkomen en vandaar vertrekken, en hoe elke vertraging van een trein dadelijk op andere treinen wordt overgebracht.

Het aanbrengen van wijzigingen in de dienstregelingen der treinen brengt als regel ook heel wat meer bezwaar met zich dan de reiziger, die den trein, welken hij het meest gebruikt, gaarne wat vroeger of later gesteld wenscht te zien, vermoeden kan. Ook dit wordt door spr. met een voorbeeld van een concreet geval en met behulp van lichtbeelden, nader toegelicht.

Ten slotte brengt spr. nog het vraagstuk van het al dan niet behouden van den zomertijd ter sprake, waarbij hij op den voorgrond stelt, dat het voor de spoorwegen van geen bijzonder belang is, welke tijdsregeling aangenomen wordt, mits de regeling maar geheel gelijk is aan die van de naburige landen.

Vergadering van de Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

De Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs heeft op Donderdag 19 Februari 1925 te Lemmer haar 88ste ledenvergadering gehouden.

Na opening van de vergadering, die, bij afwezigheid van den voorzitter, geleid werd door prof. ir. E. C. von Pritzelwitz van der Horst, richtte deze een woord van welkom tot de aanwezigen, in het bijzonder tot den burgemeester van de gemeente Lemsterland, H. Pollema, en den prov. hoofdingenieur van den Provincialen Waterstaat van Friesland, ir. D. F. Wouda. Ook waren tegenwoordig een aantal civiel ingenieurs, waar-

Digitized by Google

onder prof. ir. S. G. Everts, prof. ir. G. H. van Mourik Broekman, jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, ir. J. F. Ligtenberg en ir. R. A. van Sandick.

Achtereenvolgens werden vastgesteld de notulen van de vergadering van 12 December 1924, het verslag van den secretaris over den toestand der Afdeeling over 1924 en het verslag van den penningmeester over dat jaar. Aan den afgetreden penningmeester werd, overeenkomstig het advies van de commissie tot het nazien der rekening, décharge verleend voor zijn beheer.

Vervolgens heeft het lid prof. ir. J. C. Dijxhoorn zijn aangekondigde voordracht gehouden: „De werktuigen van het provinciaal stoomgemaal voor den boezem van Friesland".

De eerste plannen voor de bemaling van Friesland's boezem waren reeds in 1904 in het rapport van de Lauwerzeecommissie gepubliceerd. Het daarvoor, eveneens door prof. Dijxhoorn, ontworpen, bestemde gemaal werd bij Tacozijl geprojecteerd. Het gemaal zou bij een opvoerhoogte van 1 m 3360 m³ water leveren, hetgeen geschieden zou door 2 verticale, langzaamloopende centrifugaalpompen, gedreven door 4 verticale compound-machines.

Zeven jaren later werd de zaak weer door het Prov. Bestuur ter hand genomen en toen werd door spreker geadviseerd Dieselmotoren als krachtwerktuigen te nemen. In 1914 werd echter wegens de prijsstijging van de motorolie van het plan afgezien en werd nu besloten weer compound-stoommachines te plaatsen.

Electrische drijfkracht kwam om bijzondere redenen niet in aanmerking. In verband met den bijgekomen waterafvoer van de Linde werd als opbrengst van het gemaal inmiddels 4000 m³/min. bij 1 m opvoerhoogte verlangd.

Bij nadere overweging werd het gemaal niet te Tacozijl, doch aan de Teroelster Kolk nabij Lemmer gebouwd.

In de machinehal van het gemaal, die 62 × 15 m groot is, zijn opgesteld 4 horizontale compound-stoommachines. De stoomverdeeling heeft plaats door bosschuiven, systeem Van den Kerckhove. De H.D.-cylinder is enkelwerkend, de L.D.-cylinder als gelijkstroommachine uitgevoerd, volgens plannen van Ch. J. Eeuwens, toen ter tijde hoofdingenieur van de Machinefabriek „Jaffa" te Utrecht, waar de geheele machine-installatie vervaardigd is. De stoommachines zijn paarsgewijze aangesloten op een oppervlak-condensor met een koeloppervlak van 152 m².

Elke stoommachine drijft 2 centrifugaalpompen, elk met een capaciteit van 500 m³/min. bij normale opvoerhoogte. Wegens de grootte dezer pompen zijn de slakkenhuizen niet van gietijzer, doch uit plaat- en profielijzer geconstrueerd.

Door 2 pijpen wordt het water naar elke pomp aangevoerd en door 1 pijp afgevoerd.

Voor het volzuigen van alle pompen is een centrale vacuumketel beschikbaar, waaruit de lucht vooraf door de condensorluchtpompen en door een stoom-exhauster weggezogen wordt.

Het voedingwater komt, dank zij een vernuftige inrichting, volkomen van oliedeeltjes bevrijd in de ketels.

In het ketelhuis staan 6 stoomketels, fabrikaat Gebr. Deprez te Tilburg, die bestaan uit een Lancashireketel met daarop een vlampijpketel. Het V.O. van elken ketel is 235 m². Elke ketel bezit een oververhitter en werkt, volgens het systeem Asselbergs en Nachenius, met luchttoevoer onder de roosters.

Door den spreker worden nog eenige cijfers genoemd, betrekking hebbende op het stoomverbruik en de waterlevering.

Het boezemwater stroomt door een kanaal van 68 m bodembreedte en bij een waterstand van 0.20 m + Z. P. van 87.20 m waterspiegelbreedte naar het gemaal en komt daarin door 16 zuigmondingen van 3 × 1.60 m elk. Aan de zeezijde zijn 8 afvoermondingen van 5 × 2 m elk. Daarbuiten bevinden zich de 4 zeesluizen.

Naar aanleiding van deze voordracht had een gedachtenwisseling plaats, waaraan deelgenomen werd door ir. J. Muyskes Jr., ir. J. F. Ligtenberg, ir. R. A. van Sandick, Chr. J. Eeuwens, prof. ir. G. H. van Mourik Broekman en den wnd. voorzitter, die door prof. Dijxhoorn beantwoord werden.

Aan laatstgenoemde bracht de wnd. voorzitter onder instemming van de Vergadering dank voor zijn mededeelingen.

Tenslotte richtte de wnd. voorzitter een woord van dank tot den hoofdingenieur van den Prov. Waterstaat, tot de Machinefabriek „Jaffa" en de Gebr. Deprez en tot den burgemeester voor zijn aanwezigheid. Laatstgenoemde betuigde zijn erkentelijkheid voor de uitnoodiging tot bijwoning dezer vergadering, welke door hem zeer op prijs gesteld werd.

Na afloop van de vergadering had plaats een excursie naar het in volle werking zijnde stoomgemaal. Dit mooie ingenieurswerk werd met groote belangstelling bezichtigd en wekte de algemeene bewondering.

Prof. ir. Dijxhoorn gaf nog menige gewenschte inlichting. Het architectonische gedeelte, de opgerichte gebouwen, zijn een fraai voorbeeld van goed doordachte utiliteitsbouw. Over de waterstaatkundige beteekenis van dit gemaal voor de afwatering van Frieslands boezem gaf de provinciale hoofdingenieur ir. Wouda, aan de hand van kaarten, belangwekkende bijzonderheden.

Na afloop van de bezichtiging ging een groot deel der deelnemers, met dezelfde autobussen, die hen in den ochtend van Stavoren naar Lemmer hadden vervoerd, van Lemmer naar Sneek om van daar over Stavoren—Enkhuizen naar „Holland" dan wel over Heerenveen of Leeuwarden terug te keeren (1).

(1) De fotograaf Plantinga te Lemmer, Visschersburen, die van de groep deelnemers een foto gemaakt heeft, deelt mede, dat hij zich aanbevolen houdt voor de levering van:
1 groote foto van het gemaal (uitwendig) à f 1.50.
1 groote foto van het gemaal (interieur) à f 1.50.
1 kleine foto van de groep deelnemers à f 0.40.
1 kleine foto van het vertrek per autobus à f 0.40.

SCHEEPSBOUW.

Hopperzandzuiger „Antwerpen III".

Den 23en Februari 1925 werd van de Werf „Gusto" der firma A. F. Smulders te Schiedam te water gelaten de zeewaardige zelfleegzuigende hopper zandzuiger „Antwerpen III", aldaar in aanbouw voor buitenlandsche rekening.

De „Antwerpen III" wordt gebouwd volgens de hoogste klasse, en onder speciaal toezicht, van Bureau Veritas en voldoet aan de eischen der Nederlandsche Scheepvaart-Inspectie. Het schip heeft de volgende hoofdafmetingen: lengte tusschen de loodlijnen 64.50 m; breedte op grootspant 10.80 m; holte tot dek 5.35 m; inhoud van het laadruim 800 m³.

NIEUWSBERICHTEN.

Tentoonstelling voor binnenscheepvaart en dienstbaarmaking van waterkracht te Bazel.
1 Juli — 15 September 1926.

Van 1 Juli tot 15 September 1926 zal te Bazel een tentoonstelling voor binnenscheepvaart en dienstbaarmaking van waterkracht worden gehouden. Het doel dezer tentoonstelling is een overzicht te geven van de ontwikkeling en den huidigen stand der binnenscheepvaart en van de wijze, waarop waterkracht wordt aangewend voor het opwekken van energie in verschillende landen.

Deze tentoonstelling zal omvatten:

Binnenscheepvaart.

A. *Algemeene Afdeeling*: Historische ontwikkeling; Aardrijkskundig overzicht; Statistiek en Verzekering; Oeconomische afdeeling; Wetgeving; Organisatie en bedrijf.

B. *Waterbouwkunde, Boven- en ondergrondsche bouw*: Regeling, correctie en onderhoud van binnenwateren ten dienste der scheepvaart; Kunstmatige waterwegen, kanalen; Sluizen, scheepsliften, tractie- en dok-inrichtingen; Haveninrichtingen, haven-industrieën en steigers; Pakhuizen en silo's voor scheepsgoederen.

C. *Vaartuigen voor de binnenscheepvaart*: Werven; Passagiersvaartuigen; Vrachtbooten; Sleepbooten; Sleepschepen.

D. *Afzonderlijke machines, uitrustingsvoorwerpen en bedrijfsmaterialen*: Schut- en sluisdeuren en haar machinale uitrusting; Bagger-inrichtingen; Tractie- en sleepinrichtingen; Laad- en transportinrichtingen; Scheeps-machines; Uitrustingsvoorwerpen en Bedrijfsmaterialen; Alarm-, signaal- en veiligheidsinrichtingen.

Dienstbaarmaking der Waterkracht.

A. *Algemeene Afdeeling*: Historische ontwikeling; Aardrijkskundig overzicht; Statistiek en verzekering; Oeconomische afdeeling; Wetgeving; Organisatie en bedrijf.

B. *Waterbouwkunde, boven- en ondergrondsche bouw*: Waterkrachtstations in hun geheel; Regeling, correctie en onderhoud van binnenwateren voor krachtwinning; Stuwen, stuwdammen, stuwbassins, kanalen, toevoertunnels, druk-

Digitized by Google

leidingen; Schutten en schuiven; Gebouwen der krachtstations.

C. *Mechanische en electrische inrichtingen*: Turbines, pompen; Generatoren, motoren; Schakelinrichtingen en apparaten; Uitrustingsvoorwerpen en bedrijfsmaterialen.

Inschrijvingen tot deelneming aan de tentoonstelling moeten uiterlijk 31 December 1925, op daarvoor bestemde formulieren, worden ingezonden aan: Bureau der Internationale Ausstellung für Binnenschiffahrt und Wasseraufnützung in Basel.

Zij, die hun inschrijving inzenden vóór 30 September 1925, genieten een rabat van 15 pCt. op de huur van plaatsruimte.

Orde van Nederlandsche Raadgevende Ingenieurs.

* In de te Utrecht gehouden jaarvergadering der Orde van Nederlandsche Raadgevende Ingenieurs bracht de voorzitter, ir. B. A. Verhey, verslag uit over het 8ste vereenigingsjaar. Ir. Chr. Muller werd als secretaris herkozen. De directeur van het bureau „Cultuur-Transport" te 's-Gravenhage en Djokjakarta, J. Radersma, werd als lid toegelaten. Het aantal leden bedraagt thans 27 (13 civiel ingenieurs, 13 werktuigkundig en electrotechnisch ingenieurs, 1 scheepsbouwkundig ingenieur).

Besloten werd dit jaar een „Raadgevende Ingenieursdag" te houden ter bespreking van aangelegenheden het beroep rakende, tot bijwoning waarvan belangstellenden zullen worden uitgenoodigd.

Verder werd ingesteld dat voortaan leden, die het lidmaatschap wenschen te verwerven, bewijzen van bekwaamheid om als zelfstandig adviseur op te treden zullen moeten overleggen aan een commissie van drie leden, door het bestuur te benoemen.

Het secretariaat blijft gevestigd Bergstraat 16, Amersfoort.

Nederlandsche vertegenwoordiging op de Leipziger Messe.

* Op uitnoodiging van het Messe-ambt te Leipzig zal een delegatie van den Nijverheidsraad de Leipziger Messe bezoeken, die van 1—8 Maart 1925 gehouden wordt. Leden dier delegatie zijn o. a. de leden van het Kon. Instituut van Ingenieurs ir. A. H. Ingen Housz, ir. L. M. de Nerée tot Babberich, ir. A. Ruys, terwijl ir. L. H. N. Dufour, die het Instituut op de najaarsmesse in September 1924 op die Messe vertegenwoordigde, en daarover in *De Ingenieur* 1924, No. 42, een verslag uitbracht, ook voor dit bezoek uitgenoodigd werd, en de heeren zal begeleiden.

Prof. ir. D. Dresden heeft welwillend op zich genomen om voor *De Ingenieur* een verslag samen te stellen van de speciale tentoonstelling van den Verein der deutsche Werkzeugmaschinenfabrikanten, die een belangrijk onderdeel van de Technische Messe zal uitmaken.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 21 Februari 1925 is aan den reserve-eerste-luitenant ir. J. C. van der Mey, van het regiment genietroepen, op het daartoe door hem gedaan verzoek, eervol ontslag als zoodanig verleend uit den militairen dienst.

— Bij Kon. besluit van 12 Februari 1925 is benoemd tot ridder in de Orde van Oranje-Nassau P. G. H. Regout, directeur der Kon. Ned. Papierfabriek te Maastricht.

— Bij Kon. besluit zijn benoemd tot:

ridder in de Orde van den Nederlandschen Leeuw: D. G. van Beuningen, directeur der N. V. Nederlandsche Transport Maatschappij, te Rotterdam;

officier in de Orde van Oranje-Nassau: L. J. Hulstkamp, directeur der N. V. Ned. Stoombootreederij, te Rotterdam;

ridder in de orde van Oranje-Nassau:

L. Binnendijk, directeur der N. V. Nieuwe Rijnvaart Maatschappij, te Amsterdam;

L. A. van Gunsteren Jr., directeur der N. V. Rijnvaart Maatschappij „Damco", te Rotterdam;

D. H. de Haan, directeur der N. V. Reederij v/h J. H. Koenigsfeld, te Rotterdam.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Waterstaat en 's Lands Burgerlijke Openbare Werken.

Toegevoegd: aan het hoofd der irrigatie-afdeeling Pekalen Sampean, met Bondowoso als standplaats, de ingenieur ir. E. E. Hens.

Verleend: wegens zesjarigen dienst, acht maanden verlof naar Europa, aan den ingenieur ir. R. van Yperen, met bepaling, dat hij zijn betrekking zal nederleggen op een nader te bepalen dag in de maand Juni 1925.

Bij het Onderwijs.

Benoemd: tot leeraar bij de V.H.O. afdeeling B der A.M.S. te Jogjakarta ir. L. W. Hansen, thans belast met de waarneming dier betrekking.

PERSONALIA.

— Bij beschikking van den minister van Onderwijs is, te rekenen van 1 Februari 1925, aan ir. A. G. Biemond op zijn verzoek eervol ontslag verleend als assistent bij de technische hygiëne aan de T. H. Voor het tijdvak van 16 Februari tot en met 31 Augustus 1925 is als zoodanig benoemd ir. T. W. A. Borgesius te Delft.

* Ir. J. L. Gaillard, vroeger werkzaam als ingenieur bij de American Engineering Standards Committee te New-York, is thans verbonden aan de American Radiator Company te Buffalo (N.-Y.) en belast met de leiding van de afdeeling „Standardization".

* Ir. C. G. Blijdenstein is, met ingang van 1 Maart 1925, benoemd tot ingenieur bij de N. V. Techn. Inspectie en Expertise-Bureau v/h ir. J. F. Rebel, te Amsterdam.

* Ir. A. Prins is, met ingang van 15 April 1925, benoemd tot scheikundig ingenieur bij de suikeronderneming Soekoedono te Soekoedono.

* Ir. A. J. Ingen Housz, ingenieur bij F. W. Braat's Kon. Fabriek van Metaalwerken te Delft, is benoemd tot adjunct-directeur der N. V. Ulftsche IJzergieterij en Emailleerfabriek v/h Diepenbroek en Reigers te Ulft.

* Ir. C. Hasselo, secretaris der Administratie der Deli-Spoorweg-Maatschappij te Medan, is voor een kort verlof in Nederland aangekomen.

* Ir. E. J. Koch, ingenieur bij de N. V. Christiani en Nielsen's Gewapend Beton-Maatschappij, te 's-Gravenhage, is benoemd tot ingenieur van Weg en Werken bij de Deli-Spoorweg-Maatschappij.

— Ir. A. J. R. Cornelissen en ir. L. J. C. van Es, beiden ingenieur bij den Dienst van den Mijnbouw in Ned.-Indië, en ir. L. E. Broekhuijsen zijn per s.s. „Slamat" naar Indië vertrokken.

— Ir. F. B. J. Kluvers, tijd. ingenieur bij den Rijkswaterstaat te Roermond, is aangewezen om te worden benoemd tot ingenieur 3e kl. bij den Waterstaat en 's Lands Burgerlijke Openbare Werken in Ned.-Indië.

VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën.

Het Bureau heeft de volgende aanvragen ontvangen:

1°. Een werktuigkundig ingenieur met 8 à 10 jaar practijk voor groote Indische industrieele onderneming. (Werkkring in Indië).

Indiensttreding zoo spoedig mogelijk.

2°. een ingenieur voor den verkoop van ruwoliemotoren voor fabrieksdoeleinden, zoomede voor vaartuigen.

3°. Tegen 1 April 1925 een ingenieur-bedrijfsleider voor een fabriek van vuurvast materiaal, om bij gebleken geschiktheid later als directeur op te treden.

Aanvangssalaris ongeveer f 3500.

Zij, die naar een van deze betrekkingen wenschen te solliciteeren, worden uitgenoodigd zich aan te melden Dinsdags of Vrijdags van 10 tot 12 uur of van 2 tot 4 uur bij bovengenoemd Bureau te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23.

De wnd. Beheerder,
Ir. A. E. Goldman.

Digitized by Google

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Afdeeling voor Mijnbouw, Tak Nederland.

Zestiende vergadering van de Afdeeling voor Mijnbouw, Tak Nederland, te houden op **Dinsdag 3 Maart 1925,** des avonds te 8 uur, in het Instituutsgebouw, Prinsessegracht 23, te 's-Gravenhage.

Agenda.

1°. Vaststelling van de notulen der vergadering van 12 December 1924. (Opgenomen in het Bijblad van *De Ingenieur* van 17 Januari 1925 No. 3).

2°. Goedkeuring van de Rekening en Verantwoording over het jaar 1924.

3°. Jaarverslag van den Afdeelingstak over 1924.

4°. Verkiezing van een bestuurslid wegens aftreden van ir O. J. VAN DER ELST.

5°. Mededeelingen van het Bestuur.

6°. Voordracht van het lid J. C. MOLLEMA: «Eén en ander over den aard der arme alluviale tinertsafzettingen van Billiton en haar waardebepaling door booronderzoek».

Namens het Bestuur:
ir. A. GUYOT VAN DER HAM,
Secretaris-Penningmeester.

Raad van Bestuur en Besturen van Afdeelingen 1925.

Ten vervolge op de mededeeling in No. 3, blz. 68, diene dat in den Raad van Bestuur alsnog wijziging is gekomen, doordat de Groep Nederlandsch-Indië eervol ontslag heeft verleend aan het raadslid ir. E. MIDDELBERG en in zijn plaats benoemd heeft ir. M. H. DAMME, afgetreden voorzitter van de Groep Ned.-Indië.

De Raad van Bestuur en de besturen der Afdeelingen zijn nu voor 1925 aldus samengesteld:

Raad van Bestuur:

Ir. J. J. STIELTJES, president.
Generaal-majoor R. VAN PANTHALEON baron VAN ECK, vice-president.
Ir. P. J. OTT DE VRIES, penningmeester ('s-Gravenhage, Prinsessegracht 23).
Ir. A. DE KANTER.
Ir. R. P. VAN ALPHEN.
Ir. A. J. DIJKSTRA.
Ir. M. H. DAMME.
Ir. H. W. SNIJDERS.
Jhr. ir. C. E. W. VAN PANHUYS.
Ir. J. LELY.
Prof. ir. D. DRESDEN.
Ir. H. J. BOETJE.
Ir. J. H. A. W. graaf VAN HEERDT TOT EVERSBERG, voorzitter van de Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw.
Dr. Ing. A. C. VAN ROSSEM Nzn., voorzitter van de Afdeeling voor Electrotechniek.
Ir. E. C. W. VAN DIJK, voorzitter van de Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie.
Prof. ir. N. C. KIST, voorzitter van de Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde.
Dr. ir. J. RUEB, voorzitter van de Afdeeling voor Mijnbouw, tak Nederland.
Prof. ir. I. P. DE VOOYS, voorzitter van de Afdeeling voor Technische Economie.
Ir. R. A. VAN SANDICK, algemeen secretaris ('s-Gravenhage, Prinsessegracht 23).

Besturen der Afdeelingen.

Bestuur der Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw.

Ir. J. H. A. W. graaf VAN HEERDT TOT EVERSBERG, voorzitter.
Ir. H. F. G. J. GREVERS, secretaris (Delft, Nieuwe Laan 76 A).
Prof. ir. E. C. VON PRITZELWITZ DER HORST, penningmeester (Delft, Poortlandlaan 82).
Ir. S. H. STOFFEL
Ir. H. N. PRINS
P. VERVAT
Ir. J. VERSFELT
} leden.

Bestuur der Afdeeling voor Electrotechniek.

Dr. Ing. A. C. VAN ROSSEM, voorzitter.
Ir. H. J. BOETJE, secretaris ('s-Gravenhage, Marconistraat 72).
Ir. J. M. GOSLINGS, penningmeester ('s-Gravenhage, Juliana van Stolberglaan 111).
Ir. G. C. SNIJDERS
Ir. G. J. VAN DER SLIJP
Prof. dr. G. J. ELIAS
Ir. G. J. TH. BAKKER
} leden.
Ir. L. H. N. DUFOUR, Afdeelingsredacteur ('s-Gravenhage, Prinsessegracht 23).

Bestuur der Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie.

Ir. E. C. W. VAN DIJK, voorzitter.
Ir. P. KEMPER, secretaris (Amersfoort, Utrechtsche weg 171).
Ir. J. G. RAVENEK, penningmeester ('s-Gravenhage, Van Aerssenstraat 34).
Ir. W. HUPKES, vice-voorzitter.
A. W. E. WEYERMAN
Ir. A. J. KUIPER
Ir. R. P. VAN ALPHEN
} leden.

Bestuur der Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde.

Prof. ir. N. C. KIST, voorzitter.
Ir. J. W. THIERRY, secretaris ('s-Gravenhage, Nachtegaallaan 19).
Kapt. J. H. DE MAN, penningmeester ('s-Gravenhage, 2e de Carpentierstraat 178).
Ir. A. W. C. DWARS
J. KOOPER
Ir. J. GROENEVELD DE KATER
Ir. W. C. KÖHLER
} leden.

Bestuur der Afdeeling voor Mijnbouw, Tak „Nederland".

Dr. ir. J. RUEB, voorzitter.
Ir. A. GUYOT VAN DER HAM, secretaris-penningmeester ('s-Gravenhage, Adriaan Pauwstraat 49).
Ir. O. J. VAN DER ELST, lid.

Bestuur der Afd. voor Technische Economie.

Prof. ir. I. P. DE VOOYS, voorzitter.
Dr. ir. J. GOUDRIAAN JR., secretaris-penningmeester ('s-Gravenhage, Zuidwerfplein 10).
Ir. P. BAKKER SCHUT
Ir. J. TH. GERLINGS
Ir. CHR. MOES
Ir. A. PLATE
Prof. L. A. VAN ROYEN
Ir. S. H. STOFFEL
Ir. CD. F. STORK
} leden.

OPEN BETREKKINGEN.

Werkt. Ingenieur voor groote ind. ondern. (Zie *Adv.* in n°. 8.)
Werktuigkundige. (Zie *Adv.* in n°. 8.)
Ingenieur, werktuigk. of electr. voor ingenieursbureau. (Zie *Adv.* in n°. 8.)
Bedrijfsingenieur bij de N.V. Grasso's Machinefabr. (Zie *Adv.* in n°. 8.)
Opzichter landmeter of **jong ingenieur** bij de Gem. werken te Bussum. (*Zie Adv.* in n°. 8.)
Jong werkt. Ingenieur, Dipl. Delft. *(Zie Adv.* in n°. 8.)
Energiek persoon (bij voorkeur w. i.) (Zie *Adv.*)
Directeur gas- en waterleidingbedrijf te Maastricht. (Zie *Adv.*)
Techn. Adj.-Directeur. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Gerautineerd Octrooi-Ingenieur. (Zie *Adv.* in n°. 7.)

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 7 Maart 1925 Nummer 10

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig; vaste medewerker in Ned.-Indië: ir. A. Groothoff

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland ƒ 20.—, voor het Buitenland ƒ 25.—. · Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland ƒ 0.75, Buitenland ƒ 0.85. · Advertentiën per regel ƒ 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Kostenvergelijking van spoor- en waterwegen. Praeadvies van ir. J. A. RINGERS. — Intern. Conferentie te Parijs 14—16 Mei 1925, voor het gebruik van Esperanto in de zuivere en toegepaste wetenschappen, door ir. R. A. VAN SANDICK. — Vergadering van de Afd. voor Mijnbouw. Tak Nederland. — Ter herdenking: † Ir H. E. BEUNKE, door dr. ir. G. W. VAN HEUKELOM; † G. T. HELLEPUTTE, door ir. H. WORTMAN. — Nederlandsche technisch-wetenschappelijke literatuur no. 20 1925. — Ingezonden stukken: Nieuw stelsel voor Octrooiwetgeving, door W. PATAKY; Idem, door de Ned. Ver. van Octrooibezorgers. — Boekbespreking: Jaarboekje 1925: Dep. Amsterdam en Zaanstreek Ned. Maatsch. voor Nijverheid en Handel; Dr. KARL STRECKER: Jahrbuch für Electrotechnik, door V; H. MULLER-BRESLAU. Die Neueren Methoden der Festigkeitslehre, door V. — Bibliografie. — Nieuwsberichten: Vergadering van de Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde. — Officieele berichten. — Personalia. — Ver. v. Delftsche Ingenieurs: Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Vergadering op 17 Maart 1925. — Open betrekkingen. — Gezochte betrekkingen.

Dit Nummer heeft 24 bladzijden.

Kostenvergelijking van spoor- en waterwegen.

Praeadvies, te behandelen in de vergadering van de Afdeeling voor Technische Economie van het Kon. Instituut van Ingenieurs, op 21 Maart 1925, te 's-Gravenhage.

DOOR HET LID

ir. J. A. RINGERS.

De schrijver zal het zeer op prijs stellen, indien debaters vooraf een korte samenvatting van hetgeen zij te berde willen brengen, bij hem inzenden; adres IJmuiden, De Wetstraat 1.

Het wordt in ons land algemeen aangenomen, dat voor het vervoer van massa-goederen de vrachten op den spoorweg hooger zijn dan op den waterweg. In andere landen loopen de meeningen op dit punt sterk uiteen: in Engeland acht men het tegengestelde waarschijnlijker en geeft daarom geen geld uit voor de binnenlandsche waterwegen; in Amerika, het land van de zware treinen, is men nog niet tot een besluit gekomen; men heeft eenige zeer kostbare verbeteringen aan waterwegen uitgevoerd, waarvan thans de rentabiliteit bestreden wordt (1), terwijl anderen voortgaan de verbetering der waterwegen aan te bevelen (2); in Frankrijk (3) duiken weer plannen op voor nieuwe waterwegen en voor de verruiming van de oude, welke door de Wet-De Freycinet van 1879 allen zijn gebouwd voor het 300 tons-type (de péniche); België (4) heeft vele kanaalplannen in uitvoering en is bezig de gekanaliseerde Maas van ruimere sluizen te voorzien; Duitschland zet den bouw van het Mittellandkanaal, de verbinding van Rijn en Elbe, krachtig voort voor 1000 tons schepen, bouwt, in combinatie met krachtwinning, aan de verbinding van Rijn en Donau en streeft ook in het Noord-Westen naar de totstandkoming van vele waterverbindingen (het Hanza-kanaal, Küsten-kanaal, enz.); Italië heeft een scheepvaartkanaal ingericht tusschen Milaan en Venetië voor 600 tons schepen (5).

Deze groote activiteit in het buitenland, welke min of meer doet denken aan een reactie op een even groote daaraan voorafgaande activiteit in het bouwen van spoorwegen, doet het geloof in het voordeel der waterwegen stijgen. Echter in het waterland bij uitnemendheid, ons eigen land, gaan — nu het Rijk rechtstreeks groote belangen heeft bij de spoorwegen en reeds een paar jaar groote tekorten heeft moeten dekken — stemmen op: of het wel juist is voort te gaan met een ongelijke behandeling van spoor- en waterwegen en of het voordeel der waterwegen niet in hoofdzaak wordt verkregen, doordat de waterweg geheel voor Rijksrekening wordt aangelegd, onderhouden en bediend, zoodat de uitgaven voor rente, afschrijving, onderhoud en bediening van den weg niet op de watervrachten drukken, terwijl dit bij den spoorweg *wel* het geval is.

Een kostenvergelijking van spoor- en waterwegen kan wellicht den weg wijzen of wij met onze plannen voor en uitvoering van nieuwe waterwegen — Julianakanaal, Maaskanalisatie, Maas—Waalkanaal, Twenthe kanalen, Westfriesche kanalen — en met de verbetering van bestaande waterwegen — Waterweg Amsterdam—Rotterdam, idem Lemmer—Groningen — op den verkeerden weg zijn.

Vergelijking van genoteerde vrachten.

Hoe groot is werkelijk het verschil tusschen de spoor- en watervrachten hier te lande? Dit is betrekkelijk moeilijk vast te stellen, omdat de watervrachten voortdurend wisselen in verband met vraag en aanbod en ook over eenzelfde weglengte de vracht zeer verschillend is, in verband met de groote ongelijkheid der afmetingen van de Nederlandsche waterwegen.

Ten einde een algemeenen indruk te krijgen over de spoor- en watervrachten zijn deze in de tabellen I en II naast elkander gesteld.

De watervrachten worden veelal bepaald op de kantoren der makelaars en niet publiek gemaakt. In den laatsten tijd neemt echter de bevrachting op Schippersbeurzen toe. Het weekblad *Schutteraêr* geeft wekelijks onder het hoofd „Vrachtenmarkt" een overzicht van de bekend geworden bevrachtingen. Van deze overzichten is gebruik gemaakt.

De vergelijking is in tweeën gedeeld:

Tabel I betreft de vaart over langen afstand, waarvan men van te voren reeds mocht verwachten, dat zij laag zouden zijn.

Doch ook over korteren afstand bleken nog belangrijke verschillen te bestaan (Tabel II). Die vaart op korten afstand heet men in schipperskringen: Provinciale vaart, welke benaming hier is overgenomen, evenals die van Groote Vaart voor de vaart op groote afstanden.

Een groot deel van de vrachten gaat uit van Groningen:

1°. omdat voor deze plaats ook de soort van het vervoerde goed werd opgegeven en voor Amsterdam b.v. alleen de aanduiding „zwaar goed" en „licht goed" wordt opgegeven. Daar-

(1) *Engineering News Record* 1920, No. 1—5.
(2) *Transactions of the American Society of Civil Engineers*. Sept. 1924.
(3) *Polytechn. Weekblad* 1924, blz. 849.
(4) *Annales des Travaux Publics de Belgique*, 1923 février.

(5) Zie Congrès Int. de Navigation 1923, No. 11.

Digitized by Google

TABEL I.

GROOTE VAART 1924.		Te water.						Per spoor.				
		Min. vracht.			Max. vracht.			Vrachtgoed (minstens per 10 ton)				
Artikel.	Relatie.	d.d.	Vracht per ton.	Hoeveelheid.	d.d.	Vracht per ton.	Hoeveelheid.	Afstand in tarief km.	Tarief aanduiding	Bareme.	Vracht per ton.	Opmerkingen.
Asphalt	Hoogkerk-Vierverlaten—Amsterdam	3/6	f 0.75	140 t.	2/12	f 2.50	100 t.	195	Klasse C	—	f 6.70	Asphalt van allerlei aa ook kunstmatig bereide (ge asphalt blocks). Voor dit la ste artikel bestaat een lag vracht.] op open wagens.
Aardappelen	Musselkanaal-Valthermond—Amsterdam	24/11	» 4.25	—	—	—	—	226	Spec. t. 10	18	» 5.90	Deze vracht geldt voor a stations te Amsterdam d halve naar Willemspark).
Aardappelmeel	Groningen—Amsterdam	27/10	» 2.—	140 »	6/10	» 2.25	—	200	» 10	18	» 5.40	Idem.
Bieten	Haarlemmermeer—Puttershoek	13/10	» 1.62⅝	—	—	—	—	—	—	—	—	
Oud blik	Bedum—Amsterdam	8/4	» 1.60	—	—	—	—	215	Klasse C	—	» 7.10	Bestemd voor den sme kroes (op open wagens).
Cement	Delfzijl—Deventer	7/10	» 2.65	—	—	—	—	170	Spec. t. 2	4	» 4.40	
Cement	Groningen—Apeldoorn	20/5	» 1.12⅝	—	29/9	» 2.25	—	148	» 2	4	» 4.10	
Cement	Delfzijl—Amsterdam	24/3	» 2.25	—	—	—	—	238	» 2	4	» 5.50	
Erwten (peulvruchten geen versche)	Groningen—Vlaardingen	27/11	» 2.75	90 »	—	—	—	263	» 10	18	» 6.60	In ambtshalve gesloten gedekte wagens.
Erwten (peulvruchten geen versche)	Groningen—Rotterdam	22/9	» 1.87⅝	125 »	27/10	» 2.87⅝	—	246	10	18	» 6.30	Deze vracht geldt voor a stations te Rotterdam.
Gerst	Groningen—Rotterdam	15/9	» 2.—	—	13/10	» 2.62⅝	—	246	» 10	18	» 6.30	Deze vracht geldt voor a stations te Rotterdam.
Gerst	Winschoten—Rotterdam	13/10	» 3.87⅝	100 »	—	—	—	281	» 10	18	» 6.90	Idem.
Haver	Groningen—Utrecht	29/9	» 2.75	—	6/10	» 3.—	—	194	» 10	18	» 5.30	
Haver	Groningen—Zutfen	15/9	» 2.37⅝	—	—	—	—	151	» 10	18	» 4.60	
Haver	Groningen—Amsterdam	12/5	» 1.50	—	—	—	—	200	10	18	» 5.40	Idem.
Hout (buitenlandsch)	Rotterdam—Alkmaar	16/4	» 2.—	80 »	—	—	—	100	Klasse C	—	» 4.50	Op open wagens of kopp
Hout (buitenlandsch)	Rotterdam—Deventer	6/6	» 1.17⅝	—	—	—	—	132	» C	—	» 5.20	wagens zonder schutwage
Karton (onbedrukt)	Hoogezand-Sappemeer—Rotterdam	6/12	» 3.50	—	—	—	—	261	» B	—	» 11.—	
Karton (onbedrukt)	Winschoten—Rotterdam	7/7	» 1.95	128 »	12/5	» 3.—	—	281	» B	—	» 11.50	
Keien	Rotterdam—Geertruidenberg-Raamsdonksveer	24/5	» 1.—	80 »	—	—	—	46	Spec. t. 2	4	» 2.—	Op open wagens.
Koolzaad	Groningen—Zaandam	5/8	» 1.62⅝	—	1/9	» 1.95	—	186	» 10	18	» 5.20	
Kunstmest	Stadskanaal—Amsterdam	—	—	—	28/7	» 3.75	—	217	» 1	1	» 4.60	Op open wagens of — gebrek aan dit materieel in gesloten wagens; in ge ten wagens op uitdrukke verzoek van afzender, wo de vracht met 10 % verhoo
								Voor vervoer van mest in wagens, behoorende aan afzenders of geadresseerden, bestaan lagere vrachten.				
Veekoeken	Wapenveld—Kalkwijk	3/11	» 1.75	—	—	—	—	—	—	—	—	
Veekoeken	Hoogkerk-Vierverlaten—Arnhem	15/9	» 2.25	—	—	—	—	185	Spec. t. 10	18	f 5.20	
Gecondenseerde melk	Bedum—Amsterdam	23/6	» 1.—	—	21/7	» 2.50	—	215	Klasse A	—	» 13.10	
Paardemest	Groningen—Bovenkerspel-Grootebroek	21/7	» 1.—	120 »	22/9	» 1.62⅝	—	140	Spec. t. 1	2	» 3.30	Steeds op open wagens. Voor vervoer van mest wagens, behoorende aan zenders of geadresseer bestaan bij vervoer op o wagens lagere vrachten.
Puin	Rotterdam—Termunterzijl	29/7	» 2.50	—	—	—	—	—	—	—	—	
Droge pulp	Groningen—Rotterdam	1/12	» 3.50	—	29/9	» 4.50	—	246	» 10	18	» 6.30	Deze vracht geldt voor stations te Rotterdam.
Droge pulp	Groningen—Amsterdam	—	—	—	29/9	» 4.25	—	200	» 10	18	» 5.40	Deze vrachten gelden v alle stations te Amsterd behalve naar Willemspark
Rogge	Groningen—Amsterdam	25/8	» 1.75	—	24/11	» 2.—	—	200	» 10	18	» 5.40	Idem.
Rogge	Groningen—Schiedam	27/10	» 2.75	100 »	—	—	—	258	» 10	18	» 6.50	
Rogge	Winschoten—Amsterdam	6/10	» 4.50	—	—	—	—	234	» 10	18	» 6.10	Idem.
Steenkolen	Rotterdam—Goes	30/8	» 0.87⅝	—	—	—	—	105	» 12	19	» 3.50	Op open wagens. De vra is verschuldigd voor het kelijke gewicht minstens het draagvermogen der g zigde wagens.
Steenkolen	Rotterdam—Zierikzee	30/8	» 0.75	—	—	—	—	—	—	—	—	
Schuimaarde	Hoogezand-Sappemeer—Geldermalsen	17/6	» 2.25	—	—	—	—	235	» 1	1	» 4.80	Op open wagens of — gebrek aan dit materie in gesloten wagens; in g ten wagens, op uitdrukk verzoek van afzender, w de vracht met 10 % verho
								Op materieel, behoorende aan afzenders of geadresseerden, bestaan lagere vrachten.				
Suiker	Groningen—Rotterdam	15/12	» 1.25	—	13/10	» 2.50	—	246	Klasse A	—	f 14.50	
Suiker	Zevenbergen—Amsterdam	15/12	» 1.50	300 »	—	—	—	123	» A	—	» 8.70	
Siroop	Groningen—Rotterdam	11/6	» 1.70	—	6/10	» 3.25	—	246	Spec. t. 34	18	» 6.30	
Tarwe	Groningen—Rotterdam	15/12	» 1.87⅝	—	1/12	» 2.12⅝	—	246	» 10	18	» 6.30	Deze vracht geldt voor stations te Rotterdam.
Tarwe	Nieuweschans—Rotterdam	—	—	—	24/11	» 3.75	—	293	» 10	18	» 7.10	Idem.
Tarwe	Nieuweschans—Amsterdam	27/10	» 4.—	—	6/10	» 4.25	—	246	» 10	18	» 6.30	Deze vrachten gelden alle stations te Amster behalve naar Willemspa
Vezels (voor touwbereiding enz.)	Groningen—Gouda	10/11	» 2.37⅝	—	29/4	» 2.75	—	226	Klasse B	—	» 10.20	Op open wagens.
Vezels (voor touwbereiding enz.)	Veendam—Woerden	—	—	—	27/10	» 3.87⅝	90 »	224	» B	—	» 10.10	Idem.
Staafijzer (nieuw)	Groningen—Amsterdam	8/9	» 1.62⅝	—	—	—	—	200	» B	—	» 9.60	Op open wagens of ke wagens zonder schutwa
Staafijzer (nieuw)	Winschoten—Rotterdam	11/8	» 2.12⅝	—	—	—	—	281	» B	—	» 11.50	Idem.
IJzeraarde	Groningen—Velsen	24/11	» 2.50	—	—	—	—	202	Spec. t. 33	4	» 4.90	Op open wagens.
Zand	Rotterdam—Groningen	17/4	» 2.—	180 »	—	—	—	246	» 2	4	» 5.60	Idem.

Bij vervoer in gesloten wagens worden de wagenladingsprijzen, opgegeven bij vervoer in open wagens, met 10 % verhoogd.

Digitized by Google

ABEL II.

PROVINCIALE VAART 1924.

Artikel.	Relatie.	Te water. Min. vracht. d.d	Vracht per ton.	Hoeveelheid.	Te water. Max. vracht. d.d.	Vracht per ton.	Hoeveelheid.	Per spoor. Vrachtgoed (minstens per 10 ton). Afstand in tarief km.	Tariefaanduiding.	Bareme.	Vracht per ton.	Opmerkingen.
...ardappelen	Groningen—Harlingen	30/9	f 1.50	—	—	—	—	81	Spec. t. 10	18	f 3.30	
...ardappelmeel	Woudbloem—Groningen	20/5	» 0.80	—	3/9	f 1.20	50 t.	—	—	—	—	
...ardappelmeel	Stadskanaal (Pekelderweg)—Groningen	8/7	» 1.20	—	—	—	—	42	» 10	18	» 2.50	
...alf	Delfzijl—Uithuizen	18/11	» 1.50	6 t.	—	—	—	49	» 2	4	» 2.10	Op open wagens.
...ten	Ten Boer—Groningen	18/11	» 0.85	82 »	—	—	—	—	—	—	—	
...ketten	Groningen—Uithuizen	17/6	» 1.65	15 »	—	—	—	32	Klasse C	—	» 2.60	Idem.
...ent	Groningen—Leeuwaarden	8/4	» 1.10	—	—	» 1.62⅝	—	55	Spec. t. 2	4	» 2.30	Geen asphaltcement.
...ment	Groningen—Harlingen	13/5	» 1.05	—	14/10	» 2.62⅝	—	81	» 2	4	» 2.90	
...ment	Groningen—Meppel	1/4	» 1.40	—	4/11	» 1.50	50 »	77	» 2	4	» 2.80	
...ers	Groningen—Leeuwarden	24/6	» 0.90	—	—	—	—	55	Klasse C	—	» 3.50	Op open wagens.
...ngost	Groningen—Schoonoord	—	» 1.40	55 »	—	—	—	—	—	—	—	
...est	Groningen—Leeuwarden	13/2	» 1.—	—	18/3	» 1.50	—	55	Spec. t. 10	18	» 2.80	
...t (van granen)	Groningen—Noordbroek	14/7	» 0.70	40 »	—	—	—	27	» 10	18	» 1.90	In ambtshalve gesloten of gedekte wagens.
...ver	Groningen—Deventer	11/11	» 2.62⅝	50 »	—	—	—	135	» 10	18	» 4.30	
...r (buitenlandsch)	Groningen—Grouw-Irnsum	11/6	» 0.80	66 »	14/10	» 1.70	—	68	Klasse C	—	» 3.80	Op open wagens of koppelwagens zonder schutwagens.
...ton (onbedrukt)	Hoogezand-Sappemeer—Harlingen	1/4	» 1.50	—	22/10	» 2.12⅝	100 »	96	» B	—	» 6.10	
...ton (onbedrukt)	Hoogkerk-Vierverlaten—Harlingen	13/5	» 1.12⅝	—	21/10	» 1.80	140 »	76	» B	—	» 5.10	
...stmest	Groningen—Borgercompascuum	27/5	» 0.70	—	30/12	» 0.87⅝	—	—	—	—	—	
...stmest	Groningen—Scheemda	22/7	» 0.70	—	13/6	» 0.90	—	30	Spec. t. 1	1	» 1.60	Op open wagens of — bij gebrek aan dit materieel — in gesloten wagens; in gesloten wagens op uitdrukkelijk verzoek van afzender, wordt de vracht met 10% verhoogd. Voor vervoer van mest in wagens, behoorende aan afzenders of geadresseerden, bestaan lagere vrachten.
...stmest	Groningen—Veendam	9/12	» 0.75	54 »	25/3	» 1.40	—	30	» 1	1	» 1.60	
...drapen	Molenrijge—Briltil	4/11	» 1.12⅝	50 »	—	—	—	—	—	—	—	
...dzaad	Groningen—Hoogkerk-Vierverlaten	17/6	» 0.46	120 »	25/11	» 1.—	120 »	10	» 10	18	» 1.30	
...en	Harlingen—Bedum	14/10	» 1.37½	—	—	—	—	96	» 2	4	» 3.20	Op open wagens.
...el voor voeding van ...enschen)	Groningen—Veendam	9/12	» 0.87½	100 »	—	—	—	30	Klasse C	—	» 2.50	
...ier (onbedrukt)	Wapenveld—Hoogezand-Sappemeer	—	» 4.—	—	—	—	—	134	» B	—	» 7.70	
...n	Hoogkerk-Vierverlaten—Loppersum	20/5	» 0.75	—	—	—	—	32	Spec. t. 2	4	» 1.60	Idem.
...-papier	Groningen—Oude Pekela	19/8	» 1.25	—	—	—	—	—	—	—	—	
...ge pulp	Bergen op Zoom—Overschie	21/10	» 1.50	250 »	—	—	—	—	—	—	—	
...e	Groningen—Meppel	18/3	» 1.50	—	—	—	—	77	» 10	18	» 3.20	
...t meel (niet in speciale verpakking)	Groningen—Leeuwarden	16/12	» 1.—	130 »	27/10	» 1.37½	80 »	55	Klasse C	—	» 3.50	
...ntmaarde	Aduardiep—Elberhuizen	8/7	» 0.85	—	—	—	—	—	—	—	—	
...ikolen	Delfzijl—Stadskanaal (Pekelderweg)	30/9	» 1.75	—	—	—	—	45	Spec. t. 12	19	» 2.40	Verschuldigd voor het werkelijk gewicht minstens voor het volle draagvermogen van den wagen, op open wagens.
...inkolen	Groningen—Winschoten	8/7	» 0.65	—	15/4	» 0.87½	—	35	Klasse C	—	» 2.70	Op open wagens.
...ikolen	Delfzijl—Winschoten	8/4	» 1.37½	—	30/9	» 1.55	140 »	39	Spec. t. 12	19	» 2.20	Verschuldigd voor het werkelijk gewicht minstens voor het volle draagvermogen van den wagen, op open wagens.
...inkolen	Groningen—Leeuwarden	8/7	» 0.75	—	4/11	» 1.50	100 »	55	Klasse C	—	» 3.50	Op open wagens.
...ikolen	Groningen—Appingedam	24/6	» 0.50	—	11/6	» 0.60	—	34	» C	—	» 2.70	Idem.
...er	Groningen—Bedum	17/6	» 0.60	—	2/12	» 0.87½	100 »	16	» A	—	» 2.20	
...ising	Harlingen—Uithuizen	19/8	» 0.85	—	15/7	» 0.87½	—	113	Spec. t. 2	4	» 3.50	Idem.
...re	Nieuweschans—Leeuwarden	16/12	» 2.50	50 »	—	—	—	101	» 10	18	» 3.70	
	Klazinaveen—Groningen	—	f 0.65/m³	—	—	—	—	—	—	—	—	
...s	Garmerswolde—de Leek	2/12	f 3.—	—	—	—	—	—	—	—	—	
...degrond	Oostwold—Drachten	3/9	» 1.—	—	—	—	—	—	—	—	—	
...izer (nieuw)	Sitswerd—Appelscha	19/8	» 0.62⅝	—	—	—	—	—	—	—	—	
...izer (nieuw)	Groningen—Hoogezand-Sappemeer	—	» 0.57½	—	—	—	—	16	Klasse B	—	» 2.10	Op open wagens of koppelwagens zonder schutwagens.
	Rotterdam—Delft	26/6	» 1.—	—	—	—	—	15	» B	—	» 2.—	

door is het niet mogelijk de overeenkomstige spoorwegtarieven vast te stellen;

2°. omdat, van Groningen uit, de kanalen meestal een minimum-doorsnede hebben, waardoor de vervoerscapaciteit gering is, de scheepsweerstand groot is en dientengevolge de vrachten hoog zijn;

3°. omdat op de kanalen der noordelijke provinciën kanaal- en havengelden geheven worden, waardoor voor die provinciën althans van een bevoorrechting der scheepvaart boven de spoorwegen minder of geen sprake is.

De vergelijking kan men daarom in geenen deele voor de scheepvaart geflatteerd achten en daardoor springt de waarheid van hetgeen algemeen als zoodanig aangenomen wordt, ook meer in het oog.

De spoorwegvrachten zijn berekend aan de hand van het Tarief voor het Vervoer van IJl- en Vrachtgoederen. Deel I geeft de tariefsafstanden, deel II geeft naast de Tariefvoorschriften: de goederenclassificatie, de eenheidsprijzen, speciale tarieven, barème voor sommige speciale tarieven en het tarief der bijkomende kosten. Deze bijkomende kosten slaan bij groote hoeveelheden en tijdige in ontvangstname weinig door en zijn daarom in de tabellen gemakshalve verwaarloosd. Wat de afstanden betreft, is, wanneer een plaats verschillende stations heeft, aangenomen, dat het station op den kortsten afstand voor vergelijking in aanmerking komt.

In de tabellen zijn ook eenige relaties opgenomen, waarvoor geen spoorwegvracht kon genoteerd worden, omdat de plaatsen niet aan den spoorweg gelegen zijn. Dat komt in ons land met zijn dicht net van waterwegen veel voor in tegenstelling met

Digitized by Google

andere landen, waar niet zooveel wateren zijn en dus het waterverkeer alleen de plaatsen langs rivier of kanaal kan dienen.

Bij den waterweg neemt de vracht slechts minder toe met de toeneming der afgelegde kilometers dan bij den spoorweg. Om dit te demonstreeren zijn in tabel III nog een paar cijfers gegeven.

TABEL III.

Artikel	Vracht van Groningen naar Amsterdam.	Vracht van Groningen naar Rotterdam.	Datum.
			1924
Suiker	f 2 —	f 2.25	28 Januari
»	» 1.75	» 1.87½	24 Maart
»	» 1.50	» 1.37½	16 Juni
»	» 1.25	» 1.37½	30 Juni
Erwten	» 2.—	» 2.12½	8 September
Gerst	» 1.62½	» 2 —	15 September
Suiker	» 2.25	» 2.37½	29 September
»	» 2.25	» 2.50	6 October
»	» 2.—	» 2.25	20 October
»	» 2.—	» 2.25	27 October

De spoorwegvracht is sterker afhankelijk van het aantal tariefkilometers. De vracht van suiker is van Groningen naar Amsterdam f 12.30 per ton, naar Rotterdam f 14.50, dus toeneming ± 18 pCt.

Om den sterken op- en neergang van watervrachten over een geheel jaar in beeld te brengen, is in fig. 1 het verloop der ertsvrachten in het verkeer Rotterdam—Ruhrhavens voorgesteld. De vracht wisselde van f 0.25 tot f 1.— per ton.

VERLOOP DER ERTSVRACHTEN MET 1/4 LOSTIJD IN 1924.

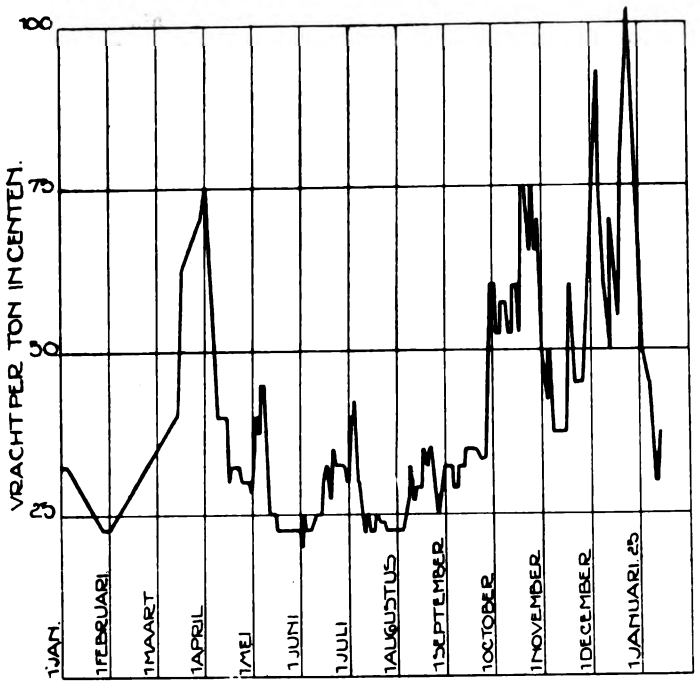


Fig. 1.

De artikelen, welke in de tabellen I en II zijn genoemd, zijn die, welke in hoofdzaak voor het vervoer te water in aanmerking komen. Vergelijkt men deze artikelen, met die genoemd in de Goederenclassificatie der spoorwegen, dan blijkt, zonder dieper gaande studie, dat de spoorweg vooral die artikelen vervoert, welke bij langdurig vervoer aan bederf onderhevig zijn, welke in het algemeen in kleine hoeveelheden worden vervoerd, welker prompte aflevering een eisch is, welke door overlading uit den spoorwegwagen op het schip aan beschadiging of groote waardevermindering bloot staan, enz.

Voor het vervoer van deze artikelen — groot in aantal — is het dus noodzakelijk dat spoorwegvervoer mogelijk is. Daarvoor is verdere ontwikkeling van den spoorweg gewenscht.

Het is niet mogelijk een algemeenen regel te geven voor de bepaling van de grens, bij welke hoeveelheid watervervoer in ons land voordeeliger is dan spoorwegvervoer. Die grens ligt zeker boven één wagenlading.

Waren de waterwegen niet of over minder uitgestrektheid aanwezig, dan zou den spoorweg een groot deel van het omvangrijke watervervoer toevallen en daardoor zijn exploitatie per eenheid goedkooper en dus de spoorwegvracht lager kunnen worden. Dat de vrachten echter zóó laag zouden worden, als te water thans berekend worden, is onwaarschijnlijk.

Ongelijke verplichtingen voor het spoorweg- en waterverkeer.

Ten aanzien van het vervoer op de spoorwegen zijn de vervoerders aan verschillende bepalingen gebonden, voortvloeiende uit de Wet van 9 April 1875, *Stbl.* 67, tot regeling van den dienst en het gebruik der Spoorwegen. Art. 31 van die Wet bepaalt dienaangaande:

„De ondernemers zijn *verplicht*, tegen de vrachtprijzen bij de openlijk aangekondigde tarieven en op de voorwaarden bij de reglementen bepaald, de reizigers en de aangeboden, niet door wettelijke bepalingen uitgesloten, goederen te vervoeren, zonder verleening van gunst aan bijzondere personen, vereenigingen, ondernemingen of zedelijke lichamen.

Zij mogen geen bijzondere overeenkomsten met een of meer bevrachters tot vervoer naar een lager dan het openlijk aangekondigde tarief maken.

Hierop worden uitzonderingen toegelaten:

a. voor vervoer van groote hoeveelheden;

b. bij abonnementen voor vervoer van een of meer wagenladingen;

c. voor weldadige doeleinden en voor tentoonstellingen.

Voor verlagingen, krachtens litt. *a* en *b* verleend, geven de ondernemers onmiddellijk aan Onzen Minister van Waterstaat kennis.

Deze verlagingen gelden dadelijk voor alle goederen van gelijken aard, op hetzelfde baanvak en onder dezelfde voorwaarden te vervoeren."

Art. 28 bepaalt: „De tarieven voor het vervoer van personen en goederen behoeven de goedkeuring van Onzen Minister van Waterstaat".

De verdere verplichtingen der vervoerders zijn o. m. neergelegd in het Algemeen Reglement voor het vervoer op de Spoorwegen.

In het algemeen is het watervervoer voor personen van weinig beteekenis. Van grooter omvang is echter het vervoer te water van goederen. Bij een vergelijking van de beide vervoerswijzen is dus van dit Reglement voornamelijk van belang: Hoofdstuk IV, handelende over het „Vervoer van goederen". Daarin wordt in het eerste artikel (42) het vervoer gescheiden in drie soorten:

a. bestelgoed;

b. ijlgoed;

c. vrachtgoed.

Hoewel onder bijzondere omstandigheden het vervoer van het bestel- en ijlgoed ook wel te water geschiedt, betreft toch de voornaamste mededinging het vervoer van vrachtgoed. Voor deze groep goederen is de leveringstijd begrensd in art. 56 § 5, waar is bepaald:

„De leveringstijd voor ijl- en vrachtgoederen is samengesteld uit den tijd voor het vervoer en dien voor de expeditie toegestaan; die leveringstijd mag de volgende maxima niet overschrijden:

. . . . . .

B. Vrachtgoed:

a. tijd voor de expeditie: 2 etmalen;

b. tijd voor het vervoer: voor de eerste 100 km 1 etmaal, voor elke verdere 200 km of gedeelte van 200 km 1 etmaal.

Vergelijkt men nu deze verschillende bepalingen (6) met die, welke het vervoer te water beheerschen, dan ziet men opmerkelijke verschillen. De vervoerder te water is niet verplicht alle aangeboden goederen ten vervoer aan te nemen;

(6) De buitenlandsche spoorwegen, behalve Fransche, staan volgens prof. COLSON in zijn „Cours d'économie politique, Livre sixième 1910", blz. 319 er gunstiger voor. De Engelsche maatschappijen kunnen naar willekeur hun vrachtprijzen wijzigen en zijn slechts gehouden het vervoer in redelijke termijnen te doen plaats hebben; de rechters kunnen bij beoordeeling van de feiten rekening houden met abnormaal vrachtaanbod. De Duitsche Staatsspoorwegen konden ook vervoer weigeren bij overvloedig vrachtenaanbod.

Digitized by Google

hij is *niet* verplicht vooraf zijn tarieven door den Minister van Waterstaat te doen goedkeuren;

hij is *vrij* voor elk geval zijn tarief vast te stellen;

hij is *niet* aansprakelijk voor de gevolgen van vertraagd vervoer, zoo min als van vertraagde in-ontvangstname en/of aflevering van goederen (art. 8 van de Algemeene Vervoersconditiën der Vereeniging tot behartiging van de Belangen van de Binnenlandsche Beurtvaart (stoom- en zeil-), gevestigd te Rotterdam).

De verplichting tot aannemen en op bestemden tijd afleveren van goederen heeft een ongunstigen invloed op de spoorwegvrachten. In den tijd, dat vervoer te water onmogelijk is (tijdens gesloten water) neemt het vervoer per spoor sterk toe, de spoorweg is verplicht het aangeboden vervoer aan te nemen. Zijn wagenpark en treindienst moeten dus ingesteld zijn op een sterke toeneming van het vervoer. Dat maakt in het algemeen zijn vervoer duurder dan het zonder die verplichting zou kunnen zijn. In ons land met zijn korte winters weegt dit niet zoo zwaar. In de jaren 1919—1923 viel het maximum goederenvervoer steeds in de maand October en het minimum goederenvervoer resp. in de maanden Februari, Januari, Februari, Juni en April.

De in vergelijking met het vervoer te water zware verplichtingen van den spoorwegdienst komen voort uit het feit, dat deze dienst een monopolie op zijn baan heeft, terwijl op den waterweg ieder is toegelaten en daardoor een voortdurende mededinging bestaat, welke een monopolistische prijsbepaling onmogelijk maakt.

Bepaling van scheepsvrachten.

De uitgaven voor het vervoer te water kan men splitsen in de volgende posten:

a. uitgaven voor het schip;
b. uitgaven voor het personeel;
c. uitgaven voor de voortbeweging;
d. algemeene uitgaven (kantooruitgaven);
e. uitgaven voor den weg (tol, bruggeld, sluisgeld, havengeld).

Tot groep *a* behooren uitgaven voor:

1°. rente van het kapitaal, belegd in het schip;
2°. afschrijving wegens waardeverlies door slijtage;
3°. onderhoudskosten;
4°. verzekering.

a. Uitgaven voor het schip. De aanschafkosten per ton laadvermogen loopen zeer uiteen. Zij worden op een zelfde tijdstip bepaald door:

1°. het materiaal, waarvan het schip gebouwd wordt;
2°. het laadvermogen;
3°. de wijze van voortbeweging.

1. Tegenwoordig worden uitsluitend ijzeren schepen bijgebouwd. Er is echter nog een groot aantal houten schepen in de vaart, welker levensduur bij goed onderhoud nog vrij groot is. Wegens hun lage verkoopwaarde doen zij hun invloed op de vrachtenmarkt gelden. Die invloed neemt na 10 of 15 jaar af, omdat de onderhoudskosten der houten schepen met den leeftijd toenemen en het aantal schippers, dat zelf het schip onderhoudt en daartoe genegen en bekwaam is, afneemt.

2. Het laadvermogen loopt uiteen van 10 tot 3500 ton. De aanschafkosten per ton nemen af met de toeneming van het laadvermogen, echter langzamer dan men oppervlakkig zou rekenen. Kost b.v. een 1300 tons sleepschip ± f 74.000, een 2000 tons sleepschip kost ± f 115.000. Wel is waar nemen de constructiekosten per ton af, maar de kosten van uitrusting (ankers, kettingen, motorlieren voor de laadmasten, enz.) nemen weer toe.

3. De voortbeweging geschiedt op verschillende wijzen.

Het jagen is, behalve in de noordelijke provinciën, nagenoeg geheel uit den tijd, heeft daarom voor de vrachtbepaling, bij vergelijking met spoorwegvrachten, weinig invloed.

Het zeilen geschiedt nog steeds, maar neemt af. Ten eerste vereischt het zeilen veel vakkennis, dus een langen leertijd, ten tweede zijn de onderhoudskosten van de takelage van een schip vrij hoog. Het feit, dat over den levertijd per zeilschip door de onzekerheid van de windsterkte en -richting weinig te zeggen is en dat bij deze voortbewegingswijze de personeelskosten meer dan voorheen de vracht bezwaren, doet de schipperij steeds meer de zeilvaart verlaten en overgaan tot de mechanische voortbeweging. Er worden geen nieuwe zeilschepen meer bijgebouwd. De verkoopwaarde der zeilschepen is door de concurrentie der motorschepen betrekkelijk laag.

De mechanische voortbeweging heeft voor de kleine vaart een groote toekomst in den vorm van motorschepen. De motorindustrie is er in geslaagd goedkoope motoren te bouwen, meestal met ruwe olie gedreven (kleinere schepen hebben ook nog petroleummotoren) waaraan weinig onderhoud noodig is. Geen land waar naar verhouding tot de overige scheepvaart zooveel motorschepen voorkomen. Zij vorderen weinig bemanning: een schipper met een knecht, dikwijls slechts een jong maatje is voldoende om motorschepen van 80—100 ton te bedienen.

Aan de ontwikkeling van de motorvaart staat in hooge mate in den weg de veelal te kleine afmetingen onzer kanalen, welke toch hoofdverbindingen zijn. Die kleine afmetingen doen groote vaarsnelheden verbieden, zooals men in de reglementen van de vaart op die kanalen kan zien. Op de Drentsche Hoofdvaart b.v. is de maximum snelheid voor stoom (motor-) vaartuigen met een diepgang van ten hoogste 1.25 m of een breedte van ten hoogste 3.50 m slechts 6 km per uur, op het Veenhuizerkanaal 4.8 km per uur; stoomvaartuigen met grooter diepgang resp. breedte mogen zich op deze kanalen niet door eigen kracht voortbewegen; op het Apeldoornsch kanaal bij meer dan 1.25 m diepgang 4.8 km/uur, enz.

Motorschepen zijn tot 250 ton laadvermogen in de vaart, het meer courante type voor de binnenvaart gaat echter tot 80 ton.

Het aantal met stoom voortbewogen vaartuigen is betrekkelijk gering; de ketel en de machines nemen meer ruimte in dan een motor en ook vragen zij meer bediening, dus hoogere personeelsuitgaven, hetgeen sedert de algemeene stijging der loonen zwaar weegt.

Daar in het motor- en het stoomschip de machine is ingebouwd, kan deze machine geen dienst doen tijdens de perioden dat het schip moet stilliggen. De rente en afschrijving der machine drukt dus op de kosten van den ligtijd.

De ligtijd is vrij lang bij de scheepvaart.

De los- en laaddagen zijn geregeld in het K. B. van 3 Januari 1898, *Stbl.* 1; daarin wordt bepaald, dat voorzoover daaromtrent geen overeenkomst is getroffen:

Het aantal laad-, zoowel als het aantal losdagen, bedraagt voor schepen en vaartuigen tot en met den inhoud van 125 m³, 3 achtereenvolgende werkdagen:

van meer dan			125	m³	tot en met		200	m³	4
„	„	„	200	„	„	„	275	„	5
„	„	„	275	„	„	„	350	„	6
„	„	„	350	„	„	„	425	„	7
„	„	„	425	„	„	„	500	„	8
„	„	„	500	„	„	„	600	„	9
„	„	„	600	„	„	„	700	„	10
„	„	„	700	„	„	„	800	„	11
„	„	„	800	„	„	„	900	„	12
„	„	„	900	„	„	„	1000	„	13
„	„	„	1000	„	„	„	1100	„	14
„	„	„	1100	„	. . . . .				15

Het overliggeld bedraagt voor elken dag voor de eerste 100 m³ inhoud van het schip f 0.06 per m³ en voor elken cm³ daarboven f 0.02⁵ per m³.

Voor grootere schepen is het voordeeliger het middel der voortbeweging van het schip te scheiden. De schepen worden dan gesleept, hetzij door motor-, hetzij door stoomsleepbooten.

Voor groote schepen wordt, wegens het groote in het schip gestoken kapitaal, de lange ligtijd zeer duur. Daarom worden zulke schepen veel gecharterd op ¼ of ½ lostijd. In het bijzonder geldt dit voor ertsvrachten.

De invloed van den lostijd blijkt uit het volgende staatje:

Datum.	Ertsvrachten per ton.		
	¼ lostijd.	½ lostijd	¹/₁ lostijd.
1924			
3 April	0.75	0.85	—
3 Juni	0.20	0.25	0.35
9 Juli	0.25	0.30	0.37⁵
24 Dec.	1.02⁵	1.07⁵	—

b. Uitgaven voor het personeel. Deze zijn in vergelijking met den spoorweg laag. De bemanning moet voldoende zijn om

Digitized by Google

andere landen, waar niet zooveel wateren zijn en dus het waterverkeer alleen de plaatsen langs rivier of kanaal kan dienen.

Bij den waterweg neemt de vracht slechts minder toe met de toeneming der afgelegde kilometers dan bij den spoorweg. Om dit te demonstreeren zijn in tabel III nog een paar cijfers gegeven.

TABEL III.

Artikel	Vracht van Groningen naar Amsterdam.	Vracht van Groningen naar Rotterdam.	Datum.
			1924
Suiker	f 2 —	f 2.25	28 Januari
»	» 1.75	» 1.87½	24 Maart
»	» 1.50	» 1.37½	16 Juni
»	» 1.25	» 1.37½	30 Juni
Erwten	» 2.—	» 2.12½	8 September
Gerst	» 1.62½	» 2 —	15 September
Suiker	» 2.25	» 2.37½	29 September
»	» 2.25	» 2.50	6 October
»	» 2.—	» 2.25	20 October
»	» 2.—	» 2.25	27 October

De spoorwegvracht is sterker afhankelijk van het aantal tariefkilometers. De vracht van suiker is van Groningen naar Amsterdam f 12.30 per ton, naar Rotterdam f 14.50, dus toeneming ± 18 pCt.

Om den sterken op- en neergang van watervrachten over een geheel jaar in beeld te brengen, is in fig. 1 het verloop der ertsvrachten in het verkeer Rotterdam—Ruhrhavens voorgesteld. De vracht wisselde van f 0.25 tot f 1.— per ton.

VERLOOP DER ERTSVRACHTEN MET ¼ LOSTIJD IN 1924.

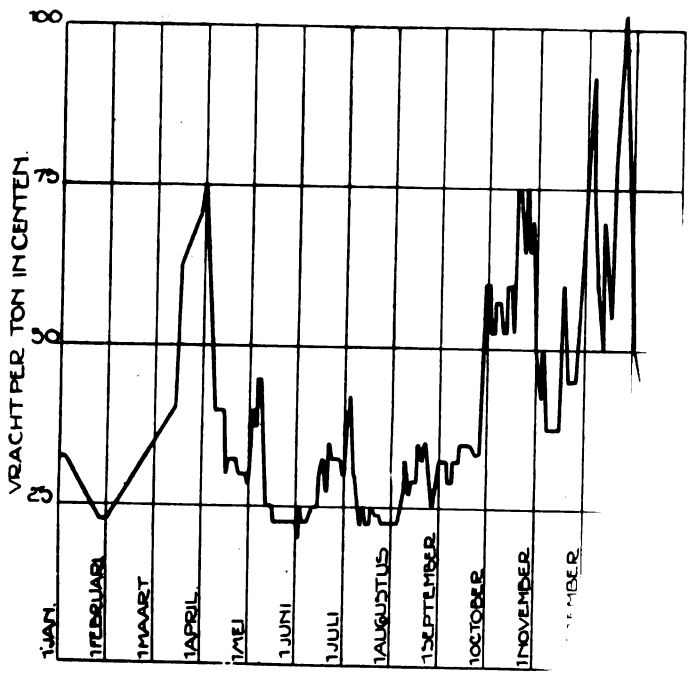


Fig. 1.

De artikelen, welke in de tabellen I en II zi
die, welke in hoofdzaak voor het vervoer te wat
komen. Vergelijkt men deze artikelen, met d
Goederenclassificatie der spoorwegen, dan bl
gaande studie, dat de spoorweg vooral die
welke bij langdurig vervoer aan bederf on
in het algemeen in kleine hoeveelheden w
prompte aflevering een eisch is, welk
spoorwegwagen op het schip a
waardevermindering bloot staan.

Voor het vervoer van deze ar
is het dus noodzakelijk dat
Daarvoor is verdere ontwikk
wenscht.

Het is niet mogelijk een alg

bepaling van de g
ons land voordeeli
zeker boven één w

Waren de wate
aanwezig, dan zo
vangrijke waterv
per eenheid goe
nen worden. Da
als te water th

Ongelijke

Ten aanzie
voerders aan
uit de Wet
dienst en h
bepaalt die

„De onde
de openlijk
de regleme
door wett
zonder v
eeniging

Zij m
bevrach
gekond

Hier
a.
b.
ladi
c.
V
ond
ke

Digitized by Google

hij is *niet* [illegible]
van Waterstaat [illegible]
hij is *vrij* [illegible]
hij is *niet* [illegible]
voer, zoo min [illegible]
levering van goe[illegible]
ditiën der Vere[illegible]
de Binnenlandsch[illegible]
Rotterdam).

De verplichting [illegible]
van goederen heeft [illegible]
vrachten. In den [illegible]
(tijdens gesloten [illegible]
de spoorweg is verpli[illegible]
Zijn wagenpark [illegible]
op een sterke toene[illegible]
algemeen zijn verv[illegible]
zou kunnen zijn. In [illegible]
niet zoo zwaar. In [illegible]
goederenvervoer steed[illegible]
goederenvervoer resp[illegible]
Februari, Juni en April.

De in vergelijking [illegible]
tingen van den spoor[illegible]
deze dienst een mono[illegible]
waterweg ieder is t[illegible]
mededinging bestaat, [illegible]
onmogelijk maakt.

Bepaling [illegible]

De uitgaven voor het [illegible]
de volgende posten:

a. uitgaven voor het schip;
b. uitgaven voor het [illegible]
c. uitgaven voor de [illegible]
d. algemeene uitgaven [illegible]
e. uitgaven voor den [illegible]
geld).

Tot groep *a* behooren uitg[illegible]

1°. rente van het kapitaal [illegible]
2°. afschrijving wegens [illegible]
3°. onderhoudskosten;
4°. verzekering.

a. Uitgaven voor het [illegible]
laadvermogen loopen zeer [illegible]
stip bepaald door:

1°. het materiaal, waar[illegible]
2°. het laadvermogen;
3°. de wijze van voortbe[illegible]

1. Tegenwoordig worden [illegible]
bouwd. Er is echter nog een [illegible]
de vaart, welker levensduur [illegible]
is. Wegens hun lage verkoop[illegible]
de vrachtenmarkt gelden. D[illegible]
af, omdat de onderhoudsko[illegible]
leeftijd toenemen en het [illegible]
onderhoudt en daartoe [illegible]

2. Het laadvermogen [illegible]
aanschafkosten per [illegible]
laadvermogen, echter [illegible]
rekenen. Kost b.v. [illegible]
2000 tons sleepsch[illegible]
constructiekoste[illegible]
(ankers, ketti[illegible]
nemen weer [illegible]

3. De v[illegible]
Het ja[illegible]
geheel [illegible]
vergo[illegible]
H[illegible]
ve[illegible]

– (Laad- en los-
rachting, diversen).
— (Sleeploon, jaag-
geld).
.— (per ton vervoerd
goed f 0.04).

46.— (Knechtsloon
0.— kostgeld f 240.—
r den schipper en zijn
in f 1106.—, waarvan
belasting f 110.—).

Binnenschiffart".
neid van 8 km/uur, brand-
.075 per kg en van smeer-

TABEL IV.

Gegevens over de vaart met een 180-tons Tjalk van wijlen G. S. Vlieger.

	1893.	1894	1895.	1896.	1897.	1898.
[illegible]gen gevaren . .	166	—	—	145	131	142
[illegible]evaren op Zondag .	26	—	—	11	17	12
[illegible]elegen op Zondag .	30	—	—	46	40	45
Dagen inlossing en lading	88	—	—	60	90	75
Dagen op vracht gewacht	16	—	—	32	12	65
Dagen verwaaid gelegen	12	—	—	9	34	14
Dagen voor winter gelegen	10	—	—	7	54	—
In ligdagen	31	—	—	1	—	4
Gevaren met ledig schip	77	—	—	48	49	67
Uren gaans gevaren	1743	—	—	1248	1062	1500
Aantal sluizen en bruggen gepasseerd	875	—	—	652	798	937
Vervoerde goederen .	3121	—	—	3765	3475	3424
Aantal reizen . . .	21	—	—	24	22	22
Ontvangst totaal . .	f 3812.—	f 3743.—	f 3236.—	f 4053.—	f 3290.—	f 3227.—
Onkosten » . .	» 896.—	—	—	» 973.—	» 791.—	» 721.—
Onderhoud » . .	» 251.—	—	—	» 265.—	» 255.—	» 494.—
Knechtsloon » . .	» 290.—	—	—	» 305.—	» 296.—	» 290.—
Onkosten						
Sleepdiensten . . .	f 374.—	—	—	f 338.—	f 261.—	f 321.—
Jaaggeld	» 43.—	—	—	» 45.—	» 59.—	» 47.—
Gemeente belasting .	» 132.—	—	—	» 137.—	» 93.—	» 73.—
Sluis- en bruggelden	» 111.—	—	—	» 85.—	» 123.—	» 100.—
Drinkgeld	» 42.—	—	—	» 39.—	» 25.—	» 22.—
Laad- en losgeld . .	» 14.—	—	—	» 106.—	» 66.—	» 9.—
Bevrachting	» 111.—	—	—	» 149.—	» 102.—	» 92.—
Andere uitgaven . .	» 69.—	—	—	» 74.—	» 52.—	» 57.—
Onderhoud:						
Scheepswerf . . .	f 53.—	—	—	f 19.—	f 13.—	f 76.—
Zeilenmakerswerk .	—	—	—	» 133.—	» 23.—	» 249.—
Mastenmakerswerk .	—	—	—	» 7.—	» 17.—	» 19.—
Smeed- en ijzerwerk	» 33.—	—	—	» 12.—	» 47.—	» 29.—
Touwwerk en ijzerdraad	» 91.—	—	—	» 15.—	» 79.—	» 22.—
Teer, harpuin, olie- en verfwaren . .	» 62.—	—	—	» 61.—	» 50.—	» 64.—
Andere uitgaven . .	» 12.—	—	—	» 18.—	» 26.—	» 35.—

Aan de hand van de gegevens van de vrachtenmarkt is geschat, dat in 1924, over de dagen waarop met vracht gevaren is, gemiddeld per vaardag en per ton voor de kleine vaart een opbrengst van f 0.14 is besomd; uit Vlieger's aanteekeningen komt men tot gemiddeld 300 dagen varen per jaar, terwijl gemiddeld 30 dagen per jaar ledig gevaren wordt. Over een geheel jaar is dus besomd ongeveer f 0.105 per ton en per dag of ± f 6700 per jaar. Van deze som gaan af van:

Onderhoudskosten	± f 600
Verzekering 2 °/₀₀ van f 7000	- 140
Onkosten	- 1045
Knechtsloon	- 1144
	f 3929

Voor rente à 6 pCt., afschrijving à 5 pCt. op de waarde van het schip (f 7000) rekenende, blijft voor den schipper en zijn gezin over ongeveer f 2000, d. i. het dubbele van omstreeks 1898.

Op deze laatste drie posten is de schipper bereid zoo noodig minder te berekenen, hetgeen hem in staat stelt zeer lage vrachten te vragen.

Tijdens de vaart komt de eerder besproken motorboot van 220 ton tot ongeveer f 0.102 per ton en per dag, gemiddeld dus lager dan het zeilschip. De motorboot maakt door haar grootere snelheid en onafhankelijkheid van den wind meer reizen per jaar en daarom is haar opbrengst beter dan van het zeilschip. De boven gegeven — globale — berekeningen illustreeren waarom het zeilvaartuig door de motorboot verdrongen wordt.

Hoe overigens de verhouding der verschillende scheeps-

Digitized by Google

een veilige vaart te verzekeren en er moet aan het roer iemand staan van minstens 17 jaar en in staat om het schip te besturen.

In het algemeen zijn de kleine schepen het eigendom van de schippers; de groote schepen zijn ten deele het eigendom van de reederijen, ten deele het eigendom van de schippers. Het personeel van de reederijen staat, wat arbeidsvoorwaarden en looning betreft, het dichtst bij het spoorwegpersoneel, het personeel van de binnenvaart staat het verst er van af. Is de tijd slecht, dan dalen de vrachten en daarmede het inkomen van den schipper-eigenaar. In de eerste plaats ziet hij er van af rente en afschrijving te berekenen, als onderdeel van de vracht, in de tweede plaats is hij bereid voor minder loon te varen. Daarvoor zijn geen onderhandelingen noodig, de schipper-eigenaar staat voor de vraag of hij brood zal hebben of niet. Deze invloed van de eigen-schipperij in ons land op den terugkeer tot meer normale verhoudingen moet men niet onderschatten.

Het getal der schippers-eigenaar is zóó groot, dat zij op de watertarieven een voortdurenden invloed uitoefenen, ook op de groote rivieren, waarop vele schepen van reederijen verkeeren.

Op de groote rivieren komt het veel voor, dat de schepen met bemanning verhuurd worden tegen een zekere vergoeding per ton en per dag. Deze kaanhuur wordt regelmatig op de schippersbeurzen genoteerd. Het verloop over een geheel jaar geeft duidelijk weer hoe sterk de vrachten te water, welke gedeeltelijk afhankelijk zijn van den kaanhuur, schommelen. Fig. 2 geeft het verloop van den kaanhuur over 1924 weer, de huur liep uiteen van f 0.02 tot f 0.07½ per ton en per dag.

KAANHUUR PER TON EN PER DAG 1924.

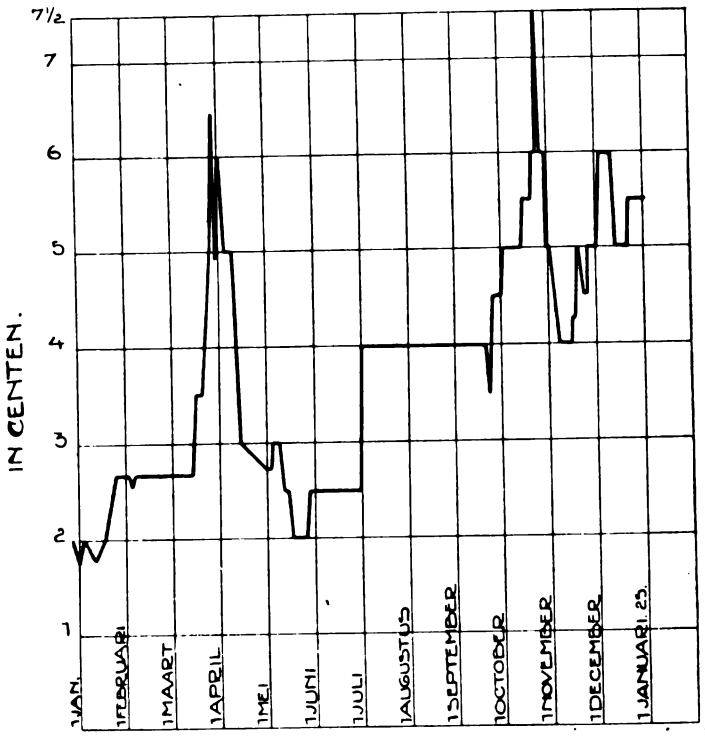


Fig. 2.

c. Uitgaven voor de voortbeweging. Evenals de vrachten zelf, gaan de sleeploonen over een geheel jaar door vraag en aanbod op en neer. Zij zijn op de groote rivieren afhankelijk van verschillende factoren:

1º. van de wijze, waarop de sleep gevormd is; een sleep met twee schepen van 500 ton, kost meer aan sleeploon dan een een sleep met één schip van 1000 ton;

2º. van het getij; het is bij de afvaart van belang of men voor de vaart Rotterdam—Ruhr moet beginnen tegen het ebgetij in of met den vloed, in het eerste geval komt men op den eersten dag bv. niet verder dan Zalt-Bommel, in het tweede geval misschien wel tot Nijmegen;

3º. van den waterstand op den Boven-Rijn;

4º. van de kans op het snel verkrijgen van een retourvracht.

Hoe die sleeploonen per last voor schepen grooter dan 700 ton op en neergaan, geeft voor het jaar 1924 fig. 3 aan.

Of de sleepboot dadelijk weer voor een retourvracht gebruikt kan worden, hangt af van de plaats van bestemming. Op onze groote rivieren, b.v. in het verkeer tusschen Rotterdam en de Ruhrhavens, is men daarvan vrij zeker. Op de kanalen van in hoofdzaak alleen plaatselijke beteekenis, zooals b.v. de ontworpen Westfriessche kanalen, is het in het algemeen onwaarschijnlijk, dat een sleepboot dadelijk retourvracht zal vinden. Daar moet zich dus de motorvaart, met niet te groote motorschepen, ontwikkelen en moeten dus de kanalen in hun doorsnede op deze vaart berekend zijn.

SLEEPLOON NAAR DEN RIJN 1924.

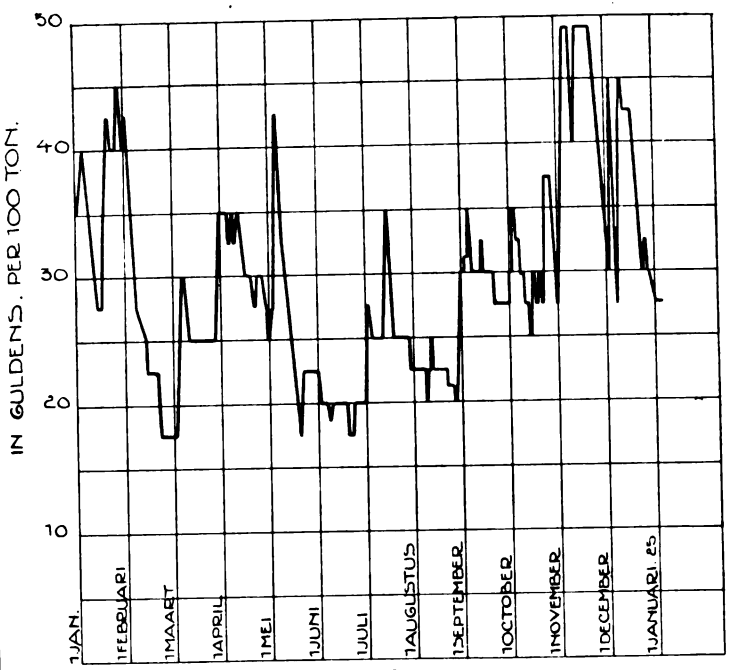


Fig. 3.

Op drukbevaren wateren, zooals op onze groote rivieren, op het Merwedekanaal, op de Zuid-Willemsvaart, e. d., is steeds sleephulp te krijgen en loont het dus schepen in de vaart te hebben, welke niet van eigen voortbewegingsorganen voorzien zijn. Op de Zuid-Willemsvaart zijn de schepen niet grooter dan ongeveer 400 ton, hoewel er in de vaart tusschen België en ons land zoo langzamerhand wel behoefte is aan grooter schepen, zooals na de totstandkoming der Maaskanalisatie wel zal blijken. Op het Merwedekanaal verkeeren schepen tot 2000 ton, maar ook de kleinere sleepschepen, op de groot rivieren zijn er zelfs schepen tot 3500 ton toe.

d. Algemeene uitgaven. Tot deze uitgaven rekent men de kosten van de scheepsbevrachtingsprovisie. Bij uitzondering treedt de schipper in rechtstreeksche onderhandeling met den afzender, ontvanger of eigenaar der te vervoeren goederen. Dat doet de scheepsbevrachter, die op de hoogte is van wat er vervoerd moet worden. Voor zijn werk berekent hij ± 5 pCt. van de bruto-vrachtbesomming als commissie. Boven dit cijfer wordt echter vaak door de schippers nog een toeslag betaald om bij den bevrachter den voorrang te genieten.

Reederijen of corporaties, welke meerdere schepen onder één directie in de vaart brengen, sluiten in den regel vervoerscontracten af, rechtstreeks met de eigenaren der te vervoeren goederen. Hierdoor besparen zij de kosten van een tusschenpersoon.

De reederijen hebben echter ook nog uitgaven voor de contrôle van hun schepen over de berichtgeving waar zij zijn, wanneer zij weder voor bevrachting vrij komen, enz., terwijl een kantoor administratiekosten vereischt, welke een schipper-eigenaar niet heeft.

Stelt men de kosten van het schip tijdens de vaart per km voor door T (dus tractiekosten van eigen motor of van sleepboot) en de vaste kosten, waaronder begrepen het personeel, door S, dan kost het vervoer $S + n\,T$ als n km moet worden afgelegd.

Per afgelegden km is de vracht $V = \frac{S}{n} + T$.

Voor sleepschepen staat de post T tijdens de ligdagen geheel stil, voor motorvrachtschepen loopt zij nog gedeeltelijk door. Eigenlijk is bij deze een deel van T in S begrepen. In verge-

Digitized by Google

lijking met andere schepen is een groot aantal ligdagen voor een motorschip kostbaarder dan voor een zeil-of sleepschip.

Bij de vaststelling van den kaanhuur per ton en per dag moet men er mede rekening houden, dat het schip soms lange tijden op vracht moet wachten, of in verband met lage rivierstanden e. d. onvolledig bevracht wordt. Een kaanhuur over het geheele jaar van f 0.03 per ton en per dag wordt voor groote schepen als loonend beschouwd. De opbrengst van een 2000 tons schip is dan f 0.03 × 365 ×2000 = f 21.900 per jaar. De bemanning van zulk een schip kost rond f 5000 per jaar. Voor de kosten van het schip *a* 1—4 en *d* blijven dus f 16.900 over, welke men als volgt verdeeld kan denken; 5 pCt. rente, 2.5 pCt. afschrijving, 2 pCt. verzekering, 3.2 pCt. voor onderhoud en 2 pCt. voor algemeene onkosten. Deze percentages zijn lager dan die, welke OSKAR TEUBERT in zijn uitvoerige verhandeling „Die Selbstkosten der Binnenschiffart" (7) vrij hoog noemt. Het gemiddelde van f 0.03 per dag en per ton wordt dan nog zelden behaald, daar de schepen soms gedurende langere perioden onbevracht liggen. Dalen de percentages, dan ziet men het aandeel in de vracht van de personeelskosten naar verhouding stijgen.

Stelt men tegenover deze groote schepen de vaste kosten van een motorboot van 220 ton. Deze kost nieuw (met een motor van 80 P.K.) ± f 25.000, de bemanning zal per jaar f 2600 kosten en de overige kosten, naar hetzelfde (hooge) percentage als voor de sleepschepen gerekend, per jaar ± f 3700 te zamen f 6300 of f 0.0784 per ton en per dag. De tractiekosten worden verder alleen bepaald door het gebruik van brandstof en smeermiddelen. Deze zijn voor een reis van ± 170 km ongeveer f 40 (8), terwijl bij aanname van een 60 ct. tarief f 0.30 per ton deze reis als sleepschip f 66 zou gekost hebben aan tractiekosten. Uit deze korte vergelijking ziet men den invloed van het vervoer per groot in plaats van per klein schip.

Om vast te stellen hoe deze kosten voor kleinere schepen verdeeld worden, moet men weten hoeveel km een binnenschip per jaar aflegt, hoeveel gedwongen ligdagen het heeft, enz.

Een langdurig enquête zou noodig zijn om een algemeen inzicht daarover te krijgen; de schippers meenen al gauw dat onze nieuwsgierigheid verband houdt met den fiscus en zijn daarom niet tot overleggen van hun aanteekeningen, voorzoover zij er maken, genegen.

Door welwillendheid van de nabestaanden van wijlen den bekenden secretaris van de Schippersvereeniging „Schuttevaer", G. S. VLIEGER, kon de beschikking worden verkregen over de door schipper VLIEGER gemaakte aanteekeningen over zijn reizen met een tjalk van ongeveer 180 ton, in de jaren 1893—1898. Hoewel dit scheepstype, naar de heer VLIEGER nog kort vóór zijn dood mededeelde, bezig is te verdwijnen, moet nog geducht met zijn invloed op de vrachtenmarkt worden rekening gehouden.

Eenige uittreksels uit deze aanteekeningen zijn opgenomen in tabel 4.

Uit deze aanteekeningen volgt, als voor gemiddelde vaarsnelheid de snelheid van een voetganger wordt aangenomen, dat gemiddeld 1388 uren per jaar wordt gevaren, d. i. gemiddeld 3.8 uur per etmaal.

Een tjalkschip van 180 ton kan men thans overnemen voor ongeveer f 7000. Neemt men aan, dat dit schip vóór den oorlog ± f 9000 kostte, dan waren de vaste kosten in procenten van de aanschafkosten ongeveer als volgt te berekenen:

Rente	4 pCt.	f 360.—	
Afschrijving	3 „	„ 270.—	
Onderhoud	3.5 „	„ 305.—	
Verzekering	2 „	„ 180.—	
Onkosten	2.5 „	„ 225.—	(Laad- en losgeld, bevrachting, diversen).
Voortbeweging		f 372.—	(Sleeploon, jaaggeld).
Kosten van den weg		„ 137.—	(per ton vervoerd goed f 0.04).
Personeel (waardoor ook onderhoudswerk wordt verricht)		„ 1646.—	(Knechtsloon f 290.— kostgeld f 240.— voor den schipper en zijn gezin f 1106.—, waarvan aan belasting f 110.—).

(7) In het 2de deel van zijn boek „Die Binnenschiffart".

(8) Aangenomen een gemiddelde snelheid van 8 km/uur, brandstofverbruik 270 g per P.K./uur, ad f 0.075 per kg en van smeerolie ad f 0.26 per kg.

TABEL IV.

Gegevens over de vaart met een 180-tons Tjalk van wijlen G. S. VLIEGER.

	1893.	1894	1895.	1896.	1897.	1898.
Dagen gevaren	166	—	—	145	131	142
Gevaren op Zondag	26	—	—	11	17	12
Gelegen op Zondag	30	—	—	46	40	45
Dagen inlossing en lading	88	—	—	60	90	75
Dagen op vracht gewacht	16	—	—	32	12	65
Dagen verwaaid gelegen	12	—	—	9	34	14
Dagen voor winter gelegen	10	—	—	7	54	—
In ligdagen	31	—	—	1	—	4
Gevaren met ledig schip	77	—	—	48	49	67
Uren gaans gevaren	1743	—	—	1248	1062	1500
Aantal sluizen en bruggen gepasseerd	875	—	—	652	798	937
Vervoerde goederen	3121	—	—	3765	3475	3424
Aantal reizen	21	—	—	24	22	22
Ontvangst totaal	f 3812.—	f 3743.—	f 3236.—	f 4053.—	f 3290.—	f 3227.—
Onkosten »	» 896.—	—	—	» 973.—	» 791.—	» 721.—
Onderhoud »	» 251.—	—	—	» 265.—	» 255.—	» 494.—
Knechtsloon »	» 290.—	—	—	» 305.—	» 296.—	» 290.—
Onkosten						
Sleepdiensten	f 374.—	—	—	f 338.—	f 261.—	f 321.—
Jaaggeld	» 43.—	—	—	» 45.—	» 59.—	» 47.—
Gemeente belasting	» 132.—	—	—	» 137.—	» 93.—	» 73.—
Sluis- en bruggelden	» 111.—	—	—	» 85.—	» 123.—	» 100.—
Drinkgeld	» 42.—	—	—	» 39.—	» 25.—	» 22.—
Laad- en losgeld	» 14.—	—	—	» 106.—	» 66.—	» 9.—
Bevrachting	» 111.—	—	—	» 149.—	» 102.—	» 92.—
Andere uitgaven	» 69.—	—	—	» 74.—	» 52.—	» 57.—
Onderhoud:						
Scheepswerf	f 53.—	—	—	f 19.—	f 13.—	f 76.—
Zeilenmakerswerk	—	—	—	» 133.—	» 23.—	» 249.—
Mastenmakerswerk	—	—	—	» 7.—	» 17.—	» 19.—
Smeed- en ijzerwerk	» 33.—	—	—	» 12.—	» 47.—	» 29.—
Touwwerk en ijzerdraad	» 91.—	—	—	» 15.—	» 79.—	» 22.—
Teer, harpuin, olie- en verfwaren	» 62.—	—	—	» 61.—	» 50.—	» 64.—
Andere uitgaven	» 12.—	—	—	» 18.—	» 26.—	» 35.—

Aan de hand van de gegevens van de vrachtenmarkt is geschat, dat in 1924, over de dagen waarop met vracht gevaren is, gemiddeld per vaardag en per ton voor de kleine vaart een opbrengst van f 0.14 is besomd; uit VLIEGER's aanteekeningen komt men tot gemiddeld 300 dagen varen per jaar, terwijl gemiddeld 30 dagen per jaar ledig gevaren wordt. Over een geheel jaar is dus besomd ongeveer f 0.105 per ton en per dag of ± f 6700 per jaar. Van deze som gaan af van:

Onderhoudskosten	± f 600
Verzekering 2 °/₀₀ van f 7000	- 140
Onkosten	- 1045
Knechtsloon	- 1144
	f 3929

Voor rente à 6 pCt., afschrijving à 5 pCt. op de waarde van het schip (f 7000) rekenende, blijft voor den schipper en zijn gezin over ongeveer f 2000, d. i. het dubbele van omstreeks 1898.

Op deze laatste drie posten is de schipper bereid zoo noodig minder te berekenen, hetgeen hem in staat stelt zeer lage vrachten te vragen.

Tijdens de vaart komt de eerder besproken motorboot van 220 ton tot ongeveer f 0.102 per ton en per dag, gemiddeld dus lager dan het zeilschip. De motorboot maakt door haar grootere snelheid en onafhankelijkheid van den wind meer reizen per jaar en daarom is haar opbrengst beter dan van het zeilschip. De boven gegeven — globale — berekeningen illustreeren waarom het zeilvaartuig door de motorboot verdrongen wordt.

Hoe overigens de verhouding der verschillende scheeps-

Digitized by Google

grootten op de vrachten invloed uitoefent, blijkt nog duidelijk uit de vaste vrachttarieven voor de binnenvaart in den crisistijd door de Regeering vastgesteld (9).

Deze tarieven zijn vervallen en de vrachtcijfers veel lager. Maar de basis, waarop het tarief was opgesteld, is gebleven. Naar die basis is het vrachtcijfer voor 100 ton op 100 pCt. gesteld.

voor	80	ton op	105	pCt.	voor 200	ton op	90 pCt.
„	60	„ „	120	„	„ 300	„ „	85 „
„	40	„ „	160	„	„ 400	„ „	80 „
„	20	„ „	200	„	„ 600	„ „	75 „
„	150	„ „	95	„			

Kleine schepen kunnen reeds blijkens de tabellen I en II in het binnenlandsch verkeer veel lagere vrachtn dan de spoorweg noteeren. De scheepshuur daalt sterk naargelang het schip grooter wordt. Naarmate dus de Nederlandsche kanalen verruimd worden, moeten de vrachten in het binnelandsche verkeer dalen, welke daling bijdraagt tot een verdere ontwikkeling van het verkeer.

e. Uitgaven van den weg. In vele kringen heerscht het geloof, dat sedert door de Wet van 22 Juli 1899 (*Stbl.* No. 173) de Rijkswaterwegen vrij van tollen zijn, de scheepvaart geheel vrij is van de betaling van de kosten van den weg, terwijl de spoorwegvrachten wel met kosten van den weg belast zijn. Deze laatste veronderstelling zal onder het volgende hoofd behandeld worden, de eerste is niet geheel juist, terwijl verder, voorzoover niet betaald wordt, de invloed van de kosten van den weg op de vracht niet groot is.

Voor onderhoud en verbetering van de rivieren, Rijkskanalen en havens (met uitzondering van die, welke uitsluitend voor de zeevaart bestemd zijn) is in 1923 op Hoofdstuk IX der Staatsbegrooting uitgetrokken rond f 4.663.000, in welk bedrag aan personeel is begrepen f 805.000.

Het is niet na te gaan hoeveel ton goederen in 1923 op de waterwegen zijn vervoerd. Volgens het Verslag der Nederlandsche Spoorwegen, 1923, is in dat jaar per spoorweg 14.635.517 ton vervoerd. Alleen op het Merwedekanaal bedroeg in 1923 het verkeer reeds 12.420.000 ton, op de Waal (alleen de geladen schepen gerekend) 13.480.000 ton, op den IJssel ± 1.330.000 ton, op den Neder-Rijn te Arnhem 2.036.000 ton, op de Zuid-Willemsvaart ± 3.000.000 ton, op het Noordhollandsch Kanaal 1.760.000 ton, op de Zaan (Zaandam) 4.576.000 ton, op het Winschoterdiep 2.193.000 ton, op het kanaal van Leeuwarden naar Harlingen 2.572.000 ton, op de Drentsche Hoofdvaart (Meppel) 690.000 ton, door het Kanaal door Zuidbeveland 10.656.000 ton, enz. Het schijnt wel toelaatbaar om aan te nemen, dat te water het tweevoudige van het vervoer, in tonnen gerekend, over de spoorwegen heeft plaats gehad. Daar het vervoer te water vooral dat op langen afstand betreft, zal het verhoudingsgetal, als men elk vervoer in ton-km uitdrukt, zeker hooger zijn.

Stelt men het goederenvervoer te water op rond 30.000.000 ton, dan drukt dus de dienst van Weg en Werken der Rijkswaterwegen gemiddeld met ± f 0.15 per ton.

Naast dit bedrag van f 4.663.000, dat op de Staatsbegrooting voor onderhoud, verbetering en bediening der Rijkswateren is uitgetrokken, is nog een som noodig voor onderhoud, verbetering en bediening der waterwegen, niet bij het Rijk in beheer en onderhoud. Volgens bijlage IX van het Verslag der Staatscommissie tot het nagaan van den toestand, waarin het binnenschipperijbedrijf verkeert (uitgebracht 27 December 1911) is de totale lengte der Nederlandsche scheepvaartwegen 4806 km, waarvan 1929 km Rijkswateren. Sedert 1911 is geen groote wijziging in deze lengte gekomen. Voor de ± 2900 km niet bij het Rijk in beheer zijnde wateren, wordt het onderhoud en de bediening gedekt door scheepvaarttollen. Deze brachten in 1890 gezamenlijk op f 1.273.277 (waarvan f 245.215 voor het Rijk). In 1905 werd aan kanaal- en havengelden geheven (de Rijkswateren waren sedert 1900 vrij van tollen) f 1.783.943. Hoeveel thans geheven wordt, is niet bekend, maar de toeneming der vaart en de verhooging van de rechten in aanmerking genomen, mag men de opbrengst der tollen, enz., op f 5.000.000 stellen.

Het is dus onjuist dat in de concurrentie met den spoorweg de waterweg volstrekt gepnivilegieerd is. Verder is op te merken dat op de wateren der noordelijke provinciën de meeste tollen geheven worden; daar treft men aan de wateren, welke nauw en van geringe sluiscapaciteit zijn. Dat is dus in het algemeen juist op die wateren, waar de snelheid van voortbeweging zeer gering moet zijn, dus de reisduur lang en, voorzoover mechanisch beweegkracht is toegelaten, de hoeveelheid brandstof per vervoerde ton hooger dan op de ruimere Rijkswateren der midden- en zuidelijke provinciën waar geen tollen geheven worden.

Het is voor ieder thans gemakkelijk om vast te stellen, welke tollen geheven worden door te raadplegen de onlangs verschenen „Wegwijzer voor de Binnenscheepvaart" (uitgegeven door het Ministerie van Waterstaat (10). Daaruit vindt men b.v. dat voor verschillende schepen aan scheepvaartrechten moet worden betaald op den afstand:

Groningen	—Vries	16.1 km	f 0.09	per ton.
„	—Westerwolde	47 „	- 0.14	„ „
„	—Oudega	77.7 „	- 0.07	„ „
„	—Sappemeer	16.1 „	- 0.05	„ „
„	—Drentsche Hoofdvaart	27.9 „	- 0.18	„ „
„	—Leeuwarden	47.4 „	- 0.07	„ „
„	—Tjummarum	70 „	- 0.10	„ „
„	—Harlingen	80 „	- 0.12	„ „

Bovenstaande beschouwingen hebben betrekking op de kosten van onderhoud, verbetering en bediening der waterwegen. Daarnaast zijn nog bedragen op te brengen wegens rente en afschrijving van nieuw aangelegde waterwegen. Het grootste deel der waterwegen bestond reeds vóór de spoorwegen werden gebouwd. Vele van die waterwegen zijn ook noodig voor waterafvoer of waterberging (rivier, afwateringskanalen, boezemwateren). De eischen van het onderhoud en de verbetering dezer werken gaan in het algemeen parallel met die ten dienste van de scheepvaartwegen te stellen en zijn soms tegengesteld. In het laatste geval voorzien de scheepvaartreglementen voor die bepaalde wateren in die bezwaren, in het eerste geval moeten dus de uitgaven van onderhoud en verbetering ook zonder scheepvaart opgebracht worden. Ten aanzien van het vervoer op nieuwe kanalen wordt, wegens het massale karakter van het vervoer op goed getraceerde en werkelijk nuttige scheepvaartwegen, de last, welke wegens rente en afschrijving op elke ton vervoerd goed komt te drukken, gering. B.v. voor het bestaande Merwedekanaal dat in zijn tegenwoordige afmetingen en uitrusting voor ± f 20.000.000 zou zijn te bouwen, zou de scheepvaart een rente van ± f 1.000.000 moeten opbrengen, hetgeen bij het vervoer van ± 12.500.000 ton per ton op f 0.08 komt te staan.

Al heft men deze retributie niet, dan vordert een goed economisch inzicht toch dat men, voor het besluit tot het aanleggen van een nieuwen waterweg wordt genomen, eerst bepaalt op hoeveel ton men het op den waterweg verwachte vervoer mag stellen en is men verplicht na te gaan of het bedrag van rente en exploitatiekosten der nieuwe waterwegen eenigszins gedekt kan worden geacht door de te verwachten besparing op andere vervoerswijzen. Bij die studie moet men er voor zorg dragen niet te vervallen in willekeurige speculaties of gewenschte cijfergroepeeringen.

Bepaling van spoorwegvrachten.

Spoorwegtarieven. Boven is reeds er op gewezen dat de waterwegen in het algemeen alléén voor de massa-artikelen in aanmerking komen. Het spoorwegverkeer *moet* echter ook: 1°. personen, 2°. bestelgoederen vervoeren.

Van de totale som der uitgaven, waarvoor een spoorweg komt te staan, valt dus een deel op het personen- en een deel op het goederenverkeer. Voor beide verkeerssoorten wordt van denzelfden weg, dezelfde stations met haar bediening en beveiliging, hetzelfde personeel op het hoofdbureau gebruik gemaakt, terwijl door het laten rijden van vele gemengde treinen (voor personen- en goederenverkeer) ook de tractie en de treinbediening ten deele gemeenschappelijk is.

Het is daarom zeer moeilijk om de uitgaven van den spoorweg voor personen- en goederenverkeer te scheiden, zonder in talrijke min of meer willekeurige veronderstellingen van de detailverdeeling der kosten te geraken. Die scheiding is alleen mogelijk door den goed ingerichten spoorwegdienst zelf, omdat deze door zijn afdeelingen Vervoer, Contrôle, enz. over de noodige cijfers beschikt om een berekening te maken. Die dienst kent:

(9) Uit „De Kanalisatie van Westfriesland" door G. S. Vlieger, blz. 8 en 9, in de bibliotheek van het Kon. Instituut van Ingenieurs aanwezig.

(10) Deel I van 1922 verkrijgbaar bij Gebr. van Cleef, Den Haag. Deel II van 1924 verkrijgbaar bij N. V. Boekdrukkerij v/h H. Boon te Assen. Deel III is nog niet verschenen.

Digitized by Google

a. de som van alle afgelegde personenwagen-askilometers;
b. de som van alle goederenwagenkilometers;
c. de gemiddelde rijkosten voor een wagenaskilometer.

Als men nu de verhouding: waarschijnlijke kosten voor een personenwagenkilometer kende tot die van een goederenwagenkilometer $(x : y)$ dan zou men uit de vergelijking

$$a\,x + b\,y = c\,(a + b)$$

de onkosten x en y kunnen oplossen.

In het *Archiv für Eisenbahnwesen* 1915 heeft KURT TECKLENBURG in een artikel „Personen und Güterverkehr" deze vergelijking opgesteld en aan de hand van gegevens van de Pruis.-Hess. Spoorwegen o. m. een berekening gemaakt, voor de vaststelling over de jaren 1895—1909 van de kosten van een personenkilometer en een goederen-ton-kilometer onder aanname $x : y = 1.2 : 1$ en $x : y = 1.5 : 1$. Hij vindt dan voor het jaar 1909 voor een personenkilometer 0.59 Pf., resp. 0.34 Pf., voor een goederen-ton-kilometer 1.29 Pf., resp. 1.44 Pf.

Waar het reeds zoo moeilijk is achteraf vast te stellen hoeveel elk vervoersonderdeel heeft gekost, is het duidelijk, dat het onmogelijk is van elk vervoer vooraf de zelfkosten te bepalen. In het algemeen heeft dan ook geen vervoer tegen zelfkosten plaats, maar wordt getracht de tarieven zoodanig te regelen, dat de goederen, welke het best de vracht kunnen dragen, de hoogste vracht betalen, dat verder die goederen, welke in groote hoeveelheden vervoerd kunnen worden en waarbij concurrentie met andere verkeersmiddelen mogelijk is, tegen lage tarieven worden vervoerd. De verhouding dezer tarieven is min of meer historisch ontstaan. Aanvankelijk waren de vrachten hoog, geregeld naar de nog duurdere vervoersmiddelen (postkoets e. d.). Langzamerhand heeft de spoorweg door telkens nieuwe en lagere tarieven vervoer tot zich getrokken; en daarbij heeft de concurrentie met andere middelen van vervoer een groote rol gespeeld.

Schijnbaar zit in deze wijze van tariefbepaling eenige willekeur, welke echter verzacht wordt:

1°. door de wettelijke bepaling, dat de Minister van Waterstaat de tarieven goedkeuren moet;

2°. door de concurrentie met andere vervoermiddelen.

Deze „classificatie" van goederen is niet ten behoeve van de spoorwegen uitgevonden. Zij was ook reeds in gebruik bij de Engelsche Kanaaltollen in 1790, welke voor het Glamorganshire Canal b.v. bedroegen per ton-mijl voor: ijzererts, kolen, kalk en alle soorten mest 2 d., steen, ijzer, hout, stukgoederen, enz., 5 d (11).

De classificatie der Nederlandsche Spoorwegen is te vinden in Deel II van het Tarief voor Lijl- en Vrachtgoederen. Onderscheiden worden: een Algemeene Stukgoedklasse, een Uitzonderingsstukgoedklasse en drie Wagenladingklassen A, B en C, terwijl verder een reeks speciale Tarieven is gemaakt. In een afzonderlijke tabel „Goederenclassificatie" zijn de tarieven aangeduid, volgens welke de verschillende artikelen bevracht worden. Is een artikel in die tabel niet genoemd, dan wordt het bevracht volgens klasse A, tenzij ter zake van dit vervoer een overeenkomst wordt gesloten. (Zulk een artikel is b.v. suiker).

De laagste tarieven treft men aan voor de artikelen, welke veelal ook te water worden vervoerd, zooals bouwmaterialen, waartoe o. m. cement behoort (speciaal tarief 2, de bevrachting geschiedt volgens barème 4) en zooals kolen uit de Nederlandsche mijnen en van de zeehavens en grensstations (resp. speciale tarieven 3 en 10). De goedkoopste vracht verkrijgt men bij vervoer van kolen, bij betaling der vracht voor hoeveelheden van minstens 100 ton, door één afzender op één station van vertrek, gelijktijdig ten vervoer aangeboden, aan één of meer geadresseerden in één station van bestemming, volgens barème 7.

Om eenig denkbeeld van de vrachten te krijgen, zijn in de volgende tabel voor de afstand Heerlen—Amsterdam (220 tariefkilometer) de vrachten opgegeven:

voor kolen . . .	f	3.50	per ton	(Sp. T. 3. Bar. 7)
voor cement . . .	„	5.20	„ „	(Sp. 2 Bar. 4)
voor aardappelen .	„	7 20	„ „	(Wagenl. kl. C.)
voor rails (nieuw).	„	10.10	„ „	(„ „ B.)
voor suiker . . .	„	13.30	„ „	(Algem. Stukg. Klasse)

Men zou de zelfkosten van het goederenverkeer en den omvang van elk verkeer op zich zelf moeten kennen om een oordeel over deze tarieven te kunnen uitspreken. Het verslag der Nederlandsche Spoorwegen geeft wel veel cijfers, maar toch niet genoeg om als niet-ingewijde eenige berekening in dien zin te maken. Wel is bekend, dat het totale goederenvervoer bedroeg in de jaren: (12)

1919	13.616.577	ton.
1920	16.677.331	„
1921	15.772.296	„
1922	14.734.812	„
1923	14.635.517	„

De exploitatiekosten worden zeer gedetailleerd opgegeven. Zij worden verdeeld in 4 hoofdgroepen, voor het jaar 1923 met de volgende bedragen (rond):

1.	Algemeene administratie . . .	f	13.238.600
2.	Dienst van Vervoer	-	49.428.100
3.	Dienst van Weg en Werken . .	-	30.827.800
4.	Dienst van Tractie	-	58.076.300
		f	151.570.800
	Andere uitgaven en baten	-	781.300
	Totaal der Exploitatiekosten . . .	f	150.789.500

Behalve deze exploitatiekosten zijn nog te betalen de Lasten wegens huren van spoorwegen, stations en materieel, renten van leeningen, afschrijvingen, enz. in 1923 bedragende f 34.002.500.

Wanneer gevraagd wordt voor een bepaald verkeer de vracht zoo laag te stellen, dat het den spoorweg toevalt en het mogelijk is dit verkeer te doen plaats vinden zonder dat nieuwe lijnen behoeven te worden aangelegd of nieuw materieel behoeft te worden aangeschaft, dan wordt voor dit vervoer de post Lasten, enz. niet vergroot. Betreft het vervoer een vaste relatie, zoodat de administratie gering is, dan behoeft geen onderdeel van post I der Exploitatiekosten verhoogd te worden; is het niet noodig, dat aan den weg iets bijzonders behoeft gedaan te worden, dan drukt ook van post III niets op dit vervoer. De uitgaven voor den dienst van Vervoer (post II) worden, als de hoeveelheid van eenige beteekenis is, zeker hooger, als op de eindpunten voor ontvangst en afgifte misschien extra personeel noodig is. De dienst van de tusschenstations, waarlangs het vervoer gaat, wordt misschien slechts weinig verzwaard, zoodat daarvoor niets behoeft te worden betaald. Wel moet worden betaald: de treindienst, locomotief- en treinhuur, brandstoffen, smeermiddelen, loonen voor bediening van locomotief en trein, enz., kortom alle posten, welke men gespecificeerd op staat No. 34 van het spoorwegverslag kan vinden en welke in 1923 voor 41.7 millioen treinkilometers f 57.642.850 bedroegen. [Hierbij is op te merken, dat een groot deel van de locomotiefkosten noodig zijn voor rangeerkosten, waarvan het nieuwe vervoer wel zijn volle aandeel zal moeten betalen. De locomotieven hebben b.v. in 1923 in treindienst 41.7 millioen km afgelegd en met inbegrip van een rangeerdienst 60.18 millioen km. Het percentage afgelegde km van den rangeerdienst is zeer ongelijk. Het neemt in de laatste vijf jaar regelmatig af, van 1919, toen het aantal in rangeerdienst afgelegde km 60 pCt. van het in den treindienst afgelegde aantal km bedroeg, tot 1923 toen dit percentage tot 45 gedaald was].

Men kan uit het bovenstaande in het algemeen afleiden, dat als eenig extra vervoer over den gemiddelden afstand van al het overige vervoer zou plaats vinden (en de bijzondere invloed van het reizigersvervoer op de exploitatiekosten wordt uitgeschakeld) dit extra-vervoer zoo noodig kan worden uitgevoerd voor ongeveer 60/184 of rond ⅓ van de gemiddelde vracht.

Men wachte zich evenwel er voor om aan dit getal veel waarde te hechten. Uit de opstelling van de verschillende getallen moge slechts blijken, hoe ingewikkeld het tariefvraagstuk is en dat de opstelling van spoorwegtarieven een afzonderlijk vak is, waarvoor groote toewijding noodig is; dat voorts de invloed van een Regeering op een billijke vaststelling niet anders dan betrekkelijk gering kan zijn; dat wijzigingen daarin slechts met groote vakkennis mogen worden aangebracht.

De verslagen van de spoorwegen stellen wel in staat eenige algemeene gevolgtrekkingen te maken over de kosten, van:

1°. den weg;

2°. het personeel;

(11) Zie ACWORTH, The Elements of Railway Economics, p. 103.

(12) Tabel No. 17 van het Verslag.

Digitized by Google

3°. de tractie;

ten einde deze met de overeenkomstige kosten op de waterwegen te vergelijken.

1. *Kosten van den weg.* Deze zijn in tweeën te splitsen:
a. rente en afschrijving op aanleg- en verbeteringswerken;
b. de kosten van onderhoud, verbetering en toezicht.

a. Hoe groot de eerste post is, kan men niet rechtstreeks uit de jaarverslagen der spoorwegen afleiden. Wel is bekend (staat No. 7, verslag 1923), dat aan uitkeeringen wegens huur en medegebruik van vreemde spoorwegen en stations, gezamenlijk lang 2904 km (staat No. 23) in 1923 betaald is f 7.300.000 (waarvan f 4.400.000 aan den Staat voor 1829 km spoorweg). Neemt men voor de overige spoorwegen een evenredige huur aan, dan zou de huur van het geheele spoorwegnet moeten bedragen f 9.200.000 per jaar of nog slechts ± 5 pCt. van de totale uitgaven voor den spoorweg over dat jaar.

Veronderstel nu dat de huur aan de spoorwegmaatschappijen werd geschonken, dan zou, als de reizigerstarieven ongewijzigd bleven, op de goederen ongeveer f 9.200.000 minder behoeven te worden ontvangen. Daar over 1923 de ontvangsten voor goederen (incl. levende dieren, rijtuigen, enz.) ± f 74.000.000 hebben bedragen, zou daarop dus een reductie kunnen zijn verleend van ± 12.4 pCt. Beziet men nu de tabellen I en II, dan blijkt daaruit dat de watervrachten ondanks deze reductie der spoorwegvrachten toch nog over het geheel lager blijven.

b. De kosten van onderhoud, verbetering en toezicht bedroegen over 1923 niet minder dan f 30.827.000. Deze maken ± 16½ pCt. van de totale uitgaven voor het spoorwegbedrijf uit. In verhouding zijn zij veel hooger dan de overeenkomstige uitgaven voor de waterwegen. De oorzaak hiervan is te vinden in de hooge eischen, welke de snelheid van het reizigersverkeer uit een veiligheidsoogpunt aan baan en station stellen; zou op de spoorwegen alleen het langzamer goederenverkeer plaats vinden, dan zou de post voor weg en werken wel ⅔ lager kunnen zijn. Dan blijft hij echter nog gemiddeld met f 0.75 per ton op de goederen drukken, dus nog 5 maal zoo zwaar als op de goederen over de Rijkswaterwegen vervoerd.

2. *Kosten van het personeel.* Deze zijn in de oorlogs- en na-oorlogsjaren sterk toegenomen. In de jaarverslagen over 1922 en 1923 zijn zij zeer gedetailleerd opgegeven en blijken zij te bedragen resp. 126 millioen en 110 millioen gulden, d. i. 73.3 pCt., resp. 73.4 pCt., van de totale exploitatie-uitgaven over die jaren. Over vorige jaren zijn sommige der personeelsuitgaven in andere posten opgenomen. Voor zoover zij duidelijk te herkennen zijn, blijkt dit onderdeel op de volgende wijze te zijn toegenomen:

1919	59.5	millioen gulden.
1920	75.7	„ „
1921	95.4	„ „
1922	92.9	„ „
1923	77.9	„ „

Dus wel een terugkeer tot lager uitgaven, maar nog geen terugkeer tot vooroorlogsche exploitatie-uitgaven, hetgeen onmiddellijk blijkt uit de exploitatiekosten, welke in 1909 bij 40.8 millioen trein-km in totaal slechts f 40.000.000 bedroegen.

Men ziet dus uit deze enkele getallen hoe de loonmarkt de uitkomsten van het spoorwegbedrijf beheerscht en waarom thans nog geen verdere tariefverlagingen zijn te verwachten. Om dit nog nader uit te drukken, worden de noodzakelijke uitgaven voor het verslagjaar 1923 hier nog eens (in ronde getallen) herhaald:

a.	Personeel		f 110.400.000
b.	Weg (huur van eigen en vreemde spoorwegen, zie boven)		- 9.200.000
c.	Materieel:		
1.	voor de Administratie . .	f 5.850.000	
	voor den weg	- 12.000.000	
	voor de tractie	- 23.650.000	
2.	Renten, afschrijvingen, vernieuwingsfondsen, enz. . .	- 23.900.000	
			- 65.400.000
	Uitgaven totaal		f 185.000.000
	Bruto opbrengst		- 162.000.000
	Te kort		f 23.000.000

Het groote percentage voor personeelsuitgaven is bij den spoorweg, door de groote uitgebreidheid van het bedrijf, niet anders mogelijk. De oorzaak ligt ook in het groot aantal kleine eenheden, dat de spoorweg te vervoeren krijgt (en ten vervoer aannemen moet). Om 2000 ton goed in 200 wagens in verschilschillende richtingen te verzenden is veel meer administratie noodig dan om 2000 ton in één schip verpakt en van één plaats naar één andere te zenden. Voor een spoorweg, uitsluitend dienende om groote massa's goed te vervoeren, zouden de personeelskosten inderdaad veel gunstiger uitvallen dan zij bij de Nederlandsche Spoorwegen kunnen zijn.

3. *Kosten van de tractie.* Een groot verschil in water- en spoorwegvervoer is gelegen in het verschil in trekkracht, noodig om 1 ton te vervoeren.

Zoo vermeldt het „Kommissionsbericht über die Preusische Wasserstrassenvorlage 1904", dat de te overwinnen wrijvingsweerstand bij de scheepvaart 7 maal zoo klein is als bij den spoorweg. Deze bewering steunt op een berekening volgens Clark, onder aanneming van een bepaald vermogen (1200 ton in twee schepen). Dr. Emil Sax merkt in een noot op blz. 27 van het tweede deel van „Die Verkehrsmittel in Volks- und Statswirtschaft", op, dat in deze formules voor den spoorweg een abnormaal hoogen trekweerstand is in rekening gebracht, zooals alleen bij zelden voorkomende ongunstige weersgesteldheid voorkomt. Doch zelfs al neemt men dezen hoogeren weerstand aan, dan is naar zijn meening de vergelijking onjuist, omdat voor den trein een snelheid van 34 km per uur, voor de schepen van 4.5 km per uur is aangenomen. Naar zijn meening moet een juiste vergelijking onder gelijke omstandigheden worden gemaakt. Dit vooropgesteld vindt men dan het volgende: Bij de snelheid van 4.5 km voor beide vervoermiddelen is de weerstand te water 1200 kg, voor den spoorweg 5300 kg. Neemt men in beide gevallen als snelheid 34 km aan, dan is de weerstand te water 69.000 kg, voor den spoorweg slechts 7800 kg. (Dit verschil is te verklaren uit het feit, dat de weerstand te water toeneemt met het vierkant van de snelheid). Bij 9.5 km snelheid is de weerstand in beide gevallen gelijk.

Eenzelfde opmerking maakt L. M. D. Townsend in Rivers and Harbors, Chapter XV, over Amerikaansche toestanden: „De toeneming in afmetingen van de goederenwagens heeft de locomotieven in staat gesteld 200 ton vracht met een snelheid van 5 mijl per uur met hetzelfde krachtverbruik te bewegen als een kanaalboot, 200 ton vervoerende in een nauw kanaal met een snelheid van 2 mijl per uur.

W. M. Black merkt echter in het artikel „Waterway and Railway Equivalents" (*Transactions of the American Society of civil Engineers* 1924) op, dat Townsend hier de modernste spoorweguitrusting met een ouderwetsch kanaal vergelijkt.

F. Lavis (de schrijver van Railway Estimates 1917) vermeldt, volgens Black, dat een Consolidation-locomotief (trekkracht 60.900—62.500 ℔) onder gewone omstandigheden op een weg met hellingen van 5 ‰ bij een snelheid van 20 mijl per uur 2160 ton kan trekken (30—50 tonswagens). Voor treinen met geladen 50 tonswagens allen van hetzelfde type, is de weerstand van gewone goederenwagens lager dan 3 ℔ per ton, terwijl wagens van 25 en 30 ton en sommige ledig, een weerstand geven van 6 à 9 ℔ per ton; het gebruikelijke gemiddelde is echter 6 ℔ per ton.

Black vermeldt verder, dat de weerstand van een vloot van 6 gewone Missisippischepen, eigen gewicht 141 ton elk en een laadvermogen elk van 717 ton bij 6 voet diepgang in stil water met een snelheid van 5½ mijl per uur is 3.13 ℔ per ton waterverplaatsing. Schepen van een verbeterd type met 3000 ton laadvermogen hebben bij dezelfde snelheid een weerstand van 1.87 ℔ per ton.

Niemand zal er echter aan denken om een spoorweg te bedienen met een geringe rijsnelheid, omdat dan de hoeveelheid materieel in omloop en de exploitatiekosten te groot zouden worden en daardoor de concurrentie met het watervervoer geheel onmogelijk.

Maakt men vergelijkingen, dan kunnen deze alleen gebaseerd zijn op de snelheden, welke voor elke vervoerswijze op grond van de practijk gebruikelijk zijn.

Uit de tabellen der spoorwegverslagen blijkt de groote invloed der prijzen van de brandstoffen op de exploitatie-uitkomsten. Bedroegen deze in 1921, toen 41.000.693 treinkilometers werden afgelegd, 15¼ pCt. van de exploitatiekosten, in 1923 toen slechts weinig meer treinkilometers zijn afgelegd (n.l. 41.812.463) bedroegen zij slechts 9.8 pCt. (13). De brandstoffen

(13) In 1920 met 37.792.206 treinkilometers was het percentage 27 pCt.

Digitized by Google

kostten toen ± f 14.900.000 minder. Deze daling kan echter vooralsnog niet tot tariefvermindering leiden, daar zij mede moet dienen om het spoorwegtekort weg te werken, hetwelk volgens de overeenkomst van 1920 door den Staat wordt bijbetaald. Deze bijbetaling bedroeg in 1921 f 32.923.727.52½, in 1922 f 30.502.022 en in 1923 f 22.986.654. Daar inmiddels de kolenprijs nog verder gedaald is, is het niet onmogelijk, dat over 1924 het spoorwegtekort belangrijk lager is, maar dat de daling van den kolenprijs tot tariefverlaging kan leiden mag men niet te spoedig verwachten.

Vergelijking van spoor- en watervrachten voor nieuw verkeer.

Hoewel uit het bovenstaande volgt, dat de invloed der bedragen, welke de Staat voor de scheepvaart uitgeeft per ton vervoerd goed, niet groot zijn, is toch in de eerste plaats de vraag te stellen of het niet beter is voor nieuw vervoer, b.v. voor Rijksrekening zijlijnen aan te leggen en deze vrij van huur aan den spoorweg in gebruik te geven, om op die wijze te bevorderen, dat het spoorwegverkeer zich ontwikkelt, en in de tweede plaats of het niet goed zou zijn — als compensatie voor hetgeen ten behoeve der scheepvaart geschiedt — als de Regeering gebruik maakt van de haar in art. 29 der Spoorwegwet gegeven bevoegdheid om de tarieven te verlagen (14).

Op de eerste vraag kan geantwoord worden, dat de Regeering in deze richting reeds veel gedaan heeft en nog doet door deel te nemen in het aanlegkapitaal der voedingslijnen van de spoorwegen: de lokaalspoor- en tramwegen. Nog zeer onlangs zijn in de Tweede Kamer subsidies van f 260.000 voor een tramweg Deventer—Zutphen en van f 1.650.000 aan de Limburgsche Tramwegmaatschappij goedgekeurd. Als men naast elkander zou stellen de bedragen, welke in het eerste kwart van de 20ste eeuw zijn uitgekeerd, dan zou men tot een aanzienlijk bedrag komen. De Regeering kan daarom bezwaarlijk verweten worden, dat Zij een vervoerswijze boven de andere beschermt.

Ook op de tweede vraag moet het antwoord luiden, dat de Regeering reeds in ruime mate — zij het niet met vermelding van het bepaalde doel de tarieven te verlagen — in dezen geest is werkzaam geweest door toe te stemmen in de totstandkoming van de overeenkomst tusschen den Staat en de groote spoorwegmaatschappijen van 11 December 1920. Volgens deze overeenkomst neemt de Staat in het aandeelenkapitaal deel met f 49.500.000 (f 22.000.000 voor S.S. en f 27.500.000 voor H. S.) en waarborgt hij op de oude aandeelen dier maatschappijen een vaste uitkeering van 5 pCt., benevens een uitkeering in eens (behoudens vroegere naasting) van ± f 10.000.000 op 2 Januari 1923. De uitkeeringen wegens de hier boven genoemde tekorten op de spoorwegen, steunen op deze overeenkomst. (Men moet bij het beschouwen van deze bedragen niet uit het oog verliezen, dat zij ook — en misschien vooral — betrekking hebben op vervoer van reizigers en stukgoederen).

Bij de beslissing of voor bepaalde massa-transporten tusschen vaste punten de spoor- of de waterweg het meeste in aanmerking komt, stellen de vooraanstaande buitenlandsche schrijvers zich op het standpunt, dat de spoorweg de voorkeur verdient. Zoo komt prof. Colson op blz. 340 van zijn bovenaangehaald boek tot het besluit:

Il reste donc certain qu'en France et presqu'en tous pays, la voie d'eau est un instrument de transport inférieur aux chemins de fer établis dans les régions accessibles à la navigation intérieure, et que les faveurs de l'Etat permettent seules à celle-ci de soutenir la concurrence, pour la plupart des transports.

Prof. Harold G. Moulton van de Universiteit van Chicago valt hem aan het slot van zijn boek „Waterways versus Railways" (1912) bij (blz. 456):

„There can no longer be any question, however, that so far at least as *canals* are concerned, the cost of transportation, all factors included, is almost much greater by water than by rail.... While canals satisfactorily served the needs of an earlier period, their day, like that of the sickle, the handloom and the spinning-jenny, is now forever past".

Vooropstellende, dat zijn conclusies uitsluitend voor Engeland gelden, komt Edwin A. Pratt in zijn boek „British Canals, Is their Resuscitation practible?" (1906) o. m. tot het besluit:

„That, owing to the great changes in British trade, manufacture, and commerce, giving rise to widespread and still increasing demands for speedy delivery of comparetively small consignements for a great number of traders of every possible type, canaltransport in Great Britain is no longer suited to the general circumstances of the day".

De uitspraken van deze schrijvers worden tot dusver gedekt door de uitkomsten van het spoorweg- en binnenscheepvaartbedrijf in hun landen.

In Duitschland staat de zaak anders. Daar is het scheepvaartverkeer nog in vollen bloei, zooals kan blijken uit de vergelijkende statistieken, welke Regierungsrat Barche in het 2de deel van „Die Wasserwirtschaft Deutschlands und ihre neuen Aufgaben" (1922) geeft voor de jaren 1875 en 1910.

1875.

Verkeer op waterwegen lang ± 10.000 km 2.900.000.000 ton/km.

Verkeer op spoorwegen lang ± 26.500 km 10.900.000.000 ton/km.

Aandeel der waterwegen in het goederenverkeer van Duitschland 21 pCt.

Aandeel der spoorwegen in het goederenverkeer van Duitschland 79 pCt.

1910.

Verkeer op waterwegen lang ± 10.000 km 19.000.000.000 ton/km.

Verkeer op spoorwegen lang ± 58.500 km 56.300.000.000 ton/km.

Aandeel der waterwegen in het goederenverkeer van Duitschland 25 pCt.

Aandeel der spoorwegen in het goederenverkeer van Duitschland 75 pCt.

In Duitschland is echter ook (in 1909) aangetoond door dr. Rathenau en prof. W. Cauer, dat op een zoogenaamde Massengüterbahn goedkooper vervoer mogelijk is dan op een waterweg, welke de eindpunten der baan verbindt. Deze studie gaat uit van een zeer groot vervoer.

Kunnen nu de conclusies, welke voor het buitenland ongunstig luiden, ook voor Nederland worden getrokken? Daarbij is in het oog te houden, dat het verkeer op onze transportwegen veel meer gedifferentieerd is dan in het buitenland, waardoor het in het algemeen niet loont bijzondere transporten over groote afstanden in te richten. De voordeelen, welke het vervoer van zeer groote hoeveelheden tegelijk en van groote hoeveelheden op vaste tijdstippen, aan den spoorweg bieden, zijn reeds verwerkt in de speciale tarieven. Voor het binnenlandsch verkeer geldt verder, dat de spoorwagen niet overal kan komen, ondanks het betrekkelijk dichte spoor- en tramwegnet. De vereischte veiligheid op den spoorweg maakt het onmogelijk midden tusschen twee halten te stoppen om te lossen of te laden. Dat kan op den waterweg op elk punt. Langs dezen kan men op elk punt een aanlegplaats maken, zonder dat deze de kosten van den weg verhoogen en zonder dat de vervoerder extra betaling behoeft. Voorbeelden van aaneengesloten bebouwing met fabrieken, opslagplaatsen en werven, zijn op vele plaatsen langs onze rivieren en kanalen aan te wijzen. Met den spoorweg is het een ander geval. Zoodra men een spoorwegaansluiting voor zijn fabriek wenscht, moet deze afzonderlijk aangelegd en beveiligd worden, hetgeen alleen voor groote partijen loonend is. Voor elke zending moet rangeer- en overbrengloon betaald worden (geregeld onder punt XIX van het Tarief der bijkomende kosten). Is men, om welke reden ook, niet in staat om te lossen (of te laden) dan moet dadelijk een niet onbeteekenende wagenhuur betaald worden.

Indien een ontvanger een zending van b.v. 315 ton pleegt te ontvangen om in 3 dagen te lossen, dan zal hij per spoorweg

(14) Art. 29 der Spoorwegwet luidt:

Verlaging der tarieven kan ten allen tijde door Ons worden bevolen.

Zoo ten gevolge der bevolen tariefsverlaging de zuivere winst der ondernemers vermindert, ontvangen zij schadeloosstelling uit 's Rijks kas.

Het bedrag der te verleenen schadeloosstelling wordt, wanneer van die vermindering blijkt, bij gebreke van minnelijke schikking door den regter bepaald.

Die schadeloosstelling wordt in geen geval tot hooger bedrag toegekend dan noodig is om de zuivere winst van het jaar of de jaren, waarvoor zij gevorderd is, tot acht ten honderd van het maatschappelijk kapitaal te brengen.

Digitized by Google

elken dag 105 ton laten komen. Veronderstel dat hij, om welke reden ook, twee dagen niet kan lossen, dan komt hem dit voor den spoorweg (post XXI der bijkomende kosten) aan staangeld op:

7 × f 7.20 = f 50.40 voor den 1en dag
7 × f 12.— = f 84.— „ „ 2en „

f 135.40

(aanvoer in 15 tons wagens verondersteld),

terwijl hij voor liggeld van het schip, waarvoor hij 6 losdagen heeft, niets behoeft te betalen.

Zou hij met het schip toch nog in ligdagen komen, dan betaalt hij daarvoor per dag (tenzij anders is overeengekomen) 100 × f 0.06 + 205 × f 0.02^5 = f 11.12^5, dus in twee dagen f 22.25.

Enkele artikelen maken op den regel, dat het niet loont om vaste transporten in te stellen, een uitzondering. Daaronder neemt een eerste plaats in: de afvoer van steenkolen van onze Limburgsche mijnen. De mijnen zijn niet te water te bereiken, daar het aanleggen van een kanaal in het Zuid-Limburgsche heuvelland tot vlak bij de mijnen te kostbaar zou zijn. Er blijft dus altijd noodig een spoorwegtransport van de mijnen naar een spoorweghaven, waarvoor de Commissie-Ramaer Born heeft aanbevolen. Voor zoover onze kolen binnenslands gebruikt worden, bestaan de volgende mogelijkheden:

Geschiedt het vervoer te water, dan gaan de kolen eerst per spoor naar Born en worden daar in schepen geladen, groot 200—2000 ton, naargelang de plaats van bestemming is ingericht om 200—2000 tons schepen te ontvangen. De transportkosten zijn dan samengesteld uit: spoorvracht tot Born, overlaadkosten aldaar, watervracht tot de bestemming. Het is waarschijnlijk dat daarnaast veel groote transporten zullen plaats vinden naar Amsterdam en Rotterdam e. d. per 2000-tons schip, van waaruit distributie plaats vindt door overlading in kleinere schepen.

Geschiedt het vervoer geheel per spoor dan kunnen de wagens als vaste kolentreinen naar de verschillende distributiepunten gereden worden en van daaruit de enkele wagens met de gewone goederen- en gemengde treinen verder gaan.

De vrachten op de Maas kunnen per afgelegden km niet zoo laag zijn als op den Rijn en de Waal omdat de Maas zal zijn gekanaliseerd en boven Maasbracht en tusschen Maas en Waal kanalen zullen zijn aangelegd en dus op eenige plaatsen sluizen zijn door te varen, hetgeen tot tijdverlies aanleiding geeft. Dit tijdverlies neemt toe naarmate het verkeer drukker wordt en er dus bij de sluizen op de beurt moet gewacht worden. Deze bezwaren zijn echter hoofdzakelijk in den vaartijd uit te drukken; de Maas en de aansluitende kanalen krijgen een zoodanige doorsnede, dat de trekkracht daarop weinig grooter zal zijn dan op de Waal. Stelt men voor elke sluis een oponthoud van 1 uur, te zamen daarvoor dus 8 uur, en een vaartijd van 10 uur per dag bij een gemiddelde snelheid van 6 km, dan duurt de vaart van Born naar Nijmegen ongevoor 30 uur = drie dagen, en van Nijmegen naar Rotterdam een dag, te zamen vier dagen. Voeg daarbij een wacht- en laadtijd te Born van 4 dagen en een wacht- en lostijd te Rotterdam van 5 dagen, dan kan de sleep dus 13 dagen na het vertrek van Born op den terugweg zijn. Voor de terugreis 5 dagen stellende is dus de sleeptrein 18 dagen onderweg. Bij een regelmatig verkeer kunnen dan ± 17 reizen per jaar gemaakt worden. Het watertransport kost dan, bij 3 cent per ton/dag, kaanhuur en een sleeploon voor deze reizen gelijk aan dat van een Ruhrreis van gemiddeld f 0.30 per ton en per reis, f 64.200, waarvoor 17 × 4000 ton vervoerd is, dus gemiddeld f 0.95 per ton over het geheele jaar gerekend. De spoorvracht van Heerlen naar Born volgens het bestaande speciaaltarief (gesteld op 24 km tarief km), bedraagt f 1.70, maar als de hoeveelheid toeneemt mag men een daling tot f 0.80 verwachten (Thans wordt reeds volgens speciaal tarief 1 compost e. d. over dien afstand vervoerd voor f 1.30 per ton, waarbij het dus veel geringere omzetten geldt). De overlaadkosten gesteld op f 0.25, kost dus deze transportwijze van Heerlen naar Rotterdam gemiddeld f 2 per ton.

Hoeveel het transport geheel per spoor over dezen afstand zal kunnen kosten, is moeilijk te berekenen, daar dit zeer afhangt van den omlooptijd der wagens.

Voor wie in de spoorwegboeken geen inzage kan nemen, is het moeilijk een berekening te maken. Echter kan wel aan de hand van de bestaande tarieven aannemelijk gemaakt worden, dat bij toeneming van de hoeveelheid de tarieven kunnen dalen. Aangenomen wordt daartoe, dat het tegenwoordige speciaaltarief is gebaseerd op een vast vervoer Heerlen—Rotterdam van 2.000.000 ton, kostende f 3.50 per ton. Het tegenwoordige speciaal tarief berekent, voor een vervoersafstand van 10 km, een vracht van f 1.20. De eigenlijke tractiekosten over dezen afstand zijn zeer gering, stel f 0.20. Het restant f 1 is noodig als aandeel voor de administratie, weg en werken, algemeene kosten voor vervoer, enz. De tractiekosten nemen met den afstand toe, stel voor den afstand Heerlen—Rotterdam tot f 1.70, de overige kosten tot f 1.80. Om nu de gedachten te bepalen nemen wij aan, dat de beginkosten voor de 2.000.000 ton slechts weinig toenemen voor de volgende 6.000.000 en dat daarvoor gemiddeld slechts f 0.20 per ton voor de toeneming der zelfde werkzaamheden en beschikbaarstellingen noodig zijn, dat verder voor weg en werken, vervoer, stationsdienst, contrôle, enz. f 0.60 per ton voor die 8.000.000 ton noodig zijn en dat bij groot vervoer, zwaardere kolentreinen in z.g.n. „Pendel"-bedrijf kunnen loopen, waardoor de tractiekosten b.v. tot f 1 per ton dalen. Dan kost het geheele vervoer: 2.000.000 × f 1 + 6.000.000 × f 0.20 + 8.000.000 × f 0.60 + 8.000.000 × f 1 = f 16.000.000 of rond f 2 per ton.

Men kan zich wel voorstellen, dat als de spoorwegdienst een soortgelijke (maar dan juiste) opstelling voor dit vervoer maakt, er een vervoershoeveelheid denkbaar is, dat de spoorwegvracht, waarin de kosten van de baan met haar bediening en onderhoud zijn opgenomen, lager is dan de gecombineerde water- en spoorwegvracht, waarin de kosten van den vaarweg met haar bediening en onderhoud niet zijn opgenomen. Zal de spoorweg, als de waterwegen niet werden aangelegd, inderdaad zulke lage vrachten gaan vragen? Dat is wel waarschijnlijk.

Eerstens blijkt uit de opstelling der speciale tarieven, dat de spoorwegdienst reeds thans, nu er nog geen waterconcurrentie bestaat, uiterst lage vrachten voor dit vervoer noteert, maar tweedens is het zeker, dat voor zulk een massaal vervoer, als de spoorwegen eens (wat niet verwacht mag worden) nalatig zouden blijven in het vaststellen van een billijke vracht, de Regeering zou ingrijpen door de goedkeuring van een te hoog tarief te weigeren. De Minister van Waterstaat kan voor zulke omvangrijke transporten zich voldoende gegevens doen verstrekken en dus de opstelling van de tarieven beoordeelen.

Die lagere spoorwegvrachten zullen dan echter uitsluitend gelden voor de groote vervoeren naar de zeehavens, groote verbruiksplaatsen en distributie-centra. Daarnaast zal ook aflevering op talrijke kleinere, verder dan Rotterdam en Amsterdam gelegen plaatsen moeten plaats vinden, waarheen de spoorwegen — omdat het vervoer niet in zulke groote partijen van honderdduizenden tonnen geschiedt —, niet anders dan het gewone speciaal tarief of althans een tusschen beiden liggend tarief zullen moeten stellen.

Uit de boven gegeven oppervlakkige berekening volgt, dat die gelijkstelling van spoor- en watervracht eerst plaats vindt bij *toeneming* van het verkeer.

Na de gereedkoming der waterwegen kan de invloed van de lagere watervracht zich *dadelijk* doen gelden.

Zou de grens, waarbij de spoor- en de watervracht gelijk zijn, bij 8.000.000 ton liggen, dan blijkt het aandeel van de kosten van den weg in de watervracht gering te zijn, als gevolg van het feit, dat de onderhouds- en bedieningskosten van een waterweg betrekkelijk gering zijn. De aanlegkosten van den voor 2000 tons schepen geschikten waterweg Born—Nijmegen zijn nog niet bekend en zouden — al waren zij bekend — niet geheel in rekening mogen worden gebracht, daar zij gedeeltelijk om tot werkverruiming te dienen en nog om andere redenen, in een zeer duren tijd zijn begonnen. Stellen wij het in rekening te brengen deel van de aanlegkosten van den waterweg op f 40.000.000, dan zou aan rente, afschrijving, onderhoud en bediening niet meer dan f 2.800.000 per jaar zijn op te brengen of voor 8.000.000 ton gemiddeld f 0.35 per ton. Bij grooten kolenafvoer is daarom het watervervoer slechts weinig of misschien niet ten achter bij het gespecialiseerde spoorwegvervoer.

Neemt men verder in aanmerking, dat de Limburgsche waterwegen ook nog andere voordeelen bieden, dan komt hun rentabiliteit in nog gunstiger licht. Zij dienen ook om het vervoer uit België naar ons land en naar onze zeehavens goedkooper te maken. De Zuid-Willemsvaart is thans reeds zoo druk bevaren, dat de schepen meermalen 14 dagen noodig

Digitized by Google

hebben om van Luik naar Den Bosch te komen. Die tijd wordt met 9 dagen bekort als eenmaal de Limburgsche waterwegen gereed zijn, terwijl daarnaast het vervoer in grooter schepen mogelijk wordt. Een goedkooper worden van het vervoer met gemiddeld f 0.50 à f 0.75 per ton voor de ± 2.000.000 ton, welke naar het Noorden gebracht wordt, schijnt niet overdreven. Dat brengt dus alleen reeds een bate van f 1.000.000 à f 1.500.000 per jaar voor de gemeenschap. Die waterwegen maken het verder mogelijk in Limburg op talrijke plaatsen industrieën te vestigen en te ontwikkelen, welke dan dadelijk voordeel trekken van het goedkoopere watertransport, dat voor kleinere partijen, zooals de tabellen I en II aantoonen, zeker goedkooper is dan het spoorwegvervoer.

Een daling van den vrachtprijs is verder gemakkelijker en vlugger te bereiken langs den weg der concurrentie dan langs den langzamen weg van onderhandelingen met den spoorwegdienst. Boven is reeds erop gewezen hoe de watervracht in staat is zich vlugger aan te passen aan een dalende conjunctuur dan voor een groot lichaam als een spoorwegdienst mogelijk is. In het bijzonder dalen de vaste en de personeelsuitgaven tijdelijk gemakkelijker bij het waterverkeer dan bij het spoorwegverkeer en geeft dus het waterverkeer eerder het middel om op de markt te blijven wanneer door buitenlandsche oorzaken de kolenprijs moet dalen.

Op grond van de verschillende overwegingen mag men de uitgaven voor de Limburgsche waterwegen niet als een last, door verkeerd inzicht op de rekening van den belastingbetaler geschreven, beschouwen, maar mogen zij als een uiterst nuttig werk worden aangemerkt, en het schijnt juist den aanleg dezer waterwegen als een nationaal belang aan te merken.

Op soortgelijke wijze de wenschelijkheid van andere in ontwerp of begin van uitvoering zijnde kanalen onderzoekende, komt men ook tot gunstige uitkomsten als het te verwachten vervoer groot genoeg is om met de verwachte besparing per vervoerseenheid de uitgaven voor rente, afschrijving, bediening en onderhoud der nieuwe waterwegen te dekken. Betreffende de Twentsche kanalen, deelt het Rapport der Staatscommissie-Jolles, o. m. mede, dat in Twenthe in 1915 reeds bijna 300.000 ton kolen werden aangevoerd, dat jaarlijks 44.000 ton ruwe katoen wordt verbruikt en dat met de grondstoffen voor- en de afvoer van de voortbrengselen van de belangrijke metaalnijverheid, in het bijzonder van de machine-industrie een scheepsgelegenheid van veel nut zou zijn. De besparing op de vervoerseenheid zal uit de zeehavens naar de industrieplaatsen vrij groot zijn, omdat het vervoer in 600-tons schepen zal mogelijk zijn en geen gedeeltelijk gebruik van den spoorweg noodig is.

Voor de Westfriesche kanalen (15) is getracht een volledige opgave van de onder de tegenwoordige omstandigheden (dus vóór de drooglegging der Zuiderzeepolders) te vervoeren hoeveelheden samen te stellen en is daaruit de waarschijnlijkheid afgeleid, dat dit kanalenstelsel, hoofdzakelijk voor de kleine scheepvaart en van plaatselijke beteekenis, een rendabel werk is. Daarbij is wel gebleken, dat het niet zoo eenvoudig is een door ieder onmiddellijk te aanvaarden raming van de rentabiliteit te maken, hetgeen te moeilijker is, omdat hier te lande nog zoo weinig gegevens over vervoer en vervoerskosten gepubliceerd zijn. Bij de bespreking van de rentabiliteit dezer kanalen is erop gewezen, dat men het niet uit het oog moet verliezen, dat als nieuwe waterwegen vervoer aantrekken, dit geschiedt ten koste der spoorwegen, welker algemeene kosten door het verlies van dit vervoer weinig dalen en welker rentabiliteit daardoor ten nadeele der gemeenschap daalt. Dat is echter slechts tijdelijk, want beantwoordt de nieuwe waterweg aan het gestelde doel dan is het gevolg verdere ontwikkeling van de doorsneden landstreek, dichter bevolking, dichter verkeer.

De spoorweg heeft daarom na verloop van tijd zijn oude inkomsten weer terug en krijgt daarna de gelegenheid om het gedeelte van het vervoer, voor hetwelk hij hier te lande meer is aangewezen, in ruimer mate dan voorheen te ontwikkelen.

Even goed als het noodig is om zich vooraf van de voordeelen van een ontworpen waterweg rekenschap te geven en na te gaan of de door den aanleg ervan te verkrijgen besparingen op het vervoer opwegen tegen de kosten van rente, afschrijving, onderhoud en bediening, moet aan dezen eisch voldaan zijn, alvorens wordt besloten tot den aanleg van nieuwe spoor-, lokaalspoor- en tramwegen.

(15) Zie *De Ingenieur* 1923, blz. 217.

Het is wenschelijk, dat deze rentabiliteitsberekeningen openbaar gemaakt worden. Dan kan er eenheid komen in de opstelling dezer berekeningen en dientengevolge gelijke waardeering. Vergelijkt men eenige jaren na de opening van een nieuwen verkeersweg de werkelijke verkeerscijfers en de werkelijk genoteerde vrachten, dan zullen deze dikwijls afwijken van de geraamde bedragen. Door die afwijkingen te kennen, kan het systeem der rentabiliteitsberekening verbeterd worden en die berekening een steeds betrouwbaarder instrument worden. Het ligt op den weg van de Afdeeling Technische Economie van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs om het opstellen van deze rentabiliteitsberekeningen zooveel mogelijk te bevorderen.

Besluit.

De bovenstaande overwegingen, ten aanzien eener kostenvergelijking van spoor- en waterwegen, leiden voor het verkeer in ons land tot het besluit:

1°. de spoorwegvrachten zijn voor artikelen, welke bij groote hoeveelheden tegelijk vervoerd moeten worden, hooger dan de watervrachten;

2°. het is waarschijnlijk, dat voor zeer groote hoeveelheden van eenzelfde artikel, vervoerd in steeds dezelfde relatie, de spoorwegvracht iets lager kan zijn dan de combinatie van spoorwegvracht voor korten afstand, overlading en watervracht;

3°. het is niet te verwachten, dat de verschillen tusschen spoor- en watervracht spoedig zullen verminderen, omdat, al dalen de spoorweguitgaven door vermindering der groote personeelsuitgaven en door daling van den kolenprijs, deze daling eerst moet dienen om het spoorwegtekort weg te werken;

4°. de vrachtbepaling te water, voor elk transport geregeld door vraag en aanbod, is elastischer dan de bepaling van de spoorwegvracht. Watertransport helpt vlugger over tijdelijke conjunctuurmoeilijkheden heen dan spoorwegtransport;

5°. het waterverkeer wordt niet, zooals vaak beweerd wordt, boven den spoorweg beschermd. Naast de van tollen en scheepvaartrechten vrije Rijkswateren, vindt de binnenscheepvaart plaats op provinciale-, polder- en gemeentewateren, waar wel tollen, sluis- en bruggelden worden geheven, terwijl ook in een groot aantal havens havengeld moet worden betaald. De uitgaven voor onderhoud en bediening van de Rijkswateren zijn per ton geringer, dan de overeenkomstige uitgaven voor weg en werken van den spoorweg.

Het niet eischen van rente en afschrijving op de kapitaalsuitgave voor den aanleg der Rijkskanalen, heeft een gunstigen invloed op de watervrachten. Denzelfden gunstigen invloed op de spoorwegvrachten heeft de ruime subsidieering door het Rijk, provincie, gemeenten en waterschappen voor den aanleg van lokaal- en tramwegen, de deelneming door het Rijk in het aandeelenkapitaal der spoorwegen en de garantie voor het dividend daarvan;

6°. het watertransport is alleen mogelijk als snelle aflevering geen vereischte is en alleen voordeelig voor hoeveelheden grooter dan een of meer wagenladingen. Er is bij nieuwen kanaalaanleg geen gevaar, dat de spoorweg alle vervoer verliest, integendeel zal door de nieuwe verkeersmogelijkheid de doorsneden streek verder ontwikkelen en daardoor den spoorweg op den duur ook nieuw vervoer toevallen. Het is verkeerd spoor- en watertransport als felle concurrenten tegenover elkander te stellen; beide vervoerswijzen zijn noodig om het verkeer in ons land te dienen. De toeneming der bevolking van ons land maakt het wenschelijk dat de uitbreiding en de verbetering zoowel van de spoor- als van de waterwegen worden voortgezet;

7°. het is wenschelijk om, vóór tot de uitvoering van nieuwe verkeerswegen wordt besloten, na te gaan of de daarvoor noodige werken rendabel zijn.

Internationale Conferentie te Parijs, 14—16 Mei 1925, voor het gebruik van Esperanto in de zuivere en toegepaste wetenschappen.

Onze lezers zullen zich het artikel herinneren van ir. J. R. G. Isbrücker in *De Ingenieur* 1924, No. 51, getiteld: „Esperanto als de internationale taal der techniek".

Wij vestigen thans de aandacht op de Internationale Conferentie te houden te Parijs 14—16 Mei 1925 onder becher-

Digitized by Google

ming van de Kamer van Koophandel van Parijs en onder leiding van een comité, waarin zeer bekende personen op het gebied van zuivere en toegepaste wetenschap zitting hebben, zooals Appell Daniel Berthelot, Bigourdan, Brocx, Cotton, Deslandres, Henri Farman, generaal Ferrié, Des Fontaines, admiraal Fournier, Gaumont, Guillaume, Janet, Kapferer, Lallemand, Lumière, Messager, Michelin, Painlevé, Ch. Richet, Roux, generaal Sebert.

Voorzitter is Rollet de l'Isle, ingénieur hydrographe général de la Marine C. R.

De deelneming aan de conferentie is geheel kosteloos. De officieele talen zijn Fransch en Esperanto. Het programma bevat:

1°. Overzicht van de actie sedert 1906 gevoerd door de Internationale Wetenschappelijke Esperanto-vereeniging (Internacia Scienca Asocio Esperantista) of andere technische esperantovereenigingen tot bevordering van het gebruik van die wereldtaal;

2°. In behandeling zal komen een voorstel van het comité, de wenschelijkheid uitsprekende:

a. dat het onderwijs in de Esperanto-taal, meesterstuk van logica en eenvoud, worde ingevoerd, ten minste als facultatief, in het officieele leerplan van de „classes de sciences" en van alle onderwijsinrichtingen;

b. dat in de internationale congressen het Esperanto worde aangenomen als officieele taal op denzelfden voet als de nationale talen, in afwachting van het tijdstip waarop de ervaring zal leeren dat zij geschikt is om de eenige officieele taal te worden;

c. dat de aandacht der leiders van wetenschappelijke en technische uitgaven worde gevestigd op het belang van het gebruik van die taal voor haar uitgaven bestemd voor het buitenland;

d. dat geleerden en technici er zich van zullen bedienen in hun betrekkingen met buitenlandsche collega's en hun zullen mededeelen dat zij bereid zijn om er zelf gebruik van te maken;

e. dat een commissie worde gevormd om wetenschappelijke woordenboeken samen te stellen en dat de technische vereenigingen worden uitgenoodigd hetzelfde te doen wat hun speciaal vak betreft.

De reeds; genoemde internationale vereeniging, die de conferentie heeft voorbereid, heeft sedert 1906 de volgende voorzitters gehad: generaal Sebert (Parijs), prof. Schmidt (Potzdam), Besoit (Parijs), prof. Huntington (Harvard, V. S. v. A.), J. J. Thomson (Cambridge), Förster (Berlijn), Cotton (Parijs).

Uitgenoodigd tot de conferentie worden alle mannen van wetenschap en techniek en alle wetenschappelijke en technische vereenigingen van binnen- en buitenland die reeds belang stellen in Esperanto, of die men hoopt te kunnen overtuigen van het belang van die wereldtaal.

Secretaris van de conferentie is Rousseau, secretaris van de vereeniging, en penningmeester Baudet, penningmeester van de Kamer van Koophandel van Parijs.

Aanmelding tot 31 Maart 1925 bij den voorzitter Rollet de l'Isle, 15 Rue du Sommerard, Parijs (5e).

Ir. R. A. van Sandick.

Vergadering van de Afdeeling voor Mijnbouw, Tak Nederland.

Op Dinsdag 3 Maart 1925, 's avonds om 8 uur, hield de Afdeeling voor Mijnbouw, Tak Nederland, haar 16de Algemeene Vergadering in het Instituutsgebouw, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage. In deze vergadering hield het lid J. C. Mollema, oud-hoofdadministrateur der Billiton-Maatschappij, een voordracht, getiteld: „Een en ander over den aard der arme alluviale tinertsafzettingen van Billiton en hun waardebepaling door booronderzoek".

Naar spreker's meening zijn deze afzettingen niet verplaatst, doch ter plaatse van vroegere spleten, uit de vullingen derzelve kaksa geworden.

Hiervoor pleit, dat nog telken jare in den bedrock van vallei-ontginningen, adervoorkomens worden aangetroffen, terwijl het kleine percentage van Billiton's oppervlakte, waarbinnen 75 jaren alluviaal erts ontgonnen is en waarbuiten het grondonderzoek niets van belang aantrof, niet op groote verplaatsing van het erts wijst.

De onhomogeniteit van spleetvullingen verklaart de onhomogeniteit van de vallei-afzettingen, welke meer en meer de aandacht eischt, nu de rijke en daardoor schijnbaar homogene afzettingen uitgeput zijn.

Het booronderzoek der valleien bepaalde zich vrijwel steeds tot het onderzoek van een deel der vallei en ook de exploitatie was organisatorisch en technisch alleen geschikt om deelen en dus niet de geheele vallei, voorzoover zij tinertsvoerend is, te verwerken.

Spreker toont aan, dat het booronderzoek niet bij machte is stukken uit een afzetting zuiver te waardeeren, men krijgt te rijke of te arme beelden en eerst gedurende de ontginning blijkt hoe de vorm van het uitgewerkt terrein en vóóral zijn hoeveelheid afwijkt van den vorm en de hoeveelheid van het als ontginbaar terrein op de boorgegevens afgelijnde beeld.

Men moet daarom een ertsafzetting steeds in zijn geheel, zooals de natuur haar heeft geschapen, waardeeren, in welk geval in de calculatie van het regelmatig boorwerk de onhomogeniteit wordt geëlimineerd.

Evenzeer is alleen oeconomische ontginning mogelijk, als de ontginningsmethode zich aanpast aan den aard der reserve en dus geen kleine secties bewerkt, doch de valleien van oever tot oever en over een lengte, welke op Billiton door de koelitbegrenzing bepaald wordt, als een schrobnet afvischt (bijv. door middel van emmerbaggers).

Het behoeft geen betoog, dat een op bovenstaande wijze gewaardeerde ertsreserve niet rijk kan zijn, terwijl de methode van massaal grondverzet, hierop noodig, de aanschaffing van dure installaties eischt.

Men moet dus beschikken over een boorapparaat, dat een juist ertsmonster oplevert, want tegenvallers zijn in zulke omstandigheden geen oorzaken van winstderving, doch van waarlijke débacles.

Het gebruikelijke apparaat, dat overigens bijzonder groote voordeelen heeft, levert door den inwendigen vorm van zijn snijschoen een tegenstand op tegen het indringen van de uitgesneden boorkern en daardoor een te klein ertsmonster.

Spreker releveert wat men daartegen op Banka heeft gedaan, doch achtte dit middel voor Billiton niet gewenscht, om redenen, welke hij ontwikkelde.

Bij langdurige proeven, waartoe het beheer der Billiton-Mij. hem in staat stelde, kwam hij tot de conclusie, dat het ophalen der kern door kogelkleplepels het evenwicht der aardlagen verstoort en een enorme grilligheid van buisvulling veroorzaakt.

Hij liet daarom de boorbuizen inheien en kreeg vullingen, welke natuurlijk ook te klein waren, maar vrij constant dezelfde correctie behoefden. Een zijner helpers, de administrateur der Billiton-Mij. Maitimo, construeerde een snijschoen, die een conische buitenoppervlakte kreeg en inwendig naar boven toe verwijdend is gemaakt.

Met dit apparaat, dat ontegenzeggelijk meer kracht vereischt om den bedrock te halen, dan de gewone boor, werden kernen verkregen die zeer dicht en zeer regelmatig bij het gewicht der theoretische kern kwamen.

Teneinde deze nieuwe boormethode te toetsen aan de ontginningsresultaten uit daarmede onderzocht terrein, werden meer dan 30 proefvelden geboord en ontgonnen. Deze terreinen waren allen vroeger ook met de gewone boor onderzocht.

Uit de ontginningscijfers bleek de meevallerscoëfficiënt op de gewone voorbeelden te bedragen 1.73 en op de beelden der z.g. heiboor 1.11. Daar waar de onhomogeniteitsinvloed van de afzetting eenigszins was geëlimineerd door groote proefvelden van vallei-oever tot vallei-oever te verwerken, werd een $m\,c = 0.95$ verkregen.

Deze resultaten deden besluiten een groot aantal heiboren in dienst te stellen, welke er in den korten tijd, dat zij zeer arme, in oude tijden bewerkte valleien onderzoeken, in slaagden waardevolle, zij het ook arme reserves vast te leggen.

Ten slotte wijdt spreker nog een kort betoog aan de naar zijn meening bestaande fout om een boorprognose te corrigeeren door daarop den meevalscoëfficiënt van een aanliggend ontgonnen terrein toe te passen.

Bij het gebruik van de boor, welke een te kleine kern geeft, is uitteraard een gemiddelde meevaller zeker en de toepassing dus ook noodig.

Doch men heeft te veel illusies gehad over de juistheid dier correctie en op Banka bijvoorbeeld een premiebetaling ingesteld, die berust op het behalen van meer tin, dan uit de gecorrigeerde prognose is becijferd en ondersteld, dat dit meerdere tin recht evenredig zou zijn met het meerder behaalde grondverzet.

Digitized by Google

Spreker toont uit ontginningscijfers aan, dat op onhomogeen terrein dergelijke correcties bepaald tot onjuiste prognosen aanleiding geven.

Hij eindigt zijn voordracht met een opwekking aan deskundigen om mee te werken aan het veld winnen van het beginsel, dat zoowel booronderzoek als wijze van ontginnen op de geologie van het tinerts moeten berusten.

Na afloop van deze hoogst belangwekkende voordracht, had een discussie plaats, waaraan verschillende der ter vergadering aanwezigen deelnamen.

Ter herdenking.

† Ir. H. E. Beunke.

Op 11 Februari 1925 overleed te Amersfoort in den ouderdom van 73 jaren Henri Eduard Beunke, oud-hoofdingenieur, chef van den Dienst van Weg en Werken bij de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen.

„Het was de wensch van den overledene, dat op zijn graf niet gesproken zou worden".

Begrijpelijk, vooral voor hen, die Beunke goed gekend hebben. Doch met eerbiediging van de gedachte, vervat in dien wensch, kan naar onze meening toch in dit blad een woord worden opgenomen ter nagedachtenis van een man, die jaren geleden in den spoorwegkring van ons land bekend en velen zeer sympathiek was.

† Ir. H. E. Beunke
op 61-jarigen leeftijd.

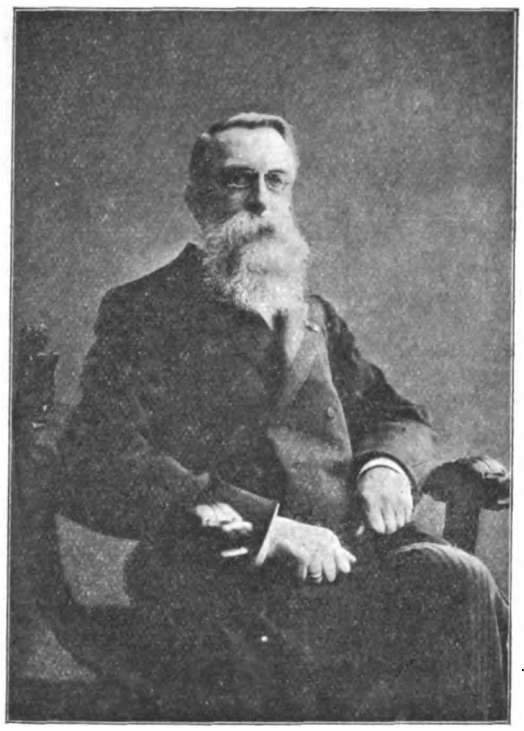


Foto Francis Kramer, Utrecht.

Had men hem omtrent zijn levensloop ondervraagd, dan zou hij zich vermoedelijk beperkt hebben tot een opsomming van feiten in volgenden geest:

Geboren 14 September 1851 te Middelburg, diploma c. i. aan de P. S. in 1876, 1 April 1878 technisch ambtenaar bij de S.S. eerst te Zutphen, toen te Utrecht, alwaar volgde op 1 Juli 1880 de benoeming tot adjunct-ingenieur. 1 Maart 1883 sectie-ingenieur te Middelburg, vervolgens te Breda, daarna te Utrecht. 1 Mei 1899 afdeelingschef aan het hoofdbureau te Utrecht, op 1 Juli 1900 met den titel van ingenieur in algemeenen dienst. 1 Juli 1907 benoemd tot hoofdingenieur, chef van den Dienst van Weg en Werken. Op 1 April 1913 eervol ontslag uit den dienst der Mij. tot Expl. van S.S. op verzoek.

Bij Kon. besluit van 27 Augustus 1908 benoemd tot ridder in de Orde van den Nederlandschen Leeuw; in 1910 door de Belgische Regeering tot Officier in de Orde van Leopold II.

Deze feiten duiden op een eervolle loopbaan, op erkenning. En toch, al zou hij niet meer gezegd hebben — hij zelf zou de eerste geweest zijn om te erkennen, dat de waarde van een persoon niet wordt bepaald door hetgeen hij is of was,, doch alleen door de wijze, waarop hij zijn taak vervult of vervulde.

Feitelijke mededeelingen, als hierboven, hebben uitsluitend historische waarde.

Warmte en kleur in de levensberichten worden alleen verkregen, als omtrent hart en karakter van de besprokenen, of omtrent hun begaafdheid of toewijding, of hun werk, dingen gezegd kunnen worden tot steun en leering van hen, die in het leven nog te geven hebben, en mede de gemeenschap hebben te dragen.

En van dit standpunt bezien, kan van Beunke gesproken worden, vol dankbare herinnering door hen, die met hem den weg zijn gegaan.

Hij was physiek zwak, tenger, vroeg oud, maar zijn geest was scherp, snel, zijn gemoed warm, zijn hart gevoelig, nooit week. Hij wist, wat hij wilde; al erkende hij gaarne de meening van anderen, toch kon hij vechten voor eigen inzicht, steeds met open vizier.

Zijn pen was vlot, zijn woord gemakkelijk gevonden, reeds sinds zijn jeugd literator, schrijver o. a. van Walchersche novellen, door hem zelf en anderen op samenkomsten vaak gelezen. Van dien letterkundigen aanleg genoot hij, niet alleen om het wondere, dat boeken hem gaven, maar ook om het spel in ambtelijken strijd.

Zijn adviezen waren zeker en weloverdacht, geestig en vol verrassingen, omdat hij oorspronkelijk was, en behoefte had om aanvankelijk niet te gaan op het algemeen aangewezen pad, dat een ander wellicht gemakkelijker zou hebben aanvaard.

Beunke was niet in de eerste plaats technisch, niet als technicus geboren, doch te helder en te intelligent om niet te weten, wat hij weten kon. Hij trachtte dan ook niet daarin meer te zijn, dan zijn gave hem veroorloofde, zijn zwakke hand leende zich minder tot de teekenstift, dan wel tot de pen, gedreven door den geest.

Toch was hij als spoorweg-ingenieur van beteekenis, vooral ten aanzien van zijn kennis van de spoorbaan. Hij was door en door spoorwegman, kende de voorschriften, was zorgvuldig, nauwlettend, toonde en eischte plichtsbetrachting, leidde vol tact zijn minderen. En juist in dezen zin ging zooveel van hem uit, omdat hij zijn mannen niet zag als werktuigen, doch als menschen, met wie hij medeleefde, hen ziende en doorvoelende met zijn warm gemoed. Hij wist overtredingen te verklaren, grove verzuimen te straffen, doch ook tot verbetering en verheffing van zijn ondergeschikte lijnen aan te geven en een voorbeeld te zijn. Hij wekte vertrouwen, omdat hij het gaf, vooral aan zijn opzichters en baanbeambten, wier practische vakkenis hij bij overleg omtrent te nemen maatregelen gaarne ruilde tegen zijn inzichten, gegrond op studie der theorie.

De technische administratie beheerschte hij volkomen, tot in onderdeelen.

Deze omstandigheid bracht hem in 1899 op het hoofdbureau te Utrecht.

Zestien jaar geleden had hij het verlaten met de herinnering, dat er voor de adjunct-ingenieurs destijds weinig te doen viel, en hij met een drietal collega's van ongeveer gelijken leeftijd, tot tijdverdrijf bijna naar het kaartspel had gegrepen!

Zestien jaar lang had hij vaak — in zijn oogen — eigenwijze opmerkingen uit dat centrale punt ontvangen en daarin al dan niet berust. Nu kwam de tijd, dat hij, onder den Chef van den Dienst, zou samenwerken met den stoeren Kapteyn, ingenieur opgegroeid in de practijk, daarin gevormd langs eigen weg, man, die, los van diepere studie, aanvoelde, al wat op spoorweg- en waterbouwkundig gebied toentertijd gevraagd werd. Dikwijls waren zij het niet eens geweest. Nu kwam de gemeenschappelijke arbeid, waarbij zij elkander zouden aanvullen.

De stoere, zekere, en de zwakke, fijne; de onvermoeibare, opbruisende, en de man, die zich had te ontzien, doch gedragen werd door wil en geest. Kapteyn, de techniek, Beunke de administratie, de organisatie.

En het ging, ging na korten tijd tusschen hen beiden, met hart en ziel. Zelden werd een samenwerking zoo vriendschappelijk, zóchten twee arbeidenden zóó elkanders steun, waardeerden zóó elkanders raad.

Bij niemand wekte het verwondering, toen de heer Verwey, als Chef van den Dienst van Weg en Werken, op verzoek om gezondheidsredenen de Maatschappij verliet, dat Beunke als opvolger werd aangewezen, met volle instemming van Kapteyn, die zulk een positie nimmer zou hebben begeerd.

Digitized by Google

En, bij hen, die nabij stonden, was het ook bekend, dat Beunke dien werkkring aanvaardde, omdat het hem wordt opgelegd, terwijl hij voorzag, dat een zware toekomst hem wachtte.

Het was in dien tijd, dat tal van groote uitbreidingswerken, vooral in het Zuiden van ons land, werden voorbereid en tot uitvoering kwamen. Al liet hij den technischen arbeid grootendeels over, hij mengde zich met volle belangstelling en met al zijn gaven in de regelingen, die met Regeering en andere bestuurslichamen te treffen waren, en in de archieven zal menig stuk van de hand van Beunke doen blijken van zijn helder inzicht, van den juisten en mooien vorm, waarin hij zijn meening wist te vertolken. En zij, die hem vergezellen mochten op besprekingen, waarbij Beunke zijn Maatschappij vertegenwoordigde, zullen zich herinneren zijn fijne, geestige betoogen, afwisselend humor en vollen ernst, soms met nauw bedwongen ongeduld, een enkele maal scherp, doch nooit kwetsend, omdat de tegenpartij overtuigd was van de eerlijke bedoelingen van den aanvaller, wiens rechtschapenheid boven elken twijfel stond.

Twee jaren ruim droeg Beunke zijn arbeidslast in den nieuwen werkkring met moed, weerstond de vermoeienissen, trachtte zijn taak te schikken in zekeren regelmaat om haar te kunnen overzien, de plotselinge, te afmattende storingen te voorkomen, en gezette tijden aan te wijzen voor bepaalde bezigheden.

Toen, in het najaar van 1909, trof hem de slag, dien hij nooit te boven zou komen: het heengaan van zijn vrouw, die vele jaren lang mede zijn zorgen en ook zwaar huiselijk leed, dat hun niet bespaard bleef, had helpen dragen.

Gesteund door de liefde zijner zonen, geholpen door het gezin van den oudste hunner, dat voortaan aan hem verbonden zou blijven, trachtte hij zich te vermannen, hervatte hij met fermen wil zijn arbeid.

Doch de veerkracht, die zijn zwakke lichaam, tot nu nog getoond had, week, en telkenmale moest aan zijn medewerkers, vooral aan zijn trouwen vriend Dufour, het stuurrad in handen gegeven worden.

Nauwelijks op zijn plaats terug, poogde hij weer alles te beheerschen, liet zich geen bijzonderheden, van welken aard ook, ontgaan.

Maar vooral waren het de personeelszaken, die hij zich niet liet ontnemen. Als sectie-ingenieur had hij al zijn mannen gekend, buiten en op het bureau. Hun psyche had hij gespeurd, ontleed en lief gekregen, hun wezen in gedachte verwerkt, met het kunnen-begrijpen en willen-zien, als in den tijd toen uitingsdrang hem dreef tot de mooie, warme schetsen uit Walcheren, novellen, geschreven in de taal van de streek, omdat hij klank en kleur met den geest had opgenomen.

Met den medewerker Verzijl, die Beunke had opgevolgd in den administratieven werkkring, met den sinds meer dan 40 jaren in den spoorweg opgegroeide, besprak hij de belangen van het personeel, collectief, en van den enkeling; wikte en woog, geleid door rechtvaardigheid en menschenliefde.

Drie zware jaren werden nog doorworsteld, ten slotte kwamen de dagen, waarop hij aan naaste omgeving durfde opbiechten, dat elke morgengang naar zijn arbeid hem zwaarder werd, en zijn vermogen, niet zijn wilskracht, reeds bijna uitgeput scheen, als hij de vele trappen tot zijn kamer moeizaam had overwonnen.

Het was in die maanden, dat de bevende, fijne hand, telkens het diep gegroefde voorhoofd van den ouden 61-jarige ondersteunde, als in snelle opeenvolging de dikke pakken papier hem werden voorgelegd ter beoordeeling en beslissing.

In oogenblikken van moedeloosheid wendde hij zich af, liet den medewerker, die hem kwam raadplegen, den fijnen, scherp omlijnden kop bestaren, met de oogen, die dwaalden en droomden, verradend den geest, die steeg naar verre hoogten en zich niet dwingen liet tot klare werkelijkheid.

In December van 1912 viel zijn besluit: hij vroeg ontslag, na langen strijd.

Einde Maart 1913 liet hij zijn opvolger, die een tweetal weken zijn voorlichting had ontvangen, met hem aan één tafel had gearbeid, alleen.

Zijn stille opstaan, de gewisselde handdruk, zijn laatste terugblik vóór het sluiten van de deur, zeiden alles, spraken van oude herinneringen, vol weemoed, van dankbaarheid, van leed en worsteling, tusschen den wil die wilde, en lichaam en geest, die zich prijs gaven.

Zijn opvolger is een van de bevoorrechten, die den achtergebleven arbeid van Beunke gedeeltelijk heeft kunnen overzien, en heeft kunnen peilen de plichten verbonden aan het aanvaarden van zulk een nalatenschap.

Jaren zijn sindsdien voorbijgegaan, geen gemakkelijke.

Veranderingen van allerlei aard zijn gekomen.

Beunke heeft alles op afstand waargenomen, nog meegeleefd. Zijn vroegere makkers en medewerkers trof daarvan menig blijk.

Met toewijding en teederste zorg werd door de zijnen zijn levensavond warm en rijk gemaakt.

Zijn vele vrienden vergaten hem niet.

Zijn trillende hand tikte voor die getrouwen woorden vol hartelijkheid, belangstelling, vermengd met humor bij de weergave van oude doorlevingen, met fijne hekeling bij het toetsen van in later dagen geboren nieuwigheden, die geen verbetering bleken.

„En zoo vegeteer ik zachtjes voort, naar het einde, dat ik dikwijls nabij waan, maar zich altijd weer verwijdert". Dat waren zijn laatst geschreven woorden aan zijn opvolger.

Eén maand later verwijderde het einde zich niet.

Beunke, de brave, ging van ons heen.

Zijn graf was op 14 Februari omgeven door velen, in dichten drom. Enkele dienstmakkers uit lang vervlogen tijd, medewerkers, vrienden, dankbaren, uit later dagen.

Zijn wensch is geëerbiedigd, bloemen brachten stille hulde, doch meer dan dat, dan elk gesproken woord had kunnen zijn, waren de gedachten, die uit dien zwijgenden kring opgingen als een laatste groet vol diepe erkentelijkheid voor de ontvangen levensles.

Bilthoven. Dr. ir. G. W. van Heukelom.

† G. A. Helleputte.

Op den 22en Februari 1925 is te Leuven in den leeftijd van 72 jaren overleden Georges Augustin Helleputte, oud-Minister van Landbouw en Openbare Werken in België.

De overledene, die den titel droeg van „ingénieur honoraire des ponts et chaussées", welke destijds werd toegekend aan hen die te Gent het voor een benoeming tot ingenieur der bruggen en wegen vereischte ingenieurs-examen hadden afgelegd, zonder als zoodanig in Rijksdienst te treden, was gedurende vele jaren hoogleeraar in de ingenieurswetenschap aan de Katholieke Universiteit te Leuven en heeft daarnevens als Volksvertegenwoordiger en Minister een belangrijke plaats in het publieke leven in België ingenomen.

In de internationale technische wereld trad Helleputte voornamelijk op den voorgrond als voorzitter der Permanente internationale vereeniging der Scheepvaartcongressen, welker zetel te Brussel is gevestigd en aan het hoofd waarvan staat een uit drie Belgische leden gevormd Permanent bureau, waarvan Helleputte, die in 1898 optrad als Algemeen voorzitter van het toen te Brussel gehouden scheepvaartcongres, sedert de oprichting der Internationale vereeniging in 1900 steeds als president deel uitmaakte.

Aan zijn krachtige en tactvolle leiding als voorzitter, ook in de moeilijke tijden tijdens en na den wereldoorlog, gedurende welke Helleputte als Minister van Openbare Werken deel uitmaakte van de tijdelijk te Hâvre gevestigde Belgische regeering, heeft de Internationale vereeniging voor Scheepvaartcongressen veel te danken gehad en het zal niet gemakkelijk vallen hem als zoodanig te vervangen.

Als Volksvertegenwoordiger behoorde Helleputte tot de Vlaamsche Katholieke partij, en voor de Vlaamsche zaak heeft hij ook als voorzitter van verschillende genootschappen, waaronder van den „Belgischen Boerenbond", veel gedaan. Zoo had hij een belangrijk aandeel aan de in 1923 tot stand gekomen gedeeltelijke vervlaamsching van de Gentsche Universiteit, en toen hij dan ook, voor het laatst, als voorzitter der Internationale vereeniging de opening van het in 1923 te Londen gehouden Scheepvaartcongres had bijgewoond, moest hij nog denzelfden avond naar België terugreizen om bij de behandeling van die voor de toekomst van Vlaanderen zoo belangrijke zaak in de Kamer van Volksvertegenwoordigers tegenwoordig te kunnen zijn.

's-Gravenhage. Ir. H. Wortman.

Digitized by Google

Nederlandsche technisch-wetenschappelijke literatuur (1).

No. 20 (1925).

331.115(492). Beroepskeuze. Voorlichting bij beroepskeuze in Nederland, samengesteld door den *Rijksdienst der Werkloosheids-Verzekering en Arbeidsbemiddeling* en uitgegeven in opdracht van het Departement van Arbeid, Handel en Nijverheid. XII, 96 blz. „Nyhoff" (1924).

331.115(922). Beroepskeuze. De hulp bij beroepskeuze en de taak van de school en het beroepskantoor. SAARLOOS. 40 blz. „Volff, Weltevreden" (1924).

331.115.6(492.61). Psychotechniek. Een opwekking tot stichting van een psychotechnisch instituut te Rotterdam. SANDERS. 45 blz., 6 fig. „Nijgh & Van Ditmar" (1924).

331.151(021). Medezeggenschap der arbeiders in de particuliere onderneming. VAN DEN BERGH, XII, 302 blz. „Ontwikkeling" (1924).

331.151(022). Bedrijfsorganisatie en medezeggenschap. VAN MEURS. 103 blz. „Ontwikkeling" (1924).

331.151:331.71(022). Medezeggenschap van hoofdarbeiders in het bedrijfsleven. VERBOND VAN VAKORGANISATIES VAN HOOFDARBEIDERS IN NEDERLAND, 35 blz. „Muusses" (1924).

331.156:331.71. Arbeiders. Fabriekscommissies en hoofdarbeiders. BAKKER, II, 10 blz. „Muusses" (1924).

331.2(022). Loonstelsels. HAMMES. 44 blz. „Weten en kunnen 115, Kosmos" (1924).

331.87(022). Bedrijfsorganisatie. Beschouwingen over economische bedrijfsorganisatie in hare beteekenis voor de maatschappelijke welvaart. SMITS. 328 blz. „Meinema" (1924).

331.87+331.2(022). Taylorstelsel. Met een inleiding over stukloon en moderne loonsystemen. VAN DER WAERDEN, 151 blz. „Ontwikkeling" (1924).

338:665.5(021). Petroleum-industrie (De) naar haar ontwikkeling, verbreiding, staatkundige en economische beteekenis. BLINK. 335 blz. „Mouton" (1924).

338:677.21(492). Katoennijverheid in Twente. VAN DER SLUIS. 68 blz. „Ontwikkeling" (1924).

34:62(022). Recht en wet voor den technicus. Handleiding voor de kennis van wetten en verordeningen ten dienste van bouwkundigen, waterbouwkundigen, werktuigkundigen en andere technici. KIERS. 283 blz. „Polyt. Bibl. 55, v. Mantgem & De Does" (1924).

342:62(022). Rechtskennis van den Ingenieur. Dl. I. Publiek Recht. K. H. BEYEN; J. W. BEYEN; CORPORAAL; MASTHOFF; KUNST. 120 blz. „Veen" (1924).

345(492):347.772. Merkenwet. LEYDESDORFF. 126 blz. „Schuurman & Jordens 47, Tjeenk Willink" (1924).

345(492):37[6]. Nijverheidsonderwijswet. KUYPERS. 412 blz. „Schuurman & Jordens 97, Tjeenk Willink" (1924).

345(492):614.3. Warenwet en haar uitvoering. LIETAERT PEERBOLTE en GOESTER. VIII, 97 blz. „Samson" (1924).

345(492):614.8. Veiligheidswet. LEYDESDORFF. 138 blz. „Schuurman & Jordens 57, Tjeenk Willink" (1924).

345(492):621.311. Electriciteitswetgeving. Wet van den 26en April 1918, *Stbl.* 276, tot opheffing van belemmeringen aan de totstandkoming en de instandhouding van electriciteitswerken in den weg gelegd, met aanteekeningen aan de gewisselde stukken en beraadslagingen ontleend. LEYDESDORFF. „Schuurman & Jordens 89, Tjeenk Willink" (1924).

345(492):629.118. Motor- en rijwielwet. Tekst volgens de herziening van 1924, IV, 36 blz. „Samson" (1924).

345(492):656.7. Luchtverkeer. Beschikking van den Minister van Waterstaat van 28 Mei 1924 betreffende de uitreiking van bewijzen van inschrijving, bewijzen van luchtwaardigheid en bewijzen van deugdelijkheid voor burgervliegtuigen en betreffende de uitreiking van bewijzen van deugdelijkheid voor motoren bestemd om te worden gebruikt in zoodanige vliegtuigen. V, 68 blz. „Van Cleef" (1924).

345(9):621.187. Stoomwezen. Bepalingen betreffende de uitoefening van het toezicht op het stoomwezen in Nederlandsch-Indië. Krachtens *Stbl.* 1924, No. 42, gewijzigd bij *Stbl.* 1924, No. 129. III, 68 blz., 12 fig., 1plt. „Weltevreden, Visser & Co." (1924).

347:62(492). Rechtskennis (De) van den Ingenieur. Dl. II. Burgerlijk Recht. HAGE, KEUSKAMP, KUYK, ZWAARDEMAKER, 159 blz. „Veen" (1924).

347.725(042). Naamlooze vennootschappen. Aansprakelijkheid en décharge van directeuren van naamlooze vennootschappen. MEYERS. 31 blz. „Muusses" (1924).

347.771(043). Octrooirecht. De begrippen „werkwijze", „stof" en „voortbrengsel" in het Nederlandsch Octrooirecht. WESSEL. III. 116 blz. „Waltman" (1924).

347.771(492)(043). Octrooirecht. Critische beschouwingen betreffende de wettelijke bepalingen tot bescherming van den industrieelen eigendom meer in het bijzonder in Nederland. VAN DER SCHAAFF. V, 170 blz. „Sijthoff" (1924).

(1) Voor de origineelen wende men zich tot de Nijverheidsconsulenten of het Ned. Inst. voor Documentatie en Registratuur (ook voor opgaven van buitenlandsche literatuur) of tot de bibliotheek van het Kon. Inst. v. Ing.

371.27:527(022). Zeevaartkundige opgaven voor aspirant-eerste-stuurlieden ter koopvaardij. Dito voor aspirant-tweede-stuurlieden. BOSSEN. IV, 96 blz. resp. VIII, 179 blz. „Noordhoff" (1924).

389.6:625.143.1. Normalisatie. Internationale normalisatie van groefrails. NED. VER. LOCAALSPOORW. TRAMW. „Locomotief", blz. 225—232; 233—240 (1924).

512(043). Wiskunde. Over het splitsen van geheele positieve getallen in een som van kwadraten. KLOOSTERMAN. VII, 79 blz. „Noordhoff" (1924).

513:629.1.014.5(022). Schroef, The geometry of the screwpropeller. HOLST, III, 71 blz., 14 fig. „Brill" (1924).

523.7(021). Le Soleil. Les phénomènes les plus importants, leur littérature et leur explication. BRESTER. Préparé à la publication par VAN LOHUIZEN. IX, 315 blz., 35 fig. „Van Stockum" (1924).

526:63(023). Landmeten en waterpassen. Beknopte handleiding voor den land- en tuinbouwer. BLEEKER. 64 blz., 100 fig. „Weten en kunnen 111, Kosmos" (1924).

5301:531.5. Relativiteitstheorie. De bepaling van het g-veld in de algemeene relativiteitstheorie met behulp van de wereldlijnen van lichtsignalen en stoffelijke punten, met eenige opmerkingen over de lengte van staven en den duur van tijdsintervallen en over de theorieën van Weyl en Eddington. LORENTZ. „Versl. Kon. Acad. v. Wetensch., blz. 383—403, deel XXXII, 1 (1923).

5301:531.613. Quantentheorie. Kan de beweging van een systeem met s-graden van vrijheid meer dan /25—1/-voudig periodiek zijn? EHRENFEST. „Versl. Kon. Acad. v. Wetensch., blz. 708—711, deel XXXII, 2 (1923).

531:629.12(071). Mechanica. Leerboek ten behoeve van gezagvoerders en stuurlieden der koopvaardij. VAN PLOEG, XI, 231 blz., 235 fig. „De Bussy" (1924).

531.2:539. Constructieleer. Iets over vastheid vormverandering, spanning en elasticiteit. VAN DEN BERG. „Centraalbl. Bouwbedr.", blz. 36—38 (1924). S. Ibid. blz. 81—82.

531.2:624.90046. IJzerconstructies. Gevaren bij ijzerconstructies. SOMMER. „Centraalbl. Bouwbedr.", blz. 89—94; 137—141 (1924).

531.21. Optische spanningsmeting. Optische spanningsbepaling. COKER. „Physica", blz. 219—223 (1924).

531.21:532.6. Spanningsmetingen aan zeepvliezen. Het gebruik van zeepvliezen bij het oplossen van spannings-problemen. GRIFFITH. „Physica", blz. 187—189 (1924).

531.65:621.827(022). Krachtoverbrenging. The connecting rod and crank mechanism and its inertia forces. HOLST, VIII, 82 blz., 24 fig. „Brill" (1924).

531.787:531.81:525. Drukmeting. Invloed der rotatie op de gevoeligheid en nauwkeurigheid van een drukbalans. MICHELS. „Versl. Kon. Acad. v. Wetensch.", blz. 840—842, deel XXXII, 2 (1923).

532.41:661.42:537.531.43. Dichtheidsbepaling. Dichtheidsbepalingen aan klipzoutkristallen. GEISS. „Physica", blz. 225—230 (1924).

533.6011+532.58(022). Vloeilijnen. Preliminary measurements of the distribution of the velocity of a fluid in the immediate neighbourhood of a plane smooth surface. BURGERS en VAN DER HEGGE ZIJNEN, 33 blz., 6 fig., 1 plt, 1 tab. „Verhand. Kon. Acad. v. Wet. Afd. wis- en nat. Dl. XIII, No. 3" (1924).

534.242:534.84. Accoustiek. Over den nagalm. FOKKER. „Physica", blz. 262, 273 (1924).

535.12:535.2. Golfvoortplanting van het licht. Hyperbolische zônes van Fresnel bij golfoppervlakken met dubbele kromming en bij platte golven in dubbelbrekende media. FOKKER. „Physica", blz. 166—173 (1924).

535.212:535.316. Fazeverandering bij lichtstralen. Phasesprong in het brandpunt. Mej. LUB en ZEEMAN. „Physica", blz. 273—275 (1924).

535.212:535.319. Astigmatische lichtbundels. Over astigmatische lichtbundels. BRESTER. „Physica", blz. 230—234 (1924).

535.312+535.314:539. Lichttheorie. De terugkaatsing en breking van het licht als probleem der electronentheorie. EWALD. „Physica", blz. 234—251 (1924).

535.326+535.314. Lichtverstrooiing. Verspreiding van licht door onregelmatige breking en door moleculaire verstrooiing. SPIJKERBOER. „Versl. Kon. Acad. v. Wetensch.", blz. 934—943, deel XXXII, 2 (1923).

535.33:539. Spectraallijnen. Over het opwekken van spectraallijnen door botsingen van electronen. HERTZ. „Versl. Kon. Acad. v. Wetensch.", blz. 860—870, deel XXXII, 2 (1923).

535.33:546.32+546.293. Spectra. Over een verband tusschen de spectra van geïoniseerd kalium en argon. DIK en ZEEMAN. „Versl. Kon. Acad. v. Wetensch.", blz. 672—678, deel XXXII, 2 (1923).

535.342:535.326. Spectraalanalyse. Het verband tusschen de verbreeding en den onderlingen invloed van dispersielijnen in het spectrum van den zonnerand. JULIUS en MINNAERT. „Versl. Kon. Acad. v. Wetensch.", blz. 487—507, deel XXXII, 1 (1923).

535.84. Spectraalanalyse. Bandenspectra. DIEKE. „Physica", blz. 193—219 (1924).

535.84:537.531.4. Optische- en Röntgen-spectra. Op-

Digitized by Google

tische doubletten en Röntgendoubletten. COSTER. „Physica", blz. 257—262 (1924) met aanteekeningen van EHRENFEST en FOKKER.

535.84:546.4. Intensiteitsverhouding van spectraallijnen. De intensiteitsverhouding der componenten van hoogere nummers der aardalkalitripletseriën en van eenige vonkdoubletten van calcium. DORGELO. „Physica", blz. 281—286 (1924).

536.521. Pyrometrie. Een en ander over den pyrometer van Holborn en Kurlbaum en een methode ter bepaling van de effectieve golflengte van het daarin aanwezige gekleurde filter. DE GROOT. „Physica", blz. 157—166 (1924).

537.226.1:621.315.6. Diëlectrische metingen. Ervaringen met de brug van Schering voor het meten der diëlectrische verliezen in hoogspanningskabels. HALLO & DE ZOETEN. „Tft. v. Electrotechn.", blz. 27—31, 49—54, 7e jaarg. (1924).

537.531.1. Röntgenstralen. Over de diffractie van Röntgenstralen in vloeistoffen. KEESOM en DE SMEDT. „Versl. Kon. Acad. v. Wetensch.", blz. 72—76, deel XXXII, 1 (1923).

537.714. Capaciteitsmaten. Welke capaciteitmaat? NUMANS. „Radionieuws", blz. 237—239 (1924).

537.733 : 546.67 : 533.24:546.29. Suprageleidingsvermogen. Verdere proeven met vloeibaar helium. Over den electrischen weerstand van zuivere metalen, enz. Metingen betreffende den electrischen weerstand van indium in het temperatuurgebied van vloeibaar helium. TUYN en KAMERLINGH ONNES. „Versl. Kon. Acad. v. Wetensch.", blz. 660—666, deel XXXII, 2 (1923).

538.22:546—694—223:533.24:546.11. Magnetisme. Magnetische onderzoekingen over de magnetisatie van gadoliniumsulfaat bij temperaturen bereikbaar met vloeibaar helium. WOLTJER en KAMERLINGH ONNES. „Versl. Kon. Acad. v. Wetensch.", blz. 772—781, deel XXXII, 2 (1923).

538.221:677.737. Magnetisch materiaal. Een nieuw magneetmateriaal en de toepassing daarvan. WOLLNER. „Tft. v. Electrotechn.", blz. 5—7, 7e jaarg. (1924).

538.311. Veldentheorie. Over een niet-symmetrische affine veldtheorie. SCHOUTEN. „Versl. Kon. Acad. v. Wetensch.", blz. 842—850, deel XXXII, 2 (1923).

539.412+539.422:548.82. Elasticiteit. Plasticiteit en trekvastheid. JOFFÉ. „Physica", blz. 179—184 (1924).

539.422. Breuk-theorie. GRIFFITH. „Physica", blz. 184—187 (1924).

54(09). Geschiedenis. Grepen uit de historie der chemie. VAN DEVENTER. XX, 543 blz. „Tjeenk Willink" (1924).

541.18:6(022). Kolloidchemie. Inleiding tot de physische chemie. De kolloidchemie in het bijzonder voor biologen en medici. KRUYT. XI, 71 blz., 67 fig. „Paris" (1924).

541.182.4(043). Emulsies. Onderzoekingen over emulsies. LIMBURG, IX, 122 blz., 19 fig. „Meinema" (1924).

541.182.6:546.28(043). Kolloidchemie. Over het kiezelzuursol. POSTMA. V, 90 blz. „Paris" (1924).

541.182.6:547.786.13(043). Caseïnesol (Het). LIER. V, 119 blz., 43 fig., 6 tab. „Paris" (1924).

547.664(022). Polysacchariden. The configuration of the polysaccharides. BÖESEKEN. III, 58, 3 blz. „Sythoff" (1924).

547.734(022). Wijnsteenzuren. De stereoïsomerie der wijnsteenzuren in verband met de complexvorming van boorzuur. COOPS. 179 blz., 7 fig. „Meinema" (1924).

548.11:548.8. Cristallografie. Kristalbouw en physische eigenschappen. VAN ARKEL. „Physica", blz. 286—301 (1924).

548.7(042). Kristalstructuur. Over de theorie der kristalstructuur. TERPSTRA. 23 blz., 2 fig., 2 pltn. „Wolters" (1924).

548.7:535.4—6:546.81. Kristallografie. Over de kristalstructuur van het witte tin. VAN ARKEL. „Versl. Kon. Acad. v. Wetensch.", blz. 197—205, deel XXXII, 1 (1923).

55(95). Geologie. Zur geologie des *vogelkop*. N. W. Neu-Guinea. BROILI. „Wetensch. meded. I Dienst van den Mijnbouw, Weltevreden" (1924).

551.21(913). Vulkanen van den Sangi-archipel en van de Minahassa. KEMMERLING. XI, 157, 2 blz., VII blz. met fig., 29 pltn, 13 krtn. 1 graf. „Vulkanologische Meded. No. 5, Dienst van den Mijnbouw, Weltevreden" (1924).

551.21(921). Vulkanen. De Galoenggoeng en Telaga Bodas. VAN ES en TAVERNE. VII, 63 blz., 14 pltn, 10 krtn. „Vulkanologische Meded. 6, Dienst van den Mijnbouw, Weltevreden" (1924).

551.46(267). Stroomwegen van Ceylon naar de golf van Aden in den Zuid-West-moesson. RIEL. 20 blz., 3 fig. „Meded. en Verh. Kon. Meteor. Inst. No. 102—28, Seyffardt" (1924).

551.5:551.22(492). Seismologie. Seismische Registrierungen in de Bilt. KON. NED. MET. INST., XIV, 2, 44 blz. „Seyffardt" (1924).

56.312(118)(922). Paleontologie. Foraminiferen uit het tertiair van Java. VAN DER VLERK. „Wetensch. Meded. I, Dienst van den Mijnbouw, Weltevreden" (1924).

6(018):311.26. Grafische voorstelling. De methodes der grafische voorstelling. ESCHER. 122 blz., 5 pltn. „Vakbibliotheek, 38, Mij. v. goede en goedk. lect." (1924).

614.8:621.3. Veiligheidsvoorschriften. Welke veiligheidsmaatregelen kunnen nog genomen worden tegen ongelukken met electriciteit. JELLINEK. „Tft. v. Electrotechn." blz. 300—303, 6e jaarg.; blz. 10—12, 34—37, 7e jaarg. (1924).

6201(003)(492). Materiaalvoorschriften. Algemeene voorschriften voor de aanschaffing en de levering van materialen en goederen; regeling der betaling. KONINKLIJKE MARINE. Beschikking van den minister van 26 Maart 1924, 30 blz., 3 mod. „De Boer" (1924).

6201[625.861]. Steenslag. Keuring van steenslag. Zonnebrand in basaltsteenslag. SICKMAN. „O. T. A. R.", blz. 48—50 (1924).

6201[667.6](023). Verf en Olie. Handboekje voor architecten, opzichters, aannemers en schilders om de zuiverheid van verfstoffen en olie op gemakkelijke wijze te onderzoeken. VAN DEN BROEKE. 44 blz. „Veen" (1924).

6201[677](0712). Textielwaren ten dienste van vakscholen. VAN PAASSEN en RUYGROK. 99 blz., 58 fig. „Wolters" (1924).

6201[677.7](003). Materiaalvoorschriften. Voorschriften betreffende de levering van henneptouw en staaltouw. KONINKLIJKE MARINE. min. res. d.d. 23 April 1924, D. No. 61, 41 blz., 6 fig. „De Boer" (1924).

6201[69](022). Materiaalkennis. Handelsvorm van eenige bouwmaterialen. SIRAG. VII, 129 blz., vele fig., 6 tab. „Ten Brink" (1924).

6201[691]. Bouwstoffen. Handleiding voor de practijk en ten dienste van nijverheidsscholen. ZWIERS. V, 320 blz., vele fig. „Sijthoff" (1924).

621(038). Technische woorden en uitdrukkingen ten dienste van den machinetechnicus. LELIVELD. IV, 160 blz. „Wolters" (1924).

621.18(022). Stoomwerktuigkunde, hoofdzakelijk ten dienste van hen, die zich voorbereiden tot het examen voor machinist en, of, motordrijver aan boord van schepen in de binnenvaart, landmachinist, machinist ter koopvaardij, voorloopig diploma en diploma A. Deel I. Ketels en Appendages. VAN DUUREN en RUTTERS. VIII, 239 blz., 171 fig. „Kosmos" (1924).

621.18:621.12(022). Stoomketels en toebehooren. Leerboek der scheepswerktuigkunde voor stuurlieden, I. RENKEN. III, 76 blz., 62 fig. „Noorduyn" (1924).

621.2(042). Waterkracht. Eenige beschouwingen over het water als bron van energie. MOURIK BROEKMAN. 22 blz. „Waltman" (1924).

621.311.008:621.316(042). Centrales. Der Parallelbetrieb von Elektrizitätswerken. BUSSMANN. 31 blz., 55 fig. „Van Kampen" (1924).

621.311.73:538.812. Commutatie. Over commutatie. BAGGERMAN. „Tft. v. Electrotechn.", blz. 1—5, 31—34, 54—58, 7e jaarg. (1924).

621.312+621.313(023). Electrische machines. Hoe maak ik zelf een electromotor en een dynamo? FABER. 56 blz., 50 fig. „Weten en kunnen 11, Kosmos" (1924) 6e dr.

621.312.2:538.82. Synchrone machines. Diagrammen der reactiemachines. POSTHUMUS. „Tft. v. Electrotechn.", blz. 295—300, 6e jaarg. (1924).

621.313.2:538.833. Asynchrone motoren. Gesynchroniseerde synchrone motoren. FELDMANN & ABERSON. „Tft. v. Electrotechn.", blz. 273—279, 6e jaarg. (1924).

621.314. Gelijkrichters. Een eigenaardige gelijkrichter. VAN SUCHTELEN. „Radionieuws", blz. 199—203 (1924).

621.314(042). Transformatoren. Over de eigenschappen van meettransformatoren en in het bijzonder van stroomtransformatoren. Voordracht gehouden in de vergadering van bedrijsingenieurs uit de Vereeniging van directeuren van electriciteitsbedrijven in Nederland. ROSSKOPF. 26 blz., 28 fig. „Van Kampen" (1924).

621.314.59(023). Gelijkrichter. Hoe maak ik een gelijkrichter om zelf accu's te kunnen laden? HARMSEN. 38 blz., 23 fig. „Weten en kunnen 114, Kosmos" (1924).

621.315:644.3(022). Huisleidingen. Handleiding voor het zelf-installeeren van electrische huisgeleidingen. HARTERINK. 63 blz., 96 fig. „Weten en kunnen 13, Kosmos" (1924).

621.316(68). Electriciteitsvoorziening. De wettelijke regeling der electriciteitsvoorziening in de Unie van Zuid-Afrika. VAN DAM. „Tft. voor Electrotechn.", blz. 279—286, 6e jaarg. en blz. 58—60, 7e jaarg. (1924).

621.317(022). Electrische meetinstrumenten. TASSERON. VIII, 180 blz., 138 fig. „Vakbibliotheek 37, Mij. v. goede en goedk. lect." (1924).

621.317(022). Metingen. Magnetische en electrische metingen. BRÜCKMAN. VAN SWAAY VII, 295 blz., 299 fig. „Waltman" (1924).

621.317.2. Weerstandsmeting. Weerstandsmeting, KIEK. „Radionieuws", blz. 171—173 (1924).

621.33(022). Electrische tractie. Leerboek der electrische tractie, Dl. II. De stroomtoevoer. Het tractie-ontwerp. Algemeene beschouwingen omtrent tractiestelsels. HALLO VII, 147 blz. 112 fig., 1 plt. „Waltman" (1924).

621.355(022). De Accumulator. FLESSEMAN en STIGTER. VII, 24 blz., 19 afb. model. „Kluwer" (1924).

621.37(023). Galvanoplastiek en galvanostegie. FABER. 47 blz., 21 fig. „Weten en kunnen 7, Kosmos", 4e dr. (1924).

621.386. Röntgenbuizen. Een nieuwe Röntgenbuis. BOUWERS. „Physica", blz. 173—179 (1924).

621.394.6(023). Telegraaftoestel. Hoe maak ik zelf een telegraaftoestel? FABER. 48 blz., 25 fig. „Weten en kunnen 4, Kosmos", 5e dr. (1924).

621.395.624. Luidsprekers. Hoorns voor luidsprekers. MAK. „Radionieuws", blz. 192—196 (1924).

Digitized by Google

621.396(083). Radio-gids. Een verzameling van diverse wetenswaardigheden voor iederen amateur, benevens uitgebreide lijst, ter noteering van den toestelstand voor de diverse stations, 32 blz. „Jaques den Bok, Arnhem" (1924).

621.396.24:621.396.62 (022). Radio-ontvangst. De ontvangst van korte golven. COBVER, 24 blz., 13 fig. „Veenstra" (1924).

621.396.5(023). Radiotelefonie. De onzichtbare krachten der radiotelefonie. VAN DOLDER, 58 blz., 13 fig. „Veenstra" (1924).

621.396.61(023). Radio. Ontvang- en zendschema's voor den radio-amateur, verzameld en van aanteekeningen voorzien. POLAK, 83 blz. „Techn. boekh. Ned. Persbureau Radio", 2e dr. (1924).

621.396.615.4. Lampgeneratoren. Nog eenige mededeelingen over den nieuwen lampgenerator. NUMANS. „Radionieuws", blz. 168—171 (1924).

621.396.621. Radio-ontvangst. Korte golfontvangst met golflengtetransformatie. DOOREMANS. „Radionieuws", blz. 188—192 (1924).

621.396.622.7 : 621.396.662.4. Radio-ontvangtoestellen. Iets over lekweerstanden, roosterspanning en het „ruischen" van radiotoestellen. ROOSENSTEIN. „Radionieuws", blz. 239—244 (1924).

621.396.622.74. Radio-ontvangst. Ontvangst met dubbelroosterlamp. LEISTRA. „Radionieuws", blz. 196—199 (1924).

621.396.624. Radio-ontvangers. De snaargalvanometer ten dienste der radiotelegrafie. EINTHOVEN. „Versl. Kon. Acad. v. Wetensch.", blz. 369—383, deel XXXII, 1 (1923).

621.396.625.11. Radioverkeer. Geheimhouding in het radioverkeer. BONTEKOE. „Radionieuws", blz. 284—288 (1924).

621.396.645 : 621.396.662.2. Hoogfrequentversterking. Een „universeel" smoorspoel voor hoogfrequentversterking. MAK. „Radionieuws", blz. 163—167 (1924).

621.396.645.1. Versterkers. Een eindversterker met ruime karakteristiek. MAK. „Radionieuws", blz. 270—275 (1924).

621.396.645.1 : 621.396.621. Hoogfrequentversterking. Over hooge-frequentieversterking door resonantiekoppeling. PLAS. „Radionieuws", blz. 244—254 (1924).

621.396.661.11. Meetinstrumenten. Twee gevoelige hoogfrequentindicatoren. ITERSON. „Radionieuws", blz. 175—182 (1924).

621.396.661.12:621.396.662.2. Onderzoek van ontvangspoelen. Eenige metingen aan ontvangspoelen. MAK. „Radionieuws", blz. 182—186, 203—206 (1924).

621.396.661.2:621.396.615.4. Golfmeters. Korte golfmeting met den lampgenerator. NUMANS. „Radionieuws", blz. 218—225 (1924).

621.396.662.3:621.396.621. Ontvangschakelingen. Zeefkring, tevens zwevingstoestel. WIRIX. „Radionieuws", blz. 230—234 (1924).

621.396.71(492). Radio-ontvangstations. Het draadloos ontvangstation te Meyendel. KOOMANS. „Radionieuws", blz. 211—218 (1924).

621.396.71(92). Radiostations. Malabar—Tjangkring. MOREE. „Radionieuws", blz. 225—230 (1924).

621.396.72(023). Radio. Hoe maak ik zelf een station voor draadlooze telegrafie? FABER. Herzien door HARTERINK. 48 blz. 25 fig. „Weten en kunnen 6, Kosmos" (1924).

621.396.72(023). Radio. Leiddraad voor het zelfvervaardigen van draadlooze toestellen. HARRIS, bewerkt door POLAK. 76 blz., 2 pltn, 8 tab. „Techn. boekh. Ned. Persbureau Radio", 2e dr. (1924).

621.396.722(023). Radio. Hoe maak ik mijn eigen radio-ontvangststation? SCHIPHORST. 31 blz., 22 fig. „Weten en kunnen 70, Kosmos" (1924).

621.396.722(023). Amateurstation. Het draadlooze amateurstation voor ontvangst van telegrafie en telefonie. CORVER. 260 blz., 149 fig. „Veenstra", 6e dr. (1924).

621.396.722(023). Radiotelefonie. Hoe kan ik draadlooze telefonie ontvangen? CORVER. 62 blz., 11 fig. „Veenstra" (1924).

621.396.8(023). Radio-ontvangst. Fouten in ontvangtoestellen en oorzaken van storingen. NUMANS. 62 blz., 9 fig. „Veenstra" (1924).

621.64(0711). Wateropvoerwerktuigen. DIJKHOORN. Bewerking door NIJENHUIS. VIII, 91 blz., 55 fig. „Handleidingenvereeniging, Waltman" (1924).

621.7(022). Machinebouw. Moderne werkplaatspractijk in den machinebouw. VAN DONGEN. 277 blz., 538 fig., 53 tab. „Kosmos" (1924).

621.7(0712). Metaalbewerking. Handboek der metaalbewerking ten dienste van inrichtingen voor nijverheidsonderwijs en de studie voor de nijverheidsonderwijsakten. DE JONG. met een hoofdstuk over materialenkennis door GOUD. 708 blz., 766 fig. „Waltman" (1924).

621.881.1. Schroefbouten. REITSMA. „O. T. A. R.", blz. 67—68; 71—73 (1924).

625.31:692. Smalspoor. Een en ander over smalspoor en daarbij passend rollend materieel ten dienste van eenvoudige grondwerken. „Centraalbl. Bouwbedr.", blz. 73—75; 149—151 (1924).

625.6006:621.7(492.52). Centrale werkplaats der Limburgsche Tramwegmij. te Roermond. T. „Centraalbl. Bouwbedr.", blz. 105—109 (1924).

626.8(021). Irrigatie in Nederlandsch-Indië. Een handleiding bij het ontwerpen van irrigatiewerken ten dienste van studeerenden en practici. VAN MAANEN. XIV, 306 blz., 312 fig., 16 pltn. „Visser, Weltevreden". (1924).

627.4(492.52)(058). Maaskanalisatie. Verslag over de vorderingen van de werken der kanalisatie van de Maas in Nederland in het jaar 1922 en balans per 31 December 1922, 27 blz., 2 pltn. „Van Cleef" (1924).

627.531.0046. Langsscheuren en afschuivingen bij zeedijken. WESEMANN. „Centraalbl. Bouwbedr.", blz. 99—101 (1924).

627.532(492.66). Zuiderzeedroogmaking. De afsluiting van de Zuiderzee. GILLES. „O. T. A. R.", blz. 16—18; 35 (1924). KOOREMAN ibid, blz. 23.

627.532(492.66). Zuiderzeedroogmaking. Dichten van het sluitgat in den afsluitdijk van de Zuiderzee. HEESTERMAN. O.T.A.R.", blz. 57—60; 64—65 (1924).

627.532(492.66). Zuiderzeewerken (De). SANDERS SR. en JR., 12 blz. 5 pltn. „Waltman" (1924).

628.7:636.06. Drinkwatervoorziening in stallen. O. „Centraalbl. Bouwbedr.", blz. 115—116 (1924).

629.113.012(023). Autorijden. Nuttige kennis van banden en wegen voor den automobilist en motorrijder met een afzonderlijk hoofdstuk over het rijden in bochten. DOLK. 48 blz., 19 fig. „Weten en kunnen 107, Kosmos" (1924).

629.118.5(022). Het moderne motorrijwiel. Samenstelling en werking, behandeling en onderhoud. NOSSENT, VIII, 200 blz., 142 fig. „Kosmos", 2e dr. (1924).

629.118.5(022). Motorrijwiel. Samenstelling en werking van het motorrijwiel. KOLLEWIJN. 164 blz., 80 fig. „Harms Tiepen" (1924).

629.118.5:621.3(022). Motorrijwiel. De electrische uitrusting van het motorrijwiel. NOSSENT. VIII, 108 blz., 104 fig. „Kosmos", 2e dr. (1924).

656.124. Autobusvraagstuk. SIRKS. „Locomotief", blz. 332—335; 340—344; 345—348 (1924).

658(022). Organiseeren. SCHARROO. XI, 105 blz., 25 fig. „Sijthoff" (1924).

658(0712). Bedrijfshuishoudkunde voor middelbare scholen. GROOTEN. 233 blz. „Nijgh & van Ditmar" (1924).

658:92 F. Productie en Welvaart. FORD en CROWTHER (vertaling van My Life and Work, door HOLDERT), 365 blz., 1 portr. „Wereld-Bibliotheek, 461" (1924).

659.1(022). Goed adverteeren. HAPPÉ. 173 blz. „Vakbibliotheek 39, Mij. v. goede en goedk. lect." (1924).

66(0831). Recepten voor werkplaats en huis. HAMMES. 64 blz. „Weten en kunnen No. 33, Kosmos" (1924).

66(0831). Vraagbaak (De). Magazijn van voorschriften voor de vervaardiging van zeepen, reukwaters, pasta's, enz. enz. PRACTICUS. III, 188 blz. „Bolle" (1924).

662.621. Steenkoolonderzoek. De bepaling van het bakkend vermogen van steenkool. KREULEN. „Gas", blz. 321—325 (1924).

662.763:621.18. Stoomketel-watergasgenerator met zelfwerkende ontslakking op de Gasfabriek aan de Keilehaven. SISSINGH. „Gas", blz. 198—202 (1924).

662.973:662.971. Combinatiehaard voor gas en kolen. STAVORINUS. „Gas", blz. 291—293 (1924).

662.974:697. Centrale verwarming onzer woning. MANTEL. „Bouwbedr.", blz. 69—71 (1924).

662.974:697(022). Centrale verwarming. Centrale verwarming en luchtverversching van gebouwen. Deel I A. UNGER. VIII, 116 blz., 85 fig., 9 pltn. „Veen", 2e dr. (1924).

664.11(021). Rietsuikerfabricatie. Handboek ten dienste van de suikerrietcultuur en de rietsuiker-fabricage op Java. Dl. III, De fabricatie van suiker uit suikerriet. PRINSEN GEERLIGS. XXVI, 538 blz., 16 fig. „De Bussy", 4e dr. (1924).

665.742.0023. Zuivermassa. De beoordeeling van de werking van zuivermassa's. TROMP. „Gas", blz. 252—260 (1924).

665.75. Zwavelbepaling in gas door hydreering volgens Ter Meulen. TROMP. „Gas", blz. 227—230 (1924).

665.9:658.85. Gastarieven. Lezing M. „Gas", blz. 284—291 (1924).

665.9:658.85:551.56. Gasafgifte, prijsregeling en weersgesteldheid. GEERLING. „Gas", blz. 235—238 (1924).

665.9:658.88. Gasbedrijfsadministratie. Gelijktijdige meteropneming en geldinning, vereenvoudigde administratie in het gasbedrijf. VAN ULJE. „Gas", blz. 308—325 (1924).

665.93. Zelfwerkende gasafsluiting. TROMP. „Gas", blz. 305—308 (1924). Vgl. „Chem. Wbl." No. 27 (1924).

665.98:621.5. Afkoeling door gas en ijsbereiding met gas. STAVORINUS. „Gas", blz. 230—235 (1924).

665.98:662.974. Radiatorkachels. Eenige bijzonderheden en enkele nieuwigheden op het gebied van radiatorkachels. ENGEL. blz. 278—283 (1924).

667.6:698(023). Schilderwerk. Handboekje voor huisschilders, behelzende een beknopt onderricht in de behandeling van fijne en grove werken, het imiteeren van hout- en marmersoorten, het vergulden, glas- en rijtuigschilderen, enz. Voorafgegaan door een handleiding ter bereiding en keuze van verschillende verfsoorten en vernissen, III, 74 blz. „Bolle" (1924).

674(083). Houtbewerking. Vademecum voor den houthandelaar, architect, timmerman, aannemer en bouwer. BALKEMA. 62 blz. „Veen" (1924).

678.03. Rubber. Onderzoek over de rol van het eiwit der hevea latex. GROENEWEGE. II, 25 blz. „Meded. alg. proefst. v. d. landb. Buitenzorg" (1924).

Digitized by Google

69(038). Woordenlijst. Hoe heet het? Verklaring van benamingen en uitdrukkingen ontleend aan de burgerlijke bouwkunde. ENKLAAR. 37 blz., 49 fig. „Kolff, Weltevreden" (1924).

69(0712). Bouwkunde. Beknopt leerboek der constructieve burgerlijke bouwkunde. ZWIERS. VIII, 587 blz., 766 fig., 23 pltn. „Brusse" (1924).

691.5:666.9(021). Mortels en beton. Onze bouwmaterialen, Dl. III. VAN DER KLOES, JACOBS, TJADEN, WENTHOLT XIII, 362 blz., 173 fig., 1 plt. „Veen" (1924).

691.933. Huisverplaatsing. Het verplaatsen van den accijnstoren te Alkmaar. MARGADANT. „Bouwbedr.", blz. 72—73 (1924).

693.1(021). Constructie van gebouwen, I. Muren, schoorsteen, kelders, fundeeringen en rioleeringen. WATTJES. XVI, 637 blz., 1230 fig., 3 krtn. „Kosmos" (1924).

693.152.0044. Buitenmuren. Bescherming van buitenmuren bij platafdekking. WILS. „Bouwbedr.", blz. 26—28 (1924).

693.55(003). Gewapend betonvoorschriften 1918 (g. b. v. 1918). VAN DER VOOREN, 52 blz., 25 fig. „Veen", 3e dr. (1924).

693.55:628.13. Reservoirs en watertorens. VISSCHER. VIII, 129 blz., 78 fig. „Gew. beton bibl. 6. Sijthoff" (1924).

693.55:725.36:622.33. Bunkerbouw in gewapend beton op Staatsmijn Emma. BOUTEN. „Bouwbedr.", blz. 22—25 (1924).

694(021). Houtconstructies. Deel I van Handboek der burgerlijke bouwkunde. ZWIERS en BERLAGE. 624 blz., 929 fig., 40 pltn. „v. Mantgem & De Does" (1924).

694.6(022). Getimmerten. Constructie van gebouwen. Dl. II. Ramen, deuren, timmerwerk. WATTJES. VII, 192 blz., 346 fig. „Kosmos" (1924).

72(042). Moderne bouwkunst (De) en hare beloften. GRANPRÉ MOLIÈRE. 19 blz. „Waltman" (1924).

721.61(73). Vloeren. Amerikaansche houten vloerconstructies. WATTJES. „Bouwbedr.", blz. 113—115 (1924).

721.69:666.8(023). Terrazzo- en houtgranietvloeren. OOSTERHOF. 52 blz., 30 fig. „Weten en kunnen 113. Kosmos" (1924).

721.84:621.72. Ramen. Gegoten ijzeren fabrieksramen. WATTJES. „Bouwbedr.", blz. 153—156 (1924).

721.86. Combinatiekozijn. SCHOLS. „Bouwbedr.", blz. 157—158 (1924).

724.1(492:489)(043). Bouwkunst der Nederlandsche renaissance in Denemarken. SLOTHOUWER. VII, 168 blz., 50 pltn. „Van Kampen" (1924).

724.97(492). Nieuw-Nederlandsche bouwkunst. WATTJES. X, 12 blz., 113 afb., 55 pltn. „Kosmos" (1924).

725.4(042). Utiliteitsbouw. SCHOEMAKER. 19 blz. „Waltman" (1924).

725.8:534(022). Accoustiek voor den bouwkundige. Practische handleiding bij het oplossen van het geluidsvraagstuk in zalen. TALLANT en KIRCHNER. 105 blz., 52 fig., 1 plt. „Polyt. Bibl. 56, v. Mantgem & De Does" (1924).

725.85:79(022). Sport. Gebouwen en terreinen voor gymnastiek, spel en sport. SCHARROO en WILS. XV, 266 blz., 176 fig. „Prometheus" (1925).

728:64(022). Ons Huis. Hygiëne en gerieflijkheid. ZWIERS. 221 blz., 123 fig. „Ruygrok" (1924).

73:747(022). Plastische kunst in huis. LAUWERIKS. 16 blz., 45 fig. op 16 pltn. „De toegep. kunsten in Ned. 4, Brusse" (1924).

747:629.123.23. Sierkunst op Nederlandsche passagiersschepen. VAN RAVESTEYN. 56 blz., 24 fig., 12 pltn. „De toegepaste kunsten in Ned. 10, Brusse" (1924).

749:684(492). Moderne meubel (Het). HAVELAAR. 57 blz., 35 fig. op 12 pltn. „De toegep. kunsten in Ned. 5, Brusse" (1924).

77(023). Fotographie. Handleiding voor amateur-fotografen. VAN ERWIJK. 106 blz., 87 fig. „Weten en kunnen 117—118, Kosmos" (1924).

INGEZONDEN STUKKEN.

Nieuw stelsel voor Octrooiwetgeving.

Mijn geachte collega, ir. A. E. JURRIAANSE, bespreekt in een uitvoerig artikel in *De Ingenieur* van 7 Februari 1925 de gebreken van het Nederlandsche systeem van vooronderzoek en komt tot de conclusie, dat het vooronderzoek zoude moeten worden afgeschaft en dat inplaats daarvan een gewijzigd systeem zoude moeten komen, waarbij de vooronderzoeker een literatuuropgave zou moeten maken, doch dat de Octrooiraad geen invloed zoude hebben op de definitieve redactie van de octrooibeschrijving en den inhoud der conclusies en dus op de definitieve bescherming, die een octrooi verleent.

Bovendien spreekt de schrijver als zijn meening uit:

1°. dat het tegenwoordige vooronderzoek van den Octrooiraad, in tegenstelling met de vroegere verleeningsprocedure, niet streng genoeg is;

2°. dat de Octrooiraad nauwelijks meer onderzoekt of aan de aanvrage een „uitvinding" ten grondslag ligt;

3°. dat de technische waarde van een uitvinding niet onderzocht wordt;

4°. dat zeer vele aanvragen slechts vluchtig in éénmansafdeelingen worden behandeld;

5°. dat men dientengevolge het tegenwoordige Nederlandsche vooronderzoeksysteem bij slot van rekening gelijk kan stellen met een zuiver aanmeldsysteem;

6°. dat de Octrooiraad slechts op nieuwheid onderzoekt.

Tenslotte beweert de geachte schrijver dat vele leden van den Octrooiraad voor hun taak niet geschikt zijn en slechts vluchtig werken.

Daar een dergelijke publicatie in een vooraanstaand tijdschrift als *De Ingenieur* tot gevolg kan hebben dat in technische kringen in Nederland, Nederlandsch-Indië en in het buitenland bezwaren tegen het Nederlandsche vooronderzoeksysteem zouden kunnen rijzen, zoo ben ik van meening dat het plicht is de uiteenzettingen van den geachten schrijver aan een nader onderzoek te onderwerpen, waartoe ik, gezien mijn langdurige ervaring, gerechtigd meen te zijn.

De schrijver merkt op, dat de Octrooiraad nauwelijks meer overweegt of aan de aanvrage eene „uitvinding" ten grondslag ligt. Op blz. 120, regel 7 v. o. schrijft hij zelfs „Aangezien er zelfs geen Duitscher te vinden is, die een bruikbare definitie van het woord „uitvinding" kan opstellen . . . . . ." zoo begrijp ik niet dat men den Octrooiraad kan verwijten dat hij het begrip „uitvinding" in een concreet geval niet onderzoekt. Wie de wordingsgeschiedenis van de Duitsche Octrooiwet van 1877 kent, weet, dat de door de Regeering benoemde commissie van deskundigen na vele pogingen opgegeven heeft een definitie van het begrip „uitvinding" in de wet op te nemen, daar men er niet in geslaagd is een definitie te geven, die elken twijfel uitsluit, doch ook in de geheele literatuur, die na de Duitsche Octrooiwet van 1877 ontstond, is geen juiste definitie hieromtrent te vinden. Het begrip „uitvinding" kan men dus slechts voor elk geval op zichzelf naar de technische vooruitgang beoordeelen.

Doch ook de beoordeeling wat in een bepaald geval een vooruitgang beteekent behoort tot de moeilijkste problemen en is volkomen subjectief.

Für die Frage, wann der Fortschritt als erheblich anzusehen ist, gibt es keinen objektiven Masstab. Die Rechtssprechung spiegelt die Subjektivität der Prüfungsstelle wieder. Die Begründung ist meist aus der subjektiven Betrachtungsweise hergeleitet.

Zoo kenschetst ISAY in zijn „Kommentar zum Patentgesetz" Berlijn 1920, blz. 57, regel 12, den toestand.

Daar deze beschouwing een universeele waarde heeft, hebben de wetgevers van de verschillende staten op verschillende wijzen beproefd tegemoet te komen aan de belangen van den uitvinder, waardoor de verschillende systemen van octrooiverleening ontstonden.

Een tweede verwijt, dat de schrijver het Nederlandsche vooronderzoek maakt, bestaat daarin: „dat de technische waarde van een uitvinding practisch gesproken niet wordt getoetst". Dit verwijt berust op een miskenning van den toestand. De technische waarde van een uitvinding kan bezien worden uit het oogpunt van koopmanschap of uit het industrieele oogpunt van den fabrikant.

Geen enkele Octrooiwet ter wereld brengt tot uitdrukking dat de Octrooiraad de technische waarde van een uitvinding moet onderzoeken.

Waarin bestaat deze technische waarde? Beteekent de uitdrukking misschien de technische vooruitgang, dan is in het bovenstaande reeds aangetoond hoe moeilijk het is voor den Octrooiraad deze vraag te beoordeelen.

Indien deze uitdrukking echter een maatstaf moet zijn voor de handelswaarde van een uitvinding, dan zou men toch moeten toegeven, dat niemand in staat is de vraag te beantwoorden of een uitvinding handelswaarde bezit. Iedere uitvinder zou zich met recht ertegen verzetten wanneer de Octrooiraad hem een octrooi zoude weigeren op grond van het feit dat zijn uitvinding geen handelswaarde bezit.

De schrijver merkt verder op, dat aanvragen dikwijls slechts vluchtig in éénmansafdeelingen worden behandeld, en ziet daarbij over het hoofd, dat in Engeland, Amerika en Duitschland het geheele vooronderzoek zich voor den enkelen rechter afspeelt.

Dat de Nederlandsche éénmansafdeeling, of de vooronderzoeker, de aanvrage veelal vluchtig behandelt, is volgens mijn ervaring onjuist. Het Nederlandsche onderzoek is zoo grondig, dat een aantal zeer groote Duitsche fabrikanten, die waarde hechten aan een grondig, zeker vooronderzoek, in vele gevallen tegelijk met de Duitsche aanvrage ook de Nederlandsche in-

Digitized by Google

dienen, teneinde een contrôle op het vooronderzoek te hebben. Mij werd zelfs van Fransche zijde toegegeven dat het Nederlandsche vooronderzoek buitengewoon grondig en deskundig is.

Dat in de beslissing fouten en onjuistheden kunnen voorkomen en zeer zeker ook voorkomen, doet hieraan geen afbreuk. Wij moeten ons slechts de vraag stellen of wij zelf steeds in staat zouden zijn het vooronderzoek en de verleening uit te voeren, op een wijze die elke critiek uitsluit. Dit is een ideaal dat nimmer te bereiken is.

Het is niet mijn taak als verdediger van den Octrooiraad op te treden. Deze bezit voor dat doel het middel van den Minister in de Tweede Kamer. Ik tracht alleen te voorkomen, dat de industrie tot onjuiste conclusies zoude geraken over de ten deele uitstekende technische praestaties van onzen Octrooiraad.

Mij is geen Nederlandsche vooronderzoeker bekend, die niet grondig en met liefde zijn werk vervult, ondanks het feit dat zeer velen van hen, als gevolg van de door de Regeering doorgevoerde bezuiniging, vermoedelijk in zorgen verkeeren.

Dat de Octrooiraad met het vooronderzoek in achterstand is, is niet aan den Octrooiraad toe te schrijven, doch is ook weer een gevolg van de bezuiniging. Men geve den Octrooiraad meer arbeidskrachten en iederen vooronderzoeker meer tijd.

Wat nu het hoofdpunt betreft, dat betrekking heeft op wijziging van de Octrooiwet, het volgende:

Van harte hoop ik, dat geen Minister en geen lid van de Tweede Kamer op de gedachte zal komen het in het artikel van mijn geachten collega genoemde standpunt over te nemen.

De artikelschrijver past het middel toe om bij een boom, die mogelijk eenige slechte takken draagt, niet deze takken af te snijden, doch dezen geheelen boom te vellen.

De schrijver vergeet:

a. dat de Fransche regeering een wetsontwerp voorbereid heeft, dat het zuivere aanmeldsysteem gedeeltelijk zal terzijde stellen. Volgens dit wetsontwerp zal het den aanvrager vrij staan zich een octrooi, hetzij op grond van een zuivere aanmelding, of op grond van een vooronderzoek, te laten verleenen (Propriété Industrielle, Bern 1924, blz.165);

b. dat de geheele Fransche industrie zelfs na den oorlog in grooten getale octrooien in Duitschland aanvraagt teneinde de resultaten van het vooronderzoek te leeren kennen;

c. dat het Duitsche vooronderzoek vóór den oorlog in Frankrijk, Engeland en Amerika als criterium werd aangezien voor de nieuwheid, voor de verkoopbaarheid en voor de handelswaarde van octrooien. De eerste vraag bij elken verkoop van een octrooi of bij het afsluiten van licentiecontracten was steeds of en in welken omvang een Duitsch octrooi verleend was.

Op de bewering dat Duitschland vóór den oorlog een zeer grondig vooronderzoek had, kan worden geantwoord dat ook de Duitsche practijk herhaaldelijk tusschen groote strengheid en mildheid schommelde. Bij het octrooicongres in Frankfurt waren de aanvallen van de Duitsche industrie tegen de strengheid van het Duitsche vooronderzoek zeer heftig.

Het geheele buitenland klaagde tot voor kort over het veel te strenge Nederlandsche vooronderzoek. Nu is de practijk mogelijk iets milder geworden en nu klaagt de schrijver over een te milde handhaving van de wet. Het is mij echter uit eigen ervaring bekend, dat hier te lande zeer dikwijls literatuur aangehaald wordt, die in andere landen met grondig vooronderzoek niet gevonden werd.

Het invoeren van het door den artikelschrijver voorgestelde octrooiverleening-systeem zou met recht een ongeluk genoemd kunnen worden. Er bestaat geen beter systeem dan het vooronderzoeksysteem, gecombineerd met de ter visie legging, daar de industrie gelegenheid krijgt het vooronderzoek van den Octrooiraad te controleeren. Voelt de industrie zich door een te milde beslissing bezwaard, dan bezit zij het recht van oppositie. Vele takken van industrie zijn echter zoodanig ontwikkeld en werken volgens hun natuur met zoo eenvoudige technische middelen, dat een octrooieerbare vooruitgang reeds bij relatief eenvoudige constructies aanwezig geacht kan worden.

Het voornaamste gezichtspunt, dat men niet buiten beschouwing kan laten, bestaat daarin, dat het doel van het vooronderzoek tevens daarin gelegen is het kapitaal te prikkelen en dit vertrouwen te geven om geld in octrooien te beleggen en de Nederlandsche industrie te ontwikkelen. Dit is echter slechts mogelijk indien een bescherming verleend wordt, waarvan de waarde door deskundigen, n.l. den Octrooiraad, zoo noodig aangevuld door de beste vaklieden, onderzocht wordt, terwijl de omvang der bescherming in de conclusies duidelijk omschreven wordt, zoodat men met een groote zekerheid op de nieuwheid van de uitvinding kan rekenen.

Daar men tenslotte volgens de Nederlandsche wet nog vijf jaren na de verleening de vernietiging kan aanvragen, zal de uitvinder na deze vijf jaren in zijn octrooi een object van zeer groote waarde bezitten.

Dit alles zal door het zuivere aanmeldsysteem of door de door den artikelschrijver voorgestelde methode, die bij slot van rekening neerkomt op het invoegen van een „Reference" in het octrooischrift (ongeveer zooals dit in Engeland geschiedt), niet worden verkregen.

Ieder vakman weet, dat niemand een Engelsch octrooi op grond van het Engelsche vooronderzoek koopt; wel echter koopt men een octrooi op grond van het Duitsche vooronderzoek, en tevens weet ieder, dat, indien een Engelsche octrooihouder zijn octrooi verkoopen wil, hij voor de groote moeilijkheid gesteld wordt afhankelijk te worden van het subjectieve oordeel van den met een onderzoek („search") belasten octrooibezorger en het eveneens subjectieve oordeel van den „Kings Counsel", wat gepaard gaat met zeer belangrijke kosten. Deze onzekerheid vervalt bij het systeem van vooronderzoek.

Nog kan gewezen worden op het feit, dat van het vooronderzoek een belangrijke opvoedende kracht uitgaat, zoowel voor den Octrooiraad als voor de Nijverheid, als gevolg van de gedachtenwisseling en discussies tusschen deze partijen.

Indien het mij veroorloofd is een opmerking te maken, dan zoude ik willen opmerken, dat, naar mijn meening, de vooronderzoekers door een overbelasting met bureauwerk weleens blijk geven te weinig de practijk van de techniek te volgen. Een verbetering zou in dit opzicht te verkrijgen zijn door een nauwer contact tot stand te brengen tusschen vooronderzoeker en industrie, bijv. door geregelde bezoeken aan fabrieken.

's-Gravenhage. W. PATAKY.

Nieuw stelsel voor Octrooiwetgevin

Naar aanleiding van het artikel van collega ir. JURRIAANSE in *De Ingenieur* van 7 Februari 1925, wenschen ondergeteekenden, leden van de „Nederlandsche Vereeniging van Octrooibezorgers", te verklaren, dat de door ir. JURRIAANSE gevoerde critiek op de gestie van den Octrooiraad niet door hen kan worden gedeeld.

Dat aan het Vooronderzoek, gelijk aan elken menschelijken arbeid, fouten kleven, moge worden toegegeven, doch ondergeteekenden meenen, dat er geen gronden bestaan voor een zoo scherpe critiek als ir. JURRIAANSE leverde op de werkzaamheden van de ambtenaren bij den Octrooiraad, allerminst dat bewoordingen als „slechte algemeene geest" en „algemeene verslapping", en „een overheerschend gebrek aan kunde", op hen van toepassing zouden zijn.

Overigens nog slechts één opmerking: inzake het bezwaar van ir. JURRIAANSE tegen de nieuwe opvatting bij den Octrooiraad, volgens welke „de technische waarde van de uitvinding practisch gesproken niet wordt getoetst". In deze toch doet men beter zich te houden aan de zienswijze van ir. S. VAN HOOGSTRATEN (voordracht in de vergadering van het Kon. Instituut van Ingenieurs op 29 December 1924), dat zulks bij voorbaat onmogelijk te beoordeelen is, ook niet na een grondig onderzoek. Zulks, omdat eenerzijds het door de industrie met een uitvinding te behalen succes voor een zeer belangrijk gedeelte door de *wijze* van exploiteeren wordt bepaald en vooral, omdat een aanvankelijk geringe nuttigheid door een latere uitvinding of door een nieuwe toepassing of door gewijzigde tijdsomstandigheden aanmerkelijk kan worden vermeerderd, waaromtrent geenerlei deugdelijke voorspellingen zijn te maken.

„Nederlandsche Vereeniging van Octrooibezorgers":

Dr. ir. M. L. VAN DER SCHAAFF, *Voorzitter.*
A. J. L. WILLEKENS, *Secretaris.*
Ir. J. H. HULSHOFF, *Penningmeester* †.
G. BOREL.
W. PATAKY.
Ir. A. J. VAN DER POEST CLEMENT.

Digitized by Google

BOEKBESPREKING.

Jaarboekje 1925. Departementen Amsterdam en Zaanstreek Ned. Maatschappij voor Nijverheid en Handel.

Behalve het huishoudelijke gedeelte, bevat dit jaarboekje een aantal opstellen, die economisch en technisch van belang zijn, doch die men, doordat bij het boek geen inhoudsopgave is gevoegd, moet zoeken. Deze artikelen zijn: „Herstel", door D. KEESING; „De IJ-oever verbindingen", door A. W. BOS; „De uitbreiding van Amsterdam", door dr. J. A. SCHROEDER; „De haven van Amsterdam" (met een platten grond en een afbeelding in vogelvlucht), door E. VAN HEEMSKERCK VAN BEEST; „Jaarkroniek 1924 van Amsterdam"; „De Zaanstreek in 1924" (met kaart), door E. A. V.

Jahrbuch der Elektrotechnik. — Uebersicht über die wichtigeren Erscheinungen auf dem Gesammgebiete der Elektrotechnik. — Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgenossen herausgegeben von Dr. KARL STRECKER. — Elfter Jahrgang. Das Jahr 1922. — R. Oldenbourg, München und Berlin, 1924.

Dit jaarboek geeft telkens in een paar regels den *hoofd*inhoud weer van tijdschriftartikelen; men vindt dus niet een opsomming van titels van artikelen, maar leest een verslag.

Het verdient waardeering, dat ook de inhoud van buitenlandsche tijdschriften meer volledig is dan in voorgaande jaargangen van het Jahrbuch.

De inhoud is verdeeld in: algemeenheden (tentoonstellingen, jaarbeurzen, *congressen*, onderwijs, sociaal-technische onderwerpen, rechtsverhoudingen, technisch-maatschappelijke voorschriften en normen);

electromechanica (machines, verdeeling en leiding, electrische centrales, verlichting, voertuigen en bedrijven; verschillende toepassingen);

electrochemie (elementen en accumulatoren, toepassingen);

telegraphie, telefonie, signaalwezen, metingen en wetenschappelijke onderzoekingen (electrische metingen, magnetisme, lichtmetingen, electrochemie, electrophysica, aardstroomen, atmosferische electriciteit, bliksemafleiders).

Elk onderdeel is weder verdeeld in kleinere onderdeelen, waarvan elk door een deskundige bewerkt is. Ongeveer honderdvijftig tijdschriften zijn bewerkt, waaronder ook *De Ingenieur* en *Physica*.

Een naamregister en een zaakregister besluiten het werk.

V.

H. MÜLLER—BRESLAU. — **Die neueren Methoden der Festigkeitslehre.** Fünfte durchgesehene Auflage. — Mit 321 Abbildungen in Text. — Leipzig. Alfred Kröner 1924.

Dit boek begint blijkbaar in Duitschland meer en meer in trek te geraken; deze nieuwe druk is vrijwel onveranderd gebleven.

Het onderstelt van den lezer bekendheid met de hoofdzaken van de theorie der bouwconstructies, en gaat daarop verder in, met bespreking van de virtueele verplaatsingen en van den vormveranderingsarbeid.

Vooreerst wordt over het vakwerk in het algemeen gesproken; daarbij wordt een zeer willekeurig samenstel van staven als voorbeeld gekozen. Voor de berekening van de daarbij optredende onbepaalde grootheden worden dan de stellingen van Maxwell afgeleid; dan de verplaatsingen van de knooppunten bepaald, de invloedslijnen besproken voor de statisch onbepaalden, en de stellingen van Castigliano afgeleid.

De afgeleide stellingen worden dan toegepast op gebogen staven met flauwe bocht, en voor de rechte staaf wordt de formule van Navier voor de buiging gevonden. Verder wordt een algemeen onderzoek behandeld voor den invloed van een enkelen last op de statisch onbepaalde grootheden.

Minder uitgebreid wordt de wringing behandeld.

Meer uitvoerig wordt het vakwerk in de ruimte besproken; de schrijver heeft vroegere verhandelingen van hemzelf hierbij vereenigd; voor toepassingen verwijst hij naar het derde deel van zijn „Graphische Statik".

Zeer uitvoerig behandelt hij den knik, in het bijzonder van met elkander verbonden staven.

V.

BIBLIOGRAFIE.

ONGEBALANCEERDE TOESTANDEN IN TELEFOON-KETENS. BEPALING VAN GROOTTE EN PLAATS.

In het December-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* worden door L. P. FERRIS en R. G. MC CURDY methodes en toestellen beschreven, welke de leiders van telefoonnetten in staat stellen om het gebrek aan balans in hun netten binnen practische grenzen tot een minimum terug te brengen. Verschillende types van ongebalanceerde toestanden worden besproken, terwijl een onderzoek wordt ingesteld naar den invloed, dien zij uitoefenen onder de verschillende omstandigheden, waaronder de ongebalanceerde keten en naburige geleiders van energie worden voorzien.

Methodes worden beschreven ter bepaling van:

1°. den algemeenen toestand van telefoonketens met het oog op balans door *middel* van kruisgesprek-metingen aan de einden;

2°. de plaats, die balans-*storingen* langs de lijn ten naaste bij innemen, door metingen bij een reeks frequenties met een brug aan een eind der lijn, en

3°. de nauwkeurige plaats dier storingen door veldmetingen met een storings-detector, die door een bedrijfsman verricht kunnen worden en hoogstens een kortstondige onderbreking van den dienst vereischen.

Een speciale brug voor het vaststellen, opzoeken en meten van balans-storingen in samengestelde netten wordt beschreven, terwijl in een aanhangsel een mathematische verhandeling der brug-methode voor het opzoeken van de plaats van balans-storingen en een bespreking volgen van de *noodzakelijkheid*, om de gemeten ketens te doen eindigen in haar karakteristieke lijn-impedanties, opdat vanuit afgelegen einden der ketens gereflecteerde golven tot een minimum teruggebracht worden.

B.

COMPLETE BEKRACHTIGINGSKARAKTERISTIEKEN VAN SYNCHRONE-MOTOREN.

In het Januari-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* wordt door JOHN F. H. DOUGLAS, ERIC D. ENGESET en ROBERT H. JONES de aandacht gevestigd op de onvolledigheid der tot nog toe gepubliceerde bekrachtigingskarakteristieken van synchrone-motoren. Reeds vroeger werd getwijfeld aan de juistheid van theoretisch bepaalde, gesloten ketens vormende, bekrachtigingskarakteristieken dezer motoren. De experimenteel bepaalde karakteristieken waren in zooverre onvolledig, dat de zoogenaamde onstabiele deelen der krommen niet verkregen werden of dat men, in het algemeen sprekend, de bovenste deelen der karakteristieken miste. In dit artikel worden complete bekrachtigingskarakteristieken dezer motoren weergegeven, die experimenteel bepaald werden en materieel verschillen van de gepubliceerde, die theoretisch geconstrueerd werden. Deze verschillen worden besproken en hun oorzaak wordt toegeschreven aan de variaties in de synchrone impedantie. Uit experimenteele gegevens worden de factoren bepaald, waarvan de synchrone impedantie afhangt en wordt aangetoond, hoe deze impedantie *varieert* met *stroom*, verzadiging en arbeidsfactor.

B.

DIËLECTRISCHE EIGENSCHAPPEN VAN VEZELIG ISOLATIE-MATERIAAL, HETGEEN BIJ HERHALING ONDER SPANNING WORDT GEZET.

In het Januari-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* geeft F. M. CARK te kennen, dat velen van meening zijn, dat het doorslaan van vezelig isolatie-materiaal het best verklaard wordt door de pyro-electrische theorie. Naar deze door STEINMETZ, WAGNER en anderen uitgewerkte theorie wordt de zich onder spanning bevindende isolatie verwarmd door de omzetting van electrische in thermische energie. Men beschouwt daarbij de isolatie als een slechten geleider met dezelfde karakteristieken. De omzetting van electrische in thermische energie is in dezen gedachtegang afhankelijk van het inherente electrische en thermische geleidingsvermogen van het materiaal en deze schrijdt voort met een snelheid, die evenredig is aan de toegepaste spanning, totdat de spanning een zoodanige waarde heeft bereikt, waarbij de warmte in de isolatie wordt opgewekt

Digitized by Google

met een snelheid, die grooter is dan die, waarmee de warmte in het omringend medium wordt opgenomen. Verdere vermeerdering der spanning leidt tot een snel stijgende temperatuur en eindelijk tot het doorslaan der isolatie. Een strikte interpretatie dezer theorie leidt tot de slotsom, dat het doorslaan der isolatie afhangt van de verhouding van den isolatieweêrstand tot de temperatuur. Men zou dus kunnen veronderstellen, dat, wanneer de warmte, opgenomen in een onder spanning staand diëlectricum, in het omringend medium kan ontsnappen, de oorspronkelijke eigenschappen van het materiaal zich weer herstellen zullen. Zulks is echter in werkelijkheid slechts bij benadering juist.

In dit artikel is in hoofdzaak sprake van den invloed van het bij herhaling onder hooge spanning zetten van dunne lagen isolatie-materiaal tusschen evenwijdige plaat-electroden. Hierbij wordt aangetoond, dat de quaestie van het mechanisme van den doorslag in twee deelen kan worden gescheiden. In de eerste plaats doorslag, veroorzaakt door kortstondig onder spanning zetten en in de tweede plaats doorslag bij langdurig onder spanning zetten.

Peek heeft gevonden, dat spanningen, die veel grooter zijn dan de kortstondig toegepaste 60-perioden-doorslagspanning, zonder doorslag te veroorzaken, aan de isolatie kunnen worden gelegd, mits de tijd, gedurende welken dit geschiedt, kort genoeg is. Al dergelijke overspanningen beschadigen de isolatie waarschijnlijk door mechanische scheuring, welke werking cumulatief is.Bij deze proeven van korten duur wordt het probleem der warmte-opzameling in de isolatie geëlimineerd.

Raynor heeft gevonden, dat de kortstondig toegepaste doorslagspanning grootelijks verminderd wordt door een voorafgaande toepassing van hooge spanning. Deze vermindering van het weerstandsvermogen verdwijnt echter, wanneer de rustperiode tusschen het voor de eerste en voor de laatste maal onder spanning zetten groot genoeg is. Aangetoond wordt, dat de duur dezer rustperiode evenredig is met de eerst toegepaste spanning.

Voor proeven van langen duur is de arbeid in twee deelen gesplitst, namelijk voor spanningen, die doorslag veroorzaken met een arbitraire tijdgrens (15 minuten) en spanningen, die voor onbepaalden tijd kunnen worden toegepast zonder doorslag te doen ontstaan. Naar de pyro-electrische theorie betreft het eerste deel spanningen, die een geleidelijk stijgende temperatuur in de isolatie doen ontstaan, die ten slotte tot een waarde stijgt, waarbij het weerstandsvermogen der isolatie snel vermindert en het diëlectrisch weerstandsvermogen totaal verdwijnt. Het tweede deel betreft die spanningen, waarbij de snelheid van omzetting van electrische in thermische energie gelijk is aan de snelheid, waarmee de aldus gevormde warmte in het omringend medium wordt opgenomen. Naar de thermische doorslag-theorie zal geen dezer spanningen het diëlectricum blijvend beschadigen, de eerst bedoelde, indien zij van de isolatie verwijderd zijn vóór het tijdstip, waarbij het weerstandsvermogen der isolatie snel afneemt, en de laatstbedoelde zelfs voor het geval, dat zij bij voortduring met de isolatie in aanraking zijn.

In dit artikel nu wordt aangetoond, dat de toepassing van beide soorten spanningen leidt tot vermindering van het diëlectrisch weerstandsvermogen van vezelig isolatie-materiaal, zelfs afgezien van invloeden, die het gevolg kunnen zijn van corona of mechanische beschadiging van het materiaal. De invloed van spanningen van de eerste soort is cumulatief en wordt uitgedrukt door de formule $R \times T = K$, waarin R = het aantal herhaalde toepassingen der spanning. T = de tijdduur van elke toepassing en K = de tijd, die noodig is om de isolatie door te slaan bij dezelfde voortdurend toegepaste spanning. De toepassing dezer formule wordt voor verschillende isolatie-materialen besproken. Bovenbedoelde arbeid betreft alleen de toepassing van wisselstroomen bij kamertemperatuur. Het onderzoek zal nog worden uitgebreid tot zoowel lage, als hooge wissel- en gelijk-spanningen bij en boven kamertemperatuur.

B.

Het vooruit bepalen van de maximale belasting en den afzet van centrales.

In het Januari-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* stelt Farley C. Ralston een onderzoek in naar den aard der bij wisseling van jaargetijde intredende variaties in de dagelijksche belastingskromme van de centrale, waaraan hij verbonden is, voor zoover deze variaties invloed uitoefenen op de maximale belasting en den afzet.

Voor het schatten van den groei van genoemde factoren over betrekkelijk lange termijnen van een jaar of langer pleegt men te rekenen met constante jaarlijksche percentages. Zijn de termijnen echter korter dan een jaar, of is het noodig om gedetailleerde schattingen te maken in den loop van eenig jaar, dan is deze methode niet uitvoerbaar op grond van de variaties bij de wisselingen der jaargetijden.

Bij het onderzoek werd eerst een analyse uitgevoerd van de variatie in den kilowattuur-afzet en daarbij bleek, dat in den loop van een jaar, dat nagenoeg vrij is van abnormale omstandigheden, de afzet gedurende gemiddelde normale middenweeksche werkdagen zeer wel op semi-logarithmisch papier in een grafiek kan worden weergegeven, waarvan de componenten bestaan in een schuin gerichte rechte lijn en een sinus-lijn van enkelvoudige frequentie. Deze grafiek kan analytisch uitgedrukt worden door de volgende vergelijking:

$$y = I\, e^{k\,r}\,[1 + L\cos(0.986\,r - M^{\circ}\,],$$

waarin e = de basis van het natuurlijk logarithmenstelsel, r = het aantal dagen (positief of negatief), gerekend vanaf een bepaalden datum en I, k, L en M parameters zijn, die voor elke grafiek moeten worden bepaald.

Voor het schatten van den afzet op feestdagen, Zondagen, Maandagen en Zaterdagen worden ervaringsfactoren gebezigd, waarmee de afzet op onmiddellijk voorafgaande of volgende middenweeksche werkdagen vermenigvuldigd wordt.

Voor het schatten van de maximale belasting voor korte termijnen werd de volgende methode gevolgd: het deel van de dagelijksche belasting, gelegen tusschen 2½ uur n.m. en anderhalf uur na zonsondergang, werd in drie componenten gescheiden, n.l. een constante grondbelasting, een extra-namiddag- en een extra-avondbelasting. In de formule $z = A\,F\,(t) + B\,f\,(t) + C$ wordt het maximum der namiddagbelasting voorgesteld door A, dat der avondbelasting door B en de constante grondbelasting door C. Het bleek dat $F\,(t)$ en $f\,(t)$ bij de gebruikte gegevens exponentieele functies voorstellen, waarvan de waarden bepaald worden volgens de methodes ter waardeering der parameters.

Daar echter deze formule ter verkrijging langs analytischen weg van de waarde der maximale belasting en van den tijd, waarop deze intreedt, nog geenszins in den vereischten vorm is gebracht, werd een grafische constructie uitgewerkt, waaruit deze gegevens kunnen worden afgeleid. Zij is ook *juist* voor het geval, dat de vorm van $F\,(t)$ en die van $f\,(t)$ slechts grafisch bepaald zijn en het is niet noodig, dat de analytische uitdrukking dezer vormen bekend is en ook niet, dat deze vormen een analytisch karakter vertoonen.

B.

NIEUWSBERICHTEN.

Vergadering van de Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde.

* De eerstvolgende vergadering van de Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde zal plaats hebben te Amsterdam, op Zaterdag 28 Maart 1925, en ten doel hebben een bezoek aan de nieuwere werken ter voorziening in de volkshuisvesting aldaar.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit is aan den ingenieur van den Rijkswaterstaat ir. mr. H. Smalhout, te 's-Gravenhage, op zijn verzoek, te rekenen van 1 Februari 1925, eervol ontslag als zoodanig verleend.

PERSONALIA.

— Bij beschikking van den Minister van Waterstaat is ir. D. Y. Lem benoemd tot tijdelijk-ingenieur bij de werken van het Noordzeekanaal, ter standplaats Amsterdam.

— Bij beschikking van den Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen is, te rekenen van 1 Maart 1925, aan ir. L. de Hoop op zijn verzoek eervol ontslag verleend als

Digitized by Google

assistent voor de chemische technologie aan de T. H. en is voor het tijdvak van 1 Maart tot en met 31 Augustus 1925 als zoodanig benoemd ir. E. L. Oberg te 's-Gravenhage.

— Ir. P. G. H. A. Fermin, leeraar aan de H. B. S. en de H. H. S. te Eindhoven, is aangewezen om te worden benoemd tot ingenieur 3de kl. bij den dienst van den Mijnbouw, en ir. E. Perelaer te 's-Gravenhage, tot ingenieur 3de kl. bij den Waterstaat en 's Lands Burgerlijke Openbare Werken in Ned.-Indië.

* Ir. J. W. Dröge is sedert November 1924 werkzaam bij de Chantiers Navals Franco-Belges te Villeneuve-la Garenne.

* Ir. C. Gelderman is, met ingang van 1 Maart 1925, benoemd tot ingenieur bij de technische afdeeling van de firma Koopman & Co. te Amsterdam.

* Ir. J. van Lookeren Campagne, voorheen ingenieur bij de New-York Edison Co. te New-York, is in dienst getreden bij de firma F. L. Schmidth & Co. aldaar, voor het ontwerpen van industriegebouwen.

* Ir. J. Rutten, adjunct-directeur der Gemeente-Gasfabrieken te 's-Gravenhage, is, met ingang van 1 Mei 1925, benoemd tot directeur dier fabrieken.

* Ir. W. C. D. Haarman, voorheen assistent aan de Technische Hoogeschool te Bandoeng, is in dienst getreden bij den Indischen Centralen Aanschaffingsdienst.

— Ir. W. H. B. van Dunné is benoemd tot ingenieur bij de N. V. Vigorose Cement Industrie „de Meteoor" te De Steeg, en belast met de leiding der afdeeling Bedrijfsvloeren.

* Ir. J. R. Boutes, vroeger ingenieur, chef van de Technische afdeeling der Algemeene Beton-Compagnie te 's-Gravenhage, is benoemd tot ingenieur bij de N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

* Ir. G. H. Rietveld is benoemd tot Officier 2de kl. bij den Marine Stoomvaartdienst te Den Helder.

* Ir. J. D. de Lind van Wijngaarden is benoemd tot tijdelijk ingenieur bij de Gemeentebedrijven te Middelburg.

* Ir. J. E. Groeneveld is thans werkzaam bij de Koninklijke Paketvaart-Maatschappij te Amsterdam.

VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën.

Het Bureau heeft de volgende aanvragen ontvangen:

1°. een ingenieur voor den verkoop van ruwoliemotoren voor fabrieksdoeleinden, zoomede voor vaartuigen.

2°. Tegen 1 April 1925 een ingenieur-bedrijfsleider voor een fabriek van vuurvast materiaal, om bij gebleken geschiktheid later als directeur op te treden.

Aanvangssalaris ongeveer f 3500.

Zij, die naar een van deze betrekkingen wenschen te solliciteeren, worden uitgenoodigd zich aan te melden Dinsdags of Vrijdags van 10 tot 12 uur of van 2 tot 4 uur bij bovengenoemd Bureau te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23.

De wnd. Beheerder,
Ir. A. E. Goldman.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Vergadering op Dinsdag 17 Maart 1925.

Aan de leden wordt bekend gemaakt, dat de aanstaande Instituutsvergadering zal worden gehouden te **Amsterdam**, op **Dinsdag 17 Maart 1925.**

Hierin zullen de volgende punten worden behandeld:

1. **Beraadslaging en stemming over de Notulen der Instituutsvergadering van 29 December 1924.**

(Zie *De Ingenieur* van 14 Maart 1925, No. 11.)

2. **Aankondiging van ontvangen geschenken en aangekochte werken.**

Mededeelingen en voorstellen van den Raad van Bestuur.

3. Goedkeuring van de Ontwerp-Regeling der geldelijke verhouding van de Landelijke Groep Nederlandsch Indië tot het Instituut.

4. **Uitreiking van het diploma van eerelidmaatschap aan de op 29 December 1924 benoemde eereleden, A. H. G. Fokker en R. W. Dana.**

5. **Voordracht.**

„De ontwikkeling van het vliegtuig na den oorlog en van het verkeersvliegtuig in het bijzonder", door het eerelid A. H. G. Fokker.

6. **Ballotage van voorgestelde leden.**

Als *gewone* leden worden voorgesteld de heeren:

Ir. *H. Blaak*, ingenieur bij de firma Blohm en Voss te Hamburg; ir. *W. Blankevoort*, werktuigkundig ingenieur te Bloemendaal; Dr.-Ing. *E. Brandes*, hoofdvertegenwoordiger „Thega" G. m. b. H. (Berlin) te Voorburg; *F. D. Brands*, gep. kapitein-titulair bij de Genie, ingenieur bij het Organisatie Advies Bureau (Amsterdam) te Haarlem; *C. W. van Dooden*, kapitein der Genie te 's-Gravenhage (voorm. lid); *B. C. de Groot*, gep. officier van den Marine Stoomvaartdienst, firmant van het Ingenieurs-Bureau „Econoom" (Rijswijk) en directeur der N. V. Centrale Auto Omnibus Maatschappij (Rotterdam) te Rijswijk; ir. *L. S. Hannema*, werkzaam bij de Nederlandsche Dokmaatschappij te Amsterdam; ir. *R. A. Hulscher*, scheepsbouwkundig ingenieur te Amersfoort (Infanteriekazerne); *G. Molenaar*, mede-directeur der filiale van Linke Hofmann Lauchhammer A. G. te 's-Gravenhage; ir. *C. van Rede Jr.*, scheikundig ingenieur te Rotterdam; ir. *H. A. Schijfsma*, tijdelijk ingenieur van den Rijkswaterstaat te Hatert (voorm. lid); *J. Spaander Lzn.*, directeur van de N. V. Spaander's Optische Slijperij te Amersfoort; ir. *G. B. B. Sweets*, electrotechnisch ingenieur te Bandoeng; ir. *J. B. Ubbink*, ingenieur bij de Doesburgsche IJzer- en Metaalgieterij te Dieren; ir. *N. J. van Veen*, ingenieur 1e klasse bij de Nederlandsche Spoorwegen te Heerlen; *G. J. van Wieringhen Borski*, directeur van de Zuider Stoomtramweg-Maatschappij te Breda; *A. Wilod Verspille*, assistent-bedrijfschef aan de werf „Conrad" te Haarlem;

als *buitengewone leden* de heeren:

J. B. Ader, H. W. Boessenkool, D. C. C. baron *van Boetzelaer, G. J. de Borst, Th. V. D. P. Brockman, J. G. Bueters, J. G. Coenen, B. van Eldik, W. H. G. P. Hajenius, D. H. de Herder, M. van Heyningen Nanninga, F. A. Holleman, P. Ph. Jansen, J. L. H. Jonker, M. Kiek, J. H. Knoch, R. Kruk, S. L. A. Langendam, R. J. Legger, H. J. A. Post, O. E.* ridder *van Rappard, C. Schilt, J. H. Schneider, H. J. Spoelstra, O. G. J. Strugeken de Roysancour*, studenten aan de Technische Hoogeschool te Delft:

J. F. Dohna, H. K. Duhoux, H. K. Messemaeckers van de Graaff, A. de Wit, cadetten aan de Koninklijke Militaire Academie te Breda.

Bezoek aan het vliegveld Schiphol en demonstratie.

Aan de vergadering is verbonden een bezoek aan het vliegveld „Schiphol", met bezichtiging van de laatste F. VII, uitgerust met Napier-Lion-motor, een verbetering van het Holland—Indië-vliegtuig, en demonstratie van het eerelid A. H. G. Fokker.

Plaats en aanvangsuur der vergadering en nadere bijzonderheden zullen in het volgende nummer worden medegedeeld. Intusschen zal ditmaal aan de leden afzonderlijk een oproep ter persoonlijke deelneming worden gezonden.

De Raad van Bestuur,
Ir. J. J. Stieltjes, *president.*
Ir. R. A. van Sandick,
algemeen secretaris.

OPEN BETREKKINGEN.

Energiek persoon (bij voorkeur w. i.) (Zie *Adv.* in n°. 9.)
Directeur gas- en waterleidingbedrijf te Maastricht. (Zie *Adv.* in n°. 9.)
Techn. Adj.-Directeur. (Zie *Adv.* in n°. 9.)
Electrot. ingenieurs (diploma T. H.) voor Java. (Zie *Adv.*)
Ingenieur (voor havenwerken). (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Jong Electrotechn. Ingenieur (Dipl. Delft). (Zie *Adv.*)

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang | 14 Maart 1925 | Nummer 11

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig; vaste medewerker in Ned.-Indië: ir. A. Groothoff

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland ƒ 20.—, voor het Buitenland ƒ 25.—. · Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland ƒ 0.75, Buitenland ƒ 0.85. · Advertentiën per regel ƒ 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

De eereleden van het Kon. Instituut van Ingenieurs R. W. Dana en A. H. G. Fokker. — De electrische tram te Soerabaja, door A. Terkuhle. — Fotografische tijdstudies van vliegtuigbanen, door ir. A. G. von Baumhauer. Rapport V 79 van den Rijks studiedienst voor de Luchtvaart. — Het monsternemen van kolen en hoe het monster te behandelen, door dr. S. S. Cohen. — Ontwerp-Normen van de Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland. — Ingezonden stukken: Vooruitzichten voor Nederlandsche ingenieurs in Zuid-Afrika, door ir. H. A. van Ysselsteyn; Export van ingenieurs, door Dipl. Ing. W. Gebrat; Nieuw stelsel van Octrooiwetgeving, door A. C. Gebhard; Idem, door ir. J. B. J. Bouvy; Luchtverhitters, door C. S. H. Westenberg. — Nieuwsberichten: Vergadering van de Afd. voor Techn. Economie; 3de Internationale Conferentie over groote electrische netten met hooge spanning te Parijs 16—25 Juni 1925. — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Ver. van Delftsche Ingenieurs: Betaling van contributie. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Vergadering op 17 Maart 1925; Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde: Vergadering op 28 Maart 1925. — Open betrekkingen. — Gezochte betrekkingen. — Errata.

Bij dit nummer behoort voor de leden van het Kon. Inst. van Ingenieurs: Bijblad no. 3: Notulen van de Vergaderingen van het Instituut.

Dit Nummer heeft 22 bladzijden.

De eereleden van het Kon. Instituut van Ingenieurs R. W. Dana en A. H. G. Fokker.

In de algemeene vergadering van 29 December 1924, gepresideerd door prof. ir. S. G. Everts, werd aan twee personen, een landgenoot en een vreemdeling, de hoogste onderscheiding toegekend, waarover het Kon. Instituut van Ingenieurs beschikt: het eerelidmaatschap van het Instituut.

In het bij dit nummer gevoegde *Bijblad*, bevattende de *Notulen* van deze vergadering, vinden wij in extenso de rede, waarmee de toenmalige president het daartoe strekkende voorstel van den Raad van Bestuur inleidde.

In de aanstaande Instituutsvergadering van 17 Maart, te Amsterdam, in de Aula der Universiteit, te houden, zal het eerediploma aan hen persoonlijk worden uitgereikt.

Wij meenen goed te doen in het nummer van *De Ingenieur* voorafgaande aan die vergadering aan hen afzonderlijk een woord te wijden, vergezeld van hun portretten.

Ir. R. A. van Sandick.

R. W. Dana O. B. E.

Robert Washington Dana, geboren in 1868 te Newport (Vereenigde Staten van Amerika) ontving zijn schoolopleiding te Parijs. Daarna studeerde hij op het Clifton College en het Pembroke College aan de Universiteit van Cambridge. Hij behaalde daar den graad van Master of Arts (Honours in Mathematics).

Hij trad daarop in de practijk als „pupil appentrice" voor civiel ingenieur bij Sir John Wolfe Barry K. C. B. en was werkzaam bij den bouw van de Tower Bridge, de Barry Docks (in Zuid Wales) en spoorwegwerken.

R. W. Dana.

Hij was vervolgens resident engineer voor den bouw van den Ealing & South Harrow Spoorweg nabij Londen en voor de reconstructie van de New Bridge.

In 1901 werd hij benoemd tot secretaris van de Institution of Naval Architects en hoofdredacteur (editor) van de bekende Transactions van deze vereeniging. Hij heeft als zoodanig een groot aantal vergaderingen van de Institution voorbereid in Engeland en in het buitenland (Parijs, Bordeaux, Dusseldorf, en Nederland (Vlissingen en 's-Gravenhage). Zijn groot organisatietalent wordt alleen overtroffen door zijn groote hulpvaardigheid, waarvan de leden van ons Instituut, speciaal de leden van de Afdeeling voor Werktuigen Scheepsbouw, die veelvuldig aanraking zochten met de Britsche Institution of Naval Architects, zoo menigmaal de vruchten plukten. Het was dan ook op initiatief van deze Afdeeling, dat de Raad van Bestuur het voorstel deed om hem tot eerelid van ons Instituut, in het Engelsch aangeduid door *Hon. M. N. R. I. E.*, te benoemen, en wij verheugen er ons over dat hij de uitnoodiging om persoonlijk het diploma van eerelidmaatschap in ontvangst te komen nemen heeft aangenomen.

A. H. G. Fokker.

Antoni Herman Gerard Fokker werd geboren 6 April 1890 te Kediri (Nederlandsch-Indië) en bereikt dus in dit jaar den 35-jarigen leeftijd. Het is weinigen gegeven op zulk een leeftijd reeds terug te kunnen zien op de laatste 10 jaren als een periode, waarin hun naam over de geheele wereld bekend was als die van een constructeur en industrieel van groote beteekenis. En zeker zal het zelden voorkomen, dat een succes als industrieel van den omvang als dat van Fokker uitsluitend op persoonlijken arbeid is opgebouwd.

Op zeer jeugdigen leeftijd naar Nederland gekomen, bezocht A. H. G. Fokker de lagere en de hoogere burgerschool te Haarlem. Hij blonk daar allerminst uit als een ijverig leerling, doch toonde wel reeds in dien tijd een groote weetgierigheid op technisch gebied en een bijzonderen aanleg voor „knutselen".

Zooals zoo vaak het geval is, wanneer zich bij jongelui een aanleg voor practische werkzaamheid vertoont, werd de con-

Digitized by Google

clusie getrokken: „daar zit een ingenieur in" en werd Fokker voor Delft bestemd.

Zij, die Delft en de Delftsche opleiding kennen, zullen zich legio gevallen herinneren, waarin dat zoo algemeen verbreide denkbeeld, dat een jonge man, die aanleg heeft voor de practische zijde der techniek en die handig knutselt, zijn opleiding te Delft moet verkrijgen, tot groote teleurstelling heeft geleid. Ongetwijfeld zijn daardoor velen die — indien zij hun natuurlijken aanleg hadden kunnen volgen — eenmaal uitgeblonken zouden hebben in de techniek, gestrand in de eerste jaren van de Delftsche ingenieursopleiding en op een zijspoor geraakt.

Fokker is hiervoor gelukkig bewaard gebleven, omdat zijn zins voor practijk, vooral voor alles wat de nieuwste vorderingen der techniek betreft, zoo sterk sprak, dat hij zich niet liet afbrengen van het idee, om *in* en *door* de practijk zijn levensweg te zoeken, zoodat van het voornemen om in Delft te studeeren niets is gekomen.

Toen in het jaar 1908 de eerste proeven op vlieggebied aandacht trokken en in het bijzonder de gebroeders Wright succes hadden, was het dit succes in hoofdzaak, dat den jongen Fokker er toe bracht, zelf te gaan experimenteeren. Hij bouwde te Haarlem een glijvliegtuig en dit eerste product is te beschouwen als de aanvang van zijn werkzaamheid als constructeur. Die werkzaamheid werd slechts tijdelijk even onderbroken, doordat Fokker na een korten militairen diensttijd, die door afkeuring werd beëindigd, op een vacantiereis door Duitschland te Mainz een „vakschool voor Automobiel- en Vliegtuigtechniek" bemerkte en zich daar als leerling liet inschrijven. In dien tijd was het aantal lieden, die werkelijk een studie van het luchtvaartvraagstuk gemaakt hadden, nog uiterst beperkt en weldra bleek het Fokker, dat ook in dit geval de kennis van zijn leeraar omtrent de vraagstukken, die gedoceerd moesten worden, uiterst gering was, zoodat de leerling, door zijn eigen voorafgaande studie meer van het vraagstuk wist dan de leermeester. Daarenboven kwam er door de financieel zorgelijke omstandigheden, waarin de school verkeerde, feitelijk niet veel terecht van eenig onderwijs, en reeds in 1911 hervatte Fokker — en ditmaal met groot succes — zijn constructieven arbeid, om dien sindsdien niet meer te onderbreken.

A. H. G. Fokker.

Uit de bedoelde vakschool te Mainz was n.l. ook een vliegschool bij Wiesbaden voortgekomen en daar had Fokker in 1910 onder leiding van Büchner het vliegen willen leeren, doch het ontijdig einde van het eenig beschikbare vliegtuig verhinderde dit plan en Fokker ging er daarom toe over zelf een vliegtuig te bouwen.

Op het „Grosse Sand" te Gonzenheim, waar hij met behulp van slechts 2 mecaniciens zelf zijn apparaat bouwde, leerde Fokker zichzelf hierop vliegen; op 5 Mei 1911 volvoerde hij zijn eerste werkelijke vlucht en reeds op 24 Mei 1911 behaalde hij het internationaal brevet.

* * *

Bij dezen mijlpaal in het leven van den constructeur Fokker moge even stilgestaan worden. Het toestel van Fokker uit 1911 is n.l. in menig opzicht interessant, interessanter dan andere vliegtuigen uit dien tijd. Fokker had zich namelijk bijzonder bezig gehouden met het probleem der stabiliteit.

Terwijl vele andere constructeurs meenden, dat men moest streven naar een laag liggend zwaartepunt en dan, teneinde in bochten de benoodigde helling aan de vliegtuigvlakken te geven, de vlakken scheluw te trekken, waardoor de invalshoek en dus ook het draagvermogen aan de binnenzijde van de bocht kleiner werd en aan de buitenzijde grooter, welke scheluwtrekking tevens kon dienen tot het herstellen van zijdelingsche evenwichtsverstoringen, ging Fokker uit van het denkbeeld, dat een hoogliggend zwaartepunt gecombineerd met een geprononceerde V-stelling der vleugels tot een eenvoudiger en beter resultaat moest leiden.

Het idee van Fokker kunnen wij als volgt in het kort onder woorden brengen.

Door een juiste keuze van de plaats van het zwaartepunt in verband met de helling en afmetingen van de vlakken en het totaal gewicht, ware een automatisch stabiele toestand te verkrijgen, voor wat betreft het zijdelingsch evenwicht. Bij zijdelingsche evenwichtsverstoringen immers zal dan de door die verstoring naar beneden bewogen vleugel automatisch een grooter draagvermogen verkrijgen, terwijl gelijktijdig van den naar den verticaal toedraaienden tegengestelden vleugel het draagvermogen vermindert, zoodat dus op het toestel een toenemend moment om zijn as ontstaat, dat een terugkeer naar den evenwichtsstand bevordert.

Bij het nemen van bochten zal men niet eerst een zijdelingsche helling aan het toestel behoeven te geven, doch zal een afwijking van de rechte vluchtbaan geen aanleiding behoeven te geven tot het „uit de bocht slippen" met het gevaarlijke snelheidsverlies; integendeel, de middelpuntvliedende kracht, aangrijpend op het in de V der vleugels gelegen zwaartepunt, zal het toestel automatisch den juisten stand doen aannemen, in verband met de helling van de vleugels.

Fokker bouwde dus zijn toestel zonder eenige inrichting voor het beheerschen van het zijdelingsch evenwicht en mocht hiermede inderdaad succes boeken. In dien tijd was Johannisthal bij Berlijn het centrum van het Duitsche vliegwezen, en een uitnoodiging om aldaar het toestel te demonstreeren, volgde weldra op de eerste geslaagde vluchten te Gonzenheim.

Deze demonstraties te Johannisthal vestigden voor goed den naam van Fokker als vliegtuigconstructeur. Na een korte periode van verderen experimenteelen bouw, volgde in 1912 het oogenblik, waarop getracht moest worden het verkregen technisch succes om te zetten in een commercieel succes.

Fokker nam deel aan het militair vliegconcours te St. Petersburg en mocht daar tegenover Fransche en Russische deelnemers inderdaad de beste resultaten boeken.

Weldra volgden ook van Duitsche zijde enkele proefbestellingen en in 1913 achtte Fokker zijn product rijp, om op grond van de reeds behaalde resultaten te trachten gouvernementeelen steun in den vorm van opdrachten te verkrijgen.

In de eerste plaats werd daarbij aan het eigen vaderland gedacht, en 13 Mei 1913 was daarvoor de dag, waarop een eerste, zeer belangrijke, lange afstandsvlucht, n.l. van Berlijn — via Soesterberg — naar 's-Gravenhage, door Fokker's trouwen, helaas kortelings overleden, medewerker Bernard de Waal, plaats vond.

Het succes uitte zich slechts in bemoedigende woorden, doch niet in een Nederlandsche Regeerings-bestelling.

In Duitschland daarentegen bleef het succes niet uit.

Op het in den zomer van 1913 gehouden concours voor gemakkelijk transportabele militaire vliegtuigen, behaalde Fokker den eersten prijs en hierop volgde weldra een bestelling van een eerste serie van 10 stuks vliegtuigen, terwijl tevens getracht werd om den constructeur Fokker te binden aan Duitschland. Men bood hem een 3-jarig contract aan voor de oprichting van een fabriek met vliegschool te Schwerin en uit die kleine fabriek, die oorspronkelijk slechts met 30 man werkte, groeide in de oorlogsjaren een grootsche industrieele onderneming met meerdere fabrieken en meer dan 3000 arbeiders.

* * *

Hiermede begint een nieuw tijdperk in het leven van Fokker, want de periode, dat het bedrijf te Schwerin op bescheiden voet werkte, was slechts van korten duur, daar de aanvang van den wereldoorlog in 1914 dadelijk het begin van den bovenbedoelden uitgroei veroorzaakte.

Het oorlogsgebruik leidde tot de noodzakelijkheid van steeds grooter snelheid, zwaardere constructie en dus sterkere motoren, gepaard aan de grootst mogelijke mate van bewegelijkheid in de lucht. Terwijl de gedachtegang van Fokker bij het ontwerpen van zijn automatisch stabiele eendekker juist verband hield met de omstandigheid, dat bij geringe motor-

Digitized by Google

sterkte en geringe snelheden de stabiliteit automatisch zoo goed mogelijk moest wezen, daar waren de oorlogsomstandigheden van: groote snelheid en zeer groote bewegelijkheid, juist aanleiding om dit probleem meer op den achtergrond te brengen. De automatisch stabiele eendekker-constructie van 1911—1914 werd daarom verlaten en nieuwe types ontstonden. In die nieuwe toestellen was echter een constructiewijze bewaard gebleven, die ook reeds in de eerste vliegtuigen van Fokker was toegepast, n.l. het gebruik van stalen buis voor den opbouw van romp en landingsgestel.

Terwijl men in technische kringen in dien tijd veelal een zeker wantrouwen koesterde tegen autogeen gelaschte verbindingen, vooral wanneer deze op trek belast werden, experimenteerde Fokker in die richting voort, tot hij de overtuiging bezat, dat een autogeen gelaschte verbinding, indien uitgevoerd door een behoorlijk werkman met daarvoor geschikte materialen, even betrouwbaar is als eenig andere normale metaalverbinding.

Sedert dien tijd zijn alle Fokker-vliegtuigen, wat betreft romp, landingsgestel en hulpvlakken, uit autogeen gelaschte stalen buis samengesteld.

De voordeelen van die constructiewijze schuilen niet alleen in de gemakkelijke bewerking en in het steeds beschikbaar zijn van het materiaal, dat, juist omdat het goed laschbaar moet zijn, een eenvoudig koolstofstaal kan wezen, doch bovenal in de groote sterkte en den eenvoud van onderhoud en reparatie; een romp van gelaschte buis is uiterst eenvoudig in het onderhoud en bezit de eigenschap, dat zelfs bij ernstige ongevallen de inzittenden zelden gevaar loopen, daar het grootste gedeelte van den schok wordt opgenomen als vernielingsarbeid door de staalbuisconstructie aan voorzijde en bodemzijde van den romp, welks buizen, door de taaiheid van het gebruikte materiaal, buigen maar niet breken. Een bijkomstig voordeel is dan, dat de beschadiging sterk gelocaliseerd blijft en, door het uitzagen van de vervormde buizen en het inlasschen van nieuwe stukken, de reparatie gemakkelijk mogelijk is.

Het is daarom niet te verwonderen, dat deze Fokker-methode in den laatsten tijd, speciaal in Amerika en Duitschland, steeds meer navolging vindt.

Spoedig na den aanvang van den oorlog perfectionneerde Fokker zijn vliegtuig als oorlogswapen, door zijn vinding van de gekoppelde werking van mitrailleur en motor. Door Fokker's constructie op dit gebied is Duitschland een tijd lang absoluut meester in de lucht geweest.

In het vliegtuig heeft, in het algemeen, de vlieger den motor met schroef voor zich. Als gevolg daarvan kon de bestuurder niet recht voor zich uit schieten en hieraan werd door Fokker's vinding voor goed een einde gemaakt.

Reeds was vóór dien tijd toegepast een uitvoering der bewapening waarbij de mitrailleur was opgesteld evenwijdig aan de vliegtuigas, doch zóóver daarbuiten (bijv. boven op den bovenvleugel), dat de kogelbaan buiten den schroefcirkel bleef, maar dit had groote bezwaren en de door den Franschen vlieger Garros uitgedachte methode, om de mitrailleur direct onder het bereik van den bestuurder vóór dezen aan te brengen (zoodat dus door den schroefcirkel geschoten moest worden) en dan ter plaatse, waar de kogelbaan de schroef passeerde, de schroefbladen met stalen ricocheteer-platen te voorzien, gaf al evenmin goede resultaten.

Fokker bedacht nu een constructie, waarbij de motor zelf er voor zorgde, dat, op het oogenblik, waarop het schroefblad voor de monding van den mitrailleur *was* gepasseerd, het schot werd afgevuurd en deze constructie is in letterlijken zin „vorbildlich" geworden voor de geheele wereld.

Trouwens het probleem der vliegtuigbewapening heeft blijvend zijn aandacht behouden, hetgeen tot uiting kwam door de vele verbeteringen op het gebied van vliegtuigbewapening en vervolmaking van het vliegtuig als oorlogswapen, welke in den loop der jaren aan zijn brein zijn ontsproten. Tegen het einde van den oorlog had Fokker een nieuwe constructie gereed, die in een daartoe opgerichte wapenfabriek in uitvoering werd genomen, doch welk denkbeeld in de oorlogsperiode niet meer tot verwezenlijking kon komen. Het betrof een verdere ontwikkeling van de koppeling tusschen motor en machinegeweer, zoodanig dat niet alleen het aftrekken (en dus het afvuren) door den motor werd beheerscht, doch ook het doórladen en alle verdere mechanische bewegingen van den mitrailleur op positieve wijze door den motor werden uitgevoerd, waardoor de vuursnelheid belangrijk opgevoerd kon worden. De oplossing hiervoor was gevonden toen de oorlog beëindigd was.

In de oorlogsjaren zijn de Fokker-vliegtuigen steeds in kwaliteit verbeterd en Fokker was weder een van de allereersten, die het groote voordeel van het gebruik van z.g.n. „dikke" vleugelprofielen, welke een vrijdragende bouwwijze toelaten, ten volle inzag en er de absolute consequentie uit trok door den op dat oogenblik revolutionnairen stap te doen, om zijn vliegtuigen met geheel vrijdragende vlakken, waaraan de romp slechts door 4 bouten bevestigd was, uit te voeren.

Ook in die richting was hij zijn tijd vooruit en eerst in de laatste jaren begint men meer en meer de juistheid van deze constructiewijze in te zien en haar steeds meer na te volgen.

Een bijzonderheid, die ongetwijfeld zeer ten goede is gekomen aan de kwaliteit der Fokker-vliegtuigen, is het feit, dat Fokker niet slechts constructeur, doch ook invlieger is en een zoo hoog ontwikkeld vlieggevoel heeft, dat hij bij zijn proefvluchten elke bijzonderheid van een toestel tot in de geringste details weet te bemerken, de oorzaak er van aan te wijzen, en — indien het een ongunstige eigenschap is — de verbetering aan te geven.

De waarde van zulk een combinatie: constructeur-vlieger is buitengewoon; immers wanneer de constructeur zelf niet tevens volleerd vlieger met critischen zin is, dan hangt de meerdere of mindere perfectie der vliegeigenschappen geheel af van het feit, of de constructeur voldoende onbevangen tegenover zijn schepping staat om gewillig het oor te leenen aan critische bemerkingen van den invlieger. Dikwijls is dit niet het geval, of wel, de invlieger kan wel aangeven, dat er aan de vliegeigenschappen iets ontbreekt, maar weet niet positief den vinger op de wondeplek te leggen en het resultaat is dan natuurlijk minder gunstig, dan wanneer men te maken heeft met een constructeur, die zijn eigen constructie vliegende „au point" brengt.

De vliegeigenschappen der Fokker-vliegtuigen, hun voortdurende verbeteringen, mede tengevolge van de herhaalde studies die Fokker aan het front zelf van het gebruik van het vliegtuig als oorlogswapen maakte, waren zeker in hoofdzaak aanleiding tot een productie in de oorlogsjaren van ca. 8000 Fokker-vliegtuigen, waarvan ongeveer de helft in de fabriek te Schwerin werd gebouwd, terwijl de overige 4000 als licence-machines ontstonden.

Aan de productie van een dergelijk aantal machines met alle toebehooren, nam uit den aard der zaak een groot aantal fabrieken deel en de universaliteit van Fokker's kunnen blijkt wel duidelijk uit het feit, dat hij in die jaren zijn invloed zoo wist uit te breiden, dat tenslotte een geheel concern van ondernemingen in meerdere of mindere mate door hem beheerscht werd.

Naast zijn vliegtuigfabrieken had hij zijn wapenfabriek te Berlijn en een overwegend interesse in de groote motorenfabriek te Oberursel en in andere ondernemingen.

Na den oorlog volgde de tijdelijke ineenstorting van Duitschland en het volledige te gronde gaan ingevolge het Verdrag van Versailles van de Duitsche vliegtuigindustrie.

Fokker, die zich in de sprongsgewijze ontwikkeling van zijn industrieele ondernemingen als goed organisator en zakenman had doen kennen, voorzag, dat in Duitschland voorloopig geen gelegenheid zou bestaan om op breede basis werkzaam te blijven als luchtvaart-industrieel, liquideerde zijn ondernemingen en vestigde zich in 1919 in Nederland.

Daar wachtte hem een zware taak; slechts geruggesteund door zijn groote ervaring en door een kleine staf van getrouwen, die hem naar hier gevolgd waren, stelde hij zich ten doel een nieuwe Fokkerfabriek te stichten, die op de wereld markt in vredestijd zich een even goeden naam moest verwerven als in den oorlog zijn fabrieken in Duitschland hadden.

In 1920 ving de fabricage aan, en in de 5 jaar, die sedert dien verloopen zijn, heeft Fokker een Nederlandsche onderneming opgebouwd, die over de geheele wereld bekend is en haar producten aflevert.

In 1920 vlogen zijn eerste speciale luchtverkeersmachines van Nederland naar Engeland en ook in die richting was hij baanbrekend, door machines te bouwen, die met een arbeidsvermogen van niet meer dan 30 P.K. per betalenden passagier zeer gunstig afstaken tegenover Engelsche en Fransche vliegtuigen.

Hij bleef daarbij vasthouden aan zijn beproefde constructieprincipes: den gelaschten stalenbuizen-romp; den vrijdragen-

Digitized by Google

den vleugel met een dik profiel, en hij bereikte, door weder zelf zijn machines ter hand te nemen tijdens het invliegen, dat ook deze lucht-kolossen even goede vliegeigenschappen verkregen als zijn kleine jachtmachines.

Door zijn persoonlijken arbeid, niet alleen als constructeur, doch ook als commercieel-industrieel, heeft hij in den tijd, dat de fabriek thans in Nederland bestaat, weten te bereiken, dat ondanks de malaise en algemeene benauwing weldra reeds een 1000-tal vliegtuigen de fabrieken zullen hebben verlaten.

Daarmede is het bewijs geleverd, dat Nederland op de wereldmarkt van vliegtuigen zich een belangwekkende positie heeft verschaft, en dat deze vliegtuigindustrie daarmede tot een der belangrijke nijverheidsondernemingen in Nederland moet worden gerekend.

Ook nu breidt zich de invloed van FOKKER over meerdere ondernemingen uit, want in Amerika werd een dochterfabriek gevestigd, terwijl in Europa buitenlandsche firma's in licentie Fokker-vliegtuigen bouwen.

Het is onder die omstandigheden te begrijpen, dat de Nederlandsche Regeering met waardeering het werk van FOKKER in ons land heeft gadegeslagen en H. M. de Koningin schonk hem een duidelijk bewijs van die waardeering, toen zij hem ten vorigen jare met de gouden Medaille voor Voortvarendheid en Vernuft van de Huisorde van Oranje-Nassau begiftigde.

FOKKER is, bij de aanvaarding van het eerelidmaatschap van het Kon. Instituut van Ingenieurs, verreweg de jongste van alle eereleden, die het Instituut sedert zijn oprichting in 1847 ooit heeft benoemd.

De electrische tram te Soerabaja

DOOR

A. TERKUHLE.

De electrische tram, die in Mei 1923 te Soerabaja in exploitatie werd gebracht, heeft aan het straatverkeer aldaar het karakter gegeven, passende bij een groote stad.

Dit nieuwe verkeersmiddel verdient zoowel uit een economisch als uit een technisch oogpunt de aandacht. Ook de wijze, waarop in het voorafgegane tijdperk in de plaatselijke verkeersbehoeften werd voorzien, behoort, als zijnde de voorbereiding van het thans verkregene, in de belangstelling te deelen.

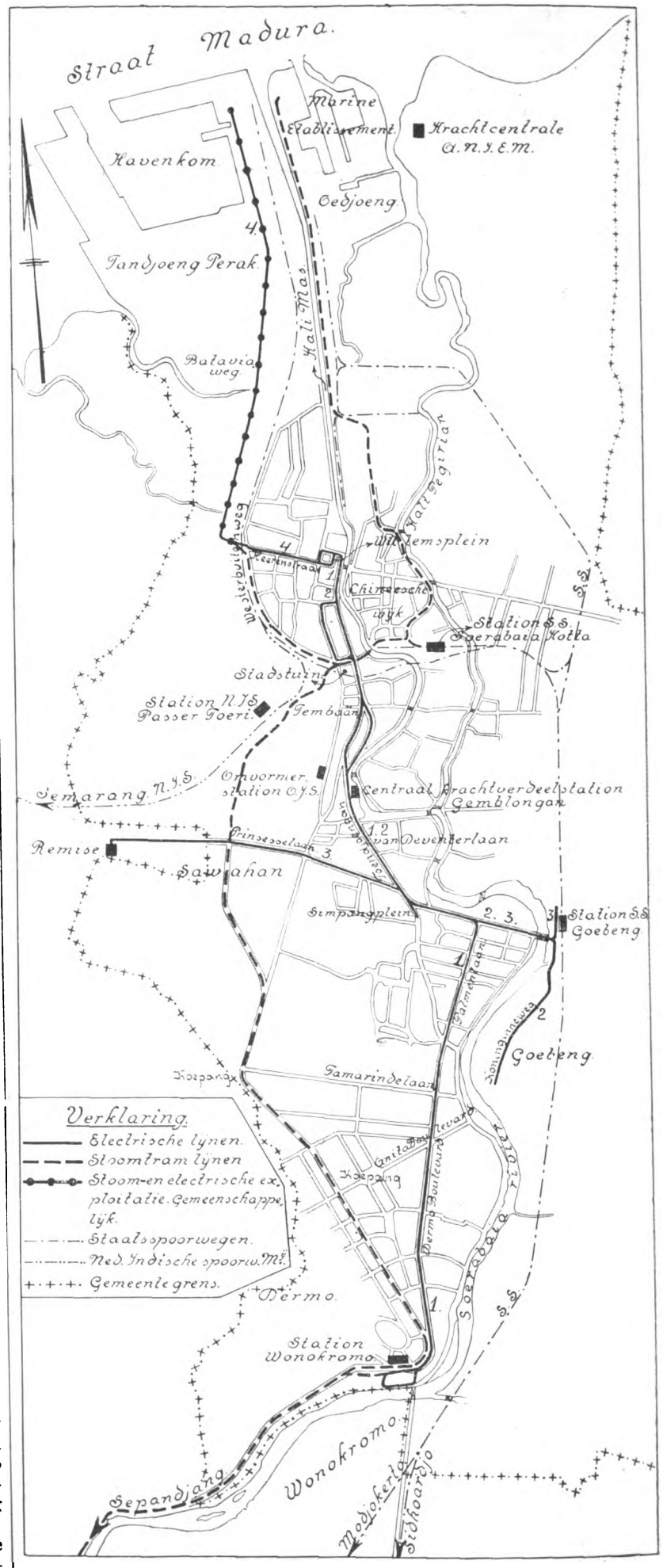
De stad Soerabaja (fig. 1) bestaat, evenals de andere steden van Java's noordkust, uit een stadskern, oorspronkelijk gesticht aan een riviermonding. Aan deze kern heeft zich later — als gevolg van de aanslibbing der kust — in noordelijke richting een, langs een havenkanaal (de Kali-Mas) gebouwde, reeks van pakhuizen en handelsinrichtingen aangesloten, terwijl de nieuwere stad met de Europeesche woonwijken zich, wegens gezondheidseischen, uitsluitend in zuidelijke richting heeft uitgebreid. De bebouwde stad heeft dientengevolge, bij geringe breedte in de richting Oost-West, een in de richting Noord-Zuid zeer gerekten vorm. Aan de uiteinden der lengte-as vindt het verkeer belangrijke voedingsbronnen: aan het noordelijk einde de haven, het marine-établissement en de verbinding te water met het eiland Madoera; aan de zuidzijde het aanzienlijke marktverkeer met het binnenland, dat in de dagelijksche behoeften der stad voorziet.

Door den gerekten vorm der stad, beweegt het verkeer zich over afstanden, die men elders in steden van gelijk bevolkingsaantal niet aantreft.. Van den Oedjoeng (het noordelijk uiteinde der Kali-Mas) tot het hart der stad (het Willemsplein) bedraagt de afstand 4 km; van daar tot Wonokromo (de meest zuidelijk gelegen voorstad) 8 km.

Dientengevolge deed zich te Soerabaja de behoefte aan een openbaar verkeersmiddel in de richting Noord-Zuid reeds vóór langen tijd gevoelen. Sedert 1881 werden plannen tot stoomtram-aanleg beraamd, welke in de jaren 1888—1890 door de Oost-Java Stoomtram-Maatschappij tot uitvoering werden gebracht. De toen aangelegde, 20 km lange stoomtram volgde de lengte-as der stad van den Oedjoeng tot Wonokromo en zette zich verder in zuidelijke richting voort tot de marktplaats Sepandjang; later werd zij in dezelfde richting nog met 17 km verlengd tot Krian.

Deze stoomtram, die nog steeds op voldoende wijze in de verbinding met de ten Zuiden van de stad gelegen marktplaatsen voorziet (de tramverbinding wordt van Wonokromo

STAD SOERABAJA MET DE TRAMLIJNEN.



Schaal 1 : 50000.
Fig 1.

Digitized by Google

tot Sepandjang om het uur en gedurende de ochtenduren zelfs om het half uur bediend), kon voor de bediening van het verkeer in de stad geen bevrediging geven. De aanleg was met enkel spoor geschied; de nauwe straten, die meerendeels niet meer dan 15 m en vaak slechts 10 à 12 m breed zijn, lieten geen dubbel spoor en slechts op weinige plaatsen wisselaanleg toe. Dientengevolge moest de treinenloop tot een halfuursdienst beperkt blijven. De uit 5 à 6 (somtijds zelfs 8) rijtuigen bestaande treinen met haar locomotieven veroorzaakten belemmering voor het straatverkeer en overlast aan de bewoners.

De stoomtram-maatschappij, het onbevredigende van dezen toestand inziende, zon op middelen om daarin verbetering te brengen. De behoefte daaraan werd dringender naarmate de bevolking en het verkeer toenamen, hetgeen in het bijzonder in het laatste 20-jarig tijdperk het geval was. De stad telt thans 210 à 220.000 inwoners, waarvan 20.000 Europeanen. 40.000 vreemde Oosterlingen (in hoofdzaak Chineezen) en 150 à 160.000 Inlanders.

De oplossing van het verkeersvraagstuk moest verband houden met de beslissing, die omtrent de verbetering der haveninrichtingen zou worden genomen. Nadat de onzekerheid was opgeheven, waarin men sedert 1898 op dit gebied had verkeerd, kon tot de uitwerking van een plan tot verbetering van het tramverkeer worden overgegaan.

Een electrische tram met dubbel spoor werd geacht het openbare verkeersmiddel te zijn, dat voor het stadsverkeer te Soerabaja paste. Omstreeks het jaar 1910 had het verkeer een zoodanige ontwikkeling verkregen dat zulk een lijn, die het hart der binnenstad met Wonokromo zou verbinden, levensvatbaar werd geacht. Echter moest tevens rekening worden gehouden met de eischen van het verkeer met de zuidelijk gelegen landstreek, waarvoor — wegens het marktverkeer — de stoomtram het meest geschikte verkeersmiddel bleef, terwijl een electrische verbinding met den Oedjoeng niet tot uitvoering kon komen zonder voorafgaande verruiming ler straten in de binnenstad.

De Maatschappij heeft de oplossing van het vraagstuk gezocht in den aanleg eener tweede tramlijn — voorloopig voor stoomtractie — die, westelijk om de stad, van Wonokromo over Koepang naar den Stadstuin leidt en aldaar aansluit aan de oorspronkelijke stoomtramlijn naar den Oedjoeng.

Aldus kon voorloopig de stoomtramverbinding Wonokromo—Oedjoeng worden in stand gehouden en werden de straten in het hart der stad van den Stadstuin tot Wonokromo vrijgemaakt voor de electrische tram.

De nieuwe stoomtram werd door een zijtak, geschikt om later deel uit te maken van het electrische tramwegnet, verbonden met de nieuwe haven, westelijk van de Kali-Mas.

Met de uitvoering van dit plan ging gepaard de aanleg van geheel nieuwe woonwijken in het meest zuidelijke deel der gemeente (Koepang en Dermo), gedeeltelijk op door de trammaatschappij aangekochte gronden, gedeeltelijk op terrein van andere eigenaren. Deze nieuwe wijken boden gelegenheid tot het aanleggen van breede wegen, in welker middengedeelte zoowel de electrische tram als de nieuwe stoomtram op eigen baan plaats konden vinden; daardoor konden de oude smalle wegen meerendeels van het tramverkeer worden ontlast.

Voor deze buitenstoomtramlijn werd de concessie, die den 4en Mei 1911 was aangevraagd, den 6en Januari 1913 verleend. De aanleg, waarmede de stichting van een ruim emplacement te Wonokromo gepaard ging, werd door onteigeningsmoeilijkheden ernstig belemmerd, zoodat de lijn Wonokromo—Koepang—Station S.S. Kotta eerst den 2en Maart 1916 voor de exploitatie kon worden opengesteld. Deze lijn, ter lengte van 7.4 km, is dubbelsporig en geheel aangelegd op vrije baan met aan beide zijden wegen voor het gewone verkeer. De rails hebben een gewicht van 33.4 kg per strekkenden meter.

De verbinding van deze lijn met de nieuwe haven Tandjong Perak kon eerst in Augustus 1920 gereed komen en in exploitatie worden gebracht, aangezien daarbij gewacht moest worden op het gereed komen der haventerreinen. De lengte van dezen zijtak bedraagt 5.6 km. Aanvankelijk enkelsporig aangelegd, hetgeen voor de stoomtramexploitatie voldoende was, is het gedeelte dezer lijn (lang 4.2 km), dat door het electrisch bedrijf wordt medegebruikt, bij het tot stand komen der electrificatie verdubbeld.

Het hoofddoel van den aanleg der nieuwe stoomtramlijn was om daardoor van Wonokromo tot den Stadstuin de wegen in het hart der stad vrij te maken voor den aanleg eener electrische tram, met verlenging van deze electrische lijn tot het Willemsplein en toevoeging daaraan van zijtakken ter verbinding met de Europeesche wijken Sawahan en Goebeng en met de haven Tandjong Perak.

Met de voorbereiding van den aanleg van dit net werd reeds in het jaar 1911 aangevangen.

De concessie-aanvrage werd den 6en November van dat jaar ingediend.

Hoewel te Soerabaja een ieder reikhalzend naar het nieuwe verkeersmiddel uitzag en zoomin tegen het ontworpen beloop der lijnen als tegen de voorgestelde voorwaarden bezwaren van beteekenis werden geopperd, had de behandeling der concessie-aanvrage geenszins een vlot verloop.

Als hoofdoorzaak der ondervonden vertraging is te noemen de uitvaardiging op 27 September 1910 van een — nimmer in werking getreden en op 12 Juni 1915 door een nieuw Besluit vervangen — Koninklijk Besluit, hetwelk de concessieverleening voor tramwegen van plaatselijk belang opdroeg aan de Gemeenteraden. Na de afkondiging van dit Besluit stelde de Indische Regeering zich aanvankelijk tot regel om harerzijds voor zoodanige tramwegen geen concessiën meer te verleenen. Daar het Besluit niet werd ingevoerd, werden intusschen ook de gemeenten niet in staat gesteld zulks te doen.

Na ongeveer een jaar bracht de Gemeenteraad van Soerabaja een gunstig advies omtrent de concessie-aanvrage uit. Het duurde daarna nog tot 25 November 1915 eer de concessie werd verleend; echter niet door de Gemeente, maar door den Gouverneur-Generaal, terwijl de bepalingen, die een verbintenis behelsden tusschen de Gemeente en de Maatschappij, naar een overeenkomst tusschen die beide partijen werden overgebracht. Nadat deze overeenkomst in Maart 1917 was tot stand gekomen, kon de concessie op 19 November van dat jaar worden aanvaard.

In dezelfde maand werden door de Maatschappij de grondkaarten voor den aanleg aan den Gemeenteraad ter goedkeuring ingediend. Het overleg daaromtrent leidde tot het aanbrengen —bij Besluit van den Gouverneur-Generaal van 3 November 1921 — van eenige wijzigingen in de reeds verleende concessie.

De gewijzigde concessie omschrijft de aan te leggen lijnen als volgt:

I. van Wonokromo tot de Willemskade en de Heerenstraat;

II. van het zuideinde van den Koninginneweg tot Simpang, hoek Palmenlaan, met een zijtak van de Goebengbrug naar het station Goebeng;

III. van de Heerenstraat naar den Westerbuitenweg in aansluiting aan de stoomtram Pasar Toeri-Haven;

IV. van Toendjoengan naar Sawahan.

De onder III genoemde lijn is als dubbelsporige electrische lijn naar de haven Tandjoeng Perak verlengd, waartoe, zooals hierboven reeds is vermeld, gebruik werd gemaakt van het baanvak Westerbuitenweg—Haven der stoomtramlijn.

De aanleg der electrische lijnen werd, in afwachting van het definitief goedkeuren der concessie, reeds in Augustus 1921 met kracht ter hand genomen.

Voor de hoofdlijn (van Wonokromo door de stad naar het Willemsplein), die de oude stoomtramlijn moest vervangen, werd op enkele gedeelten een van het vroeger beloop afwijzend tracé gevolgd; zulks ter vermijding van nauwe straten en weggedeelten. Met dit doel is het eerste gedeelte van 3 km geheel gelegd op vrije baan in het midden van een nieuw aangelegden verkeersweg.

De lengte van de lijn van Wonokromo tot het Willemsplein bedraagt ongeveer 8.4 km, van de zijlijn naar Goebeng 2 km; de zijlijn naar Sawahan is 2.6 km lang en de lijn Willemsplein—Tandjoeng Perak 5 km.

De totale lijnlengte in electrische exploitatie bedraagt alzoo 18 km; de aanleg is geheel met dubbel spoor geschied.

De lijnen I en II kwamen gereed en werden in exploitatie genomen op 15 en 16 Mei 1923, behoudens een klein gedeelte van de Goebeng-lijn, hetwelk, als gevolg van het bouwen van een nieuwe brug over de Soerabaja-rivier, eerst op 11 Februari 1924 in bedrijf kon worden genomen. Lijn III, loopende van het Willemsplein door de Heerenstraat en verder, met gebruikmaking van het spoor der stoomtramlijn, naar de haven Tandjoeng Perak, kwam den 12en Juli 1923 in gebruik.

Digitized by Google

Hieronder volgen eenige nadere bijzonderheden betreffende de uitvoering der plannen.

Baanaanleg.

De eerste drie kilometers van de hoofdlijn van Wonokromo tot het begin van de Palmenlaan werden aangelegd op vrije baan met toepassing van vignole-rails van 33.4 kg per m¹, lang 10.20 m, rustende op djatihouten dwarsliggers (2 m × 0.22 m × 0.12 m), 14 stuks per raillengte, gelegd in een ballastbed van zand, afgedekt met grof grind teneinde verstuiving van het zand, wat nadeelig zou kunnen zijn voor het materieel, zooveel mogelijk tegen te gaan. Een afbeelding van dezen baanaanleg vindt men in fig. 2.

TRAJECT WONOKROMO—PALMENLAAN.

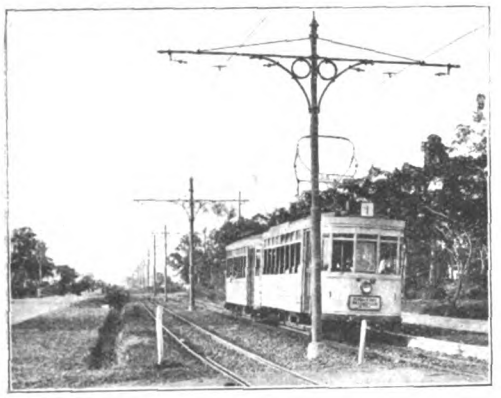


Fig. 2.

Ook de lijn van het Willemsplein naar Tandjoeng Perak werd bijna geheel in vignole-spoor op vrije baan uitgevoerd, evenwel met een lichter railprofiel (25 kg per m¹).

Waar het spoor in de wegen is gelegd, zijn groefrails toegepast van het D. N. P. No. 3, wegende 56 kg per m, in normale uitvoering met spoorverbindingsstangen en voetlaschplaten. Dit spoor is, behoudens de wisselcomplexen, welke gemaakt werden door de Phoenix-, geleverd door de Westfalen Stahlwerke te Bochum, het materiaal is Siemens-Martin-staal.

In de bogen tot en met 80 m straal is de rail van den binnenboog van het D. N. P. 3*a* van 59.8 kg (zwaardere contralat en grootere groefwijdte); bij bogen met stralen kleiner dan 50 m is bovendien ook de buitenrail van het profiel 3*a*.

Het zeetransport van de gebogen rails heeft tot geen moeilijkheden aanleiding gegeven.

De spoorwijdte bedraagt 1067 mm en is zooals gebruikelijk ook in de bogen aangehouden. Verkanting in de bogen werd, waar het straatprofiel dit toeliet, aangebracht. Met het oog op de afwatering der straten werd in de rechte gedeelten de binnenrail twee cm hooger gelegd dan de buitenrail.

De spoorafstand bedraagt in rechte gedeelten 2.80 m, zoodat tusschen de wagens, die 2.40 m breed zijn, een ruimte overblijft van 0.40 m.

In de straten met dubbel spoor werden de sporen in het midden van den weg gelegd; bij enkel spoor ligt dit aan den kant.

Een dwarsprofiel over het spoor in de verharding is afgebeeld in fig. 3.

Daaruit blijkt, dat het spoor door tusschenkomst van een onderstoppingslaag van 8 à 10 cm steenslag rust op een onderlaag van karangsteen, een soort van kalksteen, die in de streek waar zij voorkomt algemeen wordt gebruikt als onderlaag voor de wegen.

Tot het aanbrengen en inwalsen van deze karangsteenlaag kon echter, wegens de slechte grondgesteldheid en de hooge grondwaterstanden, in den regel niet zonder voorafgaande grondverbetering worden overgegaan, welke verkregen werd door een ingewaterde zandlaag, in dikte afwisselend van 50 tot 90 cm.

Die uitvoering is geen sinecure gebleken. De grootste moeilijkheid daarbij was, dat rekening gehouden moest worden met het verkeer, dat zooal niet ongestoord, dan toch zoo goed mogelijk moest doorgaan.

Ter illustratie mogen de figuren 4—8 dienen, genomen in de Prinsesselaan, waaruit tevens de wijze van werken blijkt.

BAANAANLEG GROEFSPOOR.
Uitgraving en zandaanvulling.

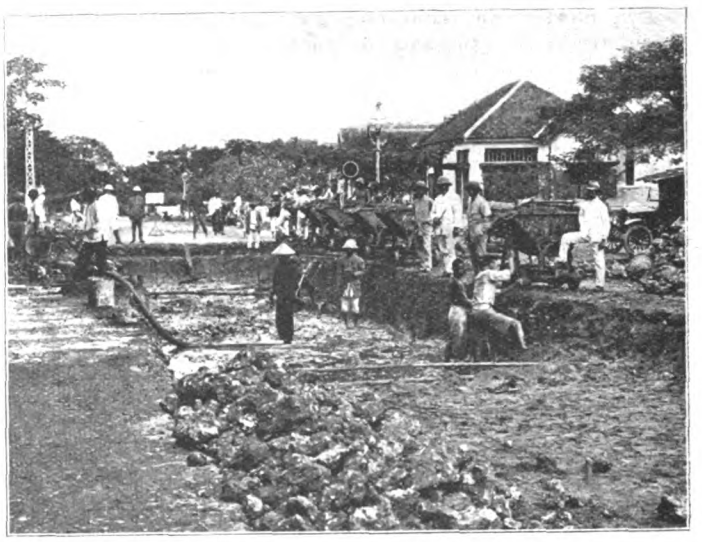


Fig. 4.

Genoemde Prinsesselaan (lijn naar Sawahan) heeft een breedte van 14.50 m à 15 m. De bebouwing bestaat aan weerszijden uit kleine villa's, waarvan vele bewoners auto's bezitten; er moest derhalve bij de uitvoering voor gewaakt worden, dat deze auto-eigenaren hun woning steeds konden bereiken. De wegverharding verkreeg na de door de Maatschappij gemaakte verbreeding een breedte van 11 m, met ter weerszijden daarvan open goten. Het zal duidelijk zijn, dat, na het uitgraven van de 5 m breede strook voor den baanaanleg, nauwelijks ruimte overbleef voor het verkeer en dus

DWARSPROFIEL OVER DE SPOREN IN DE WEGVERHARDING.

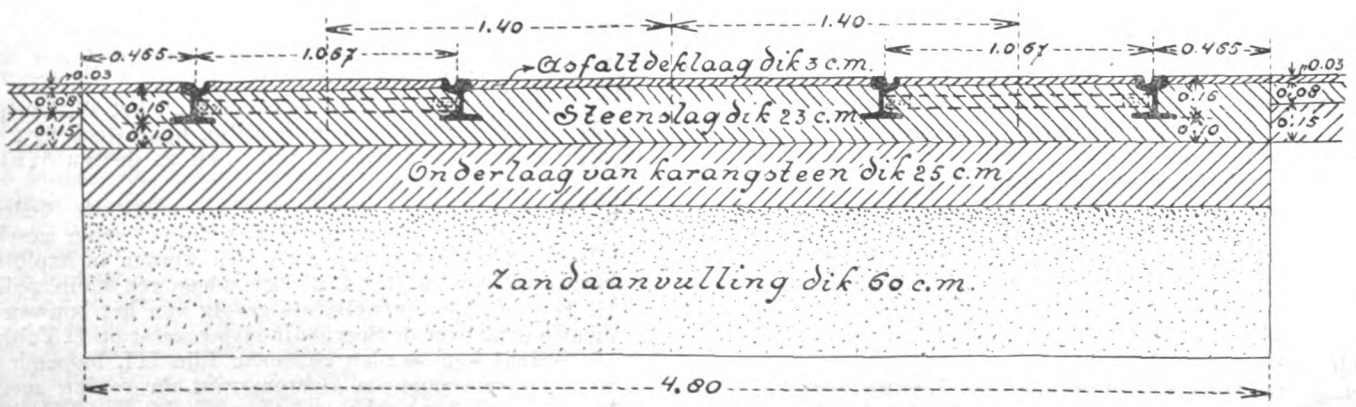


Fig. 3.

Digitized by Google

van opstapeling van materialen op den weg geen sprake kon zijn. Uitgegraven materiaal moest direct afgevoerd, aangevoerde materialen moesten direct verwerkt worden.

Aanvankelijk werd hierbij gebruik gemaakt van kipspoor, dat in de te behandelen baanstrook telkens verschoven werd; aangezien deze werkwijze te veel moeilijkheden opleverde en dikwijls aanleiding gaf tot storing in den voortgang van het

BAANAANLEG GROEFSPOOR.

Op den achtergrond het inwalsen van de laag karangsteen; op den voorgrond het stellen van de steenen.

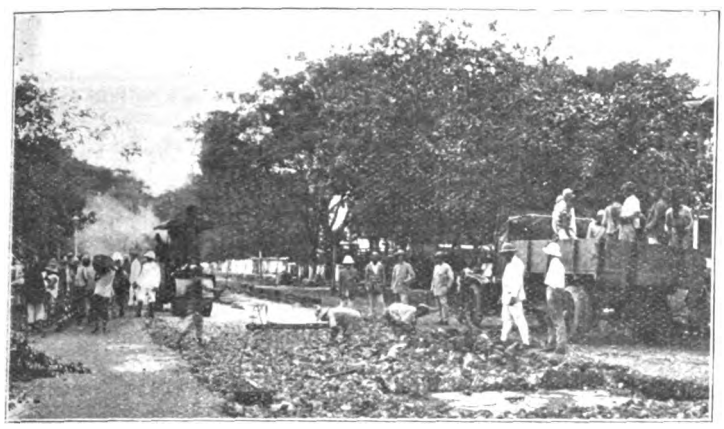


Fig. 5

werk, werd later uitsluitend van vrachtauto's gebruik gemaakt.

De gang van zaken is uit de afbeeldingen duidelijk. Daarbij zij opgemerkt, dat de deklaag van steenslag, welke in verband met de railhoogte en de onderstopping een dikte van ± 25 cm moest krijgen, wegens die groote dikte in twee lagen ingewalst moest worden. Teneinde openkappen ten behoeve van het spoorleggen van die steenslaglaag te ontgaan, werden vóór het storten en inwalsen der steenslaglagen op de plaats van de rails oude dwarsliggers gelegd, welke, alvorens met het spoorleggen begonnen werd, weder werden weggenomen.

BAANAANLEG GROEFSPOOR.

Op den voorgrond het inwalsen van de eerste steenslaglaag; op den achtergrond van de tweede.

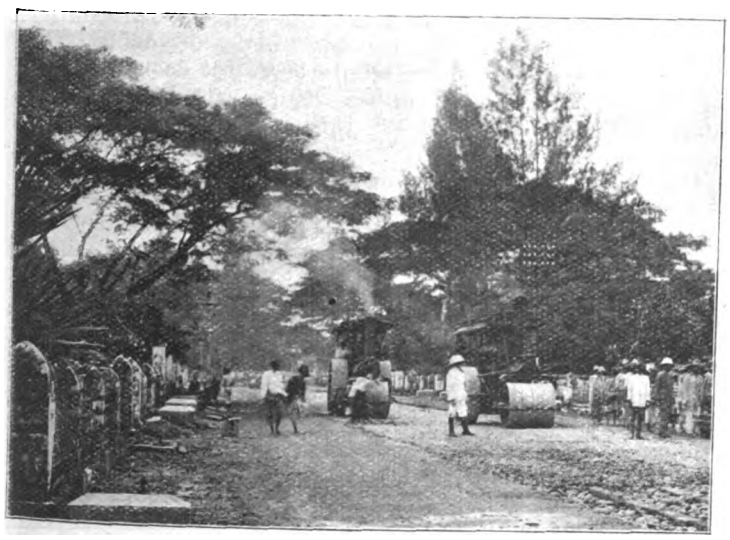


Fig. 6.

Na het spoorleggen en onderstoppen van het spoor werd de weg afgewerkt, door daarop een laagje fijn grind ter dikte van ongeveer 3 à 4 cm aan te brengen en daarop asfalt te gieten (ongeveer 9 kg per m²).

Later werd nog een andere methode gevolgd, waarbij asfalt, grind en zand eerst warm dooreengemengd werden; na afkoeling werd dit mengsel in stukjes geklopt, over den weg uitgespreid en dan weer ingewalst.

Het werk werd uitgevoerd in eigen beheer. Wel werd overwogen het werk aan te besteden, doch hiertoe is niet overgegaan. In de eerste plaats was wegens gebrek aan ervaring in werk als het onderhavige een volledige omschrijving van het te verrichten werk niet wel mogelijk; voorts waren er geen aannemers, die over ervaring in de uitvoering van een werk

BAANAANLEG GROEFSPOOR.

De dwarsliggers in de steenslaglaag zijn weggenomen en het spoor wordt gemonteerd.

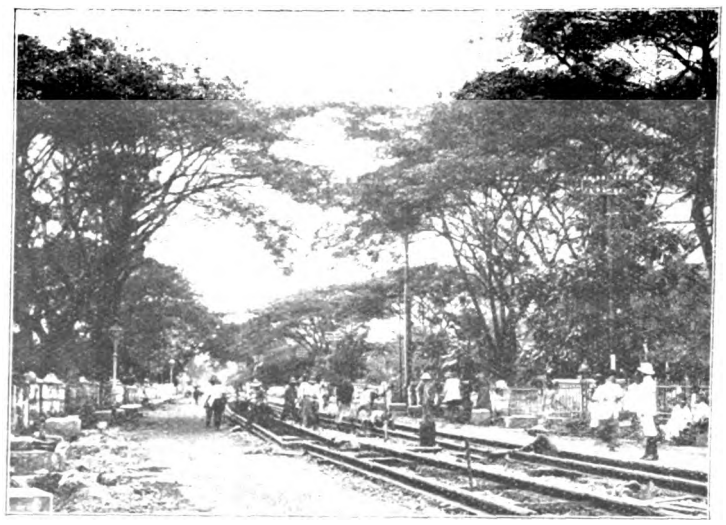


Fig. 7.

als het onderhavige beschikten en moesten deze het werk even goed leeren als het personeel der Maatschappij en in de derde plaats ontbraken aannemers, die over voldoende materieel beschikten voor de uitvoering, zooals stoomwalsen

BAANAANLEG GROEFSPOOR.

Het spoor is gelegd en de weg wordt afgewalst. De asphaltdeklaag is later opgebracht.

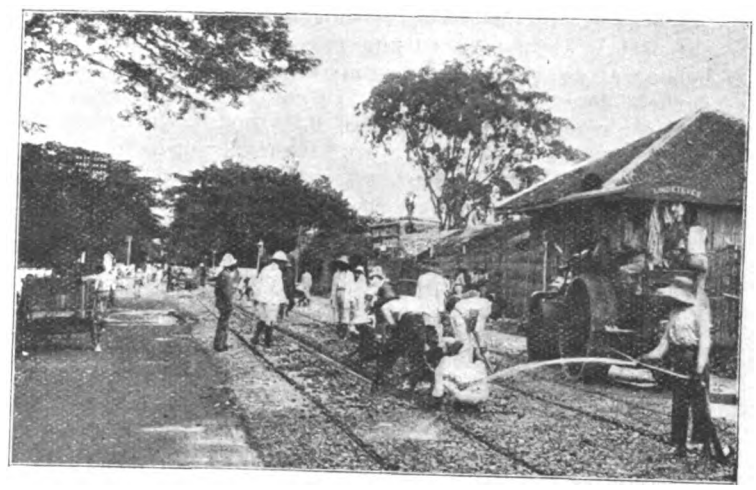


Fig. 8

(waarvan er 11 door de Mij. werden aangeschaft), vrachtauto's, kipspoormaterieel, enz.

Stroomvoorziening.

Toen 10 jaar geleden de projecten voor de electrificatie werden uitgewerkt, werd oprichting eener eigen centrale ernstig overwogen. Wel was toen reeds de Algemeene Nederlandsch-Indische Electriciteits-Maatschappij, kortweg „Aniem" genoemd, te Soerabaja gevestigd, doch dat bedrijf was in dien tijd nog van geringen omvang. Plannen tot het bouwen eener eigen centrale werden ontworpen op grond van oeconomie en bedrijfszekerheid.

Laatstgeoemde overweging gold eenige jaren geleden, toen de electrificatie opnieuw in studie werd genomen, niet meer;

Digitized by Google

het bedrijf der „Aniem" had zich intusschen sterk ontwikkeld. Zoo bleven nog oeconomische overwegingen over. Daarbij viel te bedenken, dat het trambedrijf slechts een gering vermogen zou vorderen (± 400 Kw.) en dat de exploitatie van een krachtcentrale een bedrijf vormt, dat in de werkingssfeer van een vervoersbedrijf niet eigenaardig thuis behoort. Uit dit oogpunt werden onderhandelingen geopend met de „Aniem", dit tot overeenstemming leidden.

Het desbetreffend contract werd gesloten op korten termijn (5 jaar); in de eerste plaats, omdat men in deze periode ervaring wenschte op te doen, en in de tweede plaats, omdat de oprichting van een groote Gouvernementswaterkrachtcentrale in de nabijheid van Soerabaja, n.l. in de Kali Konto, een zijrivier van de Brantas, in uitzicht was gesteld.

De „Aniem" levert in haar centraal verdeelstation in het centrum der stad (Gemblongan) aan de Maatschappij draaistroom van ongeveer 6000 Volt. Vandaar wordt de draaistroom verder gevoerd door een ± 500 m langen kabel naar een door de Maatschappij gebouwd en geëxploiteerd omvormerstation (fig. 9). De draaistroom wordt door middel van eenanker-

IN HET MIDDEN: OMVORMER STATION.
LINKS EEN DIENSTWONING VOOR DEN OPZICHTER,
RECHTS INLANDSCHE DIENSTWONINGEN VOOR HET WACHTERSPERSONEEL.

Fig. 9.

omvormers van 500 Kw. vermogen omgezet in gelijkstroom van 600 V. Geïnstalleerd zijn twee gelijke machines met toebehooren, waarvan er hoogstens één in bedrijf is. Een bijzonderheid dezer machine is, dat zij contractueel moeten werken met een voorijlende *cos φ* van 0,8, zoodat wattlooze stroom aan het net der „Aniem" wordt teruggeleverd.

Het tarief is, zooals tegenwoordig vrij algemeen gebruikelijk, gebaseerd op een vast recht per Kilowattvermogen, dat bepaald wordt door de gemiddelde dagelijksche maximale kwartierbelasting (gedurende de betrokken maand), verder op een bepaald bedrag per Kilowattuur en tenslotte op den kolenprijs.

Thans komt gemiddeld de K.w.u.-draaistroom te staan op 8 ct. en de prijs zal vermoedelijk in de toekomst bij toenemende belasting nog wat lager komen.

Het rendement van het omvormerstation, inclusief de 500 m lange kabel, bedraagt rond 80 pCt.

Vanaf het omvormerstation wordt de stroom door drie kabels van 400 mm² naar drie punten van de bovenleiding gevoerd, gelegen op resp. ± 450 m, ± 2000 m en ± 2100 m van het omvormerstation.

De bovenleiding bestaat uit geprofileerd koperdraad van 80 mm², door middel van ophangdraden opgehangen aan Mannesmannpalen. Ook de ophangisolatoren zijn, met het oog op roesten, van brons, terwijl in de ophang- en spandraden porseleinen isolatoren werden verwerkt.

Behalve door de rails wordt de stroom naar het omvormerstation teruggevoerd door twee retourkabels, lang resp. 450 m en 900 m.

De groefspoorlasschen worden overbrugd met dubbele koperdraadverbindingen van 100 mm² doorsnede, de vignolespoorstaven zijn verbonden met aan de railkoppen electrisch gelaschte korte koperen verbindingen met een doorsnede van 80 mm². Het electrisch lasschen heeft plaats gevonden met een electrische laschmachine, bestaande uit een aan elkaar gekoppelde benzinemotor en speciale laschdynamo.

De spoorstaven zijn onderling verbonden door dwarsverbindingen, welke in de bestrating van koper, bij het spoor op vrije baan, met het oog op diefstal, echter van ijzer zijn gemaakt.

De bovenleiding werd geleverd door de Siemens Schuckert Werke, de installatie van het omvormerstation door de Allgemeine Elektrizitäts Gesellschaft, de korte raillaschverbindingen door de U. S. Steel Products Cy.

Het rollend materieel.

Bij de keuze van het rollend materieel werd in de eerste plaats overwogen of dubbel truck vierassige, dan wel enkel truck tweeassige wagens gebezigd zouden worden. Rekening was daarbij te houden met een specialen Indischen factor, n.l. dat twee klassen noodig waren; de eerste klasse in hoofdzaak voor de Europeanen en de tweede klasse voor de Inlanders.

De keuze van dubbel- of enkeltruckwagen wordt in de eerste plaats sterk beïnvloed door de wijze, waarop men het bedrijf denkt te voeren, n.l. met of zonder aanhangwagens.

Exploitatie zonder aanhangwagens brengt mede, dat de snelheid in het bedrijf vrij belangrijk grooter kan zijn als gevolg van sneller aanzetten, sneller stoppen en korter stoptijden. Amerika, waar de stadstrams algemeen zonder aanhangwagens rijden, levert daarvan — zij het ook, dat de omstandigheden daar misschien iets gunstiger zijn — het niet te ontkennen bewijs: terwijl in Europa per wagen en per dienstuur niet veel meer dan 10 of 11 km wordt afgelegd, is dit cijfer in Amerika wel 9 mijl of ongeveer 15 km. De uit die grootere snelheid voortspruitende voordeelen zijn onmiskenbaar, n.l. kleiner wagenpark, nuttiger gebruik van het treinpersoneel en snellere verplaatsing van het publiek; daarbij komt nog het voordeel, dat voor eenzelfde vervoer grootere treinfrequentie noodzakelijk is, wat ook weer aan het vervoer ten goede komt.

Daar staat als voordeel van de exploitatie met aanhangwagens tegenover, dat deze exploitatiewijze ontegenzeggelijk minder stroom vordert, aangezien aanhangwagens licht van constructie kunnen zijn, terwijl de practijk leert, dat het trekken van een aanhangwagen ook per ton gewicht minder stroom vordert. De besparing, die men aan personeel krijgt doordat een aanhangwagen geen motorist noodig heeft, wordt grootendeels opgeheven door de geringere bedrijfssnelheid; hetzelfde geldt ten aanzien van de besparing op de kosten van het wagenpark.

Te Soerabaja werd na nauwgezette overweging en in hoofdzaak op grond van het belangrijke aandeel, dat de stroomkosten in de exploitatierekening hebben, besloten tot exploitatie met aanhangwagens.

Dit vaststaande leidde de keuze van zelf tot aanschaffing van enkeltruckwagens. Weliswaar leende de dubbeltruckwagen zich door de grootere lengte beter tot de indeeling in twee klassen; het groote bezwaar van zoodanige wagens is echter, dat, om behoorlijk de functie van trekvoertuig te kunnen vervullen, zij van vier motoren moeten worden voorzien, wat zoowel duur in aanschaffing als in onderhoud is. Verder is nog het gewicht van zoodanige wagens per eenheid van lengte of per plaats vrij belangrijk grooter dan van enkeltruckwagens en tenslotte is er nog het bezwaar aan toe te voegen, dat Inlandsche conducteurs, die van nature niet vlug zijn, bij te groote wagens te kort schieten in de bediening van het publiek.

Op vorenstaande gronden werd dus besloten tot aanschaffing van enkeltruck-motorwagens. Onder verwijzing naar bijgaande afbeeldingen en plattegrond mogen hier nog eenige bijzonderheden volgen.

De radstand werd aangenomen op 3 m, wat in verband met den minimum toe te passen boogstraal van 25 m, bij een spoorwijdte van 1067 mm, toelaatbaar werd geacht. Deze radstand bepaalde in zekeren zin de wagenlengte, die, in verband met de tweeklassenindeeling, bij voorkeur zoo groot mogelijk werd genomen, aan den anderen kant echter met het oog op het galoppeeren der wagens niet overdreven mocht worden. De indeeling, waarover hieronder meer, leidde tot een wagenlengte van 9.45 m, gemeten over de einden der balkons.

De truck is met het oog op reparaties geheel geconstrueerd, dus zonder gebruikmaking van geperste platen, en werd vervaardigd ongeveer overeenkomstig een bestaand model, dat in de practijk bij de Hannoversche stadstram uitstekend voldeed.

De keuze van wagenbak en truck is reeds gebleken een zeer

Digitized by Google

gelukkige te zijn, want de wagens loopen ook bij snelheden tot boven 30 km buitengewoon rustig.

MOTORRIJTUIG.

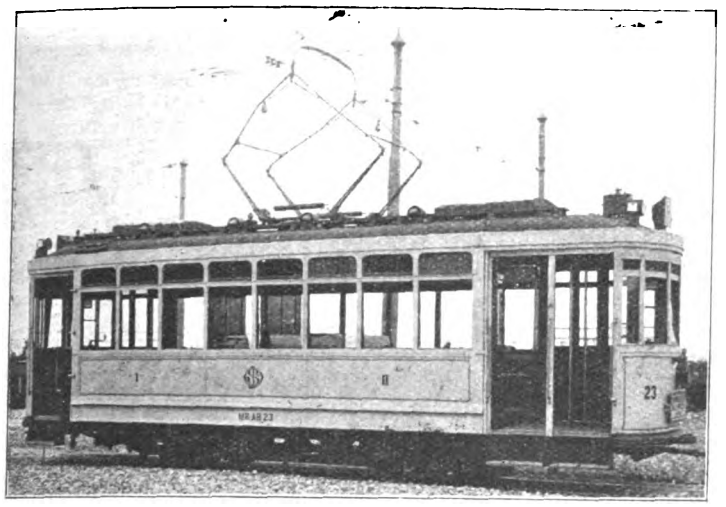


Fig. 10.

Het uiterlijk van een motorrijtuig moge blijken uit fig. 10, de indeeling van den wagenbak uit fig. 11. Zooals hiervoren reeds gezegd, is gerekend op twee klassen, welke gescheiden zijn door een niet tot de kap doorloopend tusschenschot, waarin een schuifdeur. De balkons zijn niet door schotten

PLATTEGROND VAN EEN MOTORWAGEN.

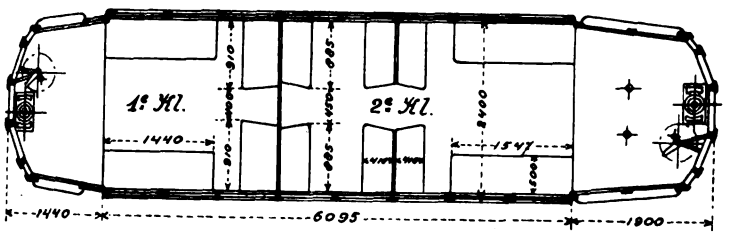


Fig. 11.

met deuren van de eigenlijke wagenkasten gescheiden, zooals in Europa algemeen het geval is. Voor de stijfheid van de constructie van den wagenbak zijn die afscheidingen niet noodig en het weglaten daarvan heeft de voordeelen, dat het in- en uitstappen veel gemakkelijker kan geschieden en verder dat de compartimenten niet te bekrompen van ruimte werden (fig. 12).

De tweede klasse heeft een balkon met dubbele deuren, de eerste klasse — in verband met de beperkte wagenlengte — met een enkele deur.

Er zijn 10 zitplaatsen 1ste en 20 2de klasse; de indeeling der banken blijkt uit de figuur. Teneinde bij de dwarsbanken 4 plaatsen in één rij te kunnen hebben, werd de wagenbreedte op 2.40 m aangenomen.

Vensterramen werden niet noodig geacht, jalouziën zijn voor Indische toestanden voldoende; zij moeten echter gemakkelijk en door iedereen te behandelen zijn, zoodat slechts kleine afstanden tusschen de travéestijlen konden worden toegepast.

De wagens zijn crême gelakt, hetgeen tot nu toe uitstekend voldoet.

Zij doen in hun geheelen bouw sterk denken aan die der Haagsche Tramweg-Maatschappij; het feit, dat de chef van de werkplaats van genoemde Maatschappij, H. NEUMAN, de ontwerpen heeft geleverd, is daaraan niet vreemd. De wagens werden gebouwd bij de Hannoversche Waggonfabriek. Het aantal motorwagens bedraagt 35.

Nog zij opgemerkt, dat de wagens in de exploitatie uitstekend blijken te voldoen, elkeen is over de inrichting vol lof.

De aanhangwagens (15 stuks) zijn van denzelfden bouw als de motorwagens, met de bedoeling om deze aanhangwagens later tot motorwagens te kunnen ombouwen, waartoe zij dan alleen van een electrische uitrusting behoeven te worden voorzien. Wellicht zal dan aanwezig stoomtrammaterieel voor aanhangwagens kunnen worden gebruikt.

Aangezien bij de vroegere stoomtram een nogal beteekenend marktvervoer plaats had, waarbij de inlandsche reizigers

RIJTUIG-INTERIEUR, AFDEELING 2DE KLASSE.

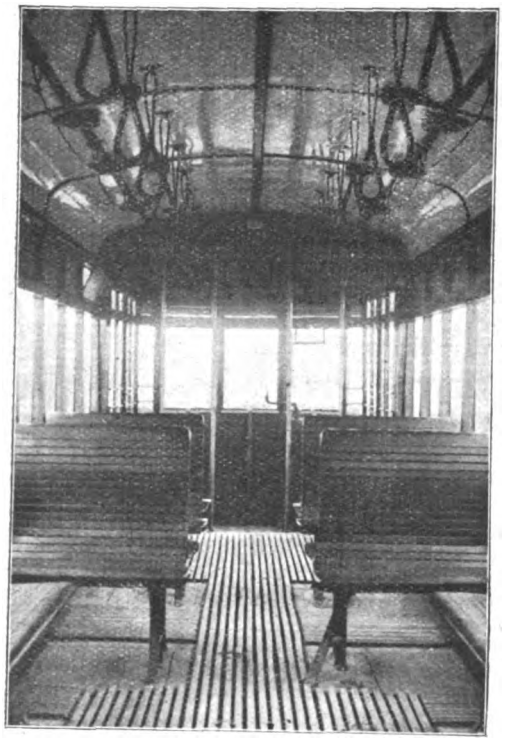


Fig. 12.

bagage van grooter afmetingen meenemen dan in de gewone rijtuigen geborgen kan worden, zijn onlangs een viertal passer(markt)wagens in dienst gesteld (fig. 13).

PASSERWAGEN VOOR VERVOER VAN REIZIGERS MET MARKTGOEDEREN.

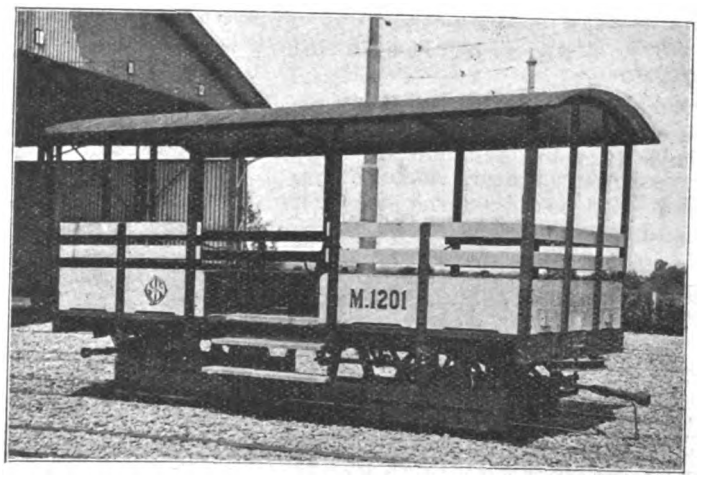


Fig. 13.

De electrische uitrustingen der motorwagens zijn geleverd door de Siemens Schuckert Werke (29 stuks) en door de General Electric Co. (6 stuks). De S.S.W.-wagens hebben electrische-, de G.E.-wagens luchtdrukrem.

De S.S.W.-wagens hebben twee motoren, ieder van 50 P.K. uurvermogen bij 600 Volt. Zij zijn geventileerd en hebben daardoor een voortdurend vermogen van 37.5 P.K. Zij voldoen tot nu toe uitstekend en de ventilatieopeningen leveren ook bij zwaren regenslag (de straten staan dan soms blank) geen moeilijkheden op. Maatstaf voor de bepaling van het vermogen der motoren was o. a. dat zij op den vlakken weg in groefspoor een trein, bestaande uit motor- en aanhangwagen, met een versnelling van 45 cm/sec. moesten kunnen laten aanzetten

Digitized by Google

en verder, dat de electrische rem voor elke snelheidsvermindering op stop moest kunnen worden gebruikt; dit laatste in verband met de geringe lichaamskracht van de Inlandsche bestuurders.

De motoren loopen op S.K.F.-rollenlagers.

De G.E.-wagens hebben eveneens geventileerde motoren en zijn van het type G.E. 249. Zij hebben echter bij 600 Volt slechts 40 P.K. uur- en 30 P.K. voortdurend vermogen. Aangezien deze wagens met luchtrem werken was de groote capaciteit als van de S.S.W.-motoren niet noodzakelijk. Intusschen hebben laatstbedoelde uitrustingen het voordeel, dat zij sneller aanrijden.

ELECTRISCHE TRAM, BESTAANDE UIT MOTORWAGEN MET BIJWAGEN.

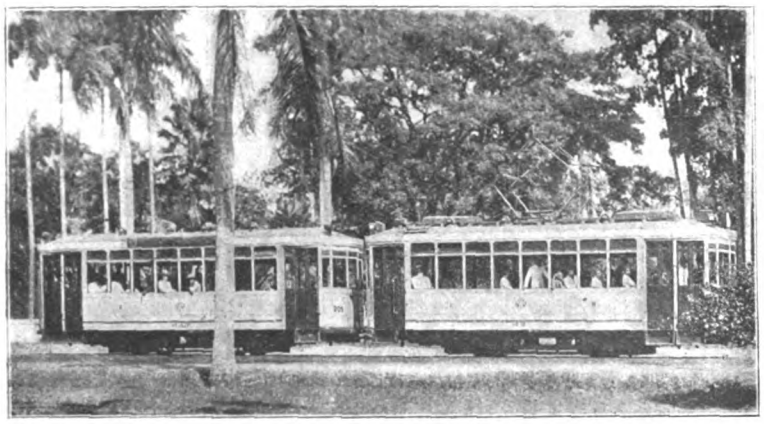


Fig. 14.

Van de controllers valt nog te vermelden, dat de S.S.W.-controllers voorzien zijn van shuntcontacten zoowel voor serie- als parallelschakeling der motoren.

Uit de afbeelding blijkt nog, dat de wagens voorzien zijn van schaarbeugels, welke alle geleverd werden door de S.S.W. Deze zijn van zeer lichte constructie. Weliswaar zijn ze wat zwaarder en duurder dan de gewone beugels, het voordeel van geringe slijtage der sleepstukken (en dus ook van de bovenleiding) werd echter reeds bewezen: sleepstukken, welke reeds 30.000 km hebben afgelegd, behoefden nog niet verwisseld te worden.

Verschillende bouwwerken.

Behalve het omvormerstation, waarover hierboven reeds het een en ander werd medegedeeld, werden te Sawahan een rijtuigremise (fig. 15), een aantal Europeesche dienstwoningen en

REMISE TE SAWAKAN.

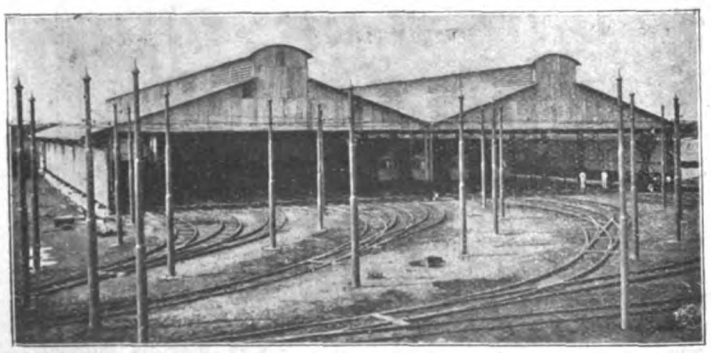


Fig. 15.

een Inlandsche kampong van 50 woningen gebouwd. Een nieuwe werkplaats is voorloopig niet noodig geoordeeld, daar het electrotechnisch onderhoud zal plaats vinden in de remise, terwijl het overige onderhoud zal geschieden in de bestaande werkplaats der Maatschappij, die daarvoor eenige uitbreiding heeft ondergaan.

De remise heeft 12 sporen van bijna 80 m lengte. De sporen zijn alle voorzien van werkkuilen (fig. 16), welke, in verband met den opwaartschen druk van het grondwater, door de Hollandsche Beton-Maatschappij in gewapend beton werden ontworpen en uitgevoerd. De constructie blijkt aan den gestelden eisch van waterdichtheid zeer goed te voldoen. De remise is, behalve van een kleine werkplaats voor de electrotechnische revisies, voorzien van de noodige dienstlokalen en

MONTAGE- EN GEWAPEND BETONKUILEN.

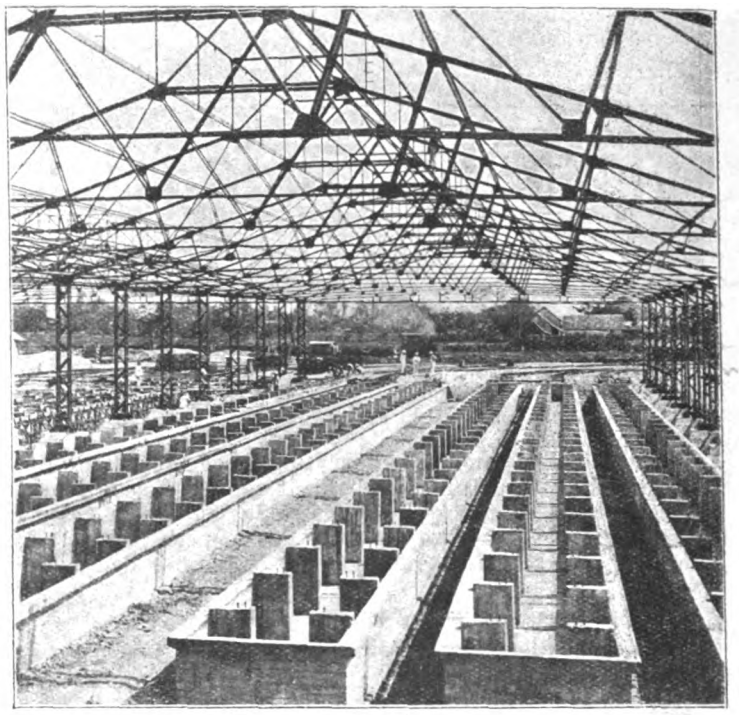


Fig. 16.

van een garage voor een montage- en een ongevallen-wagen.

Nog vraagt de aandacht de Inlandsche kampong ten behoeve van motoristen en conducteurs, waarvan de woningen gebouwd werden volgens een nieuw systeem van den ingenieur-architect ir. H. MACLAINE PONT, in hoofdzaak beoogende dat de bouw moet kunnen geschieden met de meest gebruikelijke Inlandsche materialen; omdat op Java voor een oplossing van het Inlandsche woningvraagstuk hout niet in voldoende hoeveelheid beschikbaar is, wordt gebruik gemaakt van bamboe. De eischen van den dienst der pestbestrijding stonden echter het gebruik van de holle bamboe, zooals zij in de natuur voorkomt, als bouwmateriaal in den weg. Hieraan is ir. PONT tegemoet gekomen door de bamboe in lange reepen te splijten en deze reepen door klosjes aan elkaar te verbinden, waardoor een vrij groot weerstandsmoment verkregen wordt. Een andere eigenaardigheid van het systeem is nog, dat de woningtypen zoodanig zijn ontworpen, dat voor de geraamten der wanden, dakvlakken, enz., normaalraamwerken gebruikt kunnen worden, die op contramallen worden vervaardigd en dan op het werk worden samengevoegd. Het geraamte der wanden wordt met baksteenen op hun kant opgevuld en daarna afgepleisterd, de dakvlakken kunnen na belegging met de bladschede van den klapperboom worden afgedekt met een specie, bestaande uit kalk, mest en zand, gewapend met de zoogenaamde idjoekvezel, en worden dan tenslotte afgesmeerd met een waterdicht middel. Een andere methode is het dakgeraamte af te dekken met houten sirappen. Deze methode verdient, alhoewel kostbaarder, de voorkeur, aangezien zij een afdoend waterdichte dakbedekking geeft. Afbeeldingen van deze woningen in aanbouw geven de figuren 17 en 18.

Voor een nieuwe brug, die wegens den aanleg der electrische tram naar Goebeng over de Soerabaja-rivier noodig was, verleende de Maatschappij een bijdrage in de kosten; het ontwerp werd evenwel gemaakt door den Dienst van Gemeentewerken; de uitvoering geschiedde onder toezicht van dien dienst door de Nederlandsche Aanneming-Maatschappij.

Tenslotte nog een kort woord over de exploitatie.

Digitized by Google

Een voor den dienst eener electrische stadstramexploitatie zeer gunstige omstandigheid is in Indië de regelmatige weersgesteldheid. Met groote vervoersfluctuaties als gevolg van de weersgesteldheid, zooals in Europeesche steden (bijv. in 's-Gravenhage), heeft men in Indië weinig rekening te houden Men heeft het regenseizoen van begin December tot begin Mei en het droge seizoen gedurende de rest van het jaar; regendagen komen dan practisch niet voor. Het vervoer tijdens het regenseizoen is wel minder dan gedurende den drogen tijd, echter niet in zoo overwegende mate, dat dit aanleiding geeft tot verandering in de dienstregeling.

INLANDSCHE DIENSTWONINGEN TE SAWAHAN.
Op den voorgrond een gecombineerde bad- en privaat-inrichting met 8 compartimenten.

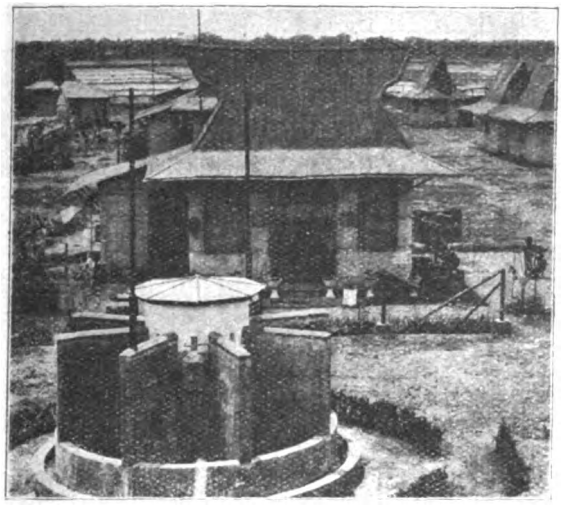


Fig. 17.

Bij het opmaken van de dienstregeling heeft men rekening te houden met een druk morgen- en namiddagvervoer en verder met het feit, dat het vervoer Zaterdags, wanneer de kantoren vroeger sluiten en het publiek 's avonds veel uitgaat, en Zondags eenigszins andere eischen stelt, zoodat voor die dagen een afzonderlijke dienstregeling vereischt wordt.

Het tramnet wordt geëxploiteerd als volgt:

lijn 1 van Wonokromo naar het Willemsplein (8.5 km);

lijn 2 van Goebeng naar het Willemsplein (6.4 km);

MONTAGE VAN EEN INLANDSCHE WONING

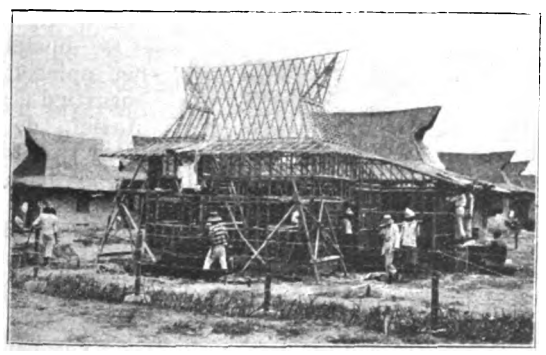


Fig. 18.

lijn 3 van Sawahan naar station Goebeng S.S. (4.5 km) en lijn 4 van het Willemsplein naar Tandjoeng Perak (5 km).

Voor de vrachtberekening zijn de lijnen verdeeld in secties. In afwijking van het in Europa meestal gebruikelijke eenheidstariefstelsel heeft sectietariefstelsel toepassing gevonden, waartoe de navolgende overwegingen hebben geleid.

De Inlander is in het algemeen weinig kapitaalkrachtig en leeft van dag op dag op een klein inkomen. De gewone koelie verdient f 0.65 à f 0.70 per dag; beter gesitueerden, zooals toekangs (skilled labour) f 1.50 tot f 2. In het algemeen kan men zeggen, dat de groote massa met centen rekent.

Een eenheidstarief nu zou in verband met de groote afstanden (de afstand van Wonokromo tot het Willemsplein bedraagt 8.5 km) leiden tot een vrij hoogen vrachtprijs en het gevolg daarvan zou zijn, dat de groote massa van het Inlanderspubliek voor het afleggen van matige afstanden geen gebruik van de tram zou maken.

De sectie-verdeeling is nog als een voorloopige te beschouwen, die op grond van de te verkrijgen ondervinding wijziging zal kunnen ondergaan. Teneinde het bezwaar te ontgaan dat tusschen twee nabij elkaar doch in twee verschillende secties gelegen punten de vracht te hoog zou worden, overlappen de secties elkaar over afstanden van ongeveer 500 m.

De tarieven zijn aanvankelijk gesteld op:

voor de 1ste klasse 30, 25, 20 en 10 cts. en

voor de 2de klasse 15, 13, 9 en 5 cts. resp. voor 4, 3, 2 en 1 sectie.

De dienstregeling is in algemeene trekken als volgt:

Op de lijnen 1 en 2 wordt gedurende de drukke uren van den dag een 7½ min. dienst en gedurende de overige uren van den dag een 10 minutendienst onderhouden; op lijn 1 in den regel met aanhangwagens. Aangezien deze lijnen op het eigenlijke stadstraject Simpang—Willemsplein te zamen loopen, wordt de dienst in de stad op dit traject een 5 minutendienst.

Op de lijnen 3 en 4 wordt steeds een 10 minutendienst onderhouden, in den regel alleen met motorwagens.

Fotografische tijdstudies van vliegtuigbanen

DOOR

ir. A. G. VON BAUMHAUER.

Rapport V 79

van den Rijks-Studiedienst voor de Luchtvaart.

Doel van dit rapport is het beschrijven van een methode, welke aan den R. S. L. is onderzocht en die van nut bleek te zijn bij het vastleggen van de baan van een vliegtuig, in het bijzonder bij opstijging en landing.

Overzicht. In dit rapport is beschreven, hoe uit fotografieën, bij voorkeur kinematografische opnamen, waarop tevens een seconden-horloge is afgebeeld, de afstand wordt gemeten, waarop een vliegtuig zich van het fotografietoestel bevindt. Ook de hoogte boven den grond kan hieruit worden bepaald.

Bekend moeten hierbij zijn de vliegtuigbreedte en de brandpuntsafstand van het fotografisch objectief. Het vliegtuig wordt recht van voren of van achteren gezien, waartoe in de windrichting over het fototoestel wordt gevlogen. Verschillende toepassingen, o. a. ter bepaling van de startbaan, worden beschreven. Een methode van snelheidsmeting wordt toegelicht.

Inleiding. Met behulp van deze methode kunnen met voldoende nauwkeurigheid verschillende gegevens worden verzameld, waarvoor ons geen andere meetmethoden bekend zijn. Het gedrag van het vliegtuig bij opstijging en landing te leeren kennen, is voor de beoordeeling van vliegtuigen van groot belang.

In verband met de veiligheid van verkeersvliegtuigen zijn voorschriften opgesteld (1) omtrent de hoogte, die een vliegtuig moet hebben bereikt op een bepaalden afstand vanaf het begin der beweging (b.v. een hoogte van tenminste 20 m op 650 m afstand). Verder is het van nut te weten, welke de vliegsnelheid is, b.v. bij de landing, wat de stijgsnelheid is dicht bij den grond, enz. Het is daarom van belang te kennen de baan, door het vliegtuig afgelegd, en de tijden, behoorende bij de punten van deze baan. Met behulp van de hieronder beschreven methode blijkt dit mogelijk te zijn.

Bij de veranderlijke beweging, zooals bij opstijgingen en landingen, zijn de bestaande hoogtemeters en snelheidsmeters ongeschikt. De barometrische hoogtemeters zijn n.l. niet voldoende nauwkeurig voor het aangeven van hoogte-veranderingen van eenige meters, welke hier van belang zijn. De elastische nawerking van de aneroïde-doozen levert merkbare miswijzing.

De afstanden zouden kunnen worden gevonden door integratie der veranderlijke snelheid naar den tijd. Molensnelheidsmeters zullen door hun traagheid naloopen; van manometrische snelheidsmeters zijn de membraan-aanwijzers on-

(1) Beschikking van den Minister van Waterstaat van 28 Mei 1924.

Digitized by Google

voldoende nauwkeurig, mede tengevolge van de elastische nawerking.

Beschrijving der methode. De methode berust op de mogelijkheid, om uit de grootte van een vliegtuigbeeld op een fotografie den afstand van het vliegtuig tot het fototoestel te bepalen, wanneer de bepalende grootheden van vliegtuig en fototoestel bekend zijn. Om de zaak te vereenvoudigen, wordt er voor gezorgd, dat de baan van het vliegtuig in een verticaal vlak blijft, evenwijdig aan den wind. Dit komt overeen met den practischen eisch, dat bij opstijging en landing recht tegen den wind wordt gevlogen.

Het fotografietoestel wordt opgesteld met de optische as in de windrichting. De vlieger heeft opdracht, gedurende de proef ook in de lucht in dit „windvlak" te blijven (fig. 1).

HET SYMMETRIE-VLAK VAN HET VLIEGTUIG BLIJFT ZOO VEEL MOGELIJK IN HET «WINDVLAK» DAT DOOR DE FOTO-LENS GAAT.

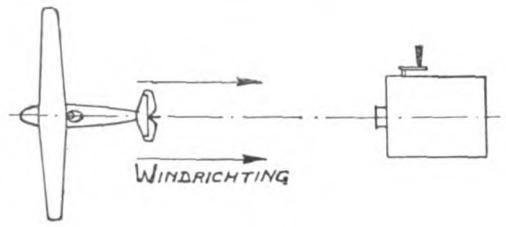


Fig. 1.

Het langsscheepsche symmetrievlak van het vliegtuig blijft zooveel mogelijk in het windvlak, dat door het fototoestel gaat. De vleugels worden dus „onverkort" gefotografeerd. Bij deze proeven wordt de vleugelgrootte aan het vliegtuig opgemeten en tevens de beeldgrootte daarvan bepaald op de fotografie. Uit de zoo gevonden verkleining en den nauwkeurig bekenden brandpuntsafstand van het objectief kan dan berekend worden de afstand van vliegtuig tot fototoestel. Het objectief wordt op oneindig scherp gesteld.

Stel: vliegtuigafstand L, vliegtuigbreedte B, brandpuntsafstand f, beeldgrootte b, dan volgt uit de figuur 2:

$$\frac{L}{B} = \frac{f}{b}$$

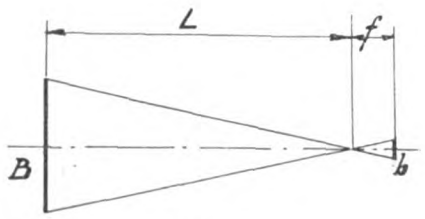


Fig. 2.

Hierin zijn bekend B, f en b, zoodat L kan worden berekend, b.v. $B = 12.50$ m, $f = 50$ mm, $b = 2.50$ mm, dan is $L = 250$ m.

De hoogte, waarop zich het vliegtuig bevindt, kan eenvoudig worden bepaald uit de foto.

De loodlijn, neergelaten uit het vliegtuig, ligt n.l. in het zelfde verticale vlak als de vleugel. Dit vlak staat evenwijdig aan het fotografische negatief. De hoogte is dus in dezelfde mate verkleind als de vliegtuigbreedte.

Op de foto worden hoogte h en vliegbreedte b opgemeten (fig. 3).

Dan is de ware hoogte $H = \frac{h}{b} B$.

Van belang voor het bepalen der tijden en snelheden is het kennen van het oogenblik van opname van het fotografische beeld.

Bij het gebruik van fotografietoestellen met vaste filmpakken werd belicht, op het oogenblik, dat de waarnemer den secondenwijzer bepaalde punten zag passeeren, b.v. bij de start van een verkeersvliegtuig na 10, 13, 16, 20, 25, 30, 40 en 50 seconden. Teneinde zoo snel de films te kunnen wisselen, werden 3 toestellen gebruikt.

Een nauwkeuriger tijdsbepaling wordt verkregen door het gelijktijdig medefotografeeren van een secondenhorloge. Een inrichting daartoe werd aangebracht aan de kinematograaf.

Teneinde dit toestel niet inwendig te behoeven veranderen en dus allicht voor ander werk minder geschikt te maken, werd dit secondaire optische stelsel van buiten aangebracht.

SCHEMA VAN EEN VLIEGTUIG-FOTO.

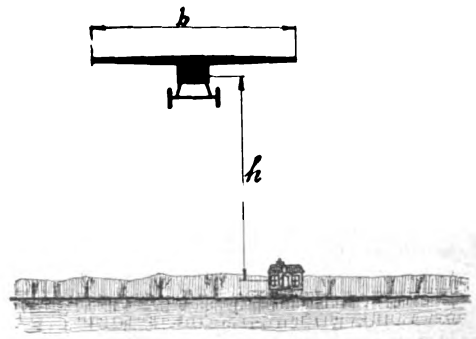


Fig. 3.

In fig. 4 is de opstelling schematisch in bovenaanzicht weergegeven, fig. 5 geeft een fotografie daarvan.

OPSTELLING VAN HORLOGE EN SPIEGEL, VAN BOVEN GEZIEN.

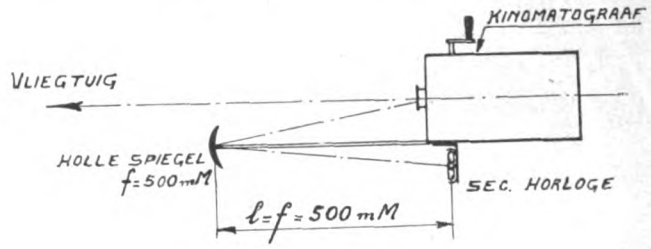


Fig. 4.

Het secondenhorloge is opgesteld in het brandpunt van een hollen spiegel, welke vóór de lens van de kinematograaf is opgesteld, welke laatste op oneindig is scherp gesteld.

Van het horloge wordt een beeld ontworpen op één tiende van de ware grootte, daar de verhouding der brandpuntsafstanden van spiegel en kino-objectief $\frac{500}{50} = 10$ bedraagt.

Van het fotografische beeld van 18 × 24 mm gaat een cirkel af van ongeveer 5 mm, welke in een hoek aan de onderzijde komt te liggen (fig. 6).

KINEMATOGRAAF VAN ERNEMAN, AAN DEN R.S.L. VOORZIEN VAN HORLOGE EN SPIEGEL.

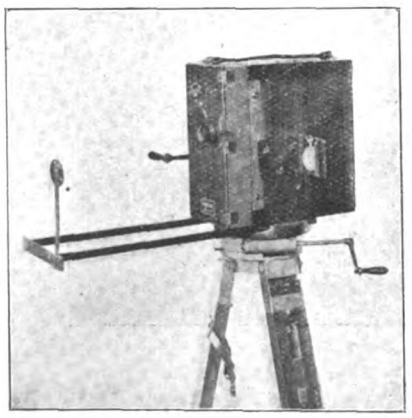


Fig. 5.

De opstelling van het spiegeltje wordt bevestigd aan het statief, de horlogehouder wordt aan de kinematograaf bevestigd. Alles is licht en demontabel uitgevoerd. Bij transport worden de staven en de spiegel in een kistje opgeborgen, groot 4.5 × 6.5 × 65 cm, en de horlogehouder omgekeerd op de kino gehouden. Tezamen bedraagt het extra-gewicht bijna 1 kg. Als spiegel is gekozen een brilleglas van + 2 m brandpuntsafstand, waarvan één zijde is verzilverd.

Voor kino-objectieven van 80 resp. 150 mm zijn inrichtingen in bewerking, waarbij een secondair stelsel het horlogebeeld op de film werpt met behulp van een prisma, tusschen film en objectief geplaatst.

Met behulp van den kinematograaf kan een voldoend aantal beelden worden verkregen, zoodat hierbij ook de bijzondere

Digitized by Google

punten voorkomen, b.v. bij de landing het eerste aanraken met den grond en dergelijke. Om toch niet te veel beelden te verkrijgen om uit te werken, en film te sparen, kan zonder bezwaar, in plaats van normaal 15 à 18 beelden per seconde op te nemen, met ongeveer twee beelden per sec. worden volstaan. Door de sector-opening te verkleinen, wordt de belichtingstijd hierbij voldoende kort gehouden.

DE VERKENNER TYPE F. K. 31 BIJ HET VLIEGEN MET ZOO GERING MOGELIJKE SNELHEID.

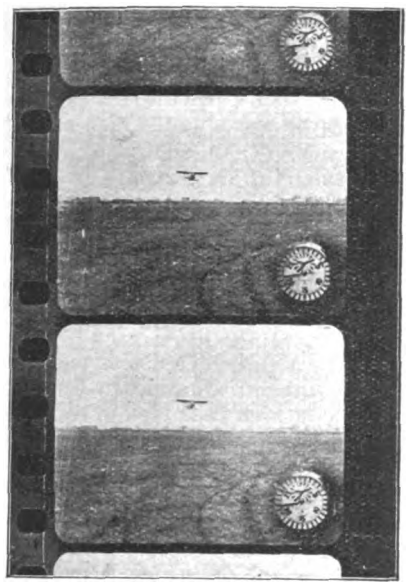


Fig. 6.

Van de opstijging is op de film soms moeilijk nauwkeurig aan te geven het eerste loskomen van den grond. Om toch de aanlooplengte uit de fotografische gegevens te vinden, wordt dan met succes gebruikt de tijd, welke door directe waarneming met behulp van een stophorloge is opgenomen. Door directe meting van de aanlooplengte is dit gecontroleerd en toelaatbaar bevonden.

Beoordeeling der fouten. Voor het opmeten der fotografieën wordt aan den R. S. L. gebruikt een opmeetmicroscoop van Leitz, geschikt voor platen van ten hoogste 13 × 18 cm. Voor beelden, grooter dan 5 mm, wordt de aflezing gedaan op twee onderling loodrechte schalen met nonius tot op 0.05 mm nauwkeurig. Kleinere beelden worden gemeten met een oculair-micrometer, waarbij de korrelgrootte van het fotografisch materiaal en de beeldscherpte de grens stelt, b.v. op 0.02 mm. De nauwkeurigheid der meting volgt hieruit.

Stel een meetfout in beeldgrootte zij $\triangle b$, dan is de fout in afstand $\triangle L$.

$$\frac{\triangle L}{L} = \frac{-\triangle b}{b};$$

voeren we hierin de waarde van $b = \frac{fB}{L}$ dan is:

$$\triangle L = -\triangle b \times \frac{L^2}{fB}$$

De absolute fout in den afstand is omgekeerd evenredig met den brandpuntsafstand en evenredig met het kwadraat van den afstand (2). Bij een zekere maximale fout in beeldmeting kan de noodzakelijke brandpuntsafstand worden berekend voor gegeven omstandigheden en een bepaalde toelaatbare fout in den afstand.

Ter toelichting diene het volgende voorbeeld.

Hierbij wordt aangenomen voor de vliegtuigbreedte $B = 12.50$ m, afstand $L = 500$ m, beeldfout $\triangle b = 0.02$ mm. Met een brandpuntsafstand van $f = 50$ mm wordt dan de berekende fout in afstand 8 m.

Deze brandpuntsafstand komt voor aan de Ernemann-kinematograaf, waarmede verschillende proeven van deze soort zijn verricht. Met dit toestel is het mogelijk, snel achtereenvolgende opnamen te maken. Door strooking van de baan door de afzonderlijke punten wordt inderdaad een kleiner gemiddelde fout gemaakt.

Indien voor andere proeven, b.v. voor snelheidsmeting op grooteren afstand en nauwkeuriger moet worden gemeten, dan moet een objectief van grooter brandpuntsafstand worden gebruikt.

Met $f = 720$ mm kan met $B = 12.50$ m een relatieve fout van ⅓ pCt. worden verkregen op 1500 m afstand.

Door contrôleproeven is gebleken, dat fouten binnen de meetfouten lagen, waarbij de invloed van trekken van de film dus geen bezwaar bleek.

Indien groote nauwkeurigheid gewenscht is, kan een vergelijkings-object van bekende grootte en op bekenden afstand in het terrein mede worden gefotografeerd.

Fouten tengevolge van het fotografisch materieel zullen geen of minder invloed hebben op de nauwkeurigheid der hoogtemeting, daar hoogte en breedte beide daardoor worden beïnvloed.

Voor de hoogtebepaling moet op de foto worden gemeten de afstand van een vliegtuigdeel tot den horizon. In den regel is de horizon niet scherp gegeven op de foto. Met succes wordt bij de uitwerking gebruik gemaakt van het horizontale vlak gaande door de foto-lens. Op den achtergrond worden dan op voorwerpen (b.v. een huis) of personen punten opgezocht, die vrijwel even hoog liggen, terwijl van het vliegtuig zooveel mogelijk uitgegaan wordt van punten, welke in datzelfde vlak liggen, wanneer het vliegtuig op den grond staat (fig. 3).

Wat betreft de tijdmeting kan worden opgemerkt, dat de nauwkeurigheid afhangt van het gekozen uurwerk. De nauwkeurigheid van aflezing hangt af van de grootte der verdeeling. Bij een horloge van 50 mm schaaldiameter en een omlooptijd van 30 seconden, kan op ⅕ seconde nauwkeurig worden afgelezen.

TIJDSTUDIE VAN DE OPSTIJGING.

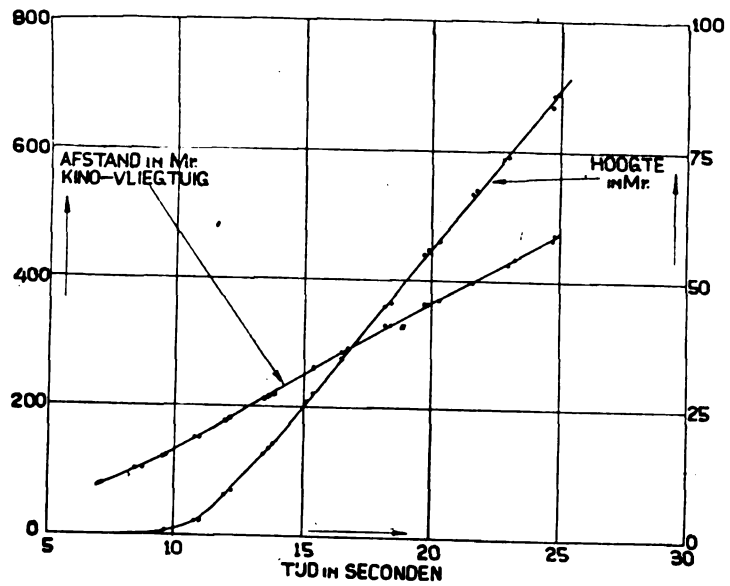


Fig. 7.

Toepassingen. In fig. 7 wordt een voorbeeld gegeven van een meting, verricht bij de start van een verkenningsvliegtuig. Horizontale afstand en hoogte zijn hier uitgezet op den tijd, verstreken vanaf het begin der beweging (3).

De spreiding der punten is zeer gering; zelfs op grooten afstand. De lijnen hebben een vloeiend verloop. De stijgsnelheid blijkt kort na het verlaten van den grond reeds practisch constant te zijn. Als uitkomsten kunnen worden vermeld:

Aanlooplengte 104 m, aanlooptijd 8.7 sec.; in den tijd van 15 tot 25 sec., na het begin der beweging, werd afgelegd 240 m; gemiddelde snelheid 24.0 m per sec.; de windsnelheid werd gemeten en was 7.5 m per sec. Vliegsnelheid 24.0 + 7.5 = 31.5 m per sec. d. i. 113 km per uur. Op 300 m vanaf het startpunt is de hoogte 38.5 m; daar is de stijgsnelheid 6.2 m per sec.

Het opmeten van aan- en uitloop, zooals dit te land met een meetband kan geschieden, is te water niet doenlijk, zoodat voor watervliegtuigen de fotografische methode voor tijdstudies in een behoefte kan voorzien.

Van de verschillende toepassingen der fotografische methode kan nog vermeld worden de meting van de maximale snelheid van een vliegtuig bij den grond. Bij de gebruikelijke snelheidsmeting wordt ter eliminatie van den windinvloed b.v. bij het tijdopnemen vanuit het vliegtuig, langs de zijden van een rechthoek, in het algemeen in tenminste drie richtingen gevlogen. Indien toevalligerwijze een baan in de windrich-

(2) Dit geldt ook voor twee kijker telemeters In analogie is bij de fotografische afstandsbepaling de vliegtuigbreedte de basis van meting; de beeld-grootte is een maat voor de parallaxis.

(3) Van een film, uitgewerkt door ir. H. J. v. d. MAAS.

Digitized by Google

ting ligt, is het alleen noodig, langs die baan heen en weer te vliegen. Wat met een baan van vaste terreinpunten slechts bij toeval voorkomt, kan met de fotografische methode opzettelijk worden verkregen. Er wordt dan gevlogen over het fotografietoestel volgens de windrichting tegen en met den wind.

Het feit, dat hierbij de hoogte reeds eenige kilometers vóór de baan en gedurende de baanvlucht met voldoende nauwkeurigheid kan worden bepaald, levert een goede contrôle op het zoogenaamde „steken", d. i. dalen vóór en in de baan, teneinde de snelheid ten onrechte te verhoogen.

Wanneer de vliegers weten, dat de hoogte objectief wordt vastgelegd, zullen zij van dezen kunstgreep worden weerhouden.

Met voldoend grooten brandpuntsafstand (f = 720 mm), kan een baanlengte worden opgenomen van 3000 m, waarvan punten op ongeveer 1500 m vóór en 1500 m achter het fotografietoestel.

Door het opnemen van eenige beelden in de nabijheid van den afstand van 1500 m, kan door strooking in de grafische voorstelling de invloed van toevallige fouten worden verminderd.

Bij deze meting lijkt het gebruiken van vergelijkingsvoorwerpen, b.v. op 1500 m afstand, aan te bevelen.

Daar hier een hooge graad van nauwkeurigheid wordt vereischt, kan worden gebruikt een precisie-secondenhorloge met 3 seconden omlooptijd. De tijd van belichting van ongeveer 1/60 seconde zou bij snelleren gang van den wijzer een verbreed beeld leveren. Door het midden te zoeken van dit beeld, zou de aflezing op 1/100 sec. mogelijk zijn.

Ik meen, dat de hier beschreven snelheidsmeting aan de eischen zou kunnen voldoen, welke voor een meting van de maximale snelheid van vliegtuigen bij den grond door de Fédération Aéronautique Internationale zijn gesteld (4).

Ten slotte kan worden opgemerkt, dat de hier beschreven methode voor tijdstudies wellicht op andere gebieden kan worden toegepast, b.v. bij het bepalen van de snelheid van schepen. Hierbij zou de kinematograaf aan boord kunnen worden geplaatst, teneinde landmerken te fotografeeren, waarvan de afstand bekend is.

---

(4) Zie *Vliegveld* No. 2, Februari 1924, blz. 45.

Afgesloten October 1924.

Het monsternemen van kolen en hoe het monster te behandelen

DOOR

dr. S. S. COHEN.

Een eenvoudig werk lijkt het, om van een zending kolen een monster te trekken en inderdaad is het dit ook; maar wanneer men de monsters somtijds ziet, die men ter onderzoek krijgt, dan blijkt toch wel, dat het trekken van het monster òf te nonchalant òf in de meeste gevallen te onwetend geschied is. Wanneer men daarbij verder in overweging neemt, dat men dikwijls vraagt, hoe men een monster kolen in een gegeven geval moet nemen, dan doet dit mij mijn schroom ontnemen, om over een zoo eenvoudig onderwerp iets te schrijven.

Het is juist het simpele van de te verrichte handeling, dat men somtijds het monsternemen overlaat aan een arbeider of iemand van het administratieve personeel, dien men geen verdere instructies geeft dan alleen, dat er een monster getrokken moet worden. Wij zouden er nu niet eens zooveel woorden over vuil maken, wanneer niet aan den anderen kant de scheikundige, die het monster onderzoeken moet, zoo zijn uiterste best doet, om de meest nauwkeurige bepalingen in het monster te doen.

Geschillen, ontstaan over een lading kolen, vinden dan ook dikwijls hun oorzaak door een te slechte monstername. Monsters bestaande uit enkele bonken kolen en eenige groote stukken steen, zijn geen zeldzaamheden, terwijl het toch zoo goed als buitengesloten is, dat zij een gemiddelde van een lading kunnen zijn.

Een monster van een partij goederen moet een doorsnee zijn van het geheel, of, m. a. w. de percentages van de verschillende bestanddeelen in het monster moeten gelijk zijn aan die van de geleverde partij. Dit in het oog houdend, bemerkt men wel, dat men het trekken van een monster niet aan „de eerste de beste" moet overlaten en zeker niet, zonder hem nauwkeurige instructies gegeven te hebben.

Een partij kolen kan zijn òf van ± één korrelgrootte, zooals fijnkolen en nootjeskolen, òf van verschillende korrelgrootten, waar z.g. grof en fijn door elkaar geleverd worden. Verder kunnen de leveringen plaats vinden per waggon of per lichter. Bespreken wij eerst de bemonstering van kolen per waggon geleverd van:

a. Fijnkolen en nootjeskolen (kolen van ongeveer één korrelgrootte) en cokes.

Tijdens het lossen neme men telkens een groote kolenschop vol uit de waggon tot een totaal van 10 schoppen, met dien verstande, dat men deze monsters op verschillende plaatsen van de lading neemt en wel telkenmale als er ongeveer $^1/_{10}$ deel hiervan gelost is.

b. Stukkolen en fijnkolen door elkaar.

De monstername moet hierbij veel zorgvuldiger geschieden dan bij *a*, daar er op gelet dient te worden, dat men er niet in vervalt, zooals zoo dikwijls geschiedt, in hoofdzaak de steen- of lei-houdende stukken te nemen of dat, zooals ik ook wel eens bijgewoond heb, men deze stukken expres niet neemt. Men dient een goed gemiddelde te verkrijgen en men bereikt dit doel het allerbest, door aan één zijde de deuren van den waggon open te maken en den waggon op die zijde te lossen zoodanig, dat men een halven cirkel uitgraaft en er zorg voor draagt, dat het restant goed recht op blijft staan. Met een beetje voorzichtigheid gaat dit uitstekend en ziet men in het uitgegraven gedeelte van den waggon staande in een halven cirkel rechtopstaande kolen voor zich, een mooie dwarsdoorsnede van het geheel vertoonend, waarbij de lagen ongestoord zijn en net eender liggen als bij de lading van den waggon het geval was. Met een grooten kolenschop neemt men nu van drie plaatsen, (boven, midden en onder) uit het midden van het linker gedeelte van den rechtopstaanden wand van boven beginnend, een schop kolen; de schop stoote men met kracht horizontaal in de kolen, zoo diep mogelijk stekend. Hetzelfde doet men in het midden en daarna aan het rechter gedeelte van den opstaanden wand. Men verkrijgt zoodoende 9 schoppen vol met kolen, die een goed gemiddelde van den waggon vormen. Zijn de kolen zeer onregelmatig en bevindt er zich veel leigesteente in, dan kan men desnoods het geheel herhalen, door aan de andere zijde van den waggon de deuren open te maken en het beschrevene aan die zijde nog eens te doen.

De bemonstering van kolen per schuit of lichter geschiedt op een andere wijze en is de wijze van monstername voor de verschillende soorten brandstoffen gelijk.

Zooals hierboven reeds aangegeven, kan men kolen uit een waggon zoodanig lossen, dat een rechtopstaande wand gevormd wordt. Bij scheepsladingen met kolen gaat dit ook steeds zeer goed en is het het beste uit elk ruim, hetzij dat met den schop, hetzij dat met een knijper gelost wordt, een kwart of de helft uit het ruim uit te graven tot men den bodem bereikt heeft. Men krijgt dan in elk ruim een zoo goed als rechtopstaanden kolenwand, die, evenals bij den waggon, een ideale dwarsdoorsnede geeft van de lading in het ruim, waarin alle lagen zijn vertegenwoordigd en waarvan men, in het algemeen gesproken, vooral bij de moderne wijze van laden van lichters en schuiten wel zeggen kan, dat men hier alles uit de lading in de goede verhouding vertegenwoordigd vindt. Dat dit in werkelijkheid het geval is, heb ik meermalen kunnen constateeren, wanneer door bijzondere omstandigheden zoo'n lichter twee malen bemonsterd werd en ook wanneer de cijfers bekend waren van monsters, die uit de partij getrokken waren, vóór dat zij in de lichter geladen werd.

Van den rechtopstaanden wand in elk ruim, wordt rechts, in het midden en links telkens op 4 of 5 plaatsen recht boven elkaar gelegen, een groote kolenschop, die horizontaal gehouden wordt, krachtig ingedreven en het op de schop liggende als monster verzameld. Wanneer in de verschillende ruimen niet dezelfde hoeveelheden kolen zijn, moet het aantal scheppen kolen in die verhouding varieeren, zoodat men een eindmonster verkrijgt, dat een goed doorsnee-monster geeft van de geheele lading.

Zoowel bij het monstertrekken in den waggon als op het schip achtte men er niet op of er wel dan niet een sterk lei-houdend of ander gesteente ligt, men houde slechts een vaste regelmaat bij door onderling *op gelijke afstanden* den schop in de kolen te steken. Men vermijdt hiermede het willekeurige, dat anders zoo licht een monstername aankleeft. Bovendien speelt een enkel stuk steen, waar een groot monster verkregen wordt, bijna geen rol.

De getrokken monsters doe men steeds zooveel mogelijk in

Digitized by Google

van een deksel voorziene bussen, liefst niet in zakken, doch nooit in manden.

Thans zal men de groote monsters, volgens op een der boven geschetste wijzen getrokken, moeten prepareeren om er de kleine monsters van ongeveer ½ kg uit te maken, zooals de scheikundige ze voor zijn onderzoek noodig heeft.

Er dient zorg voor gedragen te worden, dat er noch iets aan het monster onttrokken, noch iets aan bijgevoegd wordt. Water mag het monster niet verliezen, zoodat men de bussen niet op een warme plaats mag zetten, doch ze evenmin in den regen zet. Dit is wel van zelf sprekend, maar er wordt toch wel eens tegen gezondigd, zoodat het goed is hier nog op te wijzen. Om het monster snel te kunnen prepareeren, late men twee vierkante zeven maken, van ongeveer 1 m² oppervlak en met een maaswijdte de een van ongeveer 2 cm, de andere van ongeveer 0.5 cm.

Bij voorkeur op een ijzeren roestvrije plaat zeve men de kolen op de zeef met de grootste mazn af (dit gaat vlug, wanneer men de vierkante zeef schuin zet en de kolen er op werpt). Het grove, dat op de zeef achter blijft, stampe men met een zwaar schoon voorwerp of hamer, totdat alles door de zeef gaat. Daarna wordt het geheel zorgvuldig gemengd door het totale monster op een hoop te werpen en dit nog twee maal te herhalen; men platte den hoop af, deelt in 4 deelen, verwijdert twee tegenoverliggende segmenten en zeeft het resteerende op de zeef met kleine mazen. Men stampt hetgeen niet door de zeeft gaat, vermengt daarna wederom door drie maal het monster op een hoop te werpen, verdeelt zooals zooeven aangegeven, verwijdert de helft, mengt het resteerende op de even geschetste manier opnieuw en vult zorgvuldig vier ½ kilobussen of flesschen, er hierbij voor zorgende, dat de inhoud der flesschen aan elkaar gelijk is. Men kan dit het best doen door telkens een schepje kolen over de 4 bussen resp. flesschen te verdeelen. De bussen of flesschen worden *goed* gesloten en eventueel verzegeld en van een merkteeken voorzien.

Het prepareeren van het monster dient vlug te geschieden, zoodat geen vochtverlies kan plaats vinden, en op de boven aangegeven wijze kan dit ook gebeuren. Heeft men een molen ter beschikking, dan gaat de prepareering van de monsters vlugger, alhoewel ik er ook dan de voorkeur aan geef de kolen telkenmale te zeven en te verdeelen, daar hierdoor tijd gespaard wordt.

Het bemonsteren van zeeschepen met kolen heb ik niet besproken, daar men hiervoor veel ervaring dient te hebben; het principe is hierbij zooals hierboven bij de lichters aangegeven is, d. w. z. groote monsters worden systematisch op van te voren aangegeven plaatsen genomen.

Ten slotte dien ik nog te vermelden, dat men somtijds kolen bemonstert door van elke krui- of kipwagen of zak met kolen, die men bij de lossing van waggon of schip vult, een schepje kolen als monster afneemt. Ik heb hiermede een slechte ervaring opgedaan, ten minste wanneer het fijn en grof door elkaar betreft — er wordt of te veel grof, of veel te veel fijn genomen. De methode deugt dan m. i. niet, men is te veel overgeleverd aan de willekeur van den arbeider, die dit werkje doet.

Ik meen hiermee een aanwijzing gegeven te hebben, dat het bemonsteren van kolen, enz. zorgvuldig dient te geschieden, opdat een monster werkelijk een beeld van de gemiddelde lading geve.

Rotterdam.

Ontwerp-Normen van de Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland.

Critiek op deze ontwerpen (of aankondiging hiervan) in te zenden aan het Centraal Normalisatie-Bureau, Verversdijk 56, Delft, vóór 1 Juni 1925.

Toelichting bij de bladen:

V 208. Gietijzeren mofpijpen voor W 10 voor gas- en waterleidingen.

V 209. Hulpstukken voor gietijzeren pijpen voor W 10.

V 210. Hulpstukken voor gietijzeren pijpen voor W 10.

V 334. Hulpstukken voor gietijzeren pijpen voor W 10.

Deze bladen zijn ontworpen door commissie P, voor de normalisatie van pijpleidingen en toebehooren, waarin zitting hebben: ir. A. DE KANTER (Voorzitter), J. C. BANZ, ir. M. L. BLEULAND VAN OORDT (aangewezen door den Minister van Waterstaat), ir. W. H. BOOM, A. DE BROEKERT, C. A. DUCRO, dr. ir. J. GOUDRIAAN Jr., J. HAMBURGER J.Azn., ir. P. A. HENGEVELD, dr. D. A. HEYNSIUS, ir. D. HUENDER, prof ir. F. K. TH. VAN ITERSON, A. JONGEBREUR, ir. G. A. VAN KLINKENBERG, ir. R. MEIJER, J. VAN MEURS (aangewezen door de Ministers van Marine, Oorlog en van Landbouw, Nijverheid en Handel), ir. D. J. MINK, ir. J. H. MULDER, ir. F. MULLER, ir. W. J. MULLER, TH. v. MIERLO Sr., ir. J. VAN POELGEEST, A. ROUPPE VAN DER VOORT, R. P. VAN ROYEN, ir. W. ROYER, ir. F. C. J. VAN DEN STEEN VAN OMMEREN, ir. J. F. STREUR (aangewezen door den Minister van Koloniën), ir. M. E. H. TJADEN, ir. H. W. VAN TIJEN, ir. J. H. VERHOEFF, ir. L. VOS, ir. R. WERNER SCHMIDT; Secretaris: ir. W. H. TROMP (directeur C.N.B.)

Op de achterzijde van blad V 209 komen de volgende opmerkingen:

1°. De buitenmiddellijn van de pijp blijft constant, de verzwaring van de wanddikte voor de hulpstukken komt ten koste van de inwendige middellijn.

2°. C- en CC-stukken zooveel mogelijk te vermijden. Bij eventueele toepassing in waterleidingen er voor te waken, dat het gedeelte, waar de schuine spruit aansluit op de hoofdbuis, voldoende sterk is geconstrueerd.

Op de achterzijde van de bladen V 210 en V 334 komt de opmerking:

De buitenmiddellijn van de pijp blijft constant. De verzwaring van de wanddikte van de hulpstukken komt ten koste van de inwendige middellijn.

Mededeeling omtrent de behandeling van de Ontwerp-Normen in Commissie P.

Waar de commissie aanvankelijk meende, de normalisatie van gietijzeren pijpen en hulpstukken in een zoodanige richting te leiden, dat het mogelijk zou zijn om bij de verschillende bestaande normalen te kunnen aansluiten, is het haar echter thans gelukt, om in nauwe samenwerking met de Belgische normalisatie-commissie een aantal ontwerpnormen samen te stellen. Deze normen zijn gebaseerd op de in ons land sterk ingeburgerde Duitsche normalen van 1882, terwijl de tegenwoordig geldende eischen in aanmerking zijn genomen. Deze blijken o.a. in hoofdzaak te zijn: besnoeiing van het aantal middellijnen en voor de hulpstukken van het aantal middellijn-combinaties en verkorting van de werkende lengten.

De commissie verwacht, dat door de bovengenoemde samenwerking met de Belgische commissie opgestelde normalen, als grondslag zullen worden aangenomen voor internationale normalisatie, waarbij de volgende landen betrokken zullen zijn: België, Nederland, Duitschland, Frankrijk, Oostenrijk, Tsjecho-Slowakije.

Bij de bepaling van de afmetingen van het mofprofiel bleek men van meening, dat het gewenscht is een versterking van den mofovergang vast te leggen. Ook de toepassing van den spieband werd voorgeschreven. Daarentegen meende de commissie de toepassiug van het loodhol facultatief te moeten stellen, aangezien hierbij zulke afwijkende vormen voorkomen, dat een vastlegging vrijwel uitgesloten is.

Bij de hulpstukken (V 209—V 210 en V 334) werden alle afmetingen volkomen vastgelegd. De wanddikte werd 2 mm zwaarder gekozen dan die voor de rechte pijpen, met het oog op eventueele kernverschuivingen bij het gieten. Deze verzwaring van de wanddikte zal echter ten koste van de inwendige middellijn komen.

Over het geheel werden de werkende lengten belangrijk korter gekozen dan die, welke voorkomen in de normaien van 1882.

Bij de overschuifmoffen bleken de meeningen nogal uiteen te loopen, vooral over de toepassing van een vernauwing in het midden van de mof, welke het doorstrikken moet beletten. Tenslotte heeft de commissie een vernauwing toegepast, in afwijking met de Belgische voorstellen, teneinde het mogelijk te maken om een betere verbinding tot stand te kunnen brengen. Mocht het dus gewenscht zijn de overschuifmof bij een spie-eind met spieband toe te passen, dan zal de spieband

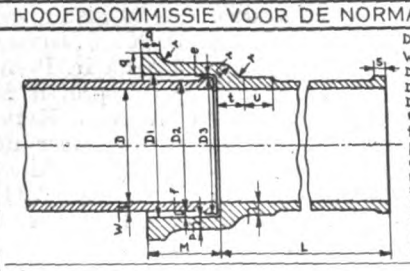
Digitized by Google

VOORLOOPIG GOEDGEKEURDE ONTWERP-NORMEN VOOR DE NEDERLANDSCHE NIJVERHEID

(Publicatie der bladen V 208, V 209, V 210 en V 334 ter critiek.)

MIJ. VAN NIJVERHEID | JAN. 1925 | KON. INST. v. ING.

HOOFDCOMMISSIE VOOR DE NORMALISATIE IN NEDERLAND



D = Inwendige (nominale) middellijn
W = Wanddikte
D2 = Uitwendige middellijn
D3 = Middellijn van den spieband
D1 = Inwendige middellijn v/d mof
e = Speelruimte spieband in mof
f = Loodruimte
p = Mofdikte
q = Randbreedte
r = Straalen
s = Breedte v/d spieband
t = Lengte van de mofovergang
u = Lengte van de mofkraag
M = Mofdiepte
L = Werkende lengte

MATEN in mm

D nominaal	W	D2	D3	D1	e	f	p	q	r	s	t	u	M	L 3) in Meters	Gewicht 4) in kg
50	8	66	76	81	2,5	7,5	12	24	24	15	28	20	80	2,5	
80	9	98	108	113	2,5	7,5	13	25	25	15	31	25	85	3,5	
100	9	118	128	133	2,5	7,5	13	25	25	20	32	25	90	3,5	
125	8,5	144	154	159	2,5	7,5	13,5	26	26	20	33	26	90	3,5	
150	10	170	180	185	2,5	7,5	14	27	27	20	34,5	27	95	4	
(175) 1)	10,5	196	206	211	2,5	7,5	14,5	28	28	20	35,5	28	100	4	
200	11	222	232	238	3	8	15	29	29	20	36,5	29	100	4	
(225)	11,5	248	258	264	3	8	16	30	30	20	37,5	30	100	4	
250	12	274	284	291	3,5	8,5	17	31	31	20	41	31	105	4	
300	13	326	336	343	3,5	8,5	18,5	33	33	20	42	33	105	4	
(350)	14	378	388	395	3,5	8,5	19,5	35	35	20	46	35	110	4	
400	14,5	429	439	448	4,5	9,5	20,5	36	36	25	47,5	36	110	4	
(450)	15	480	490	499	4,5	9,5	21,5	37	37	25	49,5	37	110	4	
500	16	532	542	552	5	10	22,5	39	39	25	53	39	115	4	
600	17	634	644	655	5,5	10,5	24	41	41	25	66	45	120	4	
(700)	19	738	748	760	6	11	26	44	45	25	71	50	125	4	
800	21	842	852	866	7	12	28	48	49	25	76	55	130	4	
(900)	22,5	945	955	970	7,5	12,5	31,5	52	52	25	83	60	135	4	
1000	24	1048	1058	1074	8	13	33,5	56	55	25	87	65	140	4	
1200	28	1256	1266	1282	8	13	39	60	63	25	93	70	150	4	

1) De tusschen haakjes geplaatste middellijnen zooveel mogelijk te vermijden
2) Deze maten zijn bedoeld als minimum maten
3) Bij de berekening is voor het soortelijk gewicht van gietyzer 7,25 aangenomen.

LOODHOL: Naar verkiezing toe te passen.
HULPSTUKKEN: Zie de bladen V209 - 210 - 334.
MATERIAAL EN KEURINGSEISCHEN: Zie desbetreffend blad.
De mof te voorzien van het opgegoten merk V208 en de maten D/L.
OPMERKING: Met W10 wordt aangegeven waterdruk van 10 kg/cm²

HANDELSAANDUIDING voor PYP MET D = 200 mm EN L = 4m: V 208-200-4

NOG NIET DEFINITIEF VASTGESTELD CRITIEK tot 1/JUN/25

GIETYZEREN MOFPYPEN voor W10
voor GAS en WATERLEIDINGEN

V208

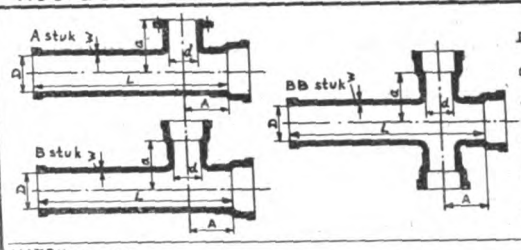
I.I.B: 621.774.1

NADRUK ALLEEN MET TOESTEMMING VAN DE HOOFDCOMMISSIE VOOR DE NORMALISATIE IN NEDERLAND

TOELICHTING ACHTERZIJDE INLICHTINGEN BIJ HET CENTRAAL NORMALISATIE BUREAU DELFT VERVERSDIJK 18 TELEFOON 864

MIJ. VAN NIJVERHEID | JAN. 1925 | KON. INST. v. ING.

HOOFDCOMMISSIE VOOR DE NORMALISATIE IN NEDERLAND



D = Hoofdbuismiddellijn
d = Spruitmiddellijn,
W = Wanddikte.
L = Werkende lengte
A = Afstand hart v/d spruit tot mof
a = Lengte van de spruit

MATEN in mm

D	W 2)	L = Werkende Lengten / d = Spruitmiddellijnen																				A	a	Gewicht in kg 3)
		50	80	100	125	150	(175)	200	(225)	250	300	(350)	400	(450)	500	600	700	800	900	1000	1200			
50	10	600																				110	110	
80	11	500	500																			120	120	
100	11	600	600	600																		130	130	
125	11,5	600	600	600	600																	145	145	
150	12	600	600	600	600	600																155	155	
(175) 1)	12,5		(750)	(750)	(750)	(750)	(750)															170	170	
200	13		750	750	750	750		750														180	180	
225	13,5		(750)	(750)	(750)	(750)		K750	(750)													195	195	
250	14		1000	1000	1000	1000		1000		1000												210	210	
300	15		1000	1000	1000	1000		1000		1000	1000											265	265	
350	16		1000	1000	1000	1000		1000		1000	1000	1000										290	290	
400	16,5					1000		1000		1000	1000											265	315	
–	–												1250									315	315	
450	17							1000		1000	1000											265	340	
–	–												1250	1250								340	340	
500	18							1000		1000	1000											265	400	
–	–												1250		1250							400	400	
600	19									1000	1000											250	450	
–	–										1250		1250		1250							400	450	
–	–														1500							450	450	
700	21														1250							400	500	
–	–														1500	1500						500	500	
800	23														1500	1500	1500					500	550	
–	–																1750					600	550	
900	24,5															1500						500	600	
–	–																1750	1750				650	600	
1000	26															1750		1750				650	650	
–	–																		2000			700	650	
1200	30																	1750				650	700	
–	–																			2250	2250	800	700	

1) De tusschen haakjes geplaatste middellijnen en middellijncombinaties zooveel mogelijk te vermijden
2) Zie Opmerking achterzijde.
3) Bij de berekening is voor het soortelijk gewicht van gietyzer 7,25 aangenomen.

MOF- en SPIEAFMETINGEN: Volgens V208. FLENSAFMETINGEN: Volgens desbetreffend blad
MATERIAAL en KEURINGSEISCHEN: Zie desbetreffend blad.
De mof van de hoofdbuis te voorzien van het opgegoten merk V208 en de maten D/d.
OPMERKING: Met W10 wordt aangegeven waterdruk van 10 kg/cm².

HANDELSAANDUIDING voor BB STUK MET D = 200 mm EN d = 100 mm: V209-BB-200-100

NOG NIET DEFINITIEF VASTGESTELD CRITIEK tot 1/JUN/25

GIETYZEREN PYPEN voor W10
HULPSTUKKEN
A - B EN BB STUKKEN

V209

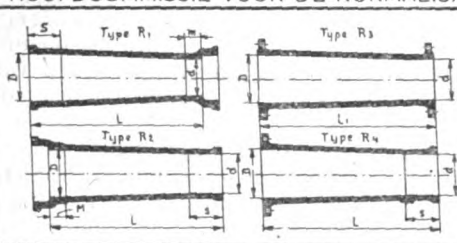
I.I.B: 621.774.1

NADRUK ALLEEN MET TOESTEMMING VAN DE HOOFDCOMMISSIE VOOR DE NORMALISATIE IN NEDERLAND

TOELICHTING ACHTERZIJDE INLICHTINGEN BIJ HET CENTRAAL NORMALISATIE BUREAU DELFT VERVERSDIJK 18 TELEFOON 864

MIJ. VAN NIJVERHEID | Jan. 1925 | KON. INST. v. ING.

HOOFDCOMMISSIE VOOR DE NORMALISATIE IN NEDERLAND



D = Grootste middellijn
d = Kleinste middellijn
L = Werkende lengte
M = Recht pypeind } bij mof met { D
m = Recht pypeind } middellijn { d
S = Recht pypeind } bij spie met { D
s = Recht pypeind } middellijn { d

MATEN in mm

D	d	W 2)	L	L1	M	m	S	s	Gewicht in kg 3)
80	50	11	600	400	95	80	170	160	
100	50	11	600	400	90	80	180	160	
	80	11	600	400	90	85	180	170	
125	80	11,5	600	400	90	85	180	170	
	100	11,5	600	400	90	90	180	180	
150	80	12	600	400	95	85	195	170	
	100	12	600	400	95	90	190	180	
	125	12	600	400	95	90	190	180	
(175) 1)	(150)	12,5	600	400	105	95	200	190	
200	125	13	600	400	105	90	200	180	
	150	13	600	400	105	95	200	190	
	(175)	13	600	400	100	100	200	200	
(225)	(200)	13,5	600	400	100	100	200	200	
250	150	14	600	400	105	95	210	190	
	200	14	600	400	105	100	210	200	
	(225)	14	600	400	105	100	210	200	
300	200	15	600	400	105	100	210	200	
	250	15	600	400	105	105	210	210	
(350)	(300)	16	600	400	110	105	220	210	
400	250	16,5	600	400	110	105	220	210	
	300	16,5	600	400	110	105	220	210	
	(350)	16,5	600	400	110	110	220	220	
(450)	(400)	17	600	400	110	110	220	220	
500	300	18	600	400	115	105	230	210	
	400	18	600	400	115	110	230	220	
	(450)	18	600	400	115	110	230	220	
600	350	19	600	400	120	110	240	220	
	500	19	600	400	120	115	240	230	
(700)	(600)	21	600	400	125	120	250	240	
800	600	23	600	400	130	120	260	240	
	(700)	23	600	400	130	125	260	250	
(900)	(800)	24,5	600	400	135	130	270	260	
1000	800	26	600	400	140	130	280	260	
	(900)	26	600	400	140	135	280	270	
1200	800	30	600	400	150	130	300	260	
	1000	30	600	400	150	140	300	280	

1) De tusschen haakjes geplaatste middellijnen en middellijn-combinaties zooveel mogelijk te vermijden
2) Zie Opmerking achterzijde.
3) Bij de berekening is voor het soortelijk gewicht van gietyzer 7,25 aangenomen.

MOF- en SPIEAFMETINGEN: Volgens V208.
FLENSAFMETINGEN: Volgens desbetreffend blad.
MATERIAAL en KEURINGSEISCHEN: Zie desbetreffend blad.
De mof te voorzien van het opgegoten merk V210 en de maten D/d.
OPMERKING: Met W10 wordt aangegeven waterdruk van 10 kg/cm².

HANDELSAANDUIDING voor VERLOOPSTUK TYPE R2 MET D = 300 EN d = 200 mm: V210-R2-300-200

NOG NIET DEFINITIEF VASTGESTELD CRITIEK tot 1/JUN/25

GIETYZEREN PYPEN voor W10
HULPSTUKKEN
VERLOOPSTUKKEN

V 210

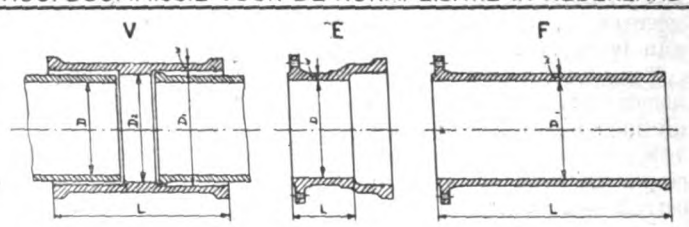
I.I.B: 621.774.1

NADRUK ALLEEN MET TOESTEMMING VAN DE HOOFDCOMMISSIE VOOR DE NORMALISATIE IN NEDERLAND

TOELICHTING ACHTERZIJDE INLICHTINGEN BIJ HET CENTRAAL NORMALISATIE BUREAU DELFT VERVERSDIJK 18 TELEFOON 864

MIJ. VAN NIJVERHEID | Dec. 1924 | KON. INST. v. ING.

HOOFDCOMMISSIE VOOR DE NORMALISATIE IN NEDERLAND



MATEN in mm

D	V					E			F		
Nominaal	L	D1	D2	W 2)	Gewicht in kg 3)	L	W 2)	Gewicht in kg 3)	L	W 2)	Gewicht in kg 3)
50	300	84	74	10		150	10		600	10	
80	350	116	106	11		150	11		600	11	
100	400	136	126	11		150	11		600	11	
125	400	162	152	11,5		150	11,5		600	11,5	
150	400	188	178	12		150	12		600	12	
(175) 1)	400	215	205	12,5		150	12,5		600	12,5	
200	400	242	232	13		150	13		600	13	
(225)	400	268	258	13,5		150	13,5		600	13,5	
250	450	295	285	14		150	14		600	14	
300	450	347	337	15		150	15		600	15	
(350)	450	399	389	16		175	16		600	16	
400	450	453	443	16,5		175	16,5		600	16,5	
(450)	450	504	494	17		175	17		600	17	
500	500	557	547	18		175	18		600	18	
600	500	660	650	19		200	19		600	19	
(700)	500	765	755	21		200	21		600	21	
800	550	871	861	23		200	23		600	23	
(900)	550	975	965	24,5		225	24,5		600	24,5	
1000	600	1079	1069	26		250	26		600	26	
1200	600	1287	1272	30		275	30		600	30	

1) De tusschen haakjes geplaatste middellijnen zooveel mogelijk te vermijden.
2) Zie Opmerking achterzijde.
3) Bij de berekening is voor het soortelijk gewicht van gietyzer 7,25 aangenomen.

MOF- en SPIEAFMETINGEN: Volgens V208.
FLENSAFMETINGEN: Volgens desbetreffend blad.
MATERIAAL en KEURINGSEISCHEN: Zie desbetreffend blad.
Het hulpstuk te voorzien van het opgegoten merk V 334 en de maat D.
OPMERKING: Met W10 wordt aangegeven waterdruk van 10 kg/cm².

HANDELSAANDUIDING voor E-STUK MET D = 150 mm: V 334-E-150

NOG NIET DEFINITIEF VASTGESTELD CRITIEK tot 1/JUN/25

GIETYZEREN PYPEN voor W10
HULPSTUKKEN
V - E - EN F - STUKKEN

V334

I.I.B: 621.774.1

NADRUK ALLEEN MET TOESTEMMING VAN DE HOOFDCOMMISSIE VOOR DE NORMALISATIE IN NEDERLAND

Digitized by Google

eerst verwijderd dienen te worden, doch dit zal in de practijk slechts weinig voorkomen.

Bij de E- en F stukken zijn de kleinst mogelijke afmetingen aangehouden.

INGEZONDEN STUKKEN.

Vooruitzichten voor Nederlandsche ingenieurs in Zuid-Afrika.

Een dagbladcorrespondent, die volgens zijn eigen verklaring slechts een klein gedeelte der bijeenkomst had kunnen bijwonen, laat mij in de vergadering van het Studentengezelschap „Practische Studie" van den 4den Maart 1925, waarin ik een voordracht hield over „de economische en technische mogelijkheden in Zuid-Afrika" het volgende zeggen:

Voor den ingenieur is dit land nog vol onbekende mogelijkheden; er is een rijk bestaan te vinden indien men durf en ondernemingsgeest bezit.

Ik heb bij deze voordracht over de toekomst van Nederlandsche ingenieurs niet gesproken.

Daar het niet onmogelijk is, dat bovengenoemde zinsnede enkele onzer technici aanleiding zou kunnen geven, hun toekomst in Zuid-Afrika te zoeken, meen ik goed te doen, hieromtrent het volgende mede te deelen.

De werkkringen voor ingenieurs daar te lande zijn, behalve bij het onderwijs, bij de mijnen, bij de industrie en in Staatsdienst.

De mijnen zijn allen in Engelsche of Zuid-Afrikaansche handen. Nederlandsche financieele belangen zijn daarbij niet of in uiterst geringe mate betrokken. Engelsche ingenieurs hebben de voorkeur. Naar mijn weten heeft slechts *één* Nederlandsch ingenieur, de heer F. A. Unger, bij de mijnen een werkkring gevonden; hij bekleedt thans, na als mijnwerker begonnen te zijn, een eerste-rangspositie te Johannesburg.

De industrie is nog in het eerste begin van ontwikkeling. Bij mijn voordracht, gehouden in het Kon. Instituut van Ingenieurs, den 8en April 1924, gaf ik daarover eenige cijfers.

Alleen, wanneer het hoogovenbedrijf, waarvan thans ernstig sprake is, inderdaad mocht worden opgericht, zouden daarbij ingenieurs kunnen geplaatst worden. Dit bedrijf zal dan tot stand worden gebracht door middel van Britsch kapitaal met Regeeringssteun. De kans, dat andere dan Engelsche of Zuid-Afrikaansche ingenieurs daarbij in dienst zullen genomen worden, schijnt mij gering.

Ditzelfde geldt voor den Staatsdienst, die, wat ingenieurswerken betreft, kan gesplitst worden in die, welke door den dienst der „Spoorwegen en havens" worden uitgevoerd en geëxploiteerd, en die welke onder het „Irrigatiedepartement" ressorteeren.

Nadat in 1902 alle Nederlandsche ambtenaren der Zuid-Afrikaansche Spoorwegmaatschappij het land hadden moeten verlaten, werden deze op eenmaal vervangen door Engelschen.

Sindsdien is de dienst der „Spoorwegen en Havens" zoo goed als geheel Britsch gebleven.

De irrigatiewerken worden uitgevoerd door Zuid-Afrikaansche en Engelsche ingenieurs. Hierbij moet in aanmerking genomen worden, dat Zuid-Afrika met 1½ millioen blanke inwoners, twee inrichtingen heeft, waar technisch hooger onderwijs gegeven wordt. Komen er dus plaatsen in Staatsdienst vrij, dan spreekt het van zelf, dat men de voorkeur geeft aan hen, die aan de inrichtingen daar te lande hun opleiding genoten hebben, in het bijzonder in den tegenwoordigen tijd, nu de leuze „Zuid-Afrika voor de Afrikaanders" hoe langer hoe krachtiger weerklinkt.

Moeten de Engelschen hun thans domineerenden invloed afstaan, dan zal het zijn aan de zonen van het land, *niet* aan vreemden.

Hun, die zich illusies mochten maken voor een eenigszins voorspoediger technische loopbaan in Zuid-Afrika, kan ik niet veel hoop geven!

H. A. van Ysselsteyn.

Export van ingenieurs.

In No. 51, 1924, schrijft ir. A. van der Horst onder bovenstaand opschrift o. m. het volgende:

1°. Zien we nu naar België en Frankrijk, dan zijn aldaar de vooruitzichten ook al niet rooskleurig. Bovendien blijkt daar weer eens, dat vreemde landen niet zijn als ons land, dat bij tijden bij voorkeur buitenlandsche ingenieurs schijnt aan te nemen, zooals o. a. in 1919, toen het Departement van Koloniën overging tot het aanstellen van vreemde ingenieurs (hoofdzakelijk Duitschers) in onze Oost-Indische koloniën, waarvan later bleek dat ze niet, of heel slecht te gebruiken waren.

Ik kan moeilijk veronderstellen, dat het de bedoeling van ir. Van der Horst is, om te zeggen, dat van de diensten van de in 1919 uitgezonden buitenlandsche ingenieurs niet of heel slecht gebruik gemaakt kon worden, omdat vanwege de bezuiniging meerdere werkzaamheden stopgezet, en deze ingenieurs daardoor gedeeltelijk overtollig werden; zooals de zinsnede luidt, kan men er niets anders uit lezen, dan dat de kwaliteit van de vreemde ingenieurs zoodanig was, dat „ze niet, of heel slecht te gebruiken waren".

Aannemende dat de schrijver, die een en ander klaarblijkelijk niet uit eigen ondervinding weet, (hij is immers al eenigen tijd in Amerika), volkomen in goed vertrouwen zulks geschreven heeft, en hem het op zichzelf zeer begrijpelijke en zelfs sympathieke doel, om uit „esprit de corps" voor de Delftsche ingenieurs reclame te maken, ten goede houdende, tòch beteekent het gezegde een grove onbillijkheid en zal er ongetwijfeld toe bijdragen, om diepe ontstemming te verwekken, niet alleen onder diegenen, over wien een zoo hard oordeel uitgesproken wordt, maar ook — en dat is van veel grootere beteekenis — onder alle Duitsche en Oostenrijksche ingenieurs, wier sympathie, vooral wat Oostenrijk betreft, het geheele Nederlandsche volk in zeer hooge mate geniet.

Blijkbaar is schrijver afgegaan op informaties, hem door slecht of tendentieus ingelichte personen verstrekt; de beweegredenen, welke in 1919 tot de indienstneming van buitenlandsche ingenieurs voor Nederlandsch Oost-Indië door het Departement van Koloniën geleid hebben, zijn, zooals bekend, van economischen aard geweest, zoo men niet van politieke dan wel diplomatieke redenen spreken wil. Het doel, hetwelk men wilde bereiken, *is* dan ook zonder twijfel inderdaad bereikt, namelijk het schrijnende tekort aan ingenieurs (trouwens aan alle soorten academisch opgeleide krachten) in Indië zonder extra-kosten en zonder algemeene verhooging der loonschalen aan te vullen, en dat nog in een periode van hoogconjunctuur in Nederlandsch Oost-Indië!

Men heeft — zuiver economisch gesproken zeer terecht — toen gebruik gemaakt van de economische depressie in Midden-Europa.

Dat het meerendeel der toen uitgezonden buitenlanders Duitschers geweest zijn, is onjuist, tenzij men de Duitschsprekende Oostenrijkers daaronder verstaat. Dat deze ingenieurs (uitzondering wordt door ir. Van der Horst niet gemaakt) niet of heel slecht te gebruiken waren, is niet alleen onjuist, maar zelfs is deze bewering zeer weinig sympathiek, indien men denkt aan de vele Nederlandsche ingenieurs, die in Duitschland en Oostenrijk geëmployeerd zijn, èn door vakgenooten èn door bevolking met de meeste hoogachting behandeld worden en wier werk naar waarde geapprecieerd wordt.

Er zijn of waren onder de „niet of heel slecht te gebruiken" ingenieurs mannen, wier naam ik meermalen, ook in *De Ingenieur* en andere Nederlandsche vaktijdschriften, heb zien aangehaald als autoriteit op hun gebied; er zijn nog meerdere in Indië werkzaam, die men niet kan of wil missen en op wier diensten blijkbaar bijzonder veel prijs gesteld wordt.

De bewering, dat de in 1919 uitgezonden buitenlandsche ingenieurs niet of heel slecht te gebruiken waren, is in haar algemeenheid precies even onjuist als de omgekeerde stelling, n.l. dat alle Nederlandsche ingenieurs in Indië goed of uitstekend te gebruiken zijn; niet alleen de nationaliteit, de gelaatskleur of de naam van de school geeft den doorslag, maar vooral de persoonlijkheid, de kennis en de ervaring!

Onwillekeurig moet ik denken aan een ander artikel, onlangs in een vaktijdschrift (ik herinner mij tot mijn spijt niet meer in welk tijdschrift) gepubliceerd, waarin de schrijver ook tot „esprit de corps" aanspoort, maar in hoogeren zin; hij vergelijkt namelijk de concurrentie tusschen ingenieurs onderling met de concurrentie tusschen artsen. Terwijl de laatste in beschaafde landen als regel het werk van zijn collega nooit zal afbreken, vooral niet tegenover een patiënt, gebeurt dit bij technici als regel wel, sterker nog, de groote meerderheid der technici kent haast geen andere methode, om eigen fabrikaat, eigen constructie, eigen vinding in het juiste licht te stellen, dan door afbreken en kleineeren van concurreerende praestaties. Is het niet jammer, dat wij technici bij wijze van

Digitized by Google

spreken, dagelijks in onzen strijd om het bestaan aan het niet technische publiek het onverkwikkelijke schouwspel vertoonen van elkaars werk af te kammen, instede van den eerbied voor onzen stand, en ons kunnen op meer faire wijze aan te kweeken door de voordeelen resp. de superioriteit van ons fabrikaat, constructie of vinding op den voorgrond te stellen, zonder echter vreemd product te kleineeren.

Een minder goede constructie, in verband met het doel waarvoor zij bestemd is, behoeft daarom niet altijd slecht te zijn, ook niet in de oogen van den concurrent, die veelal alleen zijn doel meent te kunnen bereiken, door het werk van zijn collega als slecht te qualificeeren en zijn collega uitmaakt voor prutser of nog erger.

Bandoeng. Dipl.-Ing. W. Cebrat.

Nieuw stelsel voor octrooiwetgeving.

Het onder bovenstaanden titel in *De Ingenieur* van 7 Februari 1925 verschenen stuk geeft mij aanleiding het volgende op te merken.

Het tegenwoordige systeem van octrooiverleening zou ik niet gaarne voor dat van collega Jurriaanse verlaten willen zien, wèl zou het zonder groote wijzigingen verbeterd kunnen worden, zoodat het van grooter nut voor de industrie zou zijn, dan nu het geval is. Als wenschen te dezen aanzien zou ik willen uiten: Het moet minder kostbaar worden gemaakt om te weten te komen of een idee nieuw of reeds bekend is, en de Aanvraagafdeelingen moeten zooveel mogelijk slechts gevallen te behandelen krijgen, die haar aandacht en toewijding waard zijn.

Om tot vervulling van deze wenschen te komen zou de behandeling van een octrooi-aanvraag in twee gedeelten moeten worden gesplitst, en wel één, waarin tegen betaling van een matigen cijns een onderzoek naar de nieuwheid plaats heeft, en een tweede, dat slechts plaats vindt, wanneer op grond van de uitkomsten van het nieuwheidsonderzoek besloten wordt tot voortzetting der aanvraag. Dit tweede onderzoek zou slechts tegen betaling van een tweeden cijns moeten geschieden.

Het eerste onderzoek zou zich dus strict moeten bepalen tot het opzoeken van het bekende, dat de uitvinding het meest nabij komt; een critiek op beschrijving en conclusie blijve in dit stadium eenvoudigheidshalve achterwege.

Het tweede onderzoek zou binnen een nader vast te stellen termijn na de laatste mededeeling van den vooronderzoeker kunnen geschieden, nadat een tot het nieuwe beperkte beschrijving met conclusie is ingediend en de tweede cijns is gestort voor het verdere onderzoek en de behandeling door de Aanvraagafdeeling.

Deze tweede cijns vormt als het ware een rem voor het voortzetten van aanvragen, die geen of weinig kans hebben een octrooi te worden.

De voordeelen, die door toepassing van dit stelsel verkregen zouden worden, zijn m. i.: een ruimer gebruik van het bibliotheekmateriaal en meer profijt voor de industrie van de capaciteiten der vooronderzoekers van den Octrooiraad, doordat wegens de geringere beginkosten een grooter aantal aanvragen zal worden ingediend, om te weten te komen of een uitvinding nieuw is; verder een grooter nuttig effect van de capaciteiten van de leden der Aanvraagafdeelingen, doordat zij, meer dan tot nu toe, hun aandacht kunnen wijden aan aanvragen, die deze werkelijk waard zullen zijn.

Het tegenwoordige systeem van eerst f 75 betalen bij indiening en bij niet-voortzetting terugbetaling van f 37.50, schrikt het vragen naar de nieuwheid af en remt te weinig een doorzending naar de Afdeelingen.

's-Gravenhage. A. C. Gebhard.

Nieuw stelsel van octrooiwetgeving.

In *De Ingenieur*, No. 6, van 7 Februari 1925, komt, onder bovenstaanden titel een artikel voor van ir. A. E. Jurriaanse, waarin deze zijn onvoldaanheid lucht over de wijze, waarop tegenwoordig octrooi-aanvragen worden behandeld. En let men op de laatste zeven regels van zijn artikel, dan blijkt, dat hij niet zoo zeer ontevreden is over het stelsel, dan wel over eenige personen, die aan den Octrooiraad verbonden zijn. Om deze nu te kunnen verwijderen, wil hij een stelsel, dat tot nu toe goed voldaan heeft, door een ander vervangen in de hoop, dat dan op iedere plaats de persoon zal komen te zitten, dien hij er geschikt voor acht.

Het is niet mijn bedoeling het artikel op den voet te volgen, daar dit mij te ver zou voeren; maar in het belang van de industrie, die steeds meer met de octrooiwetgeving in aanraking komt, kan een dergelijk artikel niet onweersproken blijven.

Een stelsel wordt dus afgebroken, omdat niet alle personen, die er aan medewerken, voor hun taak geschikt zijn. Of dit nu een juiste politiek is, meen ik te mogen betwijfelen. Een stelsel is niet veroordeeld door een minder juiste toepassing. Het gevolg van dit stelsel, n.m.l. den grooten achterstand in de behandeling der octrooi-aanvragen, wijt ir. Jurriaanse aan de omslachtige procedure — bij de meeste vooronderzoekers is die achterstand niet groot — en aan bezuinigingsmaatregelen. Hieraan wijt hij ook het minder streng worden van de beoordeeling, doordat het begrip uitvinding meer op den achtergrond is geraakt tegenover de begrippen nieuwheid en technisch effect. M. i. houden deze zaken niet zoo veel verband met elkander als ir. Jurriaanse dit voorstelt. Toen vroeger het begrip uitvinding veel te veel op den voorgrond werd gesteld, was het algemeen verlangen, dat het begrip uitvinding veel ruimer zou worden opgevat, omdat — en dit is nu nog het geval — er in Nederland geen bescherming kan worden verkregen voor verbeteringen en constructies, die wel geen groote uitvindingen bevatten, maar toch bescherming verdienen. In Duitschland kunnen deze verbeteringen door de wet op het Gebruiksmodel beschermd worden; maar tegen een dergelijke wet is ir. Jurriaanse altijd sterk gekant geweest. Juist het aanwezig zijn van een dergelijke wet zou voor den Octrooiraad aanleiding kunnen zijn om bij het beoordeelen van octrooiaanvragen strenger te overwegen of aan de aanvraag werkelijk een uitvinding ten grondslag ligt.

Dat de veranderde koers de werking van de Octrooiwet practisch zou terug brengen tot het Fransche registratiesysteem kan niet worden ingezien. Tot nu toe worden, naar ik meen, toch altijd nog ongeveer 35 pCt. van de aanvragen afgewezen, waardoor nog een vrij behoorlijke schifting plaats heeft. Is het niet veel beter, door een clement oordeel van de zijde van de Afdeeling van Beroep, eens een octrooi te veel dan één octrooi te weinig te verleenen, daar in het eerste geval voor den rechter steeds herstel mogelijk blijft, hetgeen in het tweede geval niet mogelijk is?

Ir. Jurriaanse verlangt een geheele omverwerping van de octrooiprocedure en denkt hiermede het kwaad te bestrijden. Hij kiest daarvoor echter een halfslachtig stelsel. Wel onderzoek naar nieuwheid, maar geen verplichting voor den aanvrager om beschrijving en conclusies in verband hiermede te wijzigen. Zouden hierdoor niet eerder intimidatie-octrooien ontstaan? Gelooft ir. Jurriaanse dat daardoor het onderzoek naar de nieuwheid grondiger zal geschieden, dan dit tot nu toe geschiedt? Zijn de octrooibezorger en de aanvrager en later de Aanvraagafdeeling niet in zekeren zin een correctie op het werk van den vooronderzoeker, en vormt dit niet juist een aansporing het onderzoek zoo goed mogelijk te doen plaats hebben? Wanneer de vooronderzoeker, zooals ir. Jurriaanse beweert, zoo maar materiaal aanhaalt, zal dat dàn niet nog meer het geval worden, wanneer het vooronderzoek niet door een behandeling door de Aanvraagafdeeling wordt gevolgd? Dat onze cliënten op grond van den gunstig schijnenden uitslag van het Nederlandsche vooronderzoek, bij het aanvragen van een octrooi voor hun uitvindingen in het buitenland, meer dan vroeger merken, dat de uitvinding toch niet nieuw is, is mij uit mijn practijk niet gebleken. Dat ook meer dan vroeger discussies zoowel schriftelijk als mondeling moeten worden gevoerd, heb ik ook niet ervaren; integendeel is mijn ervaring — en daarin sta ik niet alleen — dat de behandeling met den vooronderzoeker veel vlotter gaat dan vroeger en dat in den regel — uitzonderingen bevestigen den regel — na één of twee brieven reeds overeenstemming is bereikt. Dat er wel vooronderzoekers geplaatst worden voor het onderzoek van aanvragen op een gebied, waarop zij niet thuis zijn, is uit den aard der zaak niet te vermijden, daar het onmogelijk is voor een klein land voor elk onderdeel der techniek een deskundige als vooronderzoeker aan te stellen. Den Octrooiraad staan bovendien de buitengewone leden als adviseurs ter beschikking, die ook buiten de Afdeelingsvergaderingen geraadpleegd kunnen worden, waardoor m. i. aan dit bezwaar grootendeels tegemoet gekomen wordt.

Dat onder het tegenwoordige stelsel octrooibezorger en vooronderzoeker soms elkander trachten te steunen, in den geest als door ir. Jurriaanse bedoeld, is natuurlijk te laken;

Digitized by Google

maar een feit is het toch, dat men door een harmonische samenwerking vlugger en beter zijn doel bereikt dan door scherp gevoerde discussies en briefwisselingen.

Het zal waarschijnlijk door de laatste manier van behandelen wel eens gelukken op de een of andere wijze meer te krijgen, dan waarop de aanvrager recht heeft, maar daardoor wordt m. i. het octrooi niet sterker.

Ir. JURRIAANSE stelt zich zeer veel voor van de onderteekening der beschrijving door den deposant of door diens octrooibezorger en van het aanhechten aan de beschrijving van een gemotiveerd verslag van het resultaat van het onderzoek door den vooronderzoeker. Ik voor mij ben niet van die meening en geloof niet, dat de onderteekening eenig effect zal sorteeren. Wat stelt ir. JURRIAANSE zich echter van een dergelijk octrooi voor? Zou dan iedereen, die zich voor een dergelijk octrooi interesseert, om te weten te komen wat nu eigenlijk beschermd is, resp. wat hij niet zal mogen doen zonder toestemming van den octrooihouder, moeten beginnen met de aangehaalde literatuur door te werken en uit de aanvraag af te scheiden, wat dan z. i. nieuw is? Meent ir. JURRIAANSE werkelijk, dat het octrooi daardoor aan waarde zal winnen?

Dat door een dergelijke behandeling de samenwerking tusschen octrooibezorgers en den Octrooiraad niet zou worden verstoord, behoeft geen betoog, omdat er in dit geval geen samenwerking bestaat; maar er is toch nog wel een andere manier om de goede samenwerking tusschen beide partijen niet te verstoren.

Bovendien wordt bij de eenzijdige beoordeeling der aangehaalde literatuur, die niet door een officieel Regeeringslichaam gesanctionneerd is, groote verwarring gesticht, omdat niet volkomen vast staat, wat als nieuw moet worden beschouwd en waar de bescherming toe beperkt is. Bij het bestaande systeem wordt daarentegen aan belanghebbenden een stuk overhandigd, dat het resultaat is der gevoerde onderhandelingen tusschen den aanvrager en zijn octrooibezorger eenerzijds en een tot oordeelen in octrooizaken bevoegd Regeeringslichaam anderzijds, terwijl bij het systeem van ir. JURRIAANSE wel de gevoerde discussies, maar niet het resultaat, waarmede beide partijen accoord gaan, gepubliceerd worden. Aan een ieder wordt dan, zoolang er geen strijd voor den rechter is geweest, overgelaten uit deze discussies een conclusie te trekken.

Zou een groot deel van de grieven van ir. JURRIAANSE niet kunnen worden weggenomen door de ingenieurs en de assistenten, waarvan nog niet deugdelijk gebleken is, dat zij het vooronderzoek voldoende onder de knie hebben om dit naar behooren te verrichten, onder toezicht te laten werken van serieuze oudere vooronderzoekers of afdeelingsleden? Het stelsel blijft dan wel wat het is, maar is dit niet beter dan niets zeggende octrooibeschrijvingen te publiceeren?

Hoe hinderlijk het geheel ontbreken van een nieuwheidsonderzoek in Frankrijk was, is gebleken, doordat in Frankrijk reeds een wet in voorbereiding was om het nieuwheidsonderzoek in te voeren, met al den nasleep er aan verbonden, welke wet ingediend zou zijn als de oorlog niet tusschenbeide was gekomen. Waarschijnlijk wil men daarom nu uit bezuinigingsoverwegingen tot een halfslachtig systeem overgaan, dat wel iets aantrekkelijks heeft, maar het groote nadeel van half werk bezit. Nog steeds zal bij het aanbieden van een Fransch octrooi aan een fabrikant de vraag gesteld worden: Hebt gij in Duitschland octrooi gekregen voor uw vinding?

Binnen vijf jaren na de registratie zou volgens het stelsel van ir. JURRIAANSE alleen in geval van strijd recht gedaan worden. Hoe moet die strijd worden gevoerd als niet nauwkeurig aan de hand der anticipaties is vastgelegd, waarvoor bescherming wordt gevraagd en waarover dus de strijd zal loopen? De maatregel, dien ir. JURRIAANSE voorstelt, n.m.l. een burgerlijk rechter zitting doen nemen in het Beroepscollege en de colleges, die bezwaren tegen de verleening van een octrooi behandelen, zou te overwegen zijn.

Een betere technische beoordeeling der octrooi-aanvragen zou m. i. bereikt kunnen worden door bij de eischen, die voor een benoeming bij den Octrooiraad gesteld worden, imperatief den eisch van één of meer jaren practijk te voegen.

„Een eenvoudiger stelsel is aanbevelenswaardig", zegt ir. JURRIAANSE. Volkomen te recht, mits het dan ook in de eerste plaats de voordeelen van het bestaande stelsel bezit en niet een achteruitgang beteekent, want het kan niet ontkend worden, dat het bestaande stelsel en de wijze, waarop dit wordt toegepast, in het algemeen alleszins reden tot tevredenheid geeft.

Voorburg. Ir. J. J. B. J. BOUVY.

Luchtverhitters.

Het wil mij voorkomen dat in het ingezonden stuk van ir. D. J. MINK in No. 6 „Eenige opmerkingen over luchtverhitters", minder juiste denkbeelden voorkomen over de voor- en nadeelen van beide soorten.

Met mijn artikel had ik niet de bedoeling, om het idee ingang te doen vinden, dat de Ljungström luchtverhitter de eenige ware is; het was mijn bedoeling de constructie en werkingswijze van dit type luchtverhitter eenigszins meer bekend te maken.

Er kunnen in een bepaald geval factoren aanwezig zijn, waardoor een luchtverhitter volgens type *A* (platen- of pijpenluchtverhitter) te verkiezen is boven het type *B* (Ljungström-luchtverhitter). Er bestaan echter ook tal van gevallen, waarbij het omgekeerde het geval is.

De oorzaak, dat men tot op heden luchtverhitters bouwde, welke de lucht gewoonlijk met een temperatuur van niet hooger dan ruim 100° C. afleverden, ligt *wel degelijk* in de constructie. De constructie volgens Ljungström heeft bij bepaalde installaties dusdanige voordeelen, dat de luchtverhitters van andere typen daar ver bij achterstaan.

1. *Reiniging.* Bij een bepaalde grootte van apparaat is het reinigen van een luchtverhitter type *A* tot nu toe niet goed uitvoerbaar gebleken, terwijl bij het type Ljungström de reiniging bij de groote afmetingen even gemakkelijk plaats vindt, als bij de kleinere. De uitdrukking van ir. MINK, dat een stoomroetblaastoestel voor beide systemen gemakkelijk is uit te voeren en in beide gevallen eenvoudig is, is onjuist. Mij is, noch uit de literatuur, noch uit uitgevoerde installaties, een goed schoonblaastoestel voor luchtverhitter type *A* bekend bij groote ketelinstallaties.

De Ljungström garandeert na jaren dezelfde rendementen, als bij het eerste in bedrijf nemen van het toestel. Bij een ketelinstallatie, waar direct achter den ketel een Ljungström-luchtverhitter gebouwd was, en de ketel met afval van asphaltpapier gestookt werd, was de luchtverhitter na jaren in bedrijf geweest te zijn, nog volkomen rein.

2. *Stralingsverliezen.* Wil men van de rookgassen van een ketelinstallatie van eenigen omvang voldoende partij trekken, dan heeft men hiervoor een luchtverhitter van een betrekkelijk groot verwarmend oppervlak noodig, en de afmetingen van de luchtverhitters type *A* worden zoo groot, dat de stralingsverliezen een zeer groote rol gaan spelen, terwijl door de bouwwijze van den Ljungström-luchtverhitter de stralingsverliezen niet noemenswaard zijn.

3. *Weerstand.* In de practijk is gebleken, dat van luchtverhitters volgens type *A* en volgens type Ljungström, welke hetzelfde nuttig effect hebben, het eerstgenoemde type een hoogeren weerstand heeft.

De uitdrukking van ir. MINK, dat in den Ljungström-luchtverhitter *steeds* een ventilator is ingebouwd, is onjuist. Alle grootten van Ljungström-luchtverhitters worden ook zonder ventilatoren gebouwd. Daar, waar voor onderwind of mechanischen trek ventilatoren noodzakelijk zijn, zijn deze bij Ljungström onmiddellijk in het apparaat zelf ingebouwd, waardoor men een compact aggregaat verkrijgt.

4. *Lekken van de rookgassen naar de lucht.* Of wel de rookgassei naar den luchtkant, dan wel de lucht naar den rookaassenkant lekt, is afhankelijk daarvan, aan welken kant de hoogste druk heerscht. Deze lekkage komt ook bij platenluchtverhitters van grootere afmetingen veelvuldig voor; bij de Ljungström-luchtverhitters valt deze lekkage in 't niet, ten opzichte van de vele voordeelen, welke het type biedt.

De punten 5, 6 en 7 noemen eigenschappen, waarbij de Ljungström-luchtverhitter zeer zeker theoretisch ten opzichte van platen- of pijpenluchtverhitter ten achter staat. De constructieve uitvoering van het Ljungström-type is echter zoodanig, dat deze punten, evenals het noodig zijn van een aandrijving van den rotor (± 1 P.K. voor de grootste apparaten) geen gewicht in de schaal leggen, tegenover de vele voordeelen, welke het Ljungström-type biedt.

Het olieverbruik voor de enkele kogelblokken bij de kleinere typen of gewone asblokken voor de grootere typen, is van zoo weinig beteekenis, dat dit in het geheel geen rol speelt.

M. i. verdient de wijze, waarop LJUNGSTRÖM het luchtverhitter-vraagstuk oplost, waardeering, en ik meen, dat dit type zeer zeker voor een groot aantal ketelinstallaties verre te verkiezen is boven de platen- of pijpenluchtverhitters.

Haarlem. C. S. H. WESTENBERG.

Digitized by Google

NIEUWSBERICHTEN.

* Vergadering van de Afdeeling voor Technische Economie.

De eerstvolgende vergadering van de Afdeeling voor Technische Economie, waarin de prae-adviezen over kostenvergelijking van spoor- en waterwegen van FENTENER VAN VLISSINGEN en ir. J. A. RINGERS zullen worden behandeld, zal plaats hebben op Zaterdag 4 April 1925, niet op 21 Maart, zooals vermeld aan het hoofd van het prae-advies van ir. RINGERS in No. 10.

3de Internationale Conferentie over groote electrische netten met hooge spanning te Parijs 16—25 Juni 1925.

* De 3de zitting van de Conférence internationale des grands réseaux électriques à haute tension zal plaats hebben te Parijs, 16—25 Juni 1925, voorbereid door de Union des syndicats de l'électricité, die in 1921 het initiatief nam voor de stichting van deze conferenties, die tot doel hebben: de studie van alle vraagstukken over voortbrenging, vervoer en distributie van electriciteit, zich bepalende tot groote centrales en hooge spanning.

De conferenties zijn verdeeld in drie secties:

1°. Stroomvoortbrenging: bouw en bedrijf van groote centrales, generatoren, transformatoren, openluchtstations, onderstations, schakelstations, hoogspanningsapparaten, enz.

2°. Constructie der lijnen: berekening en bouw der masten (van metaal, gewapend beton of hout), fundeering, wapening, materieel ter bevestiging der geleiders, isolatoren (constructie en beproeving), geleiders, lucht- en ondergrondsche kabels, vergelijkend gebruik van aluminium en koper, invloed van weersgesteldheid en klimaat, voorschriften voor den bouw van lijnen en staatstoezicht, enz.

3°. Exploitatie der netten: bedrijf van centrales, parallelbedrijf van centrales en netten, zekerheid der en toezicht op lijnen, constructie en beproeving van isolatoren, beveiliging tegen overstroomen en overspanning, relais, telefonische gemeenschap tusschen centrales, bliksemafleiders, staatscontrôle, enz.

Al deze onderwerpen kunnen worden bestudeerd te zamen uit een technisch, sociaal, administratief en financieel oogpunt.

De talen zijn Fransch en Engelsch. De rapporten worden, in beide talen, gedrukt vóór de conferentie en aldaar worden ze niet voorgelezen of voorgedragen, doch er wordt uitsluitend een résumé van gegeven.

Het bijzondere programma voor de zitting 1925 bevat de volgende onderwerpen:

1. Gemeenschap door draadlooze telefoon tusschen centrales. (Algemeen rapporteur: E. O. MEYER).
2. Storende invloed van hoogspanningslijnen op de telegraaf- en telefoonlijnen. (Algemeen rapporteur BRYLINSKI).
3. Vervolg van het vraagstuk der aarding van nullijnen. (Algemeen rapporteur BRYLINSKI).
4. Technische specificaties bij de leverantie van olie voor transformatoren en interuptoren. Voorbereiding van den arbeid der International Electrical Commission. (I. E. C.).
5. Vervolg van de studie over de normalisatie van spanning. Voorbereiding van den arbeid der I. E. C.
6. Studie over de statistieken van de ongevallen in centrales en op de lijnen, door elk land opgemaakt.
7. Vervolg van de studie over de internationale reglementeering van transportlijnen voor electrische energie van hooge spanning.
8. Bescherming van masten tegen roest. (Algemeen rapporteur HAGA (Oslo).
9. Normalisatie der proefspanningen voor isolatoren, materieel, machines en transformatoren.
10. Technische voorschriften te stellen voor de levering van hoogspanningskabels, in het bijzonder wat betreft de methodes tot meting der diëlectrische verliezen.
11. Welke is de invloed van de samenstelling van den bodem op den duur van isolatoren bij een stijve montage en bij een montage met ophanging?
12. Regeling van het parallelbedrijf van verschillende netten, indien één net te voren overeengekomen hoeveelheden electrische energie moet afgeven, aan twee of aan meerdere netten.
13. Verbetering van $\cos\phi$: toegepaste oplossingen, resultaten van gedane proefnemingen.
14. Onderlinge verbinding van groote netten met verschillende periodiciteit.
15. Vergelijking van het gebruik van groote generatoren met stoomturbines en groote hydraulische generatoren. Statistiek der storingen.

In elk der deelnemende landen hebben de verschillende daarvoor in aanmerking komende organisaties te zamen een nationaal comité gesticht, teneinde:

1°. een voortdurende verbinding met het algemeen secretariaat te onderhouden; 2°. in het betreffende land de bedoeling en de beteekenis der conferentie bekend te maken; 3°. de deelname aan de vergaderingen te bevorderen en te centraliseeren; 4°. het uitbrengen van rapporten te bevorderen.

Het Nederlandsch Nationaal Comité is aldus samengesteld: J. C. BELLAAR SPRUYT, voorzitter, ir. G. J. TH. BAKKER, beiden aangewezen door de Vereeniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven in Nederland, Dr. Ing. A. C. VAN ROSSEM, aangewezen door de Afdeeling voor Electrotechniek van het Kon. Instituut van Ingenieurs, tevens officieel vertegenwoordiger van het Kon. Instituut van Ingenieurs, prof. ir. dr. H. S. HALLO, aangewezen door het Nederlandsch Electrotechnisch Comité en N. M. H. DOPPLER, officieele vertegenwoordiger der Nederlandsche Regeering. Secretariaat van dit Comité: Centraal Bureau van de Vereeniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven in Nederland (Maastricht, Breedestraat 11). Dit bureau is gaarne bereid aan belangstellenden alle gewenschte nadere inlichtingen te verstrekken omtrent deelneming. Ook bestaat nog gelegenheid om zich aldaar op te geven voor het doen van mededeelingen ter conferentie.

Elk der deelnemende landen zal door ten hoogste vijf leden van zijn nationaal comité officieel ter conferentie worden vertegenwoordigd. Het zal echter op hoogen prijs worden gesteld, indien daarnaast ook nog een groot aantal „membres libres" aan de vergaderingen en discussies zou deelnemen.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit is aan den officier van den marine-stoomvaartdienst 2de kl. J. VERSCHOOF, op zijn verzoek, met 1 April 1925, eervol ontslag uit den zeedienst verleend.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Waterstaat en 's Lands Burgerlijke Openbare Werken.

Benoemd: met ingang van 3 Mei 1925, tot directeur der Burgerlijke Openbare Werken, ir. J. BLACKSTONE, hoofdingenieur;

met ingang van 1 Februari 1925: tot hoofdingeneur:

hoofd van de afdeeling Havenwezen, ir. A. A. MEIJERS, thans hoofdingenieur 1e kl.; hoofd der 1e Waterstaatsafd., ir. F. A. VAN DUYVENBOODE VARKEVISSER, thans hoofdingenieur 1e kl.; hoofd der bevloeiingswerken in de Preanger-Regentschappen, ir. G. VAN BEMMEL, thans hoofdingenieur 1e kl.; hoofd van de afdeeling Assaineeringswerken, ir. C. A. E. VAN LEEUWEN, thans hoofdingenieur 1e kl.; inspecteur voor de Buitengewesten, ir. C. CH. KWISTHOUT, thans hoofdingenieur 1e kl.; hoofd der 2e Waterstaatsafd., ir. H. VAN DUYVENBOODE VARKEVISSER, thans hoofdingenieur 1e kl.; hoofd van het Centraal Waterschapskantoor voor de Vorstenlanden, ir. J. G. NUMANS, thans hoofdingenieur 1e kl.; directeur der haven van Soerabaja, ir. I. TH. VAN ROSSE, thans hoofdingenieur 1e kl.; hoofd der 4e Waterstaatsafd., ir. D. MEIJER, thans hoofdingenieur 1e kl.; hoofd der Irrigatieafd. Brantas, ir. E. H. M. ULJEE, thans hoofdingenieur 1e kl.; hoofd der irrigatiewerken in Banten en Batavia, ir. D. C. W. SNELL, thans hoofdingenieur 1e kl.; directeur der haven Tandjong Priok, ir. J. W. L. H. MEERTENS, thans hoofdingenieur 1e kl.; hoofd van de afdeeling Irrigatie, ir. W. A. VAN DER MEULEN, thans hoofdingenieur 1e kl.; hoofd der Irrigatieafd. Tjimanoek, ir. D. L. TEN BOSCH, thans hoofdingenieur 1e kl.; hoofd der Irrigatieafd. Pekalen-Sampean, ir. J. M. GASILLE, thans hoofdingenieur 1e kl.; hoofd der Irrigatieafd. Serajoe, ir. H. MEELHUYSEN; onderhoofd der technische afdeeling Havenwezen, ir. mr. J. A. M. VAN BUTREN, thans hoofdingenieur; onderhoofd van de afd. Landsgebouwen, ir. M. J. ROTTEVEEL, thans hoofdingenieur; inspecteur voor de Buitengewesten, ir. J. A. VAN SANTWIJK, thans hoofdingenieur; onderhoofd der technische afdeeling Irrigatie, ir. J. H. L. CH. GUSDORF, thans hoofdingenieur; hoofd der irrigatiewerken in Krawang, ir. J. H. LEVERT, thans hoofdingenieur; directeur der haven Semarang, ir. J. J. BAGGELAAR, thans hoofdingenieur; hoofd van de afd. Waterloopkundige zaken, jhr. ir. M. H. VAN BERESTEYN,

Digitized by Google

thans hoofdingenieur; hoofd van de afd. Landsgebouwen, ir. J. F. VAN HOYTEMA, thans ingenieur voor de Landsgebouwen;

tot hoofd van den Baggerdienst, ir. J. F. B. REGENSBURG, thans hoofd van 's Landsbaggerbedrijf.

Tijdelijk belast: met ingang van 1 Februari 1925: met de waarneming van de betrekking van:

hoofd der Irrigatieafd. Pemali-Tjomal, ir. A. J. N. NIJMAN; hoofd van de afd. Bruggen en Wegen, ir. F. G. DUMAS; directeur van de haven Makasser, ir. H. W. VAN DER VOORT; directeur van de haven Belawan, ir. K. K. J. L. STEINMETZ, allen thans ingenieur.

PERSONALIA.

* Ir. J. C. N. RINGELING is met ingang van 1 Februari 1925, benoemd tot hoofduitvoerder van de werken aan het Maas en Waalkanaal bij de firma P. F. den Breejen van den Bout.

* Ir. M. H. DAMME is uit Indië in Nederland aangekomen.

* Ir. J. KRAAYENVELD is als werktuigkundig ingenieur in dienst getreden van de aannemersfirma L. Volker A.zn. te Sliedrecht.

* Ir. H. J. DE ROOS, voorheen ingenieur bij de N. V. Wilton's Machinefabriek en Scheepswerf te Rotterdam, is benoemd tot ingenieur bij de Staatsspoor- en Tramwegen in Ned.-Indië en zal 16 Mei 1925 per s.s. „Patria" vertrekken.

* Aan ir. F. S. LANGEMEIJER, ingenieur van den Rijkswaterstaat, te Terneuzen, is op zijn verzoek, met ingang van 1 Maart 1925, eervol ontslag verleend.

* Ir. F. S. LANGEMEIJER is benoemd tot ingenieur bij de Bataafsche Petroleum-Mij., te Balik-Papan.

* Ir. C. J. WITTEVEEN, hoofdingenieur van den Rijkswaterstaat, thans ingenieur in het tweede rivier-arrondissement te Utrecht, is, met ingang van 1 Mei 1925, benoemd tot arrondissements-ingenieur te Terneuzen.

* Ir. E. M. H. SCHAANK, ingenieur van den Rijkswaterstaat, werkzaam aan het bureel van den hoofdingenieur-directeur der Groote Rivieren, is, met ingang van 1 Mei 1925, benoemd tot ingenieur in het tweede rivier-arrondissement.

* Ir. A. G. MARIS, ingenieur van den Rijkswaterstaat te Zutphen, wordt 1 Juni 1925 geplaatst te IJmuiden bij den bouw der nieuwe schutsluizen c. a. aldaar.

* Ir. A. N. LEKKERKERKER, tijdelijk ingenieur bij den Rijkswaterstaat, te 's-Hertogenbosch, wordt 1 April 1925 geplaatst bij den aanleg van het kanaal Wessem—Nederweert, te Roermond.

* Ir. A. C. GERBER is benoemd tot uitvoerend ingenieur van den bouw der Gemeente-Waterleiding te Winterswijk.

* Ir. A. BRONKHUYZEN is werkzaam als ingenieur der Nederlandsche Vereeniging voor Koeltechniek te Leiden.

* Ir. N. KNAPPER is werkzaam als ingenieur bij de Société Française des Ateliers de Construction de J. J. Gilain te Parijs.

* Ir. L. E. BROEKHUIJSEN is benoemd tot employé in Ned.-Indië bij de Handelsvereeniging „Amsterdam" en is op 21 Februari 1925 per s.s. „Slamat" vertrokken.

* Ir. J. E. WINTER is benoemd tot scheikundige bij de Handelsvereeniging „Amsterdam", met bestemming voor Oost-Java, en is 11 Maart 1925 van Genua naar Indië vertrokken.

* Ir. H. OOLBEKKINK, voorheen ingenieur bij de Compania Minera y Agricola Oplaca de Bolivia te Santiago, is werkzaam als „Gerente" bij de Empresa Minera Japo Simon I. Patiño te Negro Pabellon Bolivia.

* Ir. J. J. VAN RIJSINGE, vroeger ingenieur bij Siemens-Schuckert-Werke, filiale 's-Gravenhage, is thans werkzaam bij de N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

* Ir. O. H. VAN DEN HOUT is benoemd tot scheikundige bij de suikerfabriek „Klampok" te Klampok, res. Banjoemas.

* Ir. G. H. HOFFMANN, vroeger teekenaar bij de Stoomvaart-Maatschappij „Nieuwe Waterweg", is sedert 15 Januari 1925 werkzaam bij Burgerhout's Machinefabriek en Scheepswerf te Rotterdam.

* Ir. A. KLEIN is sedert 1 Maart 1925 werkzaam als bedrijfsingenieur der N. V. Betondak te Arkel.

* Ir. A. G. BIEMOND JR., voorheen assistent aan de Technische Hoogeschool te Delft, is benoemd tot scheikundig ingenieur bij de Ramie Union te Enschede.

* Mutatiën onder het personeel der Bataafsche Petroleum-Mij.

Jhr. ir. E. A. L. GEVAERTS, voordien werkzaam in Venezuela, is den 29en Januari 1925 tijdelijk op het Hoofdkantoor te 's-Gravenhage, te werk gesteld.

Ir. J. J. WITTEVEEN is den 3en Februari 1925 met verlof uit Roemenië in Nederland aangekomen.

Ir. R. J. FORBES is den 14en Februari 1925 naar Indië vertrokken met bestemming Balik-Papan.

Ir. M. VOLKERS is den 15en Februari 1925 in dienst der Maatschappij getreden en tijdelijk op het Hoofdkantoor, te 's-Gravenhage, tewerk gesteld. (Bestemming Nederl.-Indië).

Ir. B. H. BLANKENBERGH is den 26en Februari 1925 van Balik-Papan naar Europa vertrokken.

— G. BERGER, vast assistent aan het Organisch-chemisch Laboratorium der Landbouwhoogeschool te Wageningen, heeft aan de Technische Hoogeschool te Aken den doctorstitel verworven op proefschrift „Konstitutive Einflüsse auf die säurekatalytische Esterverseifung". Hij verkreeg het praedicaat: „sehr gut bestanden". (*Chem. Weekbl.*).

— Ir. A. PRINS is, met ingang van 15 April 1925, benoemd tot scheikundig ingenieur bij de suikeronderneming Soekoedoeno te Soekoedoeno. (*Chem. Weekbl.*).

VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Betaling van contributie door in Nederland wonende leden.

De penningmeester van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs verzoekt de in Nederland wonende leden, die de contributie over het Vereenigingsjaar 1925 en — voor zoover zij op het Weekblad *De Ingenieur* geabonneerd zijn —, de daarvoor verschuldigde abonnementsgelden per postwissel dan wel door storting of overschrijving op de postrekening der Vereeniging No. 5876 willen voldoen, *zulks te doen geschieden vóór 20 Maart a.s.*

Over contributie en abonnement, *niet* vóór 20 Maart 1925 op bovenbedoelde wijze overgemaakt, zal per postkwitantie worden beschikt met verhooging van f 0.20 voor de invorderingskosten, in welk geval men gelieve zorg te dragen, dat deze bij aanbieding *dadelijk* of althans bij de tweede aanbieding voldaan wordt, ten einde verdere kosten te voorkomen.

De leden, die alleen contributie betalen, zijn verschuldigd f 5.

De leden in Nederland, die bovendien het abonnement voor *De Ingenieur* moeten betalen, zijn verschuldigd: f 5 + f 8 = f 13.

's-Gravenhage, 12 Maart 1925.

De penningmeester,
Ir. D. A. VAN HEYST.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Vergadering op Dinsdag 17 Maart 1925.

Aan de leden wordt bekend gemaakt, dat op **Dinsdag 17 Maart 1925** te **10 uur,** de aanstaande Instituutsvergadering zal worden gehouden te **Amsterdam, in de Aula der Gemeentelijke Universiteit,** (Oudemanhuispoort 4), daartoe welwillend beschikbaar gesteld door het College van rector en assessoren.

Hierin zullen de volgende punten worden behandeld:

1. **Beraadslaging en stemming over de Notulen der Instituutsvergadering van 29 December 1924.**

(Zie *De Ingenieur* van 14 Maart 1925, No. 11.)

2. **Aankondiging van ontvangen geschenken en aangekochte werken.**

(Zie *De Ingenieur* van 31 Januari 1925, No. 5.)

Mededeelingen en voorstellen van den Raad van Bestuur.

3. Goedkeuring van de Ontwerp-Regeling der geldelijke verhouding van de Landelijke Groep Nederlandsch Indië tot het Instituut.

Digitized by Google

4. Uitreiking van diploma's van eerelidmaatschap.

5. **Voordracht.**

„De ontwikkeling van het vliegtuig na den oorlog en van het verkeersvliegtuig in het bijzonder", door het eerelid A. H. G. FOKKER.

6. **Ballotage van voorgestelde leden.**

Als *gewone* leden worden voorgesteld de heeren:

Ir. *H. Blaak*, ingenieur bij de firma Blohm en Voss te Hamburg; ir. *W. Blankevoort*, werktuigkundig ingenieur te Bloemendaal; Dr.-Ing. *E. Brandes*, hoofdvertegenwoordiger „Thega" G. m. b. H. (Berlin) te Voorburg; *F. D. Brands*, gep. kapitein-titulair bij de Genie, ingenieur bij het Organisatie Advies Bureau (Amsterdam) te Haarlem; *C. W. van Dooden*, kapitein der Genie te 's-Gravenhage (voorm. lid); ir. *A. van Duursen*, werktuigkundig ingenieur te Baarn; *B. C. de Groot*, gep. officier van den Marine Stoomvaartdienst, firmant van het Ingenieurs-Bureau „Econoom" (Rijswijk) en directeur der N. V. Centrale Auto Omnibus Maatschappij (Rotterdam) te Rijswijk; ir. *L. S. Hannema*, werkzaam bij de Nederlandsche Dokmaatschappij te Amsterdam; ir. *R. A. Hulscher*, scheepsbouwkundig ingenieur te Amersfoort (Infanteriekazerne); ir. *J. H. de Iongh*, ingenieur bij de Rotterdamsche Electrische Tramweg Maatschappij te Hillegersberg; ir. *J. R. G. Isbrücker*, ingenieur bij de Bell Telephone Mfg. Co. te 's-Gravenhage (voormalig lid); *G. Molenaar*, mede-directeur der filiale van Linke Hofmann Lauchhammer A. G. te 's-Gravenhage; ir. *C. van Rede Jr.*, scheikundig ingenieur te Rotterdam; ir. *H. A. Schijfsma*, tijdelijk ingenieur van den Rijkswaterstaat te Hatert (voorm. lid); *J. Spaander Lzn.*, directeur van de N. V. Spaander's Optische Slijperij te Amersfoort; ir. *G. B. B. Swets*, electrotechnisch ingenieur te Bandoeng; ir. *J. B. Ubbink*, ingenieur bij de Doesburgsche IJzer- en Metaalgieterij te Dieren; ir. *N. J. van Veen*, ingenieur 1e klasse bij de Nederlandsche Spoorwegen te Heerlen (voorm. lid), *G. J. van Wieringhen Borski*, directeur van de Zuider Stoomtramweg-Maatschappij te Breda; *A. Wilod Versprille*, assistent-bedrijfschef aan de Werf „Conrad" te Haarlem;

als *buitengewone leden* de heeren:

J. B. Ader, H. W. Boessenkool, D. C. C. baron *van Boetzelaer, G. J. de Borst, Th. V. D. P. Broekman, A. J. Brugma, J. G. Bueters, J. G. Coenen, B. W. Colenbrander, B. van Eldik, E. J. van Goor, W. H. G. P. Hajenius, D. H. de Herder, M. van Heyningen Nanninga, F. A. Holleman, P. Ph. Jansen, J. L. H. Jonker, M. Kiek, J. H. Knoch, R. Kruk, S. L. A. Langendam, R. J. Legger, L. L. Mulder, H. J. A. Post, O. E.* ridder *van Rappard, C. Schilt, J. H. Schneider, H. J. Spoelstra, O. G. J. Strugcken de Roysancour*, studenten aan de Technische Hoogeschool te Delft;

J. F. Dohna, H. K. Duhoux, H. K. Messemaeckers van de Graaff, A. de Wit, cadetten aan de Koninklijke Militaire Academie te Breda.

Bezoek aan het vliegveld Schiphol en demonstratie.

Aan de vergadering is verbonden een bezoek aan het vliegveld „Schiphol", met bezichtiging van de laatste F. VII, uitgerust met Napier-Lion-motor, een verbetering van het Holland—Indië-vliegtuig, en demonstratie van het eerelid A. H. G. FOKKER.

Mededeelingen voor de deelnemers.

7.50 vertrek Rotterdam D. P.
8.17 vertrek Delft.
8.34 vertrek 's-Gravenhage.
9.48 aankomst Amsterdam.
10 uur vergadering Aula Universiteit (Oudemanhuispoort).
1.30 einde vergadering. Trams lijn 1 en 2 van Spui.
2 uur booten Overtoom—Schiphol (broodje).
2.30 aankomst Schiphol.
4 uur vertrek booten Schiphol naar Overtoom.

De Raad van Bestuur,

Ir. J. J. STIELTJES, *president.*
Ir. R. A. VAN SANDICK,
algemeen secretaris.

Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde.

Drie en zestigste vergadering op **Zaterdag 28 Maart 1925, te 10 uur** voormiddag precies in de Koopmansbeurs, Damrak, te Amsterdam (kleine ingang onder de klok).

Punten van behandeling:

1. Vaststelling van de notulen der vergadering van 20 December 1924 (gevoegd bij *De Ingenieur* No. 3 van 17 Januari 1925).
2. Verslag over het jaar 1924 (zal worden opgenomen in *De Ingenieur* No. 12 van 21 Maart 1925).
3. Rekening over het jaar 1924 (zal worden opgenomen in *De Ingenieur* No. 12 van 21 Maart 1925).
4. Voordracht van het lid ir. A. KEPPLER, directeur van den gemeentelijken woningdienst te Amsterdam, over: „De verbetering der Volkshuisvesting in Amsterdam".
5. Bezichtiging van de nieuwe werken inzake de volkshuisvesting (Oostzaan, Amsterdam—West, Amsterdam—Zuid en betonwoningen Watergraafsmeer).

Regeling der excursie. De deelnemers worden van de plaats der vergadering naar de verschillende te bezichtigen woningcomplexen vervoerd met autoreiswagens (sightseeing cars). Onderweg zal het gezelschap op een alsnog nader vast te stellen plaats gelegenheid hebben tot het gebruiken van een eenvoudigen koffiemaaltijd. De rondrit en de bezichtiging worden zoodanig geregeld, dat na afloop ongeveer te 5 uur namiddag het Centraalstation wordt bereikt (het Weesperpoortstation iets vroeger).

Zij die aan de excursie wenschen deel te nemen, zenden daartoe, ter bestrijding der kosten van den maaltijd, *uiterlijk op Dinsdag 24 Maart*, onder duidelijke opgave van naam, adres en mededeeling: *Excursie volkshuisvesting Amsterdam*, een postwissel of postgirobiljet tot een bedrag van f 1.50 aan den penningmeester Kapt. J. H. DE MAN, 2e Carpentierstraat 178, Den Haag (gironummer 50267).

Men zie voor eventueele aanvullingen ook de aankondiging in het volgende nummer van *De Ingenieur*.

Namens het Bestuur,
N. C. KIST, *Voorzitter.*
J. W. THIERRY, *Secretaris.*

OPEN BETREKKINGEN.

Electrot. ingenieurs (diploma T. H.) voor Java. (Zie *Adv.* in n°. 10.)
Ingenieur (voor havenwerken). (Zie *Adv.* in n°. 10.)
Werktuigk. of electrot. ingenieurs bij de N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken. (Zie *Adv.*)
Bedrijfsingenieur. (Zie *Adv.*)
Directeur. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Jong Electrotechn. ingenieur (Dipl. Delft). (Zie *Adv.* rn n°. 10.)

ERRATA.

In het Ingezonden stuk: Nomenclatuur van de bitumineuse bindmiddelen voor wegenbouw en -constructie in No. 50 — 1924, op blz. 1011, eerste kolom, regel 3 en 4, *staat: stoom distill olie asphalt*; *lees:* stoomdistillatie asphalt.

op regel 9 *staat* de petroleum-asphalt naar landen van herkomst; *lees:* de petroleumasphalten naar de landen van herkomst;

op regel 20 *staat:* betrekkelijk vertaald; *lees:* letterlijk vertaald;

op regels 32, 33 en 34 *staat:* de hier gebruikte Engelsche nomenclatuur is juist op dit punt beslist beter dan de Amerikaansche; *lees:* de Amerikaansche nomenclatuur is juist op dit punt beslist beter dan de Engelsche.

De alinea, beginnende met Ad 30 moet worden gelezen als volgt:

Ad 30. Deklaag of bovenlaag is tot nog toe alleen gebruikt bij macadam (d. w. z. steenslag-, grindslag- en grind-) wegen.

Is de bovenste laag geen „waterbound-macadam", kan b.v. over de deklaag gelegd zijn, dan spreekt men van *slijtlaag* (wearing course), wanneer hij eenige appreciable dikte heeft b.v. meer dan 2½ cm; van *mat* (carpet), wanneer hij dunner is dan 2½ cm en dikker dan enkele mm, en van *oppervlakte laag* (bituminous surface), wanneer de dikte zeer gering is, b.v. enkele mm resp. enkele liter per m². Wordt een oppervlakte-laag op een asphaltverharding aangebracht om deze waterdicht te maken, dan wordt gesproken van *huid* of *huidlaag* (seal coat).

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 21 Maart 1925 Nummer 12

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig; vaste medewerker in Ned.-Indië: ir. A. Groothoff

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland ƒ 20.—, voor het Buitenland ƒ 25.—. - Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland ƒ 0.75, Buitenland ƒ 0.85. - Advertentiën per regel ƒ 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Het machinaal boren van diepe en breede mijnschachten door drijfzand en watervoerende lagen. Voordracht van prof. ir. I. P. DE VOOYS. — De decimale indeeling van de boekerij van het Kon. Inst. van Ingenieur, door P. L. A. MONDT, met voorwoord van ir. R. A. VAN SANDICK. — Uit het Verslag over 1921, 1922 en 1923 van den Rijksvoorlichtingsdienst ten behoeve van de nijverheid, door ir. R. A. VAN SANDICK. — Vergadering van het Kon. Inst. van Ingenieurs. — Uit ons Parlement. — Boekbespreking: Prof. ir. G. J. WATTJES. Nieuw Nederlandsche bouwkunst, door v. K. — Bibliografie. — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. - Personalia. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Afd. voor Technische Economie: Vergadering op 4 April 1925; Afd voor Bouw- en Waterbouwkunde: Vergadering op 28 Maart 1925. Verslag over het jaar 1924. — Open betrekkingen. — Gezochte betrekkingen. — Errata.

Bij dit nummer behoort voor de leden van het Kon. Inst. van Ingenieurs: Bijblad no. 74: Notulen van de 75e vergadering van de Afd. voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie.

Dit Nummer heeft 24 bladzijden.

Het machinaal boren van diepe en breede mijnschachten door drijfzand en watervoerende lagen.

Voordracht, gehouden in de Vergadering van het Kon. Instituut van Ingenieurs van 29 December 1924,

DOOR HET LID

prof. ir. I. P. DE VOOYS.

Wanneer men afziet van het verschil in rijkdom zal de ontginning van verschillende afzettingen van mineralen, in het bijzonder van steenkolen, als regel in zoo'n volgorde geschieden, dat de moeilijker toegankelijke afzettingen blijven liggen, zoolang andere — gemakkelijker te bereiken — gebieden voldoende produceeren. Het is als met de ontginning van min of meer vruchtbare gronden, doch met dit onderscheid dat de vruchtbare gronden blijven bestaan en door goede behandeling steeds vruchtbaarder kunnen worden, terwijl rijke afzettingen snel uitgeput raken en ook snel uitgeput behooren te worden.

Er is dus voor de slecht toegankelijke minerale afzettingen ook een toekomst, al zou het verbruik niet toenemen, namelijk zoodra de betere afgewerkt zijn.

De toegang kan moeilijk zijn door groote afstanden of onvoldoende transport, b.v. voor steenkolen in Spitsbergen, Siberië, China, Midden-Afrika, Noord-Canada. Op den duur zal de economische ontwikkeling, gepaard met de vervoersverbetering, toch de exploitatie doen aanvangen.

Een andere vorm van ontoegankelijkheid is de diepte, waarop de afzetting zich bevindt, of ten slotte, bij aanwezigheid op normale diepte, het feit dat de deklagen, die zich boven de steenkolen bevinden, groote bijna onoverkomelijke bezwaren vormen om er zich doorheen te graven. Voor dit laatste geval kwam en komt het er op aan te leeren ook in zulke terreinen een schacht te maken, en de moeilijkheden, die het terrein biedt, te overwinnen.

Welke kunnen deze moeilijkheden zijn? Het carbon, dat is de rots, bestaande uit afwisselend leisteen en zandsteen, waartusschen de kolenlagen afgezet zijn, kan zich aan de oppervlakte bevinden, maar is veelal bedekt door jongere geologische formatie's. Formatie's, jonger dan het carbon, zijn talrijk en van zeer verschillenden aard. Nergens bevat het dekterrein echter volledig alle jongere formatie's, meestal zijn het er slechts enkele.

Zeer vaak bieden deze geen grootere moeilijkheid dan de leisteen en zandsteen van het carbon om er doorheen te komen. Om den schachtput te maken wordt geleidelijk en met de hand steeds dieper gedolven, terwijl de wand van den schachtput eveneens geleidelijk wordt bekleed met hout, metselsteen of beton. Als regel zal er uit de wanden water toevloeien, dat met bakken wordt getrokken of met pompen (afdieppompen) wordt opgevoerd. Zijn er plaatsen, waar de watertoevloed bijzonder sterk is, dan kan men daar wanden aanbrengen, dichter en sterker dan muurwerk of beton, n.l. van ijzeren „cuvelages" of „tübbings".

De mate van den watertoevloed, uit te drukken in liters per minuut, is van groote beteekenis, daar de hoeveelheid zóó groot kan worden, dat er geen gelegenheid of tijd meer overblijft voor het eigenlijke delven in den schachtput.

Door de methode van het „cementeeren" kan deze fatale grens teruggedrukt worden. Daarbij toch wordt cement onder druk ingespoten in de gangen en spleten, waaruit het water toevloeit. Zoodra dit niet helpt, doordat de ingespoten cement weggevoerd wordt, en de watertoevloed te groot blijft om den put gedurende een voldoenden tijd droog te kunnen houden, is één der moeilijkheden aanwezig die het gewone schachtdelven verhindert. Een andere moeilijkheid ontstaat wanneer de wand van den gedolven schachtput niet blijft staan, maar instort, in 't bijzonder wanneer dit met watertoevloed samengaat. Drijfzand is daarvoor het meest sprekende, maar niet het eenige voorbeeld.

De terreinen, waar deze moeilijkheden bestaan, zijn niet zeldzaam, maar toch gradueel onderscheiden.

Vooral de dikte dezer lastige lagen speelt een rol bij het overwinnen der bezwaren. Vandaar dat bij kolenafzettingen niet alleen gelet wordt op de diepte, waarop zich de kolenrots bevindt, maar ook op de diepte tot waar het schachtdelven met drijfzand en grooteren watertoevloed te worstelen heeft.

In en om ons land, n.l. het links-Rijnsche gebied, Zuid-Limburg, de Peelvelden, de Kempen, zijn de kolenafzettingen alle gekenmerkt doordat zij met deze lastige deklagen zijn voorzien, en tevens daardoor dat de dikte dier lagen toeneemt in een richting Zuid-Oost Noord-West.

Bij een geringe dikte zullen oudere en nieuwere methoden om een bouwput droog te leggen en droog te houden, zooals: damplanken, plaatselijke verlaging van 't grondpeil door bronnenbemaling, of caissons met verhoogden luchtdruk, dienst kunnen doen. Bij grootere diepte worden deze methoden te moeilijk of onbruikbaar.

Het is bekend dat de ontsluiting van kolenafzettingen, die op de beschreven wijze ontoegankelijk schenen, te danken is aan de toepassing en de technische ontwikkeling der bevriezingsmethode. Volgens deze methode wordt met behulp van een afgekoelde zoutoplossing, circuleerend door een ringvormig

Digitized by Google

opgesteld aantal, in diepe boorgaten aangebrachte, buizen, om de plaats waar de schacht gedolven moet worden een ijsmuur gevormd, binnen welker bescherming het delven op de gewone wijze kan geschieden.

Het water in de spleten en gangen van vast gesteente bevriest en sluit deze af. Het drijfzand en dergelijke losse met water gevulde lagen worden door de bevriezing tot een harden en dichten rots gemaakt.

Daar echter de ijsmuur niet steeds gehandhaafd kan worden moet de geheele gedolven schachtput van een bekleeding voorzien worden, die zoowel sterk is als dicht, om grond en water tegen te houden zoodra de ijsmuur, door het wegnemen der bevriezingsinstallatie, ontdooit.

Algemeen zijn hiervoor in gebruik gietijzeren cuvelage's, ringen samengesteld uit segmenten, waarvan de aansluitingsvlakken door lood gedicht worden.

Vanwege het groote succes der bevriezingsmethode, is minder algemeen bekend, dat er ook andere middelen bestaan om de bezwaren van drijfzand en sterk watervoerende lagen te boven te komen. In de jaren, nu ongeveer 30 jaar geleden, toen de bevriezingsmethode nog in haar jeugddagen verkeerde, en tal van kinderziekten had door te maken, waarmee uitgedrukt wordt dat de technische toepassing van het beginsel verschillende gebreken vertoonde, moest geconcurreerd worden met die andere middelen, eer een overwinning erop behaald kon worden.

Er zijn echter ook thans nog gevallen, waar het vormen van een ijsmuur niet mogelijk is, en dus het bevriezen tot een mislukking moet leiden, b.v. wanneer in de deklagen sterke zoutoplossingen of warme waterstroomingen voorkomen.

Bovendien is het niet uitgesloten, en de techniek bevat daarvan verschillende voorbeelden, dat een methode, die aanvankelijk voorbijgestreefd werd, door gewijzigde omstandigheden en door haar technische verbeteringen, opnieuw op den voorgrond komt.

Om een enkel voorbeeld te noemen, is het op 't oogenblik een twistpunt of er voor de bevriezingsmethode geen dieptegrens bestaat, waar beneden de toenemende druk aan het ijs de vastheid ontneemt, doordat het plastisch wordt, en waar beneden de cuvelage een zoodanige dikte moet krijgen, dat de toepassing van gietijzer onveilig wordt.

Zonder hierop in te gaan, worde in 't kort aangegeven met welke andere middelen getracht is een schacht door de moeilijke bodemlagen heen te brengen. Zij komen alle hierin overeen dat zij, wegens de onmogelijkheid dat werklieden in den schachtput afdalen om daar het delfwerk te verrichten, de verdieping van den put van boven, dus van 't vrije oppervlak af, doen verrichten met apparaten of gereedschappen, die men in den put laat zakken en van boven af bedient, met andere woorden door boren. Wegens den omvang der apparaten zal dit niet uit de hand, maar machinaal moeten geschieden.

In tegenstelling van het gewone delven, dat het meest overeenkomt met mijnarbeid en dus door de mijntechniek beheerscht wordt, is de techniek der schachtboormethoden een bij uitstek werktuigkundige, evenals dat het geval is voor de diepboringen, welke uitgevoerd worden voor exploratie (opsporing) van delfstoffen, of ook wel voor gewinning van vloeibare mineralen, zooals olie en zoutoplossingen, die door een boorgat omhoog stijgen of omhooggepompt worden.

Practisch komt het schachtboren met het diepboren overeen, in zooverre daarbij verschillende stelsels naast elkaar voorkomen, omdat men zich moet aanpassen aan den aard der verschillende bodemlagen, waardoorheen de boor moet gaan, maar daarnaast zijn er ook belangrijke afwijkingen omdat de schacht zooveel grootere afmetingen verkrijgt dan het boorgat, en omdat de schacht na het boren drooggemaakt en droog gehouden moet worden, terwijl het boorgat meestal met vloeistof gevuld blijft.

Ten eerste zullen de boorinrichtingen, door de veel grootere afmetingen, ook andere constructie's noodig maken, maar ten tweede zal de eigenlijke boormethode, dat is de wijze waarop met de boorinrichting gewerkt wordt, belangrijk afwijken bij het boren van schachten van wat bij diepboren gebruikelijk is.

De literatuur over schachten, die door machinaal boren zijn gemaakt, toont aan dat het veelal betrof niet al te diepe watervoerende deklagen, en ook dat de vrije opening der schachten beperkt en vrij klein was. Het is begrijpelijk dat dit in de eerste ontwikkeling der schachtboormethoden het geval moest zijn. De sprong eener diepboring van b.v. 60 cm tot een schacht van 3 à 4 m was zeer groot. Maar bovendien waren vóór een halve eeuw de mijnschachten betrekkelijk eng, omdat zij voor de toen gebruikelijke productiecapaciteit voldoende waren. Ook de eerste schachten, die naar de bevriezingsmethode werden afgediept, gingen niet diep (60 à 80 m) en hadden een kleinen vrijen diameter. Breede en diepe schachten zijn pas later beproefd, toen de bevriezingsmethode een grooten voorsprong op de boormethoden had verkregen. De diepte nam toe, omdat men al meer terreinen in exploitatie durfde te nemen, waar de steenkolenrots 200 tot 400 en later 400 tot 600 m hoog, bedekt was met watervoerende lagen. En met de diepte nam ook de vrije doorsnede der schachten toe omdat 1°. de opvoercapaciteit afneemt met de diepte en men daarvoor compensatie zocht in vergrooting en verdubbeling der opvoerinrichtingen; 2°. de kosten van deze schachten zóó groot werden, dat men met een minimum aantal ervan moest toekomen, en 3°. de kosten der bevriezing en schachtbekleeding toenamen recht evenredig met den diameter, terwijl het vrije oppervlak bij vergrooting toenam met het vierkant van den diameter.

De schachtboormethoden zijn niet in staat geweest om even snel als de bevriezingsmethode zich te ontwikkelen voor grootere diepte en breedte der schachten.

Bij haar ontwikkeling waren verschillende problemen op te lossen, waarvoor tijd noodig was om een ervaring te verwerven, die bij de enkele diepboren nog niet was verkregen, ofschoon overigens die ervaringen veel leerden. De drie belangrijkste problemen waren de volgende:

1°. Het loodrecht boren. Voor eenvoudige boorgaten was dit nog niet van zoo groote beteekenis. Voor het maken der boorgaten ten dienste der bevriezingsmethode, om n.l. de dubbele buizen voor de circulatie der afgekoelde zoutoplossing, naar beneden te brengen nam de beteekenis toe met de diepte. Voor het maken van schachten is het loodrecht boren absoluut noodzakelijk. Zooals bekend is worden de afwijkingen uit het lood door verschillende omstandigheden beïnvloed. In 't bijzonder zij hier de schuine ligging der te doorboren lagen genoemd.

2°. Het tegengaan, niet alleen van het instorten van den wand van het boorgat, maar ook van het uitvallen en nastorten van stukken uit dien wand.

Bij het gewone boren van gaten wordt dit tegengegaan door in het boorgat buizen aan te brengen. Deze maken het echter noodzakelijk telkens voor een volgenden toer een kleineren diameter te kiezen, zoodat ze telescopisch door elkaar geschoven kunnen worden. Een gevolg ervan is ook dat het boorgat bij toenemende diepte aldoor nauwer wordt.

Voor het boren van een schacht neemt dit „verbuizen" een geheel anderen vorm aan en groeien de moeilijkheden met de gewenschte vrije doorsnede.

3°. Na voltooiing van het boorgat moet dit leeggetrokken of gepompt worden, en daartoe is noodig dat een waterdichte en tegen den druk geconstrueerde schachtbekleeding in het boorgat worde gebracht, terwijl tevens deze schachtbekleeding verbonden moet worden met de omgevende grondlagen en vastgezet op een voet in de rots.

Dit is een bewerking, die bij het boren van gaten onnoodig is en derhalve in de gewone boortechniek niet voorkomt.

Terwijl de bevriezingsmethode zich consekwent in haar eenvoudige en principieele werkwijze naar eenzelfde richting kon ontwikkelen, moest het schachtboren voor de genoemde problemen verschillende wegen inslaan. Allereerst omdat er ook bij het boren van diepe gaten verschillende werkwijzen toepassing hadden gevonden, en daarnevens omdat, veel meer dan bij de bevriezingsmethode, rekening gehouden moest worden met den aard der te doorboren grondlagen.

In 't algemeen is er onderscheid tusschen:

a. terreinen, waar de opeenvolgende lagen niet instorten, al voeren zij teveel water aan om dit op de gewone wijze te verwijderen;

b. terreinen, waar alle of een deel der opeenvolgende lagen mede door het toevloeiende water instorten.

De eerste ontwikkeling der schachtboormethode vond dan ook toepassing bij de vaste terreinen. Reeds in 1841 was het de Duitscher Kind, die een inrichting hiervoor construeerde, welke later door den Belg Chaudron belangrijk verbeterd werd. Deze methode heeft tot op heden stand gehouden, doch is in haar toepassing zeer beperkt, zoowel door den vooruitgang in het cementeeren der watervoerende gesteenten, als ook door het bevriezen. Slechts waar deze beide op bezwaren stuiten, grijpt men nog naar haar. Grootere diepte en grootere doorsnede der schachten doen de moeilijkheden van haar toepassing toenemen (fig. 1 en 2).

Digitized by Google

DOORSNEDE OVER EEN BOORTOREN NAAR HET SYSTEEM KIND—CHAUDRON.

Het midden toont den breeden slagbeitel in den schachtput; links zijn met rollen opgehangen de versterkte houten slagstangen, de kleine beitel, een vangiurichting en een groote beitel; rechts hangt een bak voor het ophalen van weggeslagen materiaal uit den schachtput. De slagkraan voor het op- en neerbewegen van den slagbeitel en de lieren voor het in- en uitbrengen van het boorapparaat en de bak zijn niet voorgesteld.

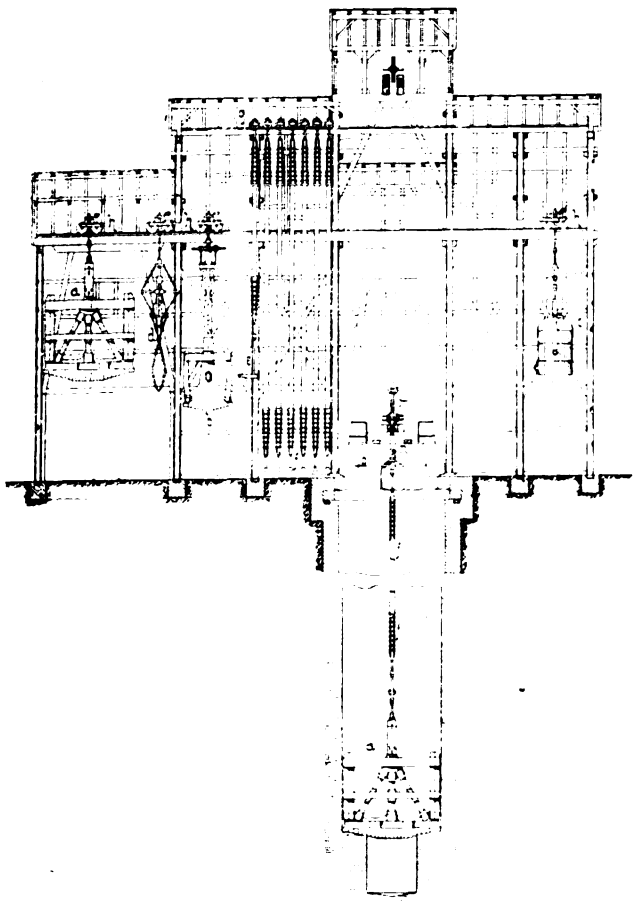


Fig. 1.

AFBEELDING VAN EEN GROOTEN SLAGBEITEL NAAR HET SYSTEEM KIND—CHAUDRON.

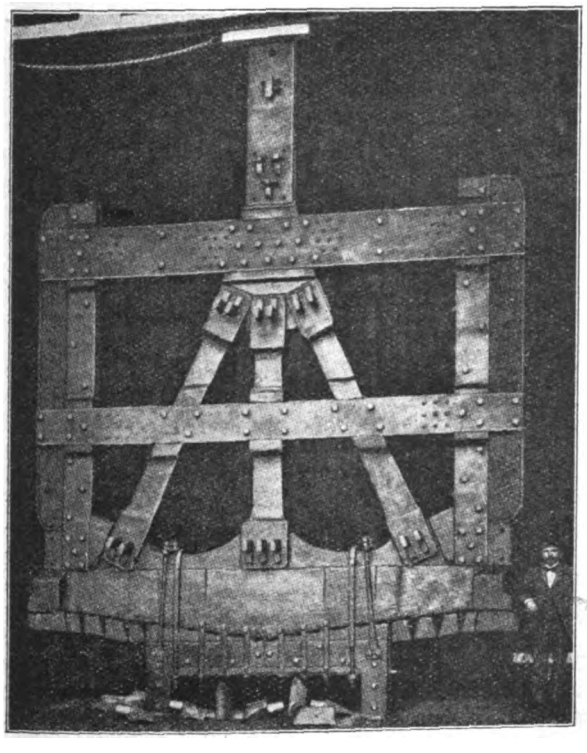


Fig. 2.

Wanneer de vaste aardlagen aanleiding geven tot afbrokkeling en nastorting, zoodat verbuizing van de schacht tijdens het boren noodig is, wordt uit den aard der zaak de schachtboring ingewikkelder. Maar bovendien is de theoretische indeeling van vaste en losse deklagen niet volledig. In zeer veel gevallen is het terrein gekenmerkt door een menging van beide, doordat of wel in de losse deklagen vaste voorkomen, of dat er tusschen de vaste lagen, min of meer losse aangetroffen worden.

Van grootere beteekenis dan de methode Kind—Chaudron zijn daarom de methoden tot het boren van schachten in losse grondlagen (drijfzand). En niet alleen omdat hier de boortechniek moeilijker werd, maar vooral ook omdat de aanwezigheid van groote drijfzandafzettingen boven de kolenrots voor West-Europa veel meer voorkomt dan de gevallen, waarbij cementeeren en bevriezen geen resultaat beloven.

DOORSNEDE OVER EEN BOORTOREN NAAR HET SYSTEEM SASSENBERG EN CLERMONT, MET ENKELE DETAILTEEKENINGEN.

De boorinrichting bestaat uit holle stangen, die omlaag een van beitels voorziene draaiende boor dragen. Deze beitels graven het materiaal weg onder den schachtwand, opdat deze kan nazakken. Het materiaal wordt omhoog gehaald met zakken, die met de draaiende boor meegaan en zich aldus vullen, maar afzonderlijk omhoog gehaald kunnen worden.

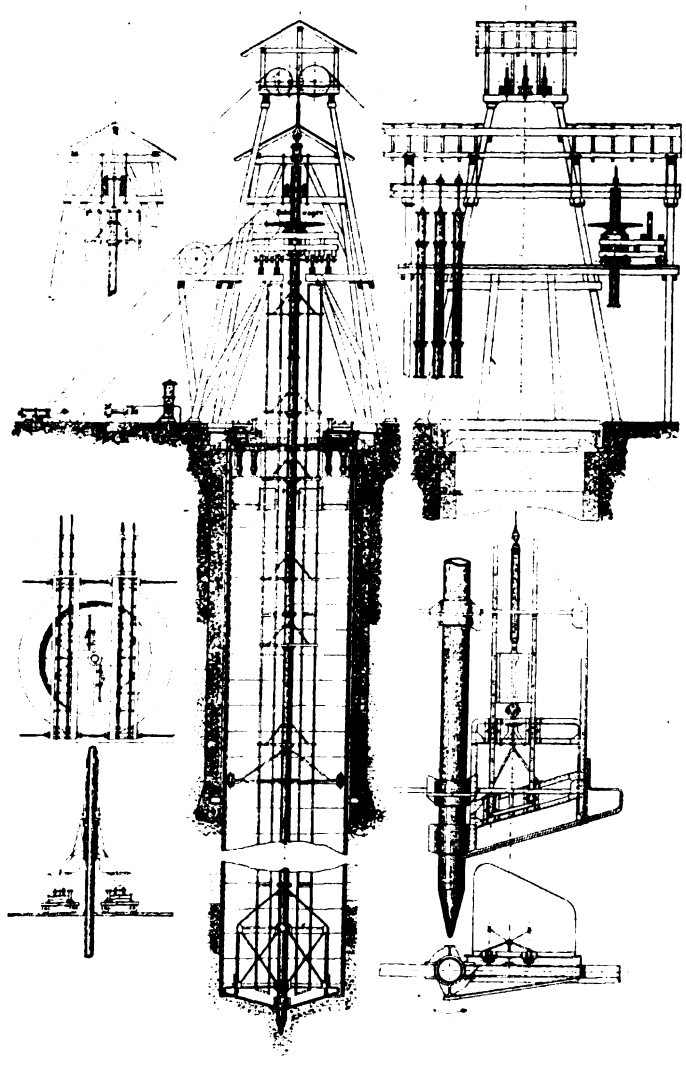


Fig. 3.

Aanvankelijk werd een weg ingeslagen, die tamelijk voor de hand lag, en aan bekende waterbouwkundige werkwijzen herinnert. Men stelde n.l. een schachtbekleeding samen met een mesvormigen voet, die zoodanig geconstrueerd was dat de schachtbekleeding verhoogd kon worden. Deze groote en sterke buis liet men geleidelijk in den grond zakken, door ondergraving en wel in het toevloeiende water. Voor dit ondergraven kwamen verschillende ingenieurs tot de toepassing van een ronddraaiende boor, die met messen en beitels de zandlagen onder den mesvoet van de zinkschacht (Duitsch: Senkschacht) wegboorde of wegsneed, zoodat de schacht moest zakken eventueel gemakkelijk naar beneden gedrukt kon worden. Vooral

Digitized by Google

het gevaar van scheefzakken, indrukken of breuk van den schachtwand moest hierbij vermeden worden.

Bij een dezer soort uitvoeringen (schacht „Adolf" door SASSENBERG, die ongeveer 10 jaar heeft geduurd) gebruikte men een boor met daaraan verbonden zak om het weggeboorde zand in op te nemen en naar boven te brengen (fig. 3 en 4).

Bij een andere uitvoering (schacht I van Rhein-Preussen door PATTBERG, die ongeveer 25 jaar heeft geduurd) werd gebruik gemaakt van een slagbeitel, naar 't voorbeeld der methode van Kind—Chaudron, doch met een belangrijke afwijking. In plaats van de houten constructie voor de slagstang kwam een holle buis, waardoorheen PATTBERG het uitgeboorde materiaal omhoog kon voeren met behulp van Mammouthpompen (fig. 5 en 6).

VOORSTELLING VAN DE BOOR NAAR DE TEEKENING VAN FIG. 3 BIJ TOEPASSING VAN HET DRAAIEND BOREN DOOR DRIJFZAND NAAR HET SYSTEEM SASSENBERG EN CLERMONT.

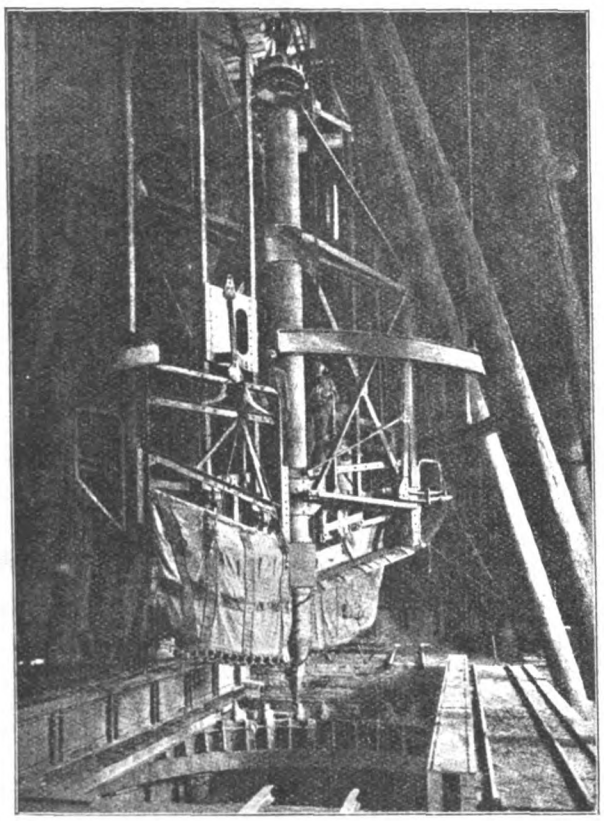


Fig. 4.

De door PATTBERG ingevoerde verbeteringen tijdens het delven van deze eerste schacht waren zóó belangrijk, dat hij volgende veel sneller en beter kon delven, maar toch was bij de „zinkschacht"methode het inbrengen van de schachtbekleeding tot eenige belangrijke diepte in de practijk te bezwaarlijk. Het loodrecht en regelmatig naar benedenbrengen ging veel eenvoudiger bij de methode Kind—Chaudron. Dit bleek ook voor drijfzand uitvoerbaar, d. w. z. het bleek mogelijk om in drijfzand een schacht te boren, zonder dat tegelijk met het boren een schachtbekleeding werd naar beneden gebracht. Evenals bij Kind—Chaudron wordt de boorschacht geheel voltooid, en pas daarna in het water van den schachtput een schachtbekleeding drijvende en geleidelijk tot zinken gebracht, door n.l. boven op den beganen grond de bekleeding evenveel te verhoogen, als zij vrij in het water van de boorput naar beneden zinkt.

Bovengenoemde vinding van FRITZ HONIGMANN om in drijfzand een breeden en diepen put te boren, waarvan de wanden niet instorten, wekt nog steeds verwondering, en verdient daarom een uitvoeriger toelichting. De boorput wordt en blijft tijdens het boren zoo hoog mogelijk boven het grondwaterpeil gevuld met een z.g. dikspoeling, dat wil zeggen met een min of meer dikke suspensie van klei in water, waarvan door verdikken of verdunnen het soortelijk gewicht te regelen is. Deze vloeistof onderhoudt in den boorput steeds een overdruk tegen het water dat uit de wanden zou willen treden. Inplaats daarvan zal door den overdruk water uit de boorput het terrein binnendringen. De kleispoeling heeft echter tengevolge dat zich overal waar het water in den wand indringt, een huid van klei vormt, en deze afzetting speelt een belangrijke rol bij het doen stand houden van den drijfzand wand (fig. 7).

DOORSNEDE OVER EEN BOORTOREN VOOR HET SLAGBOREN NAAR HET SYSTEEM PATTBERG.

In het drijfzand is een zinkschacht, die nageperst wordt, terwijl de slagbeitel op en neer gaat en door de holle stangen met behulp van een Mammouthpomp een spoeling wordt onderhouden, die het weggeslagen materiaal omhoog voert.

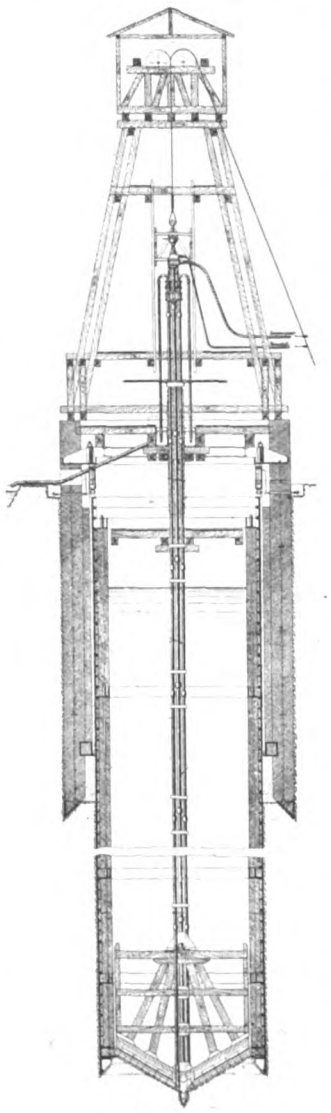


Fig. 5.

HONIGMANN ontdekte deze wijze van boren met dikspoeling toen hij tusschen 1880 en 1890 in een streek Noordwestelijk van Erkelenz een groot aantal opsporingsboringen deed ten einde concessie's te verwerven. Daar het in die dagen erop aankwam snel de kolen op te sporen, was het van groote beteekenis dat het boorgat geen verbuizing behoefde, en dat het boorapparaat eenvoudig was ingericht. Het gelukte HONIGMANN door de dikspoeling bij een draaiende boring snelle en goede resultaten te verkrijgen, en hij gaf er zich ten volle rekenschap van wat het beteekende dat het boorgat in drijfzand onverbuisd kon blijven staan mits slechts de noodige voorzorgen in acht genomen werden.

Dat andere boortechnici tegengestelde ervaringen hadden gemaakt, n.l. het steeds instorten van een boorgat in drijfzand, zelfs bij het bekende gebruik eener dikspoeling, is hieraan toe te schrijven dat zij zich van den samenwerkenden invloed van overdruk en kleihuid geen voldoende rekenschap gaven. Een enkel oogenblik van onderdruk in het boorgat, b.v. doordat bij het snel uittrekken van de boorstang een deel ervan als zuiger optreedt, of doordat het volume van de boorstang niet onmiddellijk door dikspoeling wordt vervangen, is voldoende om de wanden te doen samenvallen.

HONIGMANN breidde zijn ervaringen bij het diepboren uit voor het maken van schachten. De inrichting, die hij patenteerde, zag eruit als in fig. 8. Hieruit blijkt dat hij een draaiend boorapparaat gebruikte, en wel met holle boorstangen, waardoorheen gespoeld kon worden. Aanvankelijk werd met behulp van pompen de dikspoeling door de holle boorbuizen gedrukt, doch al spoedig ging hij over tot het systeem in de patentteekening aangegeven, waarbij, evenals in de Mammouth-pomp, de spoelbeweging door druklucht werd bewerkt.

Ongeveer van af 1890 begon HONIGMANN zijn methode toe te passen, en wel het eerst voor de schacht I der Oranje-Nassaumijn te Heerlen. Het hieronder volgend lijstje (op blz. 239) geeft een overzicht van de schachten, die daarna werden gedolven.

Ofschoon HONIGMANN zelf omtrent zijn ervaringen en moeilijkheden nooit mededeelingen heeft gedaan, kan ik op grond van verzamelde gegevens constateeren, dat het eigenlijke boren in drijfzand steeds zonder eenig bezwaar is toegepast. De moeilijkheden, die ondervonden werden, waren vrijwel alle van constructieven, niet van principieelen aard. Ten eerste hingen zij samen met onvoldoende en niet steeds doelmatige constructie van het geheele boorapparaat, d. w. z. van toren, boorstangen, boor, spoelinrichting, ophaallieren, enz. Ten tweede kwamen zij voort uit de eigenaardige problemen, waarmee elke methode van schachtboren te maken heeft, n.l. het loodrecht blijven, en het inbrengen en bevestigen van de schachtbekleeding.

Digitized by Google

Ligging der schachten.	Diepte van de geboorde schacht.	Diameter van den geboorden put.	Vrije diameter van de geboorde schacht.	Doorboorde lagen.
	m.	m.	m.	
Heerlen (Holland.)				Watervoerende, jongere lagen, waarvan ongeveer:
Schacht I	108	3.200	2.650	30 m quartair en jong tertiair grind, zand en klei
Schacht II	108	3.400	2.800	
Schacht III	108	4.500	3.850	40 m oud tertiair zand en klei.
				30 m watervoerende mergel.
				8 m aansluit. aan de kolenrots.
				108 m
Schaesberg (Holland.)				Watervoerende, jongere lagen, waarvan ongeveer:
Schacht I	136	4.000	3.500	40 m quartair en jong tertiair grind, zand en klei.
Schacht II	136	4.000	3.600	88 m oud tertiair zand en klei.
				8 m aansluit. aan de kolenrots.
				136 m
Herzogenrath bij Aken				
Schacht III	81.67	3.800	3.400	
Schacht IV	80.40	2.800	2.250	Zandige lagen grootendeels drijfzand.
Schacht V	190.40	2.800	2.250	
Schacht VI	82.10	5.400	4.800	
Hückelhoven bij Erkelenz.				Watervoerende, jongere lagen, waarvan ongeveer:
Schacht I	158	4.700	4.050	20 m quartair en jong tertiair grind, zand en klei.
Schacht II	158	5.200	4.500	117 m oud tertiair zand en klei.
				9 m watervoerende mergel.
				12 m aansluit. aan de kolenrots.
				158 m

Zooals reeds gezegd, was het groote voordeel van de Honigmann-methode dat de schachtbekleeding, evenals bij het

VOORSTELLING VAN EEN SLAGBEITEL VOOR HET «SCHLAGSPÜL VERFAHREN» VAN PATTBERG.

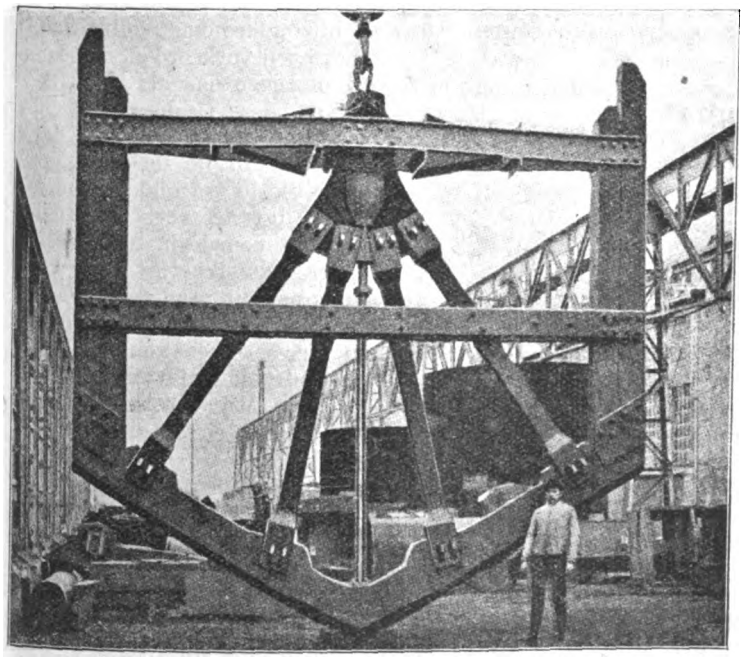


Fig. 6.

Kind—Chaudron-proces, niet aangesloten tegen het doorboorde terrein, maar geheel los in den geboorden put naar beneden gelaten kon worden. Daartoe is de schachtbekleedings-cylinder van een bodem voorzien, en dus tot een drijvenden bak gemaakt, die tot zinken gebracht kan worden door er water in te pompen, en die bovengronds met opgezette ringen kan worden verhoogd.

SCHEMATISCHE VOORSTELLING VAN ZANDKORRELS IN DEN WAND VAN EEN SCHACHTPUT.

Wanneer alleen zuiver water in den schachtput aanwezig is, doch wel overdruk, zal het water tusschen de korrels dringen en zijn de krachten, die op een korrel werken aan te geven als in de rechtsche figuur. Is er echter een dikke kleibrei onder overdruk in den schachtput gebracht, dan dringt ook het water tusschen de korrels, maar laat er buiten en ertusschen de kleideeltjes terug, die binnen korten tijd een voor water ondoordringbaren wand vormen. Op deze op zichzelf zwakken wand zijn de hydraulische drukkrachten in- en uitwendig gelijkmatig verdeeld, doch overal van binnenuit sterker dan de waterdruk in het drijfzand. Vandaar dat de wand niet kan instorten, ook dan niet wanneer de kleibrei door zuiver water vervangen wordt, indien slechts de kleiwand voldoende ver in den zandwand is doorgedrongen.

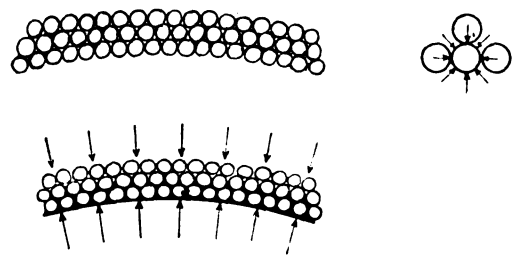


Fig. 7.

HONIGMANN had onmiddellijk ingezien dat hij voor zijn methode niet gebonden was aan de gietijzeren cuvelage, die van oudsher in den mijnbouw als waterdichte afsluiting was gebruikt, en o. a. ook bij 't procédé Kind—Chaudron wordt gebezigd, en dat hij een grootere vrijheid had om een andere schachtbekleeding te kiezen. Hij is daartoe ook onmiddellijk overgegaan, en bouwde eerst de schachtbekleeding als één enkele cylinder van aan elkaar geklonken ketelplaten, inwendig door ringen van U-ijzer versterkt. Later koos hij een constructie van twee in elkaar liggende cylinders, die beide opgebouwd waren uit op elkaar geschroefde ringen van U-ijzer. Geen dezer cylinders was op dichtheid gebouwd doordat b.v. de verticale voegen onaangesloten bleven. De eigenlijke dichting bestond uit de cementopvulling tusschen de twee cylinders.

SCHEMATISCHE VOORSTELLING DER BOORINRICHTING VAN HONIGMANN.

De boor draait met holle stangen. Het materiaal wordt omhoog gespoeld met behulp van druklucht Er is geen zinkschacht noodig, daar de wanden uit zichzelf en dank zij de „dikspoeling" van een kleibrei blijven staan.

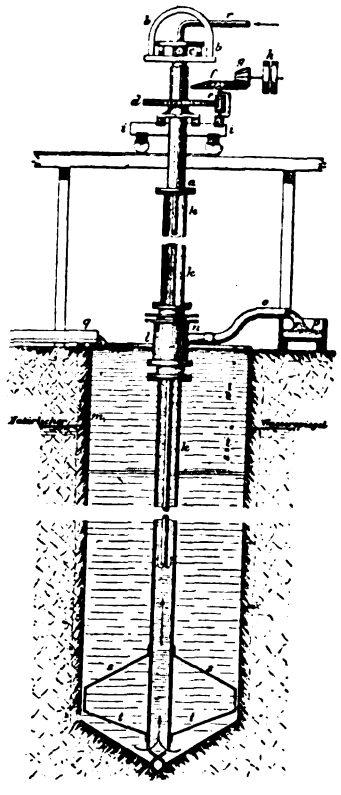


Fig. 8.

Den grootsten tegenslag ondervond HONIGMANN bij het inbrengen en bevestigen dezer nieuwe schachtbekleeding, doch hij slaagde erin de verschillende moeilijkheden te boven te komen, terwijl hij, zooals uit het hiervoor opgenomen lijstje der 11 afgeboorde schachten blijkt, tot steeds grootere diepte en diameter overging. De twee laatste schachten waren echter nog niet geheel gereed toen hij in 1913 overleed.

Alvorens hierover te spreken, zij thans melding gemaakt van twee pogingen om de methode van Honigmann te wijzigen, aangewend door STOCKFISCH en THYSSEN. Beiden nemen het

Digitized by Google

hoofdbeginsel van HONIGMANN over, doordat zij de drijfzandlagen tot aan de kolenrots geheel vrij doorboren en doen vaststaan met behulp van de kleispoeling onder overdruk. Beide verschillen van HONIGMANN doordat zij, in plaats van een draaiende boring, een slagboring toepasten, en wel op gelijksoortige wijze als PATTBERG, door het weggeboorde materiaal omhoog te voeren door spoeling, en niet als bij de methode's

DOORSNEDE EN PLATTEGROND VAN EEN BOORTOREN VOOR HET «SCHLAGSPÜLVERFAHREN» ZONDER ZINKSCHACHT VAN STOCKFISCH.

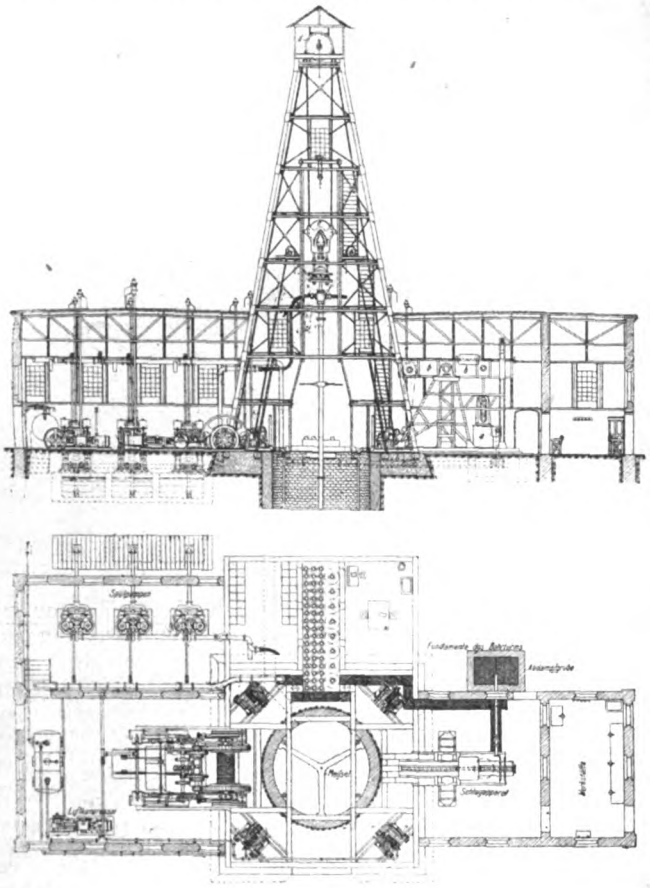


Fig 9.

Kind—Chaudron of Sassenberg door het uitbaggeren van den put afzonderlijk in te richten.

STOCKFISCH boorde in 1911 een schacht II Diergardt door 90 m drijfzandachtige lagen, en in 1912 een schacht Hannover bij Didderse voor een kalimijn ook door ± 90 m zand en daarna nog eens door 90 m gips met zoutwater. De diameter der boorschacht was 3.50 m en 4.10 m, waarbinnen een gietijzeren cuvelage als schachtbekleeding werd aangebracht (fig. 9 en 10).

SLAGBEITELKOP MET SLAGBEITELS BEZET NAAR HET SYSTEEM STOCKFISCH.

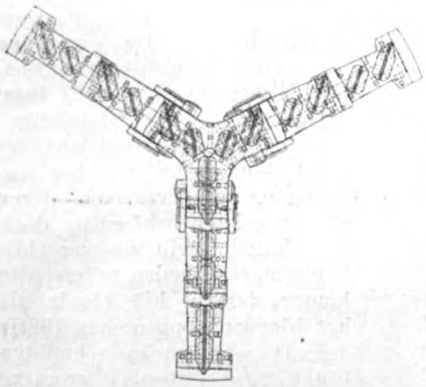


Fig. 10.

Door THYSSEN werd een gelijksoortige methode toegepast. Aanvankelijk werden daarmede slechts kleine schachten gemaakt van 0.77 m en van 2.45 m doorsnede en tot een diepte van 217 en 170 m.

De grootste schacht Wehofen II van de Gewerkschaft Rhein I bij Walsum kreeg 4.06 m diameter van den boorput en bereikte een diepte van 216 m.

Moeilijker bleek de opgave der „Wallach"-schächte (1912) voor de Solvay-maatschappij, die niet tot een gunstig resultaat hebben gevoerd (fig. 11 en 12).

In 't algemeen kan men zeggen dat de resultaten van dit „Spülschlagverfahren" niet buitengewoon gunstig waren, evenmin in technischen zin, als in financieel opzicht.

De groote voorsprong van het slagboren op het draaiend boren, dat n.l. in zachte lagen sneller opgeschoten werd, en dat bij harde afzettingen in zachte lagen of bij doorgaande harde lagen de moeilijkheden beter werden overwonnen, schijnen grootendeels te niet gedaan te zijn door breuk van de boorstangen en het oponthoud dat er 't gevolg van is.

Thans kom ik terug tot de laatste schachten, die HONIGMANN bij zijn dood onvoltooid liet, n.l. die in Hückelhoven. Het mijn-

DOORSNEDE VAN EEN BOORTOREN NAAR HET SLAGBOORSYSTEEM VAN THIJSSEN ZONDER ZINKSCHACHT.

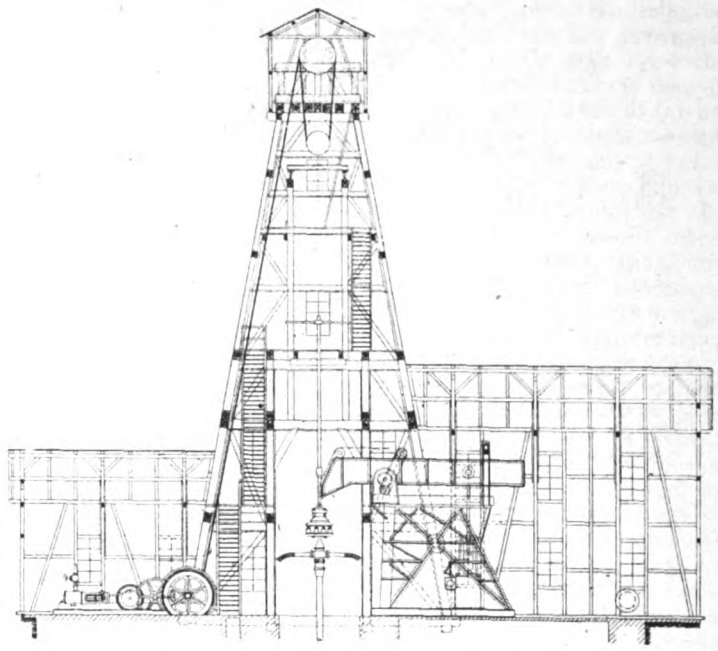


Fig. 11.

veld, waarin die schachten werden gedolven, werd in 1917 eigendom der Nederlandsche Mij. tot ontginning van steenkolenvelden, nadat in de oorlogsjaren vanaf 1914 het werk er had stilgestaan.

Toen in 't voorjaar van 1918 de beide schachten in Hückelhoven voltooid en in gebruik genomen waren, had dit geleid tot een dieper gaande studie van de methode van Honigmann en in 't bijzonder van haar gebreken en van de bij haar toepassing gemaakte fouten. Door de bijzondere omstandigheden, waarin wij verkeerden, stonden ons de gegevens ter beschikking om deze studie te maken, die tot de conclusie leidden, dat de fouten in de toekomst gemakkelijk te vermijden zouden zijn en dat het verbeteren der gebreken eensdeels door doelmatige constructie van het boorapparaat, anderdeels door een reeks systematische proeven, te bereiken zou zijn. De omstandigheid dat de Nederlandsche Mij. tot ontginning van steenkolenvelden was opgericht met de bedoeling om een groot kolenterrein aan en om de Nederlandsche grens tot ontginning te brengen en daartoe een reeks schachten zou moeten delven, alle door drijfzandlagen tot een dikte van 400—600 m, had al reeds tot de gedachte geleid om het maken der schachten in eigen beheer uit te voeren. Vandaar dat de vraag beantwoord moest worden of dit door een bevriezingsinstallatie of naar de methode van Honigmann zou geschieden, natuurlijk in de veronderstelling tegelijkertijd de uitvoering dezer laatste methode eerst nog belangrijk te verbeteren.

SLAGBEITELKOP MET INGEZETTE BEITELS VOOR HET SLAGBOORSYSTEEM THIJSSEN.

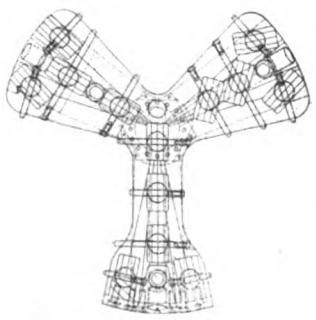


Fig. 12.

De beslissing was niet gemakkelijk, want op grond van ver-

Digitized by Google

PROFIEL DER TE DOORBOREN LAGEN VAN EEN SCHACHTBORING IN ARSBECK.

Fig. 13.

schillende overwegingen was voor de tweede mijnder onderneming een terrein uitgekozen in de nabijheid van het dorp Arsbeck. De kolenrots lag hier op 410 m diepte, terwijl de schachten den thans gebruikelijken grooten diameter van 6 à 6.500 m zouden moeten verkrijgen. Bovendien had een proefboring tot 500 m diepte bewezen dat het profiel der lagen (fig. 13) verre van gunstig was. Het groote bezwaar, dat dit profiel bood, lag in drie punten en wel:

1°. de vele en onregelmatige verhardingen als gevolg van dikke afzettingen van fossiele schelpdieren;

2°. klei- en bruinkoollagen tot 55 m diepte en de dikke kleilaag tusschen 240 en 300 m, waaromtrent aanvankelijk eenige twijfel bestond of deze evenals de drijfzandlagen door de dikspoeling tot stand houden gebracht kunnen worden;

3°. zeer harde lagen, boven en bij de intrede van de kolenrots, wier doorboring bij gewone diepboringen tot het gebruik van diamant zouden voeren, en die een groote slijtage van de beitels bij het draaiende boren moesten veroorzaken.

Daartegenover stond echter dat juist de moeilijkheden van de taak de beste gelegenheid vormden om door waarnemingen en proeven de technische uitvoering der methode vooruit te brengen. Toen dan ook besloten werd het werk te ondernemen, moest allereerst de doelmatige constructie van een voor deze schacht geschikt boorapparaat ter hand genomen en in eigen werkplaats vervaardigd worden. De problemen, die daarbij opgelost dienden te worden, waren de volgende:

1°. Het loodrecht boren. Zooals bekend is, neemt het gevaar van afwijking uit het lood belangrijk toe met de diepte, vooral omdat de stijfheid van de boorstang afneemt met de lengte, terwijl een geringe helling van hardere lagen, alsook het aanwezig zijn van harde knollen in weekere lagen, de op groote diepte werkende boor gemakkelijk ter zijde drukt.

Drie dingen waren hiervoor noodig. Ten eerste een nauwkeurige en systematische waarneming van den boorput, opdat zelfs kleine afwijkingen onmiddellijk gemeten en geregistreerd konden worden. Ten tweede het geven van geleiding aan de lange boorstang, om afwijkingen zooveel mogelijk te voorkomen. Ten derde het bouwen van apparaten voor het zoogenaamde nasnijden, n.l. het herstellen van optredende afwijkingen.

2°. Het voorbereiden van inrichtingen om den boorput te „verbuizen", d. w. z. het inbrengen van een tijdelijke schachtbekleeding, zoodra zich het geval mocht voordoen, dat in eenige laag de wand van den boorput in te groote en dus gevaarlijke mate uitval vertoonde. Bij den grooten diameter van den put konden deze tijdelijke schachtbekleedingen een groot

AFBEELDING VAN EEN FRICTIELIER MET GROOT DRAAGVERMOGEN EN VOOR EEN KABEL VAN ONBEPERKTE LENGTE.

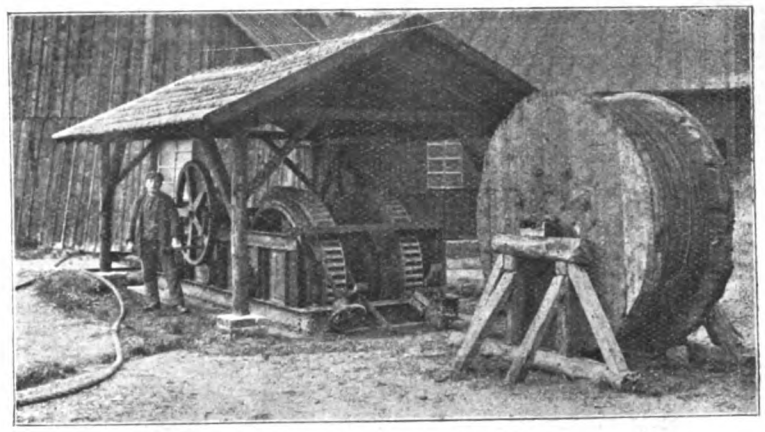


Fig. 14

gewicht vertegenwoordigen, ofschoon de constructie ervan overigens zeer licht kan zijn, daar de bekleeding geen druk behoeft te weerstaan. Daartoe moeten op de vier hoeken van den boortoren zware frictielieren geplaatst worden ten einde aan vier kabels de voorloopige schachtbekleeding te kunnen laten inzakken in den put (fig. 14).

Deze voorzorg is tot heden overbodig gebleken te zijn daar

AFBEELDING VAN AFWISSELEND GEBRUIKTE BASSINS, WAARIN HET UITGEBOORDE MATERIAAL DAT OMHOOG GESPOELD IS ZICH KAN AFZETTEN.

Fig. 15.

de lagen, omtrent wier standvastigheid aanvankelijk twijfel bestond, in de practische uitvoering geen moeilijkheden opleverden.

3°. De inrichting van zware lieren om het groote gewicht van boorstangen, apparaten en boor, in den boorput in te laten en eruit te trekken, en om tijdens het boren de boor geleidelijk te laten zakken, zoodanig dat een rustige draaiing

Digitized by Google

verzekerd is, en toch het beste booreffect wordt bereikt.

Hoe groot dit gewicht wordt kan wel hieruit blijken dat de boorstang per 10 m ongeveer 1 ton, en dus voor 400 m 40 ton

AFBEELDING VAN EEN CONTINUE TE GEBRUIKEN BASSIN, WAARIN ZICH HET OPGESPOELDE BOORMATERIAAL KAN AFZETTEN EN GEREGELD MET EEN GRIJPER WORDT WEGGENOMEN.

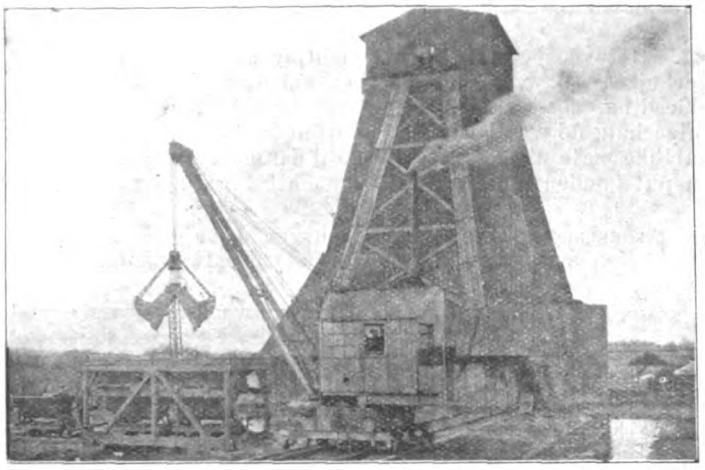


Fig. 16.

AFBEELDING VAN DEN BOORTOREN INWENDIG, TIJDENS HET BOREN.

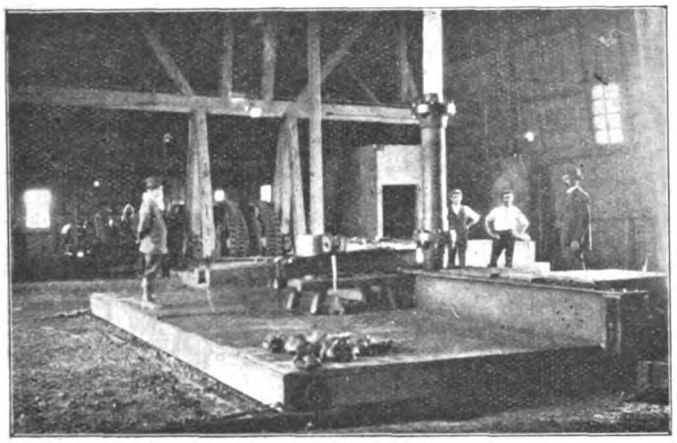


Fig. 17.

AFBEELDING VAN EEN STEILE-BOOR VOOR VRIJ LOS MATERIAAL.

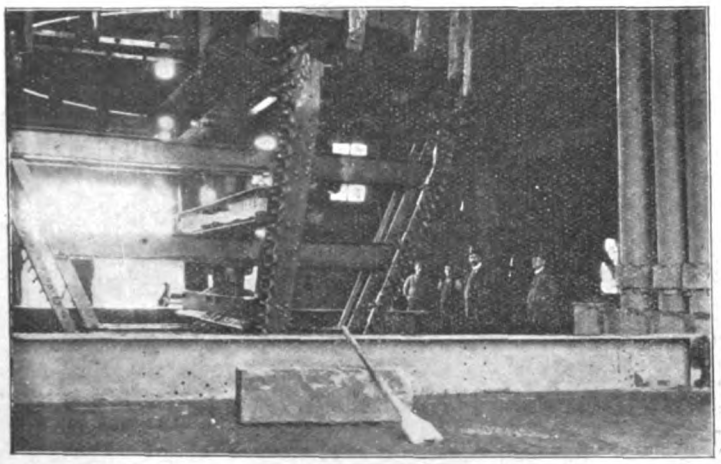


Fig. 18.

weegt, waarbij dan nog komen de gewichten van de boor en apparaten van ongeveer 20 à 30 ton.

4°. De inrichting van de eigenlijke boor, beitels en snijdapparaten, waarmede het meeste effect bereikt wordt en de minste slijtage ontstaat. Deze inrichting moet zich aanpassen aan de hardheid en den aard der te doorboren lagen, en eischt uitteraard veel proefneming.

5°. De inrichting om bij het inlaten en uithalen van boor en boorstang, deze snel uit elkaar te nemen, en in elkaar te

AFBEELDING VAN EEN VLAKKE BOOR VOOR VRIJ HARD MATERIAAL.

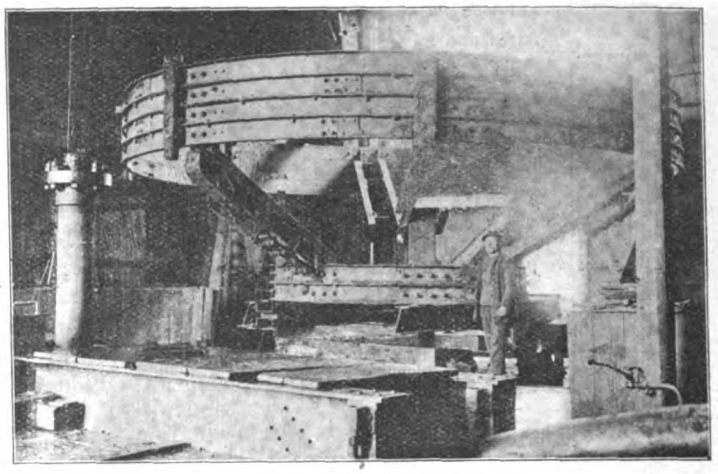


Fig. 19.

zetten, met de opstelling van een en ander, ten einde hieraan zoo min mogelijk tijd te verliezen.

6°. De inrichting voor het spoelen, d. w. z. het continue doen circuleeren van de dikspoeling, zoodanig dat deze het uitgeboorde materiaal mee omhoog brengt en in bezinkingsbassins afzet, een en ander in verband met de rotatie van de boorbuizen met boor zoodanig, dat er doorheen gespoeld wordt, en tegelijk het nazinken nauwkeurig te regelen is.

PROFIEL VAN DE DOORBOORDE LAGEN VOOR EEN SCHACHT OP DE MIJN ADOLF TE STREEFFELD.

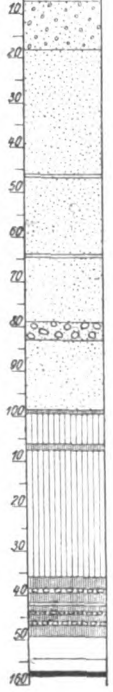


Fig. 20.

De spoeling is evenals bij HONIGMANN, de in de boortechniek als „omgekeerd" betitelde, d. w. z. al het uitgeboorde materiaal wordt door de boorbuis omhoog gespoeld, dank zij een groote snelheid van de dikspoeling, terwijl er een langzame daling plaats vindt in den schachtput. Deze circulatie wordt bewerkt naar 't beginsel van de Mammouthpomp met samengeperste lucht. De buizen, die deze aanvoeren, zijn binnen in de boorbuizen aangebracht.

7°°. De inrichting der bezinkingsbassins, die zoodanig moet zijn dat de uitgeboorde materialen zich erin afzetten, en dat deze afzetting snel eruit kan worden weggenomen en afgevoerd.

De uitvoering daarvan is oorspronkelijk ingericht met wisselbassins, waarvan een stel dient voor het afzetten, terwijl een ander leeg gemaakt wordt (fig. 15).

Bij een latere wijziging is dit wisselsysteem vervallen en geschiedt het ledigen continu met een grijper-baggerkraan (fig. 16).

8°. De inrichting om, na afloop van het boren, in den boorput den zinkbak, bestaande uit de schachtbekleeding met een wegneembaren bodem, zoolang te laten zakken totdat het geheel drijft.

Digitized by Google

9°. De inrichting van de schachtbekleeding. Hierover dient iets meer gezegd te worden. Bij de bevriezingsmethode wordt de schachtbekleeding uitgevoerd door gietijzer. De z.g. „cuvelage" of „tübbing" is een koker, die samengesteld wordt uit ringen en elke ring uit segmenten. De voegen daartusschen worden dichtgemaakt door de voegruggen zorgvuldig vlak af te werken en, daartusschen in, lood aan te brengen. De eigenlijke verbindingen tusschen de segmenten zijn schroefbouten, die evenzeer van looden dichtingsringen zijn voorzien. Deze constructie is noodzakelijk, omdat de mijnput geleidelijk onder bescherming van den ijsmuur wordt gedolven en de cuvelage telkens stuksgewijze naar beneden gelaten en telkens ter plaatse aangebracht moet worden.

Uit den aard der zaak is de schachtbekleedingskoker ingericht om op druk belast te worden, en moet de keuze van materiaal en stijve constructie er rekening mee houden, dat de schachtopening rond en overal even wijd blijft.

De wijze van dichting door het klemmen van lood tusschen de cuvelage-segmenten maakt het echter onvermijdelijk dat door het aandraaien der schroefbouten ongelijke trekspanningen in de flensruggen ontstaan.

Deze behoeven van geen groote beteekenis te zijn, indien niet nog andere trekspanningen in het gietijzer van de cuvelage optreden. Dit kan geschieden, indien de cuvelage-segmenten niet op elkaar drukken, doch zouden hangen. Vandaar dat geregeld steunringen worden ingebouwd, die telkens een deel van den koker dragen. Er is echter een invloed die moeilijk vooruit te berekenen is, dat is die van het ontdooien van het omgevende terrein, indien men met de circulatie van de sterk afgekoelde zoutoplossing ophoudt. Het is als 't ware een afgraven van een dijk, waarachter een nieuwe dijk is

AFBEELDINGEN VAN HET INBRENGEN VAN EEN SCHACHTWAND UIT GEGOTEN TÜBBINGS VOOR DE MIJN ADOLF TE STREIFFELD.

De uit segmenten samengestelde ringen op het terrein in gereedheid gebracht.

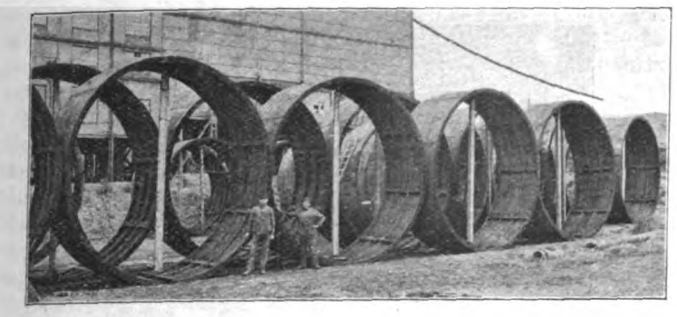


Fig. 21.

Het ophalen van een ring om die boven op den naar beneden zinkenden schachtwand aan te brengen.

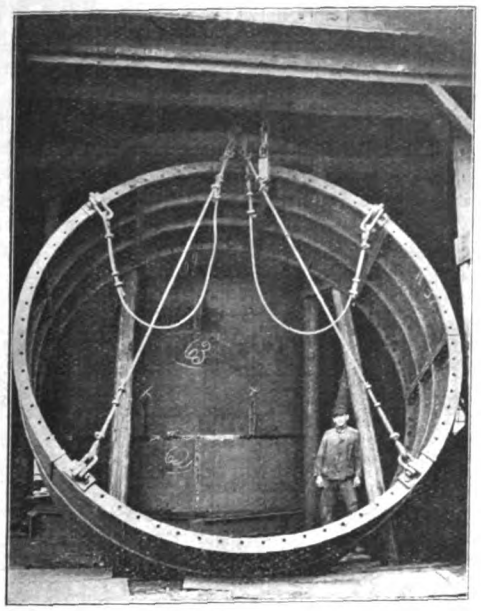


Fig. 22.

Het plaatsen van een ring.

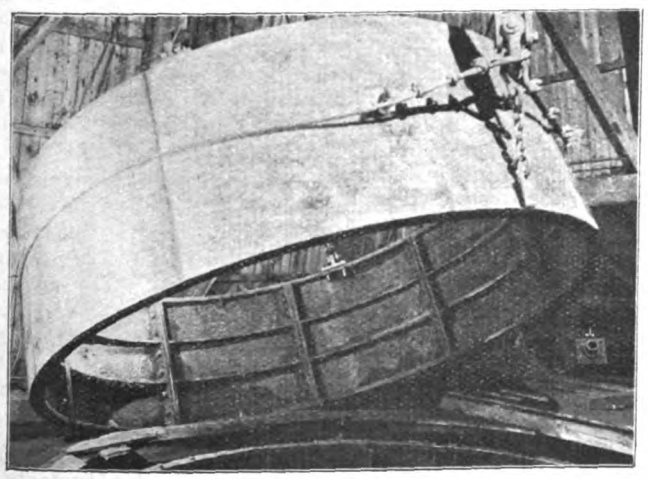


Fig. 23.

Het bevestigen van een ring door het doelmatig aantrekken der schroeven.

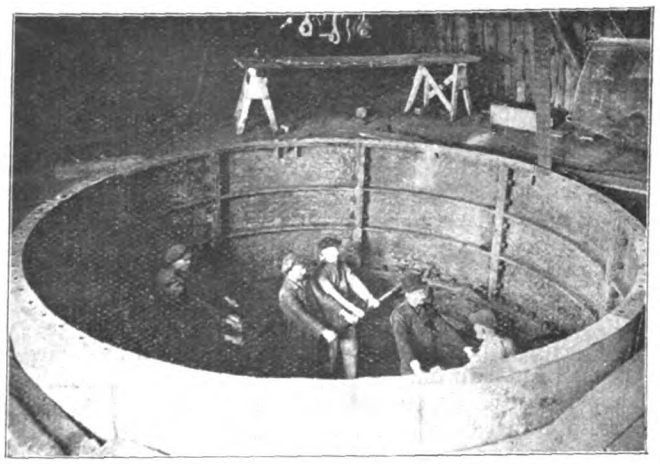


Fig. 24.

Het dichtmaken van de naden van den schachtwand aan de buitenzijde.

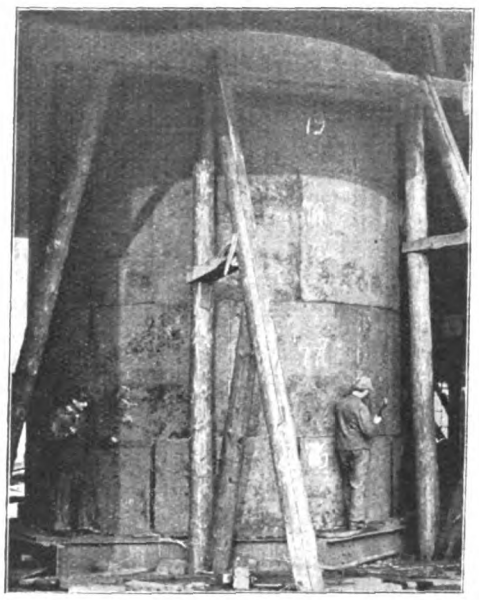


Fig. 25.

Digitized by Google

opgesteld, echter bij den hoogsten waterstand. De waterdruk breekt plotseling door, en de omgeving van de schacht is door het boren en door uitzetting en krimp als gevolg van het bevriezen en ontdooien losgemaakt. Stooten, die plaatselijk optreden, kunnen ook plaatselijk trekspanningen in het gietijzer veroorzaken en aanleiding geven tot de algemeen bekende en zoo zeer gevreesde horizontale en verticale scheuren in de cuvelage.

De constructie der cuvelage voor bevriezingsschachten moet met het een en ander rekening houden. De eigenlijke bekleeding moet met een *grooten* zekerheidscoëfficiënt den in het terrein optredenden druk (in hoofdzaak hydraulisch) kunnen opnemen. Hierbij wordt terecht niet gerekend op de betonopvulling, die aangebracht wordt in de ruimte overblijvende tusschen de gedolven schacht en de daarin opgestelde cuvelage. Deze zoo eng mogelijk gelaten ruimte, die bovendien van zeer afwisselende afmetingen is, wordt opgevuld met beton, die èn door de lage temperatuur voordat volledig ontdooid is, èn door de bezwaarlijke aanbrenging, geen sterkte kan leveren, waarop te rekenen valt.

Zou men de cuvelage, zooals die voor bevriezingsschachten wordt toegepast, zonder meer voor een boorschacht aanwenden, dan is het eenige bezwaar, dat men door te groote zekerheid onnoodige kosten maakt. De bekleedingskoker voor een boorschacht kan om verschillende redenen eenvoudiger en goedkooper zijn en desondanks veel betrouwbaarder en beter.

De ruimte tusschen den wand van de boorschacht en den buitenkant van de bekleeding is door den aard van het boren en in laten zinken vrij aanzienlijk. De opvulling van deze ruimte met cement, al dan niet gemengd met andere materialen, geschiedt onder water, en wel in water dat onder een overdruk staat ten opzichte van toevloeiend water uit de omgeving. Daarom vormt deze opvulling een gesloten, dichte muur, die onder druk is aangesloten aan de terreinlagen, deze gedeeltelijk gecementeerd heeft en derhalve belet dat op de eigenlijke geconstrueerde schachtbekleeding een hydraulische druk wordt uitgeoefend. Drukstooten zijn geheel en al uitgesloten.

De eigenlijke schachtbekleeding wordt bovengronds te zamen gesteld, en zoodanig afgewerkt dat de koker geheel dicht is. Deze behoeft dan ook niet zoo sterk als bij bevriezing te zijn en kan op allerlei andere wijzen dan uit de gegoten cuvelage worden samengesteld.

De grootere vrijheid om materiaal en constructie voor de schachtbekleeding voordeeliger te kiezen, legt echter tegelijk de verplichting op om allerlei constructie's uitvoerig te bestudeeren.

Na de voorbereiding en den bouw van de noodige toestellen werd in Arsbeck met het delven van een schacht begonnen, die in ruime mate gelegenheid gaf om de uitvoering, door proefnemingen eenerzijds, en door het overwinnen van allerlei onverwachte moeilijkheden anderzijds, te leeren kennen. Op dit oogenblik is een geheel onverbuisde schacht van 7.30 m boordoorsnede tot op 315 m diepte gereed gemaakt (fig. 17, 18 en 19).

Kort nadat dit werk was aangevangen kwamen wij in de gelegenheid voor de Eschweiler Bergwerkverein op haar mijn „Adolf" een schacht te maken, die 150 m door de drijfzandlagen gedolven moest worden en een vrijen diameter van 4.50 m moest verkrijgen. Ook deze taak was niet zonder bezwaren. Het was niet het normale geval dat wij voor een eerste uitvoering der boormethode zouden wenschen. Allereerst was het op een bestaand mijnterrein, waaronder kolenafbouw had plaats gevonden. Een ander bezwaar was dat de kolenrots, ter plaatse waar die ingeboord moest worden om de schachtbekleeding te bevestigen, buitengewoon harde lagen bevatte, waarop de boorbeitels zich zeer snel afstompten (fig. 20). Ondanks die bezwaren, waarbij kwam dat de uitvoering moest geschieden in het jaar 1923 van den passieven weerstand, kwam deze schacht zonder eenigen belangrijken tegenspoed gereed. De schachtbekleeding bestond hier, op wensch der bouwheeren, uit gegoten cuvelage. Het inbrengen daarvan verliep vlot (fig. 21, 22, 23, 24 en 25). De schacht bleek na het droog maken volledig dicht. Zoowel bij de schacht in Arsbeck als bij die in Streiffeld was ons gebleken dat voor het doorboren van harde lagen de meeste tijd werd vereischt. Dit behoeft niet te verwonderen, indien men bedenkt dat het oppervlak van een schacht van 7.30 m diameter bijna 42 m² bedraagt. Indien het oppervlak ongelijkmatig van hardheid is wordt het doorboren ervan nog moeilijker. Bovendien eischt het meer tijd naarmate de harde laag op grooter diepte wordt aangetroffen. Het tijdverlies ontstaat niet alleen doordat per tijdseenheid betrekkelijk weinig voortgang wordt bereikt, maar vooral door het herhaaldelijk verwisselen der beitels, dat het ophalen en inlaten van de boor noodzakelijk maakt.

VOORSTELLING VAN DE PROEFBOORINSTALLATIE VOOR HET ONDERZOEKEN DER RESULTATEN, BEREIKT MET VERSCHILLENDE VORMEN VAN BEITELS EN FRAISEN OP MATERIAAL VAN VERSCHILLENDE HARDHEID.

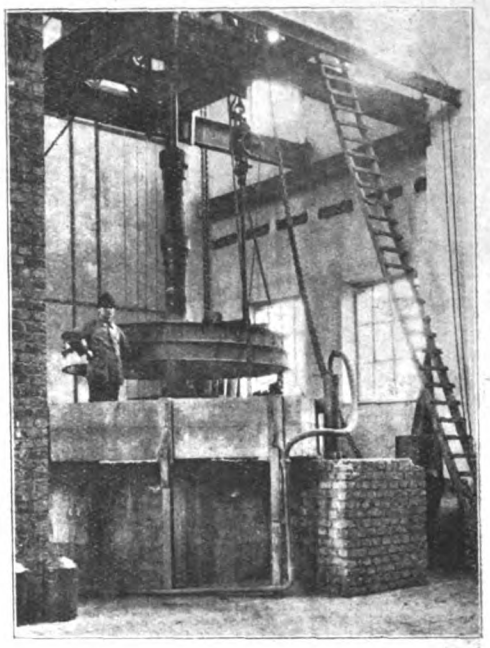


Fig. 26.

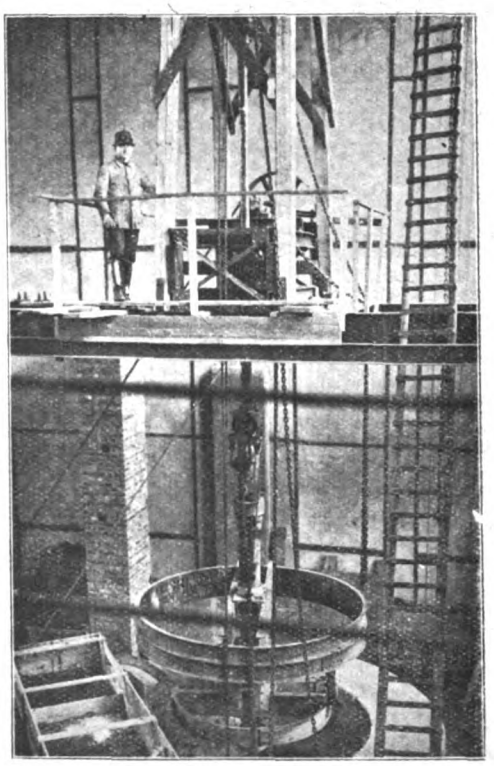


Fig 27.

Wij hebben hiervoor een oplossing gezocht en gevonden langs twee wegen. De eerste bestond daarin dat, inplaats van de sleepende beitels, gebruik gemaakt is van een soort roteerende fraisen. Om den vorm en het resultaat daarvan te bestudeeren, bouwden wij een proefinstallatie geheel bovenbovengronds, waar de verschillende vormen van fraisen op gesteenten van verschillende hardheid konden worden onderzocht (fig. 26 en 27).

Digitized by Google

De tweede weg bestond in het combineeren op verschillende wijzen van de roteerende met de slaande boring.

Voor de proeven in deze richting konden wij uitgaan van de ervaringen opgedaan bij de methoden van Kind—Chaudron, Stockfisch en Thijssen, door de goede dingen daaruit over te nemen en te trachten de gemaakte fouten te vermijden. Het was nimmer onze bedoeling de groote voordeelen van het roteerend boren naar de methode Honigmann te laten vallen. Integendeel bleef deze voor drijfzand de grondslag voor het geheele procédé. Het slaande boren is slechts een aanvulling erop, zooals ook de door ons geconstrueerde apparaten voor het slaan een aanvulling zijn op het eigenlijke rotatie-toestel. Deze aanvulling is kleiner of grooter, al naar den aard der harde lagen.

Nadat onze proeven in deze richting een zeer bevredigend resultaat hadden, construeerden wij in eigen werkplaats een slagapparaat voor het slaan met zeer zware beitels, dat thans binnenkort in gebruik genomen zal worden. Door deze verbeteringen en aanvullingen van de oorspronkelijke methode van Honigmann heeft het machinale schachtboren ook een karakterwijziging ondergaan. Had Honigmann oorspronkelijk op het oog de losse dekterreinen (drijfzand), zoodat zijn procédé stond geheel en al *naast* het Kind—Chaudron-procédé voor vaste en harde watervoerende gronden, de combinatie van roteerend en slaand boren in een enkele installatie maakt het mogelijk om ook op dit terrein, en vooral voor terrein van een gemengd vast en los karakter, het machinale boren in de plaats van het delven toe te passen.

Het ligt niet op mijn weg de door ons bereikte resultaten aan te prijzen, of de toekomst ervan te voorspellen. Ik heb gemeend er iets van te mogen mededeelen, nadat wij verschillende jaren in vrij gesloten geheim met dit werk bezig waren. Wij hebben aangetoond dat het mogelijk is het machinaal boren uit te voeren tot aanzienlijk grootere diepte en met een belangrijk grooteren diameter, dan tot nu toe ergens was geschied. De middelen, waarmede wij dit bereikten, waren van systematischen en constructieven aard.

Het maken van diepe schachten door watervoerende terreinen is steeds een langdurig, riskant en kostbaar werk. Speciaal voor West-Europa en ook voor ons land met het oog op de Peelterrreinen, is het van groote beteekenis dat de techniek nieuwe problemen op dit gebied aanvat. Dat voor de bevriezingsmethode in de laatste jaren, vooral onder Belgische leiding, in de Kempenterreinen de beste en uiterste krachten worden aangewend zal u reeds lang bekend zijn. Daarnaast hebben wij op een eigen weg beproefd het probleem aan te vatten. Ik hoop erin geslaagd te zijn u daarvan een denkbeeld te geven.

Beraadslaging.

Het lid ir. **Z. S. Beyl.** Prof. De Vooys heeft gesproken over het nasnijden van zoo'n boorschacht.

Wij hebben gezien, hoe die verschillende deeltjes van den wand door het indringen van eenige leem als het ware worden verkit en een zekere vastheid krijgen. Nu wordt zoo'n uitwijking beneden afgestoten door het nasnijden, maar ik zie nog niet in, hoe eigenlijk op het oogenblik van het afsnijden niet een gevaarlijke plek wordt geëxposeerd, alwaar die leem nog niet is ingedrongen.

Verder spreekt prof. De Vooys van zeker cement, dat tusschen de bekleeding en den schachtwand wordt aangebracht bij wijze van opvulling. Nu zegt hij, dat bij toepassing der bevriezingsmethode de schachtwand niet altijd waterdicht was. Ik heb altijd gedacht, dat dit toe te schrijven was aan de eigenaardigheid, dat men het cement in bevroren grond aanbrengt, zoodat het niet verhardt. Deze meening wordt niet gehuldigd door de mijningenieurs in het algemeen, maar wel door de civielingenieurs, en ik voor mij neem als juist de opvatting der laatsten aan.

Ook geeft beton wel eens last, wanneer het komt in magnesiumhoudende lagen, die soms juist boven het kolenterrein kunnen liggen. In Zuid-Limburg zijn die niet aangetroffen, maar in de Peel komen ze wel voor.

Ik wil dus vragen, of men daarvoor speciaal cement gebruikt, dat bestand is tegen dien magnesiumhoudenden grond?

Het lid prof. ir. **I. P. de Vooys.** Op de eerste vraag van den heer Beyl kan ik antwoorden, dat in onze schachten weleens uitval heeft plaats gehad bij toepassing der methode-Honigmann, echter niet in drijfzand. Daarom heb ik erop gewezen, dat één van de belangrijke dingen is het zuiver meten en registreeren van den vorm van den schachtwand. De uitval is echter zeer beperkt en de ervaring leerde dat deze geen gevaar voor ineenstorten oplevert.

Voor het geval er in versch drijfzand wordt gesneden en dus de kleibedekking er niet op zit, zal door den grooten overdruk, die aanwezig is in de kolom van de kleispoeling, met vrij groote snelheid het water erin dringen. Dus onmiddellijk achter de boor dringt het water met de klei in en sluit onmiddellijk daarna de eerste kleilaag af. Vandaar dat nooit opgemerkt is, dat zich daar eigenlijk eenige moeilijkheden voordoen. Het is zelfs zoo sterk, dat opgemerkt is dat dat drijfzand in een grooten hoek kan blijven staan.

Wat betreft de tweede vraag van den heer Beyl, de afdichting tusschen den schachtwand en de laag van den schachtput zelf is bij de bevriezingsmethode geheel anders dan bij deze methode, waarbij men den schachtwand in het water naar beneden laat zakken.

Bij de bevriezingsmethode levert het stampbeton betrekkelijk groote moeilijkheden op. Dat moet achter den wand aangebracht worden en men heeft daarbij nooit eenige contrôle op de volledigheid van de aanvulling, en het moet zoo langen tijd staan eer het bij het ontdooien behoorlijk zal kunnen verharden.

Hier betreft het een gietbeton, dat onder water wordt aangebracht.

Een van de ernstige bedenkingen tegen de methode-Honigmann was dat, wanneer men in deze ruimte, die geheel onder water staat, cement aanbrengt, dit nooit tot afbinden zal kunnen komen. In de kleispoeling zal toch het cement nooit kunnen afbinden. Vandaar dat de navolgers van Honigmann hier deze kleispoeling hebben vervangen door een zwaarspaath of krijtspoeling, welke wèl afdichting zou toelaten. Dat berust op niet voldoend vertrouwen op de zekerheid van den kleiwand en de standvastigheid van den wand in het drijfzand.

Het is zeer goed mogelijk gebleken om deze geheele ruimte zuiver te spoelen en geheel te vullen met zuiver water met den bestaanden overdruk, doch van geen grooter soortelijk gewicht, en dan blijft deze wand, nadat hij geheel doordrongen is van die kleideeltjes, volledig staan. Het vergieten van de cement is dan eenvoudig. Men kan die cement al dan niet mengen met verschillende materialen, welke tot het goedkooper maken of tot het sterker maken van den schachtwand kunnen bijdragen.

Op dit gebied hebben wij tal van proeven genomen, maar op het oogenblik is nog niet de tijd gekomen om dienaangaande nadere mededeelingen te doen.

Het lid ir. **Z. S. Beyl.** Werkt prof. De Vooys in een gebied, waar een zeer lage waterspiegel ligt?

Het lid prof. ir. **I. P. de Vooys.** 5 meter.

Het lid ir. **Z. S. Beyl.** Dat is veel lager dan men b.v. in de Peel aantreft. Ik wil nu vragen, of men die methode zoo zonder meer zou kunnen toepassen in het Peelgebied, of zou men kunstmatig een hoogeren wand door b.v. van klei een hoogen waterdichten rand moeten aanbrengen om aldus een overdruk te krijgen?

Het lid prof. ir. **I. P. de Vooys.** De quaestie van den waterstand is buitengewoon belangrijk voor de toepassing van het systeem, maar men moet niet te spoedig afgaan op den waterstand, zooals die blijkt te bestaan bij een aanvankelijke en weinig diepe boring, omdat dat vaak beheerscht wordt door het aanwezig zijn van klei en ondoorlaatbare lagen. In de Peel b.v. spelen de turflagen, wanneer ze er zijn, een groote rol. Wanneer die lagen eenmaal doorboord zijn, heeft men dikwijls met een geheel anderen waterstand te maken. In Zuid-Limburg heeft Honigmann bij het boren te maken gehad met 3 verschillende waterstanden onder elkander, die telkens veranderden, nadat men een bepaalde laag had doorboord.

Op grootere diepte is het mogelijk om de boormethode bij betrekkelijk hoogen grondwaterstand door te voeren. Is eenmaal een belangrijke diepte bereikt, dan is het grootere soortelijk gewicht van dikspoeling absoluut voldoende om den overdruk te bezorgen, die noodig is.

Digitized by Google

Het kan de quaestie zijn om het begin te krijgen, dat men met een tijdelijke verhooging om den schachtput kan bereiken.

De **president** prof. ir. **S. G. Everts.** Het is mij een aangename taak om prof. De Vooys dank te zeggen voor de moeite, welke hij zich gegeven heeft om ons iets mede te deelen omtrent zijn nieuwe werkzaamheid inzake het boren van schachten.

Wij allen weten er wel iets van, hoe groote moeilijkheden daaraan verbonden zijn om door die waterrijke terreinen den weg te vinden en een dichte afsluiting te verkrijgen. Het mooie van het geval is, dat het bouwen van dergelijke schachten bij ons te lande nog betrekkelijk zeer nieuw is. Prof. De Vooys heeft namelijk zelf medegedeeld, dat hij eerst sinds 1917 zich meer ernstig op dit gebied bewogen heeft.

Ik wensch hem van harte geluk, dat het hem gelukt is om een dergelijke belangrijke verbetering te brengen in de bestaande methoden om mijnschachten te boren. Daaruit blijkt wel duidelijk, aan welke bekwame handen die mijnonderneming vlak bij de grens van ons land is toevertrouwd.

De decimale indeeling van de boekerij van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Sleutel voor de aanwinsten vanaf 1 Januari 1905

DOOR

P. L. A. MONDT,

Bibliothecaris.

VOORWOORD.

In 1887 verscheen de *Catalogus der boekerij van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs,* in 1895 het *Supplement,* en in 1905 het *Tweede Supplement.* De oplagen van deze drie uitgaven zijn uitgeput. In alle werd de indeeling gevolgd van den eersten Catalogus van 1887. Deze indeeling was reeds in het Voorwoord van het Tweede Supplement als in hooge mate verouderd gekenschetst, maar zij werd toch aangehouden, omdat men van meening was, dat de indeeling eerst dan mocht worden gewijzigd, wanneer een nieuwe volledige Catalogus wordt samengesteld. Van een uitgave van een volledigen Catalogus was echter voorloopig geen sprake. In de eerste plaats zouden de onkosten wegens den grooten omvang aanmerkelijk zijn. Maar in de tweede plaats rees de vraag, of de uitgave de kosten en den arbeid waard zou zijn. Immers de ervaring leert, dat een zeer groot gedeelte van de oudere technische boeken uit de Bibliotheek van het Instituut slechts bij uitzondering geraadpleegd wordt.

In 1914 verscheen het *Derde Supplement,* bevattende de aanwinsten van 1 Januari 1905 tot 1 Juli 1913. Hoewel dus geen volledige Catalogus werd gegeven, werd toch na ernstige overweging, overeenkomstig een advies van de Commissie voor de Bibliotheek, besloten over te gaan tot een nieuw stelsel van indeeling: het decimale stelsel van den Amerikaan Dewey, uiteengezet in het *Manuel du Répertoire bibliographie universel,* in 1907 uitgegeven door het *Institut International de Bibliographie* te Brussel.

Het was de eerste maal in Nederland dat een boekerij van dezen omvang volgens dit systeem werd ingedeeld. Er waren dus geen voorbeelden, en bij het rangschikken van zoo vele werken volgens deze zoo ver doorgevoerde indeeling stuitte men menigmaal op tal van moeilijkheden. De decimale indeeling vertegenwoordigt inderdaad een zeer groote hoeveelheid arbeid.

Hoe ver reikt het nut van de uitgave van een catalogus van een zich steeds uitbreidende boekerij? Juist zoo vér als jaar en datum waarop de catalogus ophoudt. Ons laatste Derde supplement is bijgewerkt tot 1 Juli 1913. De uitgave van een vierde supplement was natuurlijk in voorbereiding. Daarbij werd overwogen om het derde supplement, aangevuld met de aanwinsten van 1913—heden in het licht te geven, dan wel om zich te bepalen tot een vierde supplement.

Intusschen bleek, dat verschillende bibliotheken, en wel in de eerste plaats de grootste, er geheel van teruggekomen zijn om, hetzij een volledigen catalogus, hetzij aanvullende catalogi in het licht te geven, doch dat men zich in den laatsten tijd bepaalt tot het aanhouden van een kaartenregister, dat in de bibliotheek geraadpleegd kan worden.

In de vergadering van den Raad van Bestuur van 2 October 1923 werd besloten om dit voorbeeld te volgen en geen aanvullenden catalogus meer in het licht te geven, doch in stede van een vierde supplement, de aanwinsten vanaf 1913, in den vorm van een kaartenregister *up to date,* bij te houden.

Intusschen heeft de Raad van Bestuur zijn goedkeuring gehecht aan een voorstel van den bibliothecaris P. L. A. Mondt, den man, die het initiatief nam tot de nieuwe indeeling van het derde supplement en die het geheele nieuwe gedeelte der boekerij vanaf 1905 decimaal heeft ingedeeld, om over te gaan tot de uitgave van wat men zou kunnen noemen een *sleutel* op het Derde Supplement en zijn aanvulling als kaartenregister. Voor den belangstellende is dan de gelegenheid geopend om te weten, niet *wat* er op zeker gebied aanwezig is, maar *dat* er in de bibliotheek van het Instituut iets over geraadpleegd kan worden.

Bij het samenstellen van dien sleutel is in hoofdzaak de indeeling van het Derde Supplement gevolgd. Maar toch zijn daarin sommige wijzigingen aangebracht, in overleg met en door het *Instituut voor documentatie en registratuur.* Een alphabetische wegwijzer aan het einde van den sleutel moge den gebruiker, niet op de hoogte van de gevolgde indeeling, te hulp komen.

Geen enkele titel van een boek kon worden opgenomen. Maar aan het slot is toch een alphabetisch register van de aanwezige tijdschriften en andere periodieken toegevoegd.

Ik eindig met een woord van waardeering voor den samensteller, die den inwendigen dienst der Bibliotheek van het Instituut leidt en die zooveel gedaan heeft voor de toepassing in Nederland van het decimale stelsel van indeeling voor boeken, vooral op technisch gebied.

Ir. R. A. van Sandick,
Algemeen Secretaris
van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Hoofdindeeling.

0 Wetenschap in het algemeen.
1 Wijsbegeerte.
2 Godsdienst.
3 Sociale wetenschappen.
4 Taalwetenschap.
5 Zuivere wetenschappen.
6 Toegepaste wetenschappen.
7 Schoone kunsten.
8 Letteren.
9 Geschiedenis. Aardrijkskunde. Levensbeschrijving.

Nadere verklaringen.

(1—9) Onderverdeeling naar de plaats.
: Onderverdeeling van relatie; beteekent „met betrekking tot" of „in verband met".

0 Wetenschap in het algemeen.

Algemeene indeeling.

00 Inleiding.
01 Bibliographie.
02 Bibliotheconomie.
03 Encyclopedieën.

Digitized by Google

04 Verzamelingen van kronieken, kritieken, brieven, proefschriften, enz.
05 Periodieken.
06 Wetenschappelijke Instellingen.
07 Couranten. Dagbladpers.
08 Polygraphie.
09 Merkwaardige werken. Handschriften.

01 Bibliographie.

011 Algemeene bibliographie.

.1 Algemeene bibliographische registers.

014 Bibliographieën van speciale geschriften.

.3 Bibliographieën van publicaties in periodieken, enz.

.3 : 31 Statistiek.

016 Bibliographieën over speciale onderwerpen.

: 551.49 Hydrologie.
: 621.2 Waterkracht.

017 Catalogi.

.1 Catalogi van openbare bibliotheken.
.1 : 05 Periodieken.
.1 : 6 Toegepaste wetenschappen.
.1 : 621.3 Electrotechniek.

N.B. Catalogi van industrieele ondernemingen en handelshuizen, onder 085

02 Bibliotheconomie.

03 Encyclopedieën.

031 Algemeene encyclopedieën.

038 Woordenboeken (verklarende, uitlegkundige, technische).

04 Verzamelingen van kronieken, kritieken, brieven, proefschriften, enz.

05 Periodieken.

058 Jaarboeken.

059 Almanakken.

06 Wetenschappelijke Instellingen.

N.B. Hier wordt ondergebracht: *a.* alles wat de wetenschappelijke instelling zelve betreft; *b.* alles wat door haar wordt uitgegeven, uitgezonderd die werken, welke over een speciaal onderwerp handelen. Voorbeeld:
Formules en gegevens voor de berekening van balkbruggen. Bijlage P. van het Blijvend Gedeelte van het Jaarboekje van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, onder 624.22.04

061 Officieele geleerde genootschappen. Akademiën.

062 Niet-officieele genootschappen. Vereenigingen.

068 Congressen, enz.

: 386 Binnenscheepvaart.
: 387 Zeevaart.
: 53 Natuurkundige wetenschap.
: 61 Geneeskunde.
: 62 Ingenieurswetenschap.
: 620.1 Beproeving van materialen.
: 621.5 Koeltechniek.
: 622 Mijnbouw.
: 625.1 Spoorwegen.
: 625.62 Tramwegen.
: 625.7-8 Wegen.
: 728.1 Goedkoope woningen. Werkmanswoningen.

07 Couranten. Dagbladpers.

08 Polygraphie.

081 Volledige werken of verzamelingen van verschillende werken van éénzelfden schrijver over verschillende onderwerpen.

082 Verzamelwerk over verschillende onderwerpen van verschillende schrijvers.

084 Beschrijving in beeld en cartographie.

085 Publicaties van industrieele ondernemingen en handelshuizen.

088 Varia.

09 Merkwaardige werken. Handschriften.

1 Wijsbegeerte.

Algemeene indeeling.

11 Metaphysica. Kosmologie.
13 Anthropologie.
14 Philosophische stelsels.
15 Zielkunde.
16 Logika.
17 Zedenleer.
18 Oude philosofen.
19 Moderne philosofen.

13 Anthropologie.

133 Occulte wetenschappen.

.3 Waarzeggerij.
.3 : 551.491 Grondwater.

14 Philosophische stelsels.

: 62 Ingenieurswetenschap.

15 Zielkunde.

: 331 Arbeid en arbeiders.

17 Zedenleer.

172 Sociale moraal.

.4 Internationale moraal. Vrede. Oorlog.

2 Godsdienst.

3 Sociale wetenschappen.

Algemeene indeeling.

30 Sociologie in 't algemeen.
31 Statistiek.
32 Staatkunde.
33 Staathuishoudkunde.
34 Rechtswetenschap.
35 Administratief recht. Administratie.
36 Sociale vereenigingen en instellingen.
37 Onderwijs. Opleiding.
38 Handel. Verkeer. Communicatie-middelen.
39 Zeden en gewoonten. Folklore.

30 Sociologie in 't algemeen.

: 62 Ingenieurswetenschap.

Digitized by Google

31 Statistiek.

: 312 Bevolking.
: 331.2 Werkloonen, honoraria, salarissen, bezoldigingen.
: 331.88 Vakvereenigingen. Organisatie. Vakbeweging.
: 331.89 Werkstakingen. Uitsluitingen.
: 338.93 Bedrijfsorganisatie.
: 37 Onderwijs. Opleiding.
: 385 Spoorwegen.
: 386 Binnenscheepvaart.
: 388.4 Tramwegen en snelvervoer in de groote steden.
: 532.57 Hydrometrie. Peilen. Snelheidsmeting.
: 613.5 Woningbouw. Volkshuisvesting.
: 62 Ingenieurswetenschap.
: 621.3 Electrotechniek.
: 621.311 Productie van electrische energie. Algemeene inrichtingen van centrales.
: 621.33 Electrische tractie.
: 622 Mijnbouw.
: 628 Watervoorziening.
: 656.2 Spoorwegvervoer.
: 665.71 Gasverlichting.
: 699.2 Scheepsbouw.

312 Bevolking.

.8 Toe- of afneming van bevolking. Ontvolking en overbevolking.
.8 : 725.091 Stadsuitbreiding.

32 Staatkunde.

325 Kolonisatie. Landverhuizing.

.3 Koloniale politiek. Koloniën en Buitenbezittingen.

328 Parlement.

.01 Eerste Kamer.
.02 Tweede Kamer.

33 Staathuishoudkunde.

: 351.83 Arbeidswetgeving.

330 Algemeene onderwerpen.

331 Arbeid en arbeiders.

: 613.6 Beroepshygiëne.
.11 Arbeidsovereenkomsten.
.115 Beroepskeuze.
.115.6 Psychotechniek.
.2 Werkloonen, honoraria, salarissen, bezoldigingen. Loonstelsels.
.4 Vrouwenarbeid.
.43 Arbeid van gehuwde vrouwen.
.7 Verschillende categorieën van arbeiders en hun arbeidsvoorwaarden.
.7 : 613.63 Arbeid schadelijk voor de gezondheid door inademen van stoffen.
.8 Verschillende vragen betreffende den arbeid.
.81 Arbeidsduur.
.82 Lokalen en plaatsen van arbeid. Werkplaatsen, fabrieken, magazijnen, bureaux. Hygiëne, veiligheid, zedelijkheid, comfort.
.823 Veiligheid. Ongevallen bij den arbeid. Beroepsgevaren.
.83 Maatschappelijke toestand van de arbeiders.
.87 Organisatie van den arbeid. Taylorstelsel.
(Verdeeling en concentratie van den arbeid. Specialiseering. coöperatie. Gebruik van machines. Machinewezen.)
.88 Vakvereenigingen. Organisatie. Vakbeweging.
.881 Arbeidersvereenigingen.
.882 Patroonsvereenigingen.
.89 Werkstakingen en uitsluitingen.
.94 Industrieele inspectie. Arbeidsinspectie.

332 Financieele economie.

335 Socialisme.

336 Financiën.

Publieke domeinen, belastingen, openbare schuld.
.19 Staatsmonopolies.

338 Productie. Industrie. Prijzen.

Landbouw, mijnen, industrie uit een economisch oogpunt.
: 62 Ingenieurswetenschap.
: 621.3 Electrotechniek.
: 621.761.1 Hoogovenbedrijf.
.2 Mijnbouwkundige economie in het algemeen.
.5 Prijzen.
.58 Kostprijsberekening. Productiekosten. Verkoopprijzen.
.93 Bedrijfsorganisatie.
.94 Verdeeling en concentratie van den arbeid. Specialiseering. Coöperatie. Gebruik van machines.
.96 Omvang van de ondernemingen. Grootindustrie. Kleinindustrie.

34 Rechtswetenschap.

341 Internationaal recht. Volkenrecht.

.2 Diplomatieke overeenkomsten.
.222 Grensregeling.

342 Staatsrecht.

345 Wetgeving. Rechtspraak.

(43.1) Pruisische wetgeving.
: 351.792.3 Waterschappen.
(43...) Oostenrijksche wetgeving.
: 621.311 Electriciteitsvoorziening.
(44) Fransche wetgeving.
(492) Nederlandsche wetgeving.
Economische wetgeving, onder 351.82
Wetgeving op en reglementeering van den arbeid, onder 351.83
: 347.234 Onteigening.
: 347.77 Industrieele eigendom.
: 347.771 Octrooien.
: 347.78 Auteursrecht.
: 347.918 Arbitrage.
: 351.711.4.395 Wegbelasting (voor automobielen en rijwielen).
: 351.792.3 Waterschappen.
: 378 Hooger onderwijs.
: 385 Spoorwegen.
: 386 Binnenscheepvaart.
: 537.841 Electrische transmissie.
: 613.5 Volkshuisvesting.
: 614.5 Besmettelijke ziekten.
: 614.777.1 Waterverontreiniging.
: 62 Waterbouwkunde.
: 621.187 Toezicht op het stoomwezen.

Digitized by Google

: 621.311 Electriciteitsvoorziening.
: 621.39 Telegraphie en telephonie.
: 622 Mijnbouw.
: 627.53 Drooglegging.
: 63 Landbouw.
(9) Nederlandsch Indische wetgeving.
: 351.792.3 Waterschappen.
: 385 + 388.4 Spoor- en tramwegen.
: 621.187 Toezicht op het stoomwezen.
: 622 Mijnbouw.

347 Privaatrecht. Burgerlijk recht.

.2 Rechten betreffende onroerend goed.
.23 Eigendom. Bezit.
.235 Onroerend goed. Grondbezit.
.235.1 Overdracht.
.235.11 Kadaster met het oog op privaat bezit.
.247 Waterrecht.
.27 Hypotheken.
.463 Vervoer.
.7 Handelsrecht. Octrooirecht.
.77 Industrieele eigendom.
.771 Octrooien.
.78 Auteursrecht.
.918 Rechtspraak door arbiters. Arbitrage.
.918 : 67 Verschillende industrieën.
.918 : 69 Bouwvak (Het).

35 Administratief recht. Administratie.

350 Administratieve organisatie.

351 Verschillende zaken van administratie.

.71 Bezit, hulpbronnen en inkomsten van den Staat.
.711.5 Concessies.
.712 Openbare werken.
.77 Toezicht op de openbare gezondheid. Sanitair toezicht. Openbare hygiëne.
.778 Veiligheid. Ongevallen. Redding.
.778.3 Explosies en brandstoffen. Inspectie van stoommachines, gas- en electriciteitstoestellen. [Zie ook onder 621.187]
.778.5 Constructies. Gebouwen. (Plans, vergunning, veranderingen en vernieuwingen aan bestaande gebouwen.)
.79 Waterbeheer.
.791.5 Voedingswater. Drinkwater.
.792 Bevloeiing, bedijking, drooglegging.
.792.3 Waterschappen.
.81 Beheer over het vervoer.
Zie ook onder 388
.812 Spoorwegen. Tramwegen.
.812.1 Concessies.
.813 Kanalen.
.82 Economische wetgeving. Handel en industrie. Hun bescherming en aanmoediging.
.823.2 Houtindustrie.
.823.3 Mijnindustrie. Wettelijke bepalingen nopens de exploratie. Concessies. Toezicht. Belastingen. Jaarverslagen.
.826 Zeevaart.
.826.5 Havens. Reeden. Vuren en vuurtorens.
.83 Arbeid. (Wetgeving op en reglementeering van den arbeid.)
.838 Verschillende arbeidsvraagstukken.
.838.2 Arbeidslokalen en arbeidsplaatsen. Ateliers, fabrieken, magazijnen, kantoren. (Hygiëne, veiligheid, enz.)
.838.23 Veiligheid. Bedrijfsongevallen.
.838.232 Veiligheidswet.
.839.4 Arbeidsinspectie.
Zie ook onder 331.94

352 Gemeentebedrijven. Beheer. Administratie. Verslagen.

353 Provinciale bedrijven. Beheer. Administratie. Verslagen.

354 Centrale administratie.

.006 Reorganisatie van landsdiensten.
.21 Financiën.
.45 Openbare werken.

355—359 Militaire zaken.

Organisatie, enz. van land- en zeemacht. Genie, onder 623

36 Sociale vereenigingen en instellingen.

368 Verzekering. Voorzorg.

.4 Sociale verzekering. Werkliedenverzekering.
.42 Ziekteverzekering.
.9 Interventie. Machtiging, contrôle, inspectie.

37 Onderwijs.

371 Opleiding.

: 62 Ingenieurswetenschap.
.1 Onderwijzend personeel.
Professoren, leeraren, onderwijzers.
.13 Examens. Getuigschriften.

372 Lager onderwijs.

373 Middelbaar onderwijs.

.3 Statuten. Reglementen. Plans.
.9 Publicaties betreffende de geschiedenis van middelbaar onderwijsinrichtingen.
.15 Programma's.

378 Hooger onderwijs.

.1 Periodieke uitgaven van hooger onderwijsinrichtingen.
.15 Programma's.
.3 Statuten. Reglementen. Plans.
.85 Uitgaven van studenten-vereenigingen en corpsen.
.9 Publicaties betreffende de geschiedenis der vereenigingen en corpsen.
.9 Publicaties betreffende de geschiedenis van hooger onderwijsinrichtingen.
: 62 Ingenieurswetenschap.
.2 Diploma's.
.4 Personeel en leden.

38 Handel. Verkeer. Communicatie-middelen.

+ 386 Binnenscheepvaart.
: 63 + 622 Land- en mijnbouw.
: 678 Caoutchouc en gelijksoortige producten.

381 Binnenlandsche handel.

.3 Groot- en kleinhandel. Winkelnering.
.82 Bedrog in den handel.

382 Buitenlandsche handel.

.2 Consulaire rapporten.

383 Posterijen.

384 Telegraphie en telephonie.

Het technisch gedeelte, onder 621.39; bedrijfsexploitatie, onder 654

.1 Telegraphie.
.4 Telegraphie over zee. Onderzeekabels.

Digitized by Google

.5 Draadlooze telegraphie.
.6 Telephonie.

385 Spoorwegen.
Het technisch gedeelte, onder 625
(01) Het nut van de spoorwegen. Hun invloed op de economische ontwikkeling van een land.
(05) Periodieken.
(061) Spoorwegvereenigingen.
(08) Polygraphie. Jaarverslagen.
(09) Actueele beschrijvingen.
(091) Beschrijvingen. Albums van platen en photographieën. Kaarten.
(092) Biographieën. Necrologieën.
(093) Geschiedenis.
.1 De spoorwegen beschouwd uit financieel oogpunt. Hun invloed op de staatsbegrooting.
.11 Aanlegkosten en opbrengst.
.112 Aanlegkosten.
.113 Opbrengsten en uitgaven. Resultaten van de exploitatie. Exploitatie-coëfficient.
.14 Spoorwegpolitiek. Rechten van den Staat ten aanzien der spoorwegtarieven.
.15 Staatsexploitatie en particuliere exploitatie uit economisch en financieel oogpunt. Naasting van spoorwegen.
.3 Rijkstoezicht op de spoorwegen.
.4 Organisatie der spoorwegadministratiën.
.5 Personeel. Mutatiestaten.
.6 Internationale spoorwegovereenkomsten.
.7 Andere spoorwegovereenkomsten.

386 Waterwegen. Binnenscheepvaart.
.1 Kanalen voor de binnenvaart.
.3 Binnenscheepvaart. Vervoer.

387 Maritieme inrichting. Zeevaart.
.1 Havenbeheer.

388 Beheer. Vervoer te land. Wegen en communicatiemiddelen.
Zie ook onder 351.81
.1 Wegen en bruggen.
.3 Vervoer te land.
.4 Tramwegen en snelvervoer in de groote steden.

389 Maten en gewichten. Weegwerktuigen.
.1 Maten en gewichten.
.6 Normalisatie.
.6 : 621.316 Verdeeling van electriciteit.
.6 : 728.1 Werkmanswoningen.

4 Taalwetenschap.

Algemeene indeeling.

41 Algemeene taalwetenschap.
42—49 Speciale taalwetenschap.

41 Algemeene taalwetenschap.
.5 Spraakkunst.

42 Engelsch.
42·3 Woordenboeken.

43 Duitsch.
43·3 Woordenboeken.

439 Germaansche talen.
439.31 Nederlandsch.
439.31·3 Woordenboeken.
439.7 Zweedsch.
439.7·3 Woordenboeken.
439.81 Deensch (Noorsch).
439.81·3 Woordenboeken.

44 Fransch.
44·3 Woordenboeken.

45 Italiaansch.
45·3 Woordenboeken.

49 Indo-Europeesche en Arische talen.
499.2 Maleisch.
499.2·3 Woordenboeken.

Verklarende, uitlegkundige, technische woordenboeken, onder 038

5 Zuivere wetenschappen.

Wis- en natuurkundige wetenschappen.

Algemeene indeeling.

51 Wiskundige wetenschappen.
52 Sterrenkunde. Geodesie. Stuurmanskunst.
53 Natuurkundige wetenschappen.
54 Scheikunde. Kristallographie. Mineralogie.
55 Geologie. Meteorologie.
56 Paleontologie. Fossielen.
57 Antropologie. Biologie.
58 Botanie.
59 Zoölogie.

51 Wiskundige wetenschappen.
: 342.827 Evenredige vertegenwoordiging.
: 531.9 Toegepaste mechanica.
: 538.23 Hysteresis.
: 621.3 Electrotechniek.
: 621.312.1 Gelijkstroommachines.
+ 53 Natuurkundige wetenschappen.
.2 Algebra.
.3 Meetkunde.
.4 Driehoeksmeting.
.5 Beschrijvende meetkunde.
.55 Bolvormige projecties.
.553 Stereografische projecties.
.553 : 51.4 Driehoeksmeting.
.7 Differentiaal- en integraalrekening.
.73 Integraalrekening.
.736 Ellipsvormige functies.
.9 Waarschijnlijkheidsrekening.

52 Sterrenkunde. Geodesie. Stuurmanskunst.
.1 Theoretische sterrenkunde.
.2 Practische sterrenkunde.
.21 Observatoria.
.241 Sextanten en quadranten.
.25 Hulpinstrumenten.
.8 Beschrijvende sterrenkunde.

Digitized by Google

.35 Meteoren en zodiacaal licht.
.38 Sterren.
.5 De aarde.
.56 Getijden. Stormvloeden.
.569 Getijtafels.
.6 Geodesie.
.63 Driehoeksmeting en waterpassing.
Hoogtetafels, onder 551.53
+ 52.697 Landmeten.
.66 Sterrenkundige bepalingen van de geographische elementen en hun vergelijking met de resultaten van de geodesie.
.673 Slingerwaarnemingen.
.69 Topographie.
.691 Instrumenten en methoden.
.697 Landmeten.
.9 Chronologie.
.95 Gregoriaansche kalender.
.97 Tijdsmaat (verdeeling).
.975 Systemen van tijd: officieele tijd, locale tijd, decimale tijdsverdeeling.

53 Natuurkundige wetenschappen.

531 Mechanica.
: 69 Het bouwvak.
: 693.55 Constructies in gewapend beton.
: 725 Burgerlijke bouwkunst.
.2 Statica en grapho-statica.
.2 : 624 Bruggenbouw.
.2 : 625.13 Tunnelbouw.
.2 : 69 Het bouwvak.
.2 : 691.7 IJzerconstructies.
.2 : 693.5 Betonconstructies.
.2 : 693.55 Gewapend betonconstructies.
.2 : 728 Woningbouw.
.5 Zwaartekracht. Aantrekkingskracht.
.53 Theorie van den slinger.
.58 Gyroskoop.
.6 Behoud van arbeidsvermogen.
.75 Gewichtsbepaling. Soortelijk gewicht. Weegwerktuigen.
.8 Proefondervindelijke mechanica.
.9 Toegepaste mechanica.
Ook onder 621

532 Vloeistoffen. Hydrostatica en hydraulica.
.1 Eigenschappen van vloeistoffen. Drukkingen.
.2 Evenwicht van vloeistoffen.
.5 Beweging van vloeistoffen. Hydraulica. Hydrodynamica.
.53 Waterval. Overloopen.
.54 Rivieren. Kanalen. Pijpleiding.
.57 Hydrometrie. Peilen. Snelheidsmeting.
: 628.1 Watervoorziening van steden.

533 Gassen. Leer van het gewicht, de drukking en beweging der lucht- of gassoorten.
.14 Opslurping van gassen door vaste lichamen.
.3 Atmospheer. Dampkring.

535 Licht. Leer van het licht.
.1 Theorie.
.2 Voortplanting. Snelheid. Photometrie.
.24 Photometrie.
.3 Reflectie. Refractie. Absorptie.
.35 Emissie.
.372 Werking van X-stralen en Röntgenstralen

536 Warmte.
.1 Theorie. Natuur.
.21 Conductie in de vaste lichamen.
.22 Conductie in de vloeistoffen.
.3 Invloed van lichamen op warmte.
.4 Inwerking van warmte op lichamen.
.5 Temperatuur. Meting van warmte.
.52 Pyrometrie.
.6 Calorimetrie. (Warmtemeting.)
.7 Thermodynamica.
.722 Energie. Verschillende vormen. Omzettingen van energie.
.8 Toepassingen.
.84 Verwarming.

537 Electriciteit.
.1 Theorie. Natuur.
.2 Statische electriciteit.
.3 Galvanisme.
.4 Atmospherische electriciteit.
.5 Dynamische electriciteit.
.6 Electro-dynamica.
.7 Meting van electriciteit.
.8 Toepassingen.

538 Magnetisme en electromagnetisme.
.1 Theorie.
.3 Electromagnetisme en electrodynamica.
.5 Inductie.
.53 Zelfinductie.
.55 Eenphasige en meerphasige wisselstroom.
.56 Electrische slingeringen.
.7 Aardmagnetisme.
.74 Kompas.

539 Moleculaire physica.
.1 Theorie.
.2 Eigenschappen van lichamen.
.3 Elasticiteit. Torsie.
.4 Weerstand van materialen.
Zie ook 620.11
.4 : 691 Bouwmaterialen.

54 Scheikunde. Kristallographie. Mineralogie.

541 Scheikundige theorieën.
.6 Stereochemie.
542 Operatieve en proefondervindelijke scheikunde.
543—5 Analytische scheikunde.
.3 Analyse van water.
546 Minerale scheikunde. Anorganische scheikunde.
.21 Ozon.
.72 IJzer.
547 Organische scheikunde.
548 Kristallographie.
549 Mineralogie.

55 Geologie.

: 551.11 Bodembewegingen.
: 622 Mijnbouw.
: 63.1 Bodem (Grond).

Digitized by Google

551 Physische en dynamische geologie.

.11 Bodembewegingen.
.2 Geodynamica (Interne).
.21 Vulkanen (Vulcanologie).
.22 Aard- en zeebevingen. Seismologie.
.26 Mijngangen.
.3 Geodynamica (Externe).
.31 Formaties.
.311.3 Duinen.
.311.3 : 551.11 Bodembewegingen.
.4 Physische geographie.
.4 : 52.56 Stormvloeden.
.46 Oceanographie.
.48 Hydrographie.
.482 Stroomen, rivieren, enz.
.482.1 Delta's. Monden.
.482.2 Stroomen, rivieren.
.49 Hydrologie.
.491 Grondwater. Artesisch water. Regenwater. Infiltratie, enz. Onderzoek. Diepe bronnen.
.491 : 626.8 Bevloeiing.
.491 : 627.522 Zeeweringen.
.492 Hydrologie uit hygiënisch oogpunt.
.5 Meteorologie.
.501 Organisatie. Inrichting. Methoden.
.51-52 Mechanica van den dampkring. Thermometrie, temperatuur.
.511 Algemeene theorie van den wind.
.511.5 Winddruk.
.512 Cyclonen, Stormen.
.52 Thermometrie. Temperatuur.
.53 Hypsometrie.
.54 Barometrie.
.56 Klimatologie.
.57 Hygrometrie.
.577 Regen, sneeuw.
.59 Practische en toegepaste meteorologie. Verschillende verschijnselen.

552 Lithologie, petrographie, petrologie.

553 Economische geologie.

.45 Ertslagen.

554—9 Regionale geologie.

56 Paleontologie. Fossielen.

.2 Palaeozoölogie.

57 Biologie. Anthropologie.

58 Botanie.

59 Zoölogie.

(Wordt vervolgd)

Uit het Verslag over 1921, 1922 en 1923 van den Rijksvoorlichtingsdienst ten behoeve van de nijverheid.

Door de Afdeeling Handel en Nijverheid van het Departement van Arbeid, Handel en Nijverheid werd een verslag in het licht gegeven, waarop wij de aandacht willen vestigen.

In een voorbericht, gedateerd December 1924, deelt de chef der Afdeeling Handel en Nijverheid, Heringa, mede, dat in 1921 regelen werden gesteld in zake de vergoeding van de door dezen dienst aan belanghebbenden te geven adviezen, terwijl daarna pogingen werden aangewend om tot nauwer contact met den middenstand te geraken, waardoor de werkwijze van den dienst wellicht herzien zou moeten worden. Een en ander waren redenen om de publicaties op te schorten, zoodat thans één verslag over 3 jaren het licht ziet, waarvan de verschijning door de bekende „onvoorziene omstandigheden", nog eenige vertraging ondervond.

Het verslag bestaat uit 2 deelen: 1. nijverheidsconsulenten; 2. nijverheidslaboratorium.

1. Nijverheidsconsulenten. Vroeger werden alleen de aanvragen uit diverse takken van industrie, en wel in bonte verscheidenheid, behandeld. Thans is daarnaast gekomen een systematisch verstrekken van adviezen van bepaalden aard aan één soort bedrijven.

Als karakteristiek van de nieuwere werkwijze van dezen dienst mogen strekken de mededeelingen over de *voorlichting aan de waschindustrie*.

Samensprekingen met vertegenwoordigers uit den Middenstandsraad en van de drie Middenstandsbonden hebben tot resultaat gehad, dat de nijverheidsdienst op voorstel van een der Nijverheidsconsulenten nauwe aanraking zocht en ook verkreeg met de bonden van Waschindustrieelen. Een aanleiding om juist met deze branche nader contact te zoeken, was gelegen in het feit, dat een algemeene vermindering in de bedrijfsdrukte merkbaar was, terwijl anderzijds aan de Nijverheidsconsulenten, die reeds over tamelijk veel practische ervaring in dezen tak van industrie beschikten, duidelijk gebleken was, dat daarin nog veel verbeterd zou kunnen worden en wel op zoodanige wijze, dat dit voor den belanghebbende geen of slechts geringe kosten met zich zou brengen.

Zoo stelde de Nijverheidsconsulent ir. H. Steketee in 1922 een vergelijkend onderzoek in naar de exploitatiekosten van wasscherijen. De betrokken wasscherijpatroons vonden in de verkregen uitkomsten aanleiding meer dan tot dusverre aandacht te schenken aan eenige tot nu toe veelal door hen verwaarloosde onderdeelen van hun bedrijf, b.v. de ketel- en stoommachine-installatie, of aan door hen van te geringe waarde geachte factoren, o.a. de taakbepaling van het personeel en het te ruim en minder oordeelkundig gebruik van waschmaterialen.

Intusschen had de Nijverheidsconsulent ir. F. Begemann zich toegelegd op installaties voor het ontijzeren en ontharden van het voor elk waschbedrijf onontbeerlijke water, en was de Nijverheidsconsulent ir. J. K. Mercx op grond van vroegere werkzaamheden reeds min of meer specialiteit op het gebied der waschmachines en der droogtechniek.

Het contact met de waschindustrieelen kwam tot stand en ontwikkelde zich alleszins bevredigend, waartoe in niet geringe mate de algeheele medewerking der Bondsbesturen bijgedragen had, die niet nagelaten hadden in hun organen op het nut van de voorlichtingsdiensten te wijzen.

Daartoe werkte echter tevens mede een reeks voordrachten, in verschillende plaatsen over droogtechniek, economisch fabrieksbeheer en wasscherijmachines gehouden.

Het resultaat van deze bemoeiingen openbaarde zich in een groot aantal aanvragen uit wasscherijkringen, die zich bij uitstek leenen tot nuttige samenwerking met de andere voorlichtingsdiensten, daar de beantwoording meestal niet één enkel advies omvat, doch tevens kan inhouden een advies over de stoomketel- en machine-installatie, over het gebruikte bedrijfswater en waschmaterialen en over de gedragingen van het waschgoed gedurende het wasschen. Daarbij werd medewerking verkregen met het Rijksinstituut voor Brandstofeneconomie voor het ketelonderzoek, van het Nijverheidslaboratorium voor het machineonderzoek, van het Rijksbureau voor Onderzoek van Handelswaren voor het chemisch onderzoek en van den Rijksvezeldienst voor het beproeven van de weefsels.

Einde 1923 werd een dergelijk uitgebreid onderzoek verricht, waarbij, behalve de Nijverheidsconsulent, de drie laatstgenoemde diensten betrokken waren.

Het ligt in de bedoeling de werkzaamheden op wasscherijgebied nog verder uit te breiden; o.a. zal een onderzoek ingesteld worden naar het nuttig effect van eenige machines, als centrifuges, mangels, en zullen eenige studies gemaakt worden van den tijd, benoodigd voor verschillende bewerkingen.

Het ligt in de bedoeling telkens die vakken behulpzaam te zijn, waar gebrekkige vakbekwaamheid, verouderde werkwijzen of bijzondere economische omstandigheden zich nadeelig doen gevoelen. Plannen zijn reeds in overweging o.a. met betrekking tot machinale houtbewerking, het fittersbedrijf en kleine bierbrouwerijen, terwijl in de eerste plaats het rijwiel- en motorherstellersvak in aanmerking komt.

Digitized by Google

Een moeilijkheid, die zich bij deze plannen voordoet, blijft echter het gering aantal ambtenaren, dat bij den Nijverheidsdienst werkzaam is; aan uitbreiding daarvan kan zeker in de eerste jaren met het oog op 's Lands financiën niet gedacht worden.

Wij kunnen hier geen overzicht geven van de veelzijdigheid van de werkzaamheden der Nijverheidsconsulenten, maar doen nog enkele grepen.

Aan den scheikundig ingenieur ir. J. Dosker Duijvis worden in hoofdzaak de adviezen overgelaten in zake recepten en werkwijzen op chemisch gebied. Een belangrijk werk van dezen scheikundig ingenieur is een onderdeel, waarbij ons blad betrokken is:

het registreeren van literatuurgegevens. In samenwerking met binnen- en buitenlandsche instellingen zijn de Nijverheidsconsulenten door diens werkzaamheden thans in staat literatuur- en octrooigegevens op ieder gebied der techniek te verstrekken. Van deze documentatie wordt reeds in ruime mate gebruik gemaakt, terwijl op gezette tijden een lijst van Nederlandsche technisch-wetenschappelijke lectuur in het weekblad *De Ingenieur* verschijnt. Dank zij de uitwisseling van deze gegevens met buitenlandsche instellingen beschikt de dienst thans in vrijwel alle beschaafde Staten over goed-ingelichte correspondenten, die omtrent allerlei onderwerpen geraadpleegd kunnen worden. Herhaaldelijk werd van deze min of meer officieele samenwerking ten behoeve van Nederlandsche ondernemingen gebruik gemaakt met betrekking tot nieuwe werkwijzen en fabrikaten, adressen en handelsgegevens.

De electrotechnisch ingenieur ir. A. B. van Hamel is uiteraard meer belast met het geven van voorlichting inzake electriciteitsvoorziening en electrische installaties. Door hem werd ook de oprichting bevorderd van een belangengemeenschap van kleinere electrotechnische fabrieken tot bewerking van buitenlandsche markten en export hunner fabrikaten.

Sedert medio 1922 is de electrotechnisch ingenieur tevens belast met het verstrekken van adviezen omtrent electrotechnische werken, welke door het Departement van Arbeid, Handel en Nijverheid werden aanbesteed. In 1923 werd zijn medewerking ook gevraagd door den Rijksgebouwendienst, de Landbouwhoogeschool te Wageningen en andere officieele instellingen. Deze adviezen brachten als regel niet onbelangrijke besparingen voor het Rijk mede. Enkele malen werd hij daarbij ter zijde gestaan door een der Nijverheidsconsulenten, indien onderwerpen aan de orde kwamen, die meer op diens gebied lagen. Het laat zich aanzien, dat deze werkzaamheden ten behoeve van Rijksinstellingen een verdere uitbreiding zullen ondergaan. Reeds herhaaldelijk maakte ook de Bezuinigingsinspectie van den Nijverheidsdienst gebruik, terwijl het aan geen twijfel onderhevig is, dat een stelselmatige organisatie voor technischen bijstand ten behoeve van den overheidsdienst met behulp van de beschikbare krachten nog van meer beteekenis zal blijken te zijn.

De consulenten werkten mede tot de totstandkoming van 9 tentoonstellingen. Verder is hun bemoeiing met de oprichting, uitbreiding en reorganisatie van bedrijven van belang. Zij verleenen op aanvrage hun bemiddeling bij moeilijkheden door belanghebbenden ondervonden bij de toepassing van wettelijke bepalingen en voorschriften van hooger hand. Zoo werden adviezen gegeven over het voorkomen van hinder door het stampen van motoren, veerhamers, enz., over moeilijkheden voor de industrie bij de invoering van de wet op distilleertoestellen, over afzuiging van dampen en verwijdering van afvalwater, over octrooiaanvragen en deponeeren van handelsmerken door minvermogenden, over indeeling in de gevarenklassen der Rijksverzekeringsbank, over bepalingen der Stoomwet, beveiligingsvoorschriften van de Arbeidsinspectie.

Ten slotte volgt een tabel, bedoeld als algemeen overzicht van de werkzaamheden.

Aanvragen bij de Nijverheidsconsulenten.

Jaar.	Aantal aanvragen.	Ingediend door:
1921	963	677 fabrikanten en 219 anderen.
1922	1024	636 fabrikanten en 284 anderen.
1923	1198	685 fabrikanten en 254 anderen.

2. Nijverheidslaboratorium te Delft. Het overzicht over de werkzaamheden van deze instelling beslaat in het verslag 23 bladzijden. Wij hebben meermalen de aandacht gevestigd op demonstraties ten behoeve der nijverheid in dit laboratorium gehouden. Hier willen wij nog de vakvoorlichting noemen. Hierbij viel ons op hoe, om zoo te zeggen plotseling, de behoefte blijkt naar een voorlichting op één speciaal punt, dat te voren om zoo te zeggen geen aandacht vroeg. Bedoeld wordt de heftige drang naar voorlichting aan rijtuig- en wagenmakers, die in de laatste maanden van 1923 sterk naar voren kwam bij de geweldige vlucht die het autobusverkeer genomen heeft, en waarbij de hulp van één assistent voor den dienst der voorlichting onvoldoende bleek.

De wagenmakers kregen toen druk werk met het maken van carosserieën op chassis. Maar . . . . de doorsnee-wagenmakers waren weinig, sommigen ook in het geheel niet, op de hoogte van het bouwen van een autocarrosserie. Bij de constructie daarvan kwamen zij voor vraagstukken te staan, waarmede zij vroeger nooit in aanraking kwamen. De grondige kennis van de theorie ontbrak ten eenen male, zoodat meestal een oplossing van die problemen niet gevonden werd. En mocht er al een oplossing gevonden worden, dan was deze er ook naar, getuige de vele zonderlinge, wrakke en somtijds levensgevaarlijke, bovendien zeer leelijke, voertuigen, die men toch den naam van autobus gegeven heeft.

Voorlichting omtrent een goede werkwijze geeft den assistent thans dan ook het meeste werk. De buitengewoon talrijke aanvragen dwongen hem zelfs spoedig meer systematisch te werk te gaan. Voor groepen wagenmakers worden thans een geheele serie lezingen gehouden, die als cursus bedoeld zijn en waarin met den wagenmaker de carosseriebouw in zijn geheel doorloopen wordt, d. w. z., met de beginselen van het teekenen en het gebruik van het teekengereedschap wordt een aanvang gemaakt om met het uitslaan en het in hout omzetten van op papier gebrachte denkbeelden te besluiten. Na een lezing volgt dan een toepassing van het geleerde in de werkplaats.

Voorlichting in de werkplaats werd meestal gevraagd voor carosseriebouw, het leggen van gummibanden, het maken van wielen, het lijmen van paneelen en ook voor het juiste opstellen van en het werken met houtbewerkingsmachines.

Eenige malen kon deze, overigens individueele, voorlichting collectief plaats hebben bij de demonstratie van een bussenboor- en -drukapparaat.

Voor het overige verwijzen wij naar het verslag, dat nog menige lezenswaardige bijzonderheid bevat.

Ir. R. A. van Sandick.

Vergadering van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs heeft op Dinsdag 17 Maart een algemeene vergadering gehouden te Amsterdam in de Aula der Gemeentelijke Universiteit, waaraan 300 leden deelnamen.

De president ir. J. J. Stieltjes bracht een woord van dank aan het college van rector en assessoren der Universiteit voor de welwillendheid om de Aula voor dit doel af te staan. Hij verklaarde in zijn openingswoord, dat het Instituut het op hoogen prijs stelt dat het college van Burgemeester en Wethouders gehoor gegeven heeft aan de uitnoodiging zich te doen vertegenwoordigen op deze vergadering. Hij verwelkomde den Burgemeester W. de Vlugt, en vervolgens verschillende autoriteiten op het gebied der aviatiek en vliegtuigtechniek, die hetzij als Instituutslid, hetzij als gast aanwezig waren.

Daarna werden door den president herdacht de overleden leden J. F. A. van Brugge, ir. P. L. Blanken, C. W. van de Kasteele, J. H. Sommer, ir. H. A. Hamburger, prof. ir. G. N. Itz, ir. H. E. Beunke, H. J. J. Hofhuis, ir. J. H. Hulshoff, zoomede het buitengewoon lid E. M. Driessen.

Op voorstel van den Raad van Bestuur is de uit Indië ontvangen ontwerp-regeling der geldelijke verhouding van de Landelijke Groep Nederlandsch-Indië tot het Instituut, goedgekeurd.

Naar aanleiding van het in de vorige vergadering gesprokene omtrent de uitgaaf van een gemeenschappelijke ledenlijst van het Instituut en de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs heeft de Raad van Bestuur zich sedert in verbinding gesteld met het bestuur van genoemde vereeniging, dat mededeelde niet tot die gemeenschappelijke uitgaaf te kunnen medewerken. Derhalve zal de Raad van Bestuur uitvoering geven

Digitized by Google

aan het voornemen tot het doen verschijnen van een afzonderlijke ledenlijst voor het Instituut, waarvoor op de begrooting bereids een post is uitgetrokken.

Verder bracht de president in herinnering, dat het op 1 April 1925 25 jaren geleden zal zijn dat P. L. A. Mondt, thans bibliothecaris-boekhouder van het Instituut, als amanuensis in dienst getreden is. Spreker zette daarbij de verdiensten van den aanstaanden jubilaris uiteen, die sedert 25 jaar den dienst der bibliotheek verzorgt.

Uit een schriftelijke stemming bleek dat de vergadering zich met algemeene stemmen vereenigde met het voorstel van den Raad van Bestuur om het lid prof. ir. S. G. Everts, onlangs afgetreden als president van het Instituut, tot eerelid te benoemen. Daarop werd op plechtige wijze aan de in de vergadering van 29 December 1924 benoemde eereleden A. H. G. Fokker en R. W. Dana het diploma van eerelidmaatschap uitgereikt, die beiden met een hartelijk woord van dank het diploma aanvaardden.

De uitslag van de schriftelijke ballotage was, dat alle candidaten, zijnde 20 gewone en 34 buitengewone leden, tot het lidmaatschap van het Instituut werden toegelaten.

Vervolgens verleende de president het woord aan het eerelid A. H. G. Fokker tot het houden van diens aangekondigde voordracht: „De ontwikkeling van het vliegtuig na den oorlog en van het verkeersvliegtuig in het bijzonder".

Spreker beperkt zich tot de periode na den oorlog, omdat deze technisch wetenschappelijk het interessantst is, daar, hoewel er in het principe van het vliegtuig geen verandering is gekomen sinds de eerste tijden van de aviatiek, in de laatste jaren door de steeds hooger opgevoerde eischen de verbetering der toestellen steeds wetenschappelijker ter hand genomen wordt.

Spr. geeft een korte uiteenzetting van de grondbeginselen, waarop het vliegtuig berust. Het evenwicht van de koppels bij normale horizontale vlucht in een ideaal geval — verticale luchtkrachten (Lift); gewicht en horizontale luchtkrachten (Drift); trekkracht van den motor — wordt verklaard, de noodzaak van een staart met staartvlakken verduidelijkt en iets over de besturing weergegeven.

Vervolgens werd er op gewezen, dat een machine voor practisch gebruik over een groote „écart de vitesse" moet beschikken, d. w. z. dat er tusschen de maximum snelheid die het toestel kan ontwikkelen en de kleinste snelheid, waarbij het met verminderd motorvermogen nog in de lucht te houden is, een groot verschil moet bestaan. Het verschil in motorvermogen tusschen dit minimum en maximum dient verder om de machine te kunnen doen stijgen, doch daar de motor in hoogere luchtlagen steeds ijlere lucht aantreft voor de verbranding der benzine, zal het ontwikkeld vermogen steeds geringer worden, zoodat tenslotte elk vliegtuig, mede in verband met het geringere draagvermogen van ijlere lucht in hooge luchtlagen slechts tot een zekere hoogte (plafond) kan stijgen.

Even werd stil gestaan bij de mogelijkheid om door middel van compressoren te zorgen, dat de motor steeds lucht van 1 atmosfeer abs. ontvangt en dus grooter vermogen geeft dan bij de gewone daling in het vermogen in hoogere luchtlagen.

Men heeft zich wel voorgesteld om deze oplossing, die tot nu toe slechts voor enkele record- en militaire machines toegepast is, nog verder door te voeren door verkeersvliegtuigen te bouwen, geschikt voor hoogtes van 10.000 tot 15.000 m, waarbij dan niet alleen de motor, doch ook de inzittenden lucht van 1 atmosfeer ter beschikking zouden hebben in een gesloten cabine. Volgens spr. zijn de technische moeilijkheden van zulk een oplossing nog lang niet overwonnen en zijn de voordeelen belangrijk overschat. Spr. gaf vervolgens aan, hoezeer de toenemende eischen van steeds hoogere snelheid leidden tot een kolossale toename van het benoodigd motorvermogen en tot steeds hooger eischen aan de constructiesterkte te stellen.

Vandaar dat juist in de laatste jaren de wetenschappelijke studie van de problemen der vliegtuigconstructie zoozeer van gewicht is geworden.

Velen meenden direct na den oorlog, dat de verkeersaviatiek voor de deur stond, waarbij vergeten was, dat in den oorlog geld noch menschenlevens waarde hadden, doch dat voor het verkeer economie en betrouwbaarheid vereischt zijn. Spr. behoorde echter mede tot hen, die dit laatste direct hadden ingezien en daarom kwam hij in 1919/1920 reeds met een verkeersvliegtuig uit, dat met een motor van 185 P.K. een last van 918 kg medenam, waarvan 6 passagiers, zoodat het vermogen per passagier nog niet 31 P.K. bedroeg, terwijl anderen terzelfder tijd met 60 P.K. per passagier werkten.

Vervolgens gaf spr. aan, in hoeverre de daarbij gekozen uitvoering als eendekker gunstiger was, dan bijv. een uitvoering als tweedekker. In deze richting is spr. sedert dien blijven voortwerken.

Als predominante eischen voor de ontwikkeling van vliegtuigen worden genoemd:

1°. uitstekende vliegkwaliteiten;
2°. eenvoudige constructie;
3°. hoog rendement.

Wat het eerste punt betreft wijst spr. er op, dat de machine geen ongewenschte eigenbewegingen mag maken en niet voortdurend „gevlogen" moet worden, doch zooveel mogelijk automatisch stabiel zijn.

Van het grootste belang is verder, dat het toestel bij te geringe vliegsnelheid z.g. „doorzakt", d. i. een soort vertraagd vallen en daarbij bestuurbaar blijft.

Een der belangrijkste factoren voor het bereiken van goede vliegeigenschappen is zeker de combinatie van constructeur en invlieger in één persoon, opdat de constructeur zelf de goede of minder vliegkwaliteiten van zijn constructie beoordeelt en deze zoo noodig corrigeert.

Verder is van beteekenis het verschil in gedrag van verschillende vleugelprofielen bij overschrijden van een zekeren maximum invalshoek. De z.g. „dikke" profielen zijn dan in het algemeen gunstiger dan dunne profielen, waarbij door snelle vermindering van de lift bij overschrijden van den critischen hoek, neiging kan ontstaan tot ongewenschte bewegingen van het vliegtuig, bijv. een „vrille".

Wat het punt eenvoud aangaat, geeft spr. aan de hand van eenige lantaarnplaten een toelichting, omtrent den sterken eenvoudigen bouw van moderne vliegtuigvlakken, zooals in de Fokker-vliegtuigen worden toegepast, waarbij de vleugel slechts met 4 bouten wordt bevestigd aan den romp.

Uit een rapport van den Technischen Dienst der K. L. M. blijkt, dat deze na een ervaring van ca. 2 millioen km vluchten, van oordeel is dat de levensduur van zulke vleugels practisch onbeperkt is, mits aan het onderhoud voldoende zorg wordt besteed.

Geheel metaalbouw, waarvan men in den laatsten tijd herhaaldelijk hoort spreken, leidt bij den tegenwoordigen stand der techniek niet tot eenvoud in constructie, omdat men dan een met duizenden klinknagels uit gewalste, geprofileerde durallumin-deelen samengestelde constructie moet toepassen.

Wel is spr. voorstander van het gebruik van metaal in romp, landingsgestel en hulpvlakken, door het bezigen van gelaschte stalen buis. Deze constructiewijze is uiterst betrouwbaar, sterk en bij ernstige botsingen vervormbaar, waardoor de inzittenden voor verwonding beschermd zijn.

Uit eenige cijfers betreffende levensduur van Fokker-vliegtuigen bij de K. L. M. en de Militaire Luchtvaartafdeeling bleek de groote levensduur van deze aldus geconstrueerde toestellen.

De Luchtvaartafdeeling heeft bijv. met een serie van 56 Fokker-verkenners reeds een afstand van 4 millioen km, dat is 100 maal rondom de wereld, afgelegd.

Wat het 3de punt betreft: hoog rendement, gaat spr. over tot een uitvoerige beschouwing van de kwestie een- of meermotorige vliegtuigen, in verband met de noodzakelijke economie van het luchtverkeer.

Spr. is van oordeel dat het luchtverkeer op groote afstanden rendabel kan zijn, doch minder nut heeft op kleine afstanden, waar het door overdag te vervoeren niet kan concurreeren tegen het nachtverkeer per trein of boot.

Tweemotorige vliegtuigen echter bieden geen verhoogde veiligheid, wel verminderde economie.

Driemotorige vliegtuigen leiden tot een bedenkelijke vermindering van de economie, en wanneer het een kwestie van veiligheid is, dan kan men door een eenmotorig vloegtuig uit te rusten met een motor van zoo groot vermogen, dat die tijdens de vlucht slechts ongeveer de helft van zijn maximum-vermogen behoeft te ontwikkelen, en het groote motoroverschot dus alleen voor de start van nut is, ook een groote veiligheid bereiken, daar de mtor dan niet hoog „beansprucht" wordt, terwijl de economie veel grooter is.

Wel is spr. voorstander van meermotorige vliegtuigen, doch dan eerst, wanneer de behoeften van het luchtverkeer grooter zijn, zoodat het mogelijk zal zijn zulke toestellen zoo te

Digitized by Google

bouwen, dat de rendabele last steeds met ⅔ der aanwezige motorsterkte vervoerd kan worden. Dan zal ook voor vluchten over onherbergzame oorden en vluchten bij nacht, het meermotorig vliegtuig aangewezen zijn.

Dat inderdaad thans de eisch naar verhoogde veiligheid niet van beteekenis is, gaf spr. nader aan, door aan te halen, dat gedurende 4 jaren bij de K. L. M. slechts 4 noodlandingen door den motor der eenmotorige vliegtuigen zijn veroorzaakt, terwijl verder slechts één noodlanding met schade voorkwam op een afstand van 430.000 km of 11 maal rond den evenaar.

Spr. verduidelijkt zijn meening nog door eenige tabellen, waaruit blijkt, dat de economie van de tegenwoordige Fokkerverkeersvliegtuigen inderdaad zeer hoog is, in vergelijking zoowel met overeenkomstige meermotorige projecten als met buitenlandsche vliegtuigen.

Zoo heeft bijv. de „F VII" met Napier-motor een betalenden last van 1150 kg, terwijl de Engelsche „Vulcan" met Napier slechts een betalenden last van 350 kg heeft.

Spr. eindigde met eenige algemeene beschouwingen over het luchtverkeer, mede in verband met de Holland-Indië-vlucht en de Trans-Continentale vlucht dwars over Amerika, en lichtte een en ander met lichtbeelden toe.

Aan den spreker werden verschillende vragen gesteld en inlichtingen gevraagd door de leden J. G. Schuring, ir. W. J. Burgersdijk, ir. J. A. Lambrechtsen, ir. A. G. von Baumhauer, dr. ir. L. R. Wentholt, ir. Z. S. Beyl, het eerelid R. W. Dana, het raadslid jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, die door den spreker elk afzonderlijk werden beantwoord, hetgeen hem gelegenheid gaf nog over verschillende technische en economische punten zijn persoonlijke opvatting mede te deelen. De algemeen secretaris ir. R. A. van Sandick vroeg nog waar de literatuur over vliegtechniek in het Decimale stelsel werd ingedeeld, waarop het eerelid Fokker den bibliothecaris P. L. A. Mondt verzocht die vraag te beantwoorden. Deze zeide, dat in de Instituutsbibliotheek de vliegtechniek is ingedeeld onder decimaal 629.13.

De president richtte een hartelijk woord van dank tot den spreker, die uit de vele vragen, die hem gesteld werden, kon afleiden met hoeveel belangstelling zijn schitterende voordracht is aangehoord.

Na afloop van de vergadering begaven de talrijke aanwezigen zich per tram naar de Overtoom, alwaar 2 booten van de Mij. „Volharding" gereed lagen om de deelnemers naar het vliegveld „Schiphol" te brengen. Daar was ook aanwezig de wethouder van Amsterdam J. ter Haar Jr.

Opgesteld waren verschillende vliegtuigen, zooals C IV, C V, D XIII, F VII en een open C IV-toestel. Interessant waren de onderdeelen in verschillende stadia van bouw, zooals open vleugels, open langsliggers en ribben; verder materiaalbeproevingen, belangrijke laschproeven voor autogeen gelaschte stalen buizen in knooppunten; een Napier-motor ter inbouw in een F VII-toestel, waarvan het frame in zijn geheel met slechts 4 bouten bevestigd kan worden aan den romp van het toestel, waardoor de geheele motor direct verwisselbaar is. Verder foto's van talrijke Fokker-machines, in den loop der tijden gebouwd. Veel bekijks hadden de schitterende demonstraties van twee escadrilles van militaire vliegtuigen uit Soesterberg, die een oefenvlucht moesten doen en daarbij door den commandant der Luchtvaart-Afdeeling, Luit-Kolonel J. M. Hardenberg, de opdracht hadden ontvangen om, naar aanleiding van het bezoek van het Instituut, te Schiphol te demonstreeren, als bewijs van belangstelling.

Fokker sprak een woord van hartelijken dank en een woord van waardeering voor de bijzonder fraaie aviatiek, die wij gezien hadden, tot kapitein W. C. J. Versteegh, commandant van een der escadrilles en tot de verdere bemanning der militaire vliegtuigen.

De oud-ingenieur-vliegenier bij den Rijksstudiedienst, thans werkzaam bij de fabriek Fokker, ir. J. G. C. Grasé Jr., gaf een schitterende vliegdemonstratie met een C V met Hispanomotor.

Ten slotte ging Fokker 6 maal de lucht in met een F VII, voorzien van een Liberty-motor, en verschafte aldus aan een 60-tal deelnemers een eenige gelegenheid om met hem een vliegtocht te maken.

De tijd liet niet toe dat hij nog meer vluchten maakte, maar eenige leden maakten nog gebruik van de gelegenheid, die verschaft werd door de Koninklijke Luchtvaart Mij. om een passagiersvlucht te maken tegen het gewone tarief van f 7.50.

De organisatie van vergadering en excursie was goed doorgedacht en werd doeltreffend doorgevoerd. Het secretariaat van het Instituut was daarbij bijgestaan door de goede zorgen van de N. V. Nederlandsche Vliegtuigenfabriek (Fokker) te Amsterdam, aan wie hier een hartelijk woord van dank wordt gebracht.

UIT ONS PARLEMENT.

De kosten van het kolentransport door de Nederlandsche Spoorwegen.

Van het instituut van het stellen van mondelinge vragen door leden der Tweede Kamer, dat nog maar zelden meer toegepast wordt, is onlangs gebruik gemaakt door het lid ir. Bongaerts en wel om eenige vragen te richten tot den Minister van Waterstaat betreffende vermindering van de kosten van het kolentransport door de Nederlandsche Spoorwegen, van dezen inhoud:

1°. of door Zijn Excellentie, in verband met de vrij aanmerkelijke daling van de kolenprijzen, maatregelen worden voorbereid, welke zullen leiden tot een onmiddellijk ingaande vermindering van de kosten van het kolentransport door de Nederlandsche spoorwegen;

2°. zoo ja, tot welke uitkomsten die bemoeiingen bereids hebben geleid en welk perspectief dienaangaande verder voor de naaste toekomst kan worden geopend?

Naar aanleiding hiervan heeft de Minister geantwoord:

Reeds geruimen tijd zijn onderhandelingen en besprekingen gaande tusschen de mijndirecties, de directie der Nederlandsche spoorwegen en de Regeering om te komen tot wijziging der tarieven voor massaal vervoer, waartoe het kolenvervoer in de eerste plaats gerekend moet worden. De onderhandelingen hebben aanvankelijk geleid tot eenige vrachtverlaging, die door de mijndirecties werd geaccepteerd, doch volstrekt onvoldoende werd geacht. De verdere voortzetting der besprekingen heeft ten gevolge gehad, dat op de conferentie, die Vrijdag 20 Februari aan mijn Departement werd gehouden, de directie der Nederlandsche spoorwegen de toezegging deed een nieuw speciaal tarief voor het kolenvervoer te zullen ontwerpen, waarbij meer in het bijzonder met verlaging der tarieven voor vervoer over kortere afstanden zou worden rekening gehouden. Dit nieuwe tarief is mij nog niet voorgelegd; ik verneem, dat de directie der Nederlandsche Spoorwegen daarover met de mijndirecties in correspondentie is getreden. Zoodra een voorstel mij heeft bereikt, zal worden nagegaan of dit nieuwe tarief zoo ver gaat als redelijkerwijze van de Nederlandsche Spoorwegen mag worden gevergd, in vergelijking ook met de vrachtpolitiek, die in de aangrenzende landen ten aanzien van massaal vervoer bestaat.

Deze mededeeling gaf den heer Bongaerts aanleiding nadere vragen te stellen:

Is de Minister overtuigd van den hoogst kritieken toestand, die in Zuid-Limburg is ingetreden ten gevolge van de vrij plotselinge daling van de kolenprijzen op de wereldmarkt?

Weet de Minister, dat het indexcijfer van de kolenproductiekosten in Limburg gedaald is tot 175 en dat de wereldprijs gedaald is tot ongeveer 120 pCt. van den prijs van vóór den oorlog?

Weet de Minister, dat sommige transportkosten voor kolen van Heerlen naar den waterweg en naar de grenzen nog steeds van 235 tot 260 pCt. zijn van die vóór den oorlog? Is de Minister overtuigd, dat het niet in de bedoeling van de spoorwegpolitiek ligt om den Limburgschen kolen den toegang tot den waterweg te bemoeilijken? Is de Minister overtuigd, dat het niet ligt in de lijn van de spoorwegpolitiek om een voorsprong te geven aan de Ruhrkolen, ten einde op die manier een grooter vervoer van Duitsche kolen te bemachtigen? Is de Minister overtuigd, dat de Limburgsche kolen daarbij zeer in het gedrang zouden komen? Is de Minister overtuigd, dat, als er op die wijze werd gehandeld, de spoorwegpolitiek zou komen in strijd met de bedoeling van den wetgever, toen deze voteerde de sommen voor de verbetering van de waterwegen van de zee tot de grens, en eveneens in strijd met de bedoeling van den wetgever, toen hij de sommen voteerde voor de inrichting en ontwikkeling van het mijnbedrijf in Zuid-Limburg?

Op deze vragen volgde een nader antwoord van den Minister:

In plaats van de twee vragen, welke de geachte afgevaardigde mij voorlegde, komt hij thans met een heele reeks vragen, die voor een groot deel met de tarieven van de spoorwegen niets te maken hebben. Nu kan toch niemand van mij verlangen, dat ik daarop op dit oogenblik diep zal ingaan. Ik heb juist gezegd, dat ik bij de beoordeeling van het nieuwe kolentarief, dat de spoorwegen mij zullen voorleggen en waarbij zij, zooals zij hebben verklaard, rekening zouden houden met de wenschelijkheid van verlaging der prijzen van vervoer, speciaal over korte afstanden, zal nagaan of met die verlaging zoo ver is gegaan als redelijkerwijs kan worden gevorderd en dat daarbij dient te worden in acht genomen de

Digitized by Google

tariefspolitiek in omliggende landen voor dergelijk massaal vervoer.

Ik geef toe, dat de toestand in het mijndistrict precair is, dat daaraan iets moet worden gedaan en dat onder meer deze tariefsverlaging daaraan ook eenigszins zal te gemoet komen, maar of met een eenvoudige tariefsverlaging de geheele nood in de mijnstreek kan worden gelenigd, kan ik niet beoordeelen. Ik zal eerst het tarief moeten afwachten, dat mij zal worden voorgelegd om te kunnen zien of de spoorwegen hebben gedaan wat redelijkerwijs van hen kon worden geëischt. Verder kan ik niet gaan.

De vraag of er meer voor de mijnstreek zal moeten worden gedaan is een aangelegenheid, welke niet het Ministerie van Waterstaat, maar het algemeen Regeeringsbeleid betreft.

Tenslotte gaf de heer BONGAERTS nog een beknopte toelichting tot zijn vragen:

Uit het antwoord van den Minister is mij het standpunt der Regeering ten opzichte van de belangen der Nederlandsche Spoorwegen en van de belangen der ontwikkeling van de mijnontginning in Nederland, in onderling verband beschouwd, niet geheel duidelijk geworden.

Indien de politiek der Nederlandsche Spoorwegen mocht blijken te beoogen aan de Limburgsche mijnen den toegang tot de waterwegen te bemoeilijken door het berekenen van hooge voorvrachten, dan zou die tariefspolitiek in strijd komen met de bedoelingen van den wetgever, welke hebben voorgezeten bij het voteeren van gelden tot aanleg en verbetering van waterwegen in Nederland van de landsgrenzen tot de zee, en dan zou de Regeering m. i. haar invloed ten goede hier moeten aanwenden.

Indien de politiek der Nederlandsche spoorwegen mocht blijken te beoogen aan de Ruhrkolen een voorsprong te geven boven de Limburgsche, ten einde zich te verzekeren van het vervoer van een grootere hoeveelheid kolen uit de Ruhr dan hun anders ten deel zoude vallen, dan zou die politiek in strijd kunnen komen met de bedoelingen van den wetgever bij het voteeren van uitgaven, in verband met het in Nederland gevoerde mijnbeleid, en ook dan zou de Regeering m. i. dienen in te grijpen.

Overigens staat het m. i. vast, dat de verlaging van de kolenprijzen op zich zelf een verlaging van spoorwegvrachten mogelijk zal maken.

In het antwoord van den Minister heb ik die drie gedachten niet kunnen beluisteren.

Hierop was het slotantwoord van den Minister:

Wanneer inderdaad kan bewezen worden, dat de politiek van de spoorwegen er op gericht is om aan de mijnen den toegang tot de waterwegen te bemoeilijken, dan zou dat in elk geval te veroordeelen zijn en zou de Regeering ook verplicht zijn om daartegen op te treden.

Precies hetzelfde is ten aanzien van de Ruhrkolen het geval. Er komt natuurlijk bij de Ruhrkolen een ander element bij, de concurrentie met de waterwegen, maar voor zoover mij bekend is, bestaat er voor de Ruhrkolen geen bijzondere voorsprong. Er wordt een reductie op de vrachtprijzen gegeven, maar de becijfering toont aan dat men niet tot lagere tarieven komt dan die welke gelden voor het kolenvervoer van af Heerlen, zoodat er dus van bevoorrechting geen sprake is.

Wat het tarief van af Heerlen naar den waterweg betreft, de spoorwegen zullen mij een nieuw tarief voorlegggen, waarbij meer rekening zal gehouden worden met de kortere afstanden en als ik dat tarief voor mij heb, zal ik, zooals gezegd, nagaan of men werkelijk zoo ver is gegaan als redelijkerwijs mag worden gevorderd.

BOEKBESPREKING.

Nieuw-Nederlandsche Bouwkunst. — Fotografische afbeeldingen bijeengebracht en van inleiding voorzien door prof. ir. G. J. WATTJES. — Uitgeversmij. „Kosmos". Prijs gebonden 9.50 gld.

Naast veel klassieke schoonheid, zooals men het haast zou kunnen noemen (b.v. het Scheepvaarthuis te Amsterdam en de gevel van de Kon. fabriek van Metaalwerken W. J. Stokvis, te 's-Gravenhage), geeft deze bloemlezing ook afbeeldingen van minder bekende werken. Prof. WATTJES zorgde er voor, dat zonder uitzondering alles ook schoon was wat opgenomen werd. Hun, die nog niet overtuigd zijn van de waarde van de moderne Nederlandsche Bouwkunst, raad ik aan dit werk eens te bestudeeren; onder het hier gebodene bevindt zich geen kaf, daarbij is de uitvoering schitterend.

Het werk van de architecten DUDOK, DE KLERK, en VAN DER MEY komt héél gelukkig tot zijn recht; minder spreekt echter het werk van BERLAGE en BREMER. Het door den laatste ontworpen schoolgebouw kan ik niet een van zijn beste werken vinden.

Het was een gelukkig idee hier en daar een interieur te geven; de bedoeling van den meester spreekt dan zooveel meer. Vooral de interieurs van de villa Sevensteyn (DUDOK) vind ik zeer opmerkelijk, die van BRANDES doen mij wat koud aan door de niet gepleisterde muren binnenshuis.

Tenslotte werden ook eenige nog niet uitgevoerde projecten opgenomen, waarvan sommige reeds langer bekend waren (o. a. BYVOET en DUIKER, ontwerp Academie Beeldende Kunsten te Amsterdam).

De inleiding, door prof. WATTJES geschreven, is zeer lezenswaard; zij vangt aan met de woorden: „Bouwkunst is allereerst een 'kunst'", een waarheid, die helaas nog niet altijd begrepen wordt.

v. K.

BIBLIOGRAFIE.

KUNSTMATIGE NABOOTSING VAN KRACHTSYSTEMEN.

In het Januari-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* beschrijven H. H. SPENCER en H. L. HAZEN een nieuwe methode voor het kunstmatig op laboratoriumschaal nabootsen van een krachtnet, waarbij zij de grootte der toestellen verminderden en de juistheid der resultaten vergrootten. De grootte en samenstelling der hedendaagsche krachtsystemen zijn dermate toegenomen, dat het vooruit bepalen van de gedragslijn van het systeem in quaestie langs analytischen weg steeds moeilijker geworden is. De oplossing van vraagstukken betreffende deze netten door middel van de wetten van Kirchhoff of door verkorte methodes, zelfs met behulp van ster-driehoek-omzettingen, leidt tot zulke ingewikkelde vergelijkingen, dat de behoefte aan eenvoudige methodes sterk gevoeld wordt. Toenemende aandacht is gewijd aan diverse methodes ter nabootsing van krachtsystemen in het klein, zoodat een experimenteele oplossing in de plaats kan treden van een algebraïsche.

De gelijkstroom-kortsluit-rekentafel is een voldoend en betrekkelijk eenvoudig middel voor het bepalen van kortsluitstroomen in netten, maar is te onnauwkeurig voor het geven van een behoorlijke oplossing onder normale bedrijfsomstandigheden.

Een kunstmatige nabootsing in het klein van wisselstroomnetten is uitgewerkt door O. R. SCHURIG van de „General Electric Co.", die 3.75 K.w., 110 V.draaistroomgeneratoren als krachtstations bezigde. Werkelijke transformatoren werden eveneens gebezigd, terwijl lijnen en belastingen worden voorgesteld door passend aangebrachte eenheden van inductantie, capaciteit en weerstand.

EVANS en BERGVALL van de „Westinghouse Electric & Mng. Co." gebruikten een proefinstallatie ter contrôle van de theorie der stabiliteit van lange geleiders, waarbij energiehoeveelheden van 500 K.v-a. gebezigd werden.

Bij de in dit artikel beschreven miniatuur-installatie zijn alle roteerende toestellen geëlimineerd. Generatoren worden voorgesteld door phase-verschuivende transformatoren, transformatoren door hun equivalente stroomketens en lijnen door constanten. De door inleiders gebezigde toestellen worden beschreven, te zamen met de resultaten, die verkregen werden bij hun toepassing ter oplossing van diverse typische bedrijfsproblemen. Ten slotte wordt een analytische contrôle uitgewerkt van een der beschreven voorbeelden, waarbij een nauwkeurigheid bleek te bestaan van beter dan 1 pCt.

B.

DE UITWERKING OP DE WIKKELINGEN VAN KOOIANKER-INDUCTIEMOTOREN BIJ HET DOEN AANLOOPEN OP VOLLE SPANNING.

In het Februari-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* bespreekt J. L. RYLANDER de uitwerking op de wikkelingen van kooianker-inductie-motoren bij het doen aanloopen bij volle spanning onder vier hoofden, namelijk: 1. Bijzondere metingen aan een inductie-motor van 50 P.K. en aan een van 500 P.K. met behulp van een trillingsmeter. 2. Waarnemingen, verricht bij een aantal motoren bij aanloop onder volle spanning. 3. De toestand van eenige wikkelingen, die tijdens het bedrijf doorsloegen. 4. Formu die de voornaamste factoren aangeven ten aanzien van bewikkelen van inductie-motoren. Uit de weergegeven tri diagrammen blijkt, dat bij de eerstgenoemde twee moto durende aanloop de spoelen trilden of zich verpl De intensiteit dier trillingen of verplaatsingen nam

Digitized by Google

het vierkant van de voor de betreffende spoel toegepaste spanning. Bij motoren, waarvan de wikkeling zich na eenigen tijd begeven had, bleek, dat de wikkelingen van verschillende phasen uiteengegaan waren, dat de spoelen zich verwijderd hadden van den rotor in de richting van den stator en dat de boven en onderaan liggende wikkelingen tot elkaar getrokken waren. Het is intusschen door goede bewikkeling en bevestiging der spoelen in de gleuven mogelijk, om dit euvel met succes tegen te gaan.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 11 Maart 1925 is benoemd bij het reserve-personeel der landmacht, bij het wapen der genie, bij het regiment genietroepen, tot reserve-eerste-luitenant de reserve-eerste-luitenant van het 5de regiment infanterie H. Huisman, zulks onder toekenning van een eervol ontslag uit zijn tegenwoordige functie.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den dienst voor Waterkrachten Electriciteit.

Benoemd: **met ingang van 1 Februari 1925, tot hoofd van dien dienst, ir. J. N. van der Leij, thans tijdelijk belast met de waarneming van die betrekking.**

Bij den dienst der Staatsspoor- en Tramwegen.

Geplaatst: **op het Hoofdkantoor van het Bedrijf der Staatsspoor- en tramwegen op Java (Afd. Weg en Werken), de ingenieur ir. A. Schotel.**

Overgeplaatst: **van de hoofdwerkplaats te Manggarai naar de Westerlijnen, de ingenieur ir. J. P. Loke; van de Westerlijnen naar de hoofdwerkplaats te Manggarai, de ingenieur ir. H. P. Hijmans van Anrooy; van den Algemeenen Bouwdienst (Dienst van Opname en Aanleg) naar het bedrijf der Staatsspoorwegen op Java, de ingenieur ir. A. Schotel.**

Bij 's Lands Mijndiensten.

Benoemd: **bij den dienst van den Mijnbouw, met ingang van 1 Februari 1925, tot hoofd van de Bangkatinwinning, ir. J. G. Bijdendijk, thans tijdelijk belast met de waarneming van de betrekking van hoofdingenieur, hoofd van dienst; tot hoofd van de Ombilinsteenkolenmijnen, ir. J. van der Kloes, thans belast met de waarneming van de betrekking van hoofdingenieur, hoofd van dienst; tot hoofd van de Boekit-Asamsteenkolenmijnen, ir. E. A. Douglas, thans ingenieur bij dien dienst.**

Belast: **bij den dienst van den Mijnbouw, met ingang van 1 Februari 1925, met de waarneming van de betrekking van hoofdingenieur, ir. W. F. F. Oppenoorth, thans ingenieur bij dien dienst, met bepaling dat hij in den nieuwen rang optreedt als onderhoofd van den Opsporingsdienst.**

Bij de Genie.

Geplaatst: **bij het bataljon genietroepen te Tjimahi, F. van Strien, 2e luitenant der genie, uit Nederland verwacht wordende.**

Bij de opiumregie.

Benoemd: **tot directeur van de fabriek der Opiumregie, ir. W. J. Burck, thans** belast met de waarneming dier betrekking.

PERSONALIA.

* Ir. B. Peiser, ingenieur-procuratiehouder van de Hollandsche Maatschappij tot het maken van werken in gewapend beton, is overgeplaatst naar IJmuiden en belast met de leiding der uitvoering van de aan genoemde Mij. opgedragen werken ten behoeve van de nieuwe schutsluis aldaar.

* Ir C. P. Gilde is met ingang van 1 Maart 1925 benoemd tot ingenieur bij de firma De Vries Robbé & Co. te Gorinchem.

* Dr. ir. P. H. Hermans is thans werkzaam als scheikundi… bij de Hollandsche Kunstzijde-Industrie te Breda.

* Ir. A. Klein is met ingang van 1 Maart 1925 benoem… bedrijfsingenieur der N. V. Betondak te Arkel.

* Ir. J. G. J. C. Nieuwenhuis, vroeger … bij de Electrische Tractie der Nederla… benoemd tot ingenieur 1ste klasse bij …

* Ir. J. E. de Vries, vroeger chef-… sche Handels- en Ingenieurs-Bure… gen, is met ingang van 1 Maart … bij de Haarlemsche Machinefa… Haarlem.

— Voor den Indischen dienst zijn bestemd: ir. M. J. Ph. Nittel, ingenieur bij de Glasfabriek „Leerdam", ir. H. J. de Roos, ingenieur bij de N. V. Wilton's Machinefabriek en Scheepswerf te Rotterdam, ir. J. G. Boerma, ingenieur bij Werkspoor te Utrecht, om te worden benoemd tot ingenieur bij den dienst der Staatsspoor- en tramwegen.

* Bij de aan de Technische Hoogeschool gehouden examens zijn geslaagd voor het ingenieurs-examen voor:

Werktuigkundig ingenieur: J. L. Bienfait en J. F. T. van der Ree.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Afdeeling voor Technische Economie.

Derde Vergadering op **Zaterdag 4 April 1925,** des namiddags om **2 uur** in de zaal van den Haagschen Kunstkring, Binnenhof, te 's-Gravenhage.

Agenda.

1. Vaststellen van de notulen der vergadering van 29 November 1924. (Zie Bijblad van *De Ingenieur* van 24 Januari 1925, No. 4.)
2. Verslagen van den Secretaris-Penningmeester over het jaar 1924 met schrijven van de Commissie voor het nazien van de rekening en verantwoording.
3. Behandeling van de praeadviezen van de heeren F. H. Fentener van Vlissingen en ir. J. A. Ringers over de vraag: «Volgens welke beginselen behoort een vergelijking van de kosten van het vervoer over water- en spoorwegen te worden opgesteld?».
4. Rondvraag en sluiting.

De Secretaris,
J. Goudriaan Jr.

Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde.

Drie en zestigste vergadering op **Zaterdag 28 Maart 1925,** te **10 uur** voormiddag precies in de Koopmansbeurs, Damrak, te Amsterdam (kleine ingang onder de klok).

Punten van behandeling:

1. Vaststelling van de notulen der vergadering van 20 December 1924 (gevoegd bij *De Ingenieur* No. 3 van 17 Januari 1925).
2. Verslag over het jaar 1924 (opgenomen in *De Ingenieur* No. … van 21 Maart 1925).
3. Rekening over het jaar 1924 (opgenomen in *De Ingenieur* No. … van 21 Maart 1925).
4. Voordracht van het lid ir. A. Keppler, directeur van den … meentelijken woningdienst te Amsterdam, over: „De verbe… ring der Volkshuisvesting in Amsterdam".
5. Bezichtiging van de nieuwe werken inzake de volkshuisvesting (Oostzaan, Amsterdam—West, Amsterdam—Zuid en … woningen Watergraafsmeer).

Regeling der excursie. De deelnemers worden van de plaats der vergadering naar de verschillende te bezichtigen … vervoerd met autoreiswagens (sightseeing cars). Onderweg zal het gezelschap op een alsnog nader vast te stellen plaats gelegenheid hebben tot het gebruiken van een eenvoudigen koffiemaaltijd. De rondrit en de bezichtiging worden zoodanig geregeld, dat na afloop ongeveer te 5 uur namiddag het … alstation wordt bereikt (het Weesperpoortstation …

Zij die … te nemen, zenden daartoe, ter … altijd, **uiterlijk op Dinsdag 2…** van naam, adres en mede… ding Amsterdam, een postwissel of … drag van f 1.50 aan den penningmeester …, 2e Carpentierstraat 178, Den Haag (giro…

Namens het Bestuur,
N. C. Kist, *Voorzitter.*
J. W. Thijsse, *Secretaris.*

Bouw- en Waterbouwkunde.

…er het jaar 1924.

…op van het jaar toe van … zijn waar… toe, terwijl 11 leden … necairis-boek… dankten (in al deze … et verschillende … ak voor allen, die … en vragen. …talogus het … –1 Juni 1913 …

Digitized by Google

In het jaar 1924 werden vier ledenvergaderingen gehouden.

De eerste vergadering, op 12 April te Amsterdam gehouden, was gewijd aan een voordracht over het gebouw van het Koloniaal Instituut door den architect M. A. van Nieukerken. In zijn voordracht gaf de inleider een overzicht van de bouwgeschiedenis van het zoozeer geslaagde werk en, aan de hand van vele teekeningen en lichtbeelden, van een aantal uit constructief- of aesthetisch oogpunt belangwekkende onderdeelen. Na de vergadering werd het gebouw onder leiding der architecten M. A. en J. van Nieukerken bezichtigd.

Op 18 Juni had een excursie naar de in uitvoering zijnde Zuiderzeewerken nabij Van Ewijckssluis plaats, waarbij een inleidende vergadering te Schagen werd gehouden. Na den gemeenschappelijken koffiemaaltijd begaf het zeer talrijke gezelschap zich per extra-tram — welwillend door de N. S. ter beschikking gesteld — naar Van Ewijckssluis, alwaar het scheepvaart- en afwateringskanaal Van Ewijckssluis—Oostoever en de afsluitdijk door het Amsteldiep werden bezichtigd, waarbij in het bijzonder het dichten van het sluitgat met keileem de aandacht trok.

De derde vergadering werd te IJmuiden gehouden op 8 October, ter inleiding van een bezoek aan de in uitvoering zijnde sluiswerken, met name de schutkolkmuren. De leden irs. Ringers, Tellegen en Josephus Jitta deden op deze vergadering mededeelingen omtrent verschillende onderdeelen van het werk, dat na afloop van den koffiemaaltijd uitvoerig werd bezichtigd.

In de op deze vergadering volgende week werd (op 16 en 17 October) een tweedaagsche excursie naar Zuid-Limburg gehouden, ter bezichtiging van eenige op dat tijdstip juist in een belangwekkend stadium verkeerende bouwwerken, t. w. het nieuwe schachtgebouw in gewapend beton van de Staatsmijn „Maurits" en de ijzeren viaduct over het Gulpdal nabij Gulpen van de Limburgsche tramweg-mij. Het eerste werd bezocht onder leiding van eenige leden van het hoogere technisch personeel der Staatsmijnen (t. w. de irs. C. A. van Goudoever de Jongh, A. E. Dinger, G. Duljejes en H. J. Itz) en ir. J. R. Bouten, chef der technische afdeeling der Algemeene Beton-Compagnie; het tweede onder leiding van den heer A. E. van Genderen Stort, directeur van J. C. Goudriaan's Industrie- en Handelmaatschappij. Tegelijkertijd werden nog andere bovengrondsche werken op het terrein der mijn „Maurits" „meegenomen", en (met een welwillend ter beschikking gestelde extra-tram) een gedeelte der nieuw aangelegde tramlijn Maastricht—Vaals bezichtigd.

De excursie werd door zeer goed weder begunstigd en liet bij alle deelnemers aangename herinneringen achter.

De vierde of jaarvergadering vond plaats op 20 December te 's-Gravenhage. Behalve aan de afdoening der huishoudelijke zaken, was deze vergadering gewijd aan een voordracht van prof. ir. Chr. K. Visser over „Eigenschappen en gebreken van baksteen als gevolg van de samenstelling der klei en het bakproces". Aan de hand van een groot aantal lichtbeelden demonstreerde referent op boeiende wijze het verband tusschen de eigenschappen der klei en die der daaruit vervaardigde baksteenen.

Evenals vorige jaren werd ook ditmaal f 500 ter beschikking van de Commissie voor het onderzoek naar het draagvermogen van bouwgrond gesteld tot dekking van de te maken kosten.

Op de jaarvergadering werden in plaats van de aftredende niet herkiesbare bestuursleden prof. ir. S. G. Everts (voorzitter), R. van Panthaleon baron van Eck en prof. ir. J. A. Bakker (penningmeester) gekozen de leden prof. ir. N. C. Kist, ir. W. C. Kömler en kapitein J. H. de Man.

Namens het Bestuur,
N. C. Kist, *voorzitter.*
J. W. Thierry, *secretaris.*

Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde.

Rekening en verantwoording van den Penningmeester over 1924.

ONTVANGSTEN.		UITGAVEN.	
Saldo vorige rekening	f 7.384.83	Administratiekosten	f 165.58
Bijdrage K. I. v. I.:		Kosten van bestuursvergaderingen	» 318.55
wegens 958 gewone leden f 2.874.—		» » ledenvergaderingen	» 832.35
» 147 buitengew. leden » 220.50		Redactieverslagen	» 200.—
» 63 overschrijvingsgelden » 63.—		Commissie voor Bouwgrondonderzoek	» 500.—
f 3.157.50		Bijdrage Expl. eigen gebouw K. I. v. I.	» 500.—
af wegens rekening overdrukken » 4.50		Saldo nieuwe rekening	» 8.262 13
» 3.153.—			
Rente deposito Rotterdamsche Bankvereeniging	» 125.81		
» » Postspaarbank	» 35.95		
» » Postrekening	» 79.02		
Totaal	f 10.778.61	Totaal	f 10.778.61

Rotterdam, 24 Februari 1925.

Nagezien en in orde bevonden.
De Commissie voor het nazien der rekening:
(get.) F. M. van Panthaleon van Eck.
» M. J. I. de Jongh van Ellemeet.
» L. H. W. van Dijk.

De Penningmeester:
(get.) J. A. Bakker.

OPEN BETREKKINGEN.

Werktuigk. of electrot. Ingenieurs bij de N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken. (Zie *Adv.* in n°. 11.)
Bedrijfsingenieur. (Zie *Adv.* in n°. 11.)
Directeur bij N.V. (Zie *Adv.* in n°. 11.)
Scheikundig Ingenieur bij de Ver. Nederl. Chamottefabrieken. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Jong Electrotechn. Ingenieur (Dipl. Delft). (Zie *Adv.* in n°. 10.)
Jong mijningenieur (Dipl. Delft) zoekt betrekking. (Zie *Adv.*)

ERRATA.

In het artikel „Kostenvergelijking van Spoor- en Waterwegen", in No. 10, 1925, op blz. 195, tweede kolom, regel 19 v. o. *staat:* verzekering 2 ‰ van f 7000; *lees:* verzekering 2 % van f 7000;

op blz. 197, eerste kolom, regel 4 v. o. *staat:* voor suiker . . .
„ 13.30 „ „ (Algem. Stukg. klasse); *lees:* voor suiker . . .
„ 13.30 „ „ („ „ A);

op blz. 201, tweede kolom, regel 30 en 29 v. o. *staat:* Denzelfden gunstigen invloed op de spoorwegvrachten heeft de ruime subsidieering; *lees:* Denzelfden gunstigen invloed heeft op de spoorwegvrachten de ruime subsidieering.

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 28 Maart 1925 Nummer 13

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig; vaste medewerker in Ned.-Indië: ir. A. Groothoff

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag, (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland f 20.—, voor het Buitenland f 25.—. Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland f 0.75, Buitenland f 0.85. Advertentiën per regel f 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Het aanstaande ambtsjubileum P. L. A. Mondt, door ir. R. A. van Sandick. — Kostenvergelijking van spoor- en waterwegen. Praeadvies van F. H. Fentener van Vlissingen. — Het vervoer der landbouwproducten in den Haarlemmermeer, door ir. J. G. Bijl. — Nieuwe methode ter kunstmatige volbelasting eener electrische machine bij warmtemeting (z.g.n. schokproef), door ir. A. Levin. — Overbrugging van de haven van Sydney, door ir. B. M. Gratama. — De decimale indeeling van de boekerij van het Kon. Inst. van Ingenieurs, door P. L. A. Mondt. (Vervolg van bldz. 252). — Ter herdenking: † Ir. H. W. J. van Otterbeek Bastiaans, door ir. W. Bierens de Haan; † Generaal-majoor R. Scheffer, door W. J. A. Colthoff. — Uit ons Parlement. — Boekbespreking: M. Hirsch, Die Kältemaschine. Grundlagen, Berechnung, Ausführung, Betrieb und Untersuchung von Kälte-Anlagen, door ir. D. J. Mink. — Bibliografie. — Scheepsbouw: Onderzeeboot «O. 11»; Motorschip «Indrapoera». — Nieuwsberichten: Derde Intern. tram- en locaalspoorweg congres; Hoogewerff-Fonds; Examens T. H. — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Receptie bij het zilveren jubileum van P. L. A. Mondt; Afd. voor Technische Economie: Vergadering op 4 April 1925. Verslag over het jaar 1924. — Open betrekkingen. — Gezochte betrekkingen.

Dit Nummer heeft 20 bladzijden.

Het aanstaande ambtsjubileum P. L. A. Mondt.

Pieter Lodewijk August Mondt werd geboren te 's-Gravenhage den 26sten Juli 1869. Na zijn schoolopleiding was hij gedurende een jaar werkzaam als beëedigd klerk aan de Griffie van het Gerechtshof te 's-Gravenhage. Daarna wijdde hij zich aan assurantiezaken in zijn vaderstad.

P. L. A. Mondt.

Op 1 April 1900 trad hij in vasten dienst van het Instituut, maar zijn betrekking tot het Instituut dateert reeds van 1896. Zijn vader, P. C. Mondt, die in het Instituutsjaar 1878—'79 tot amanuensis was benoemd, had gevraagd of zijn zoon hem, buiten bezwaar van de Instituutskas, mocht assisteeren. En zoo bracht de 27-jarige „jonge Mondt" sedert 1896 zijn middagen door op het secretariaat, terwijl zijn vader, de „oude Mondt", in de ochtenden zijn functie als amanuensis vervulde. In 1900 vroeg de vader ontslag en verzocht dat zijn zoon hem mocht opvolgen. Het ontslag werd op de meest eervolle wijze, onder dankbetuiging voor de bewezen diensten, verleend en de zoon trad in de voetstappen des vaders.

In 1900, na de fusie, werd al dadelijk door den toenmaligen penningmeester ir. J. Th. Gerlings wijziging gebracht in de administratie. Vóór dien werd de boekhouding geheel overgelaten aan de wisselende inzichten van de elkaar volgens het Reglement van het Instituut hoogstens na 3 jaar opvolgende raadsleden-penningmeesters. Bij het optreden van den jongen Mondt als administratief ambtenaar werd de dubbele boekhouding ingevoerd, waardoor een zoo wenschelijke stabiliteit in de administratie werd verkregen.

Mondt heeft 8 presidenten zien aftreden: † Conrad, Leemans, † Welcker, Cluysenaer, Kraus, Kemper, † Croll en Everts, en 7 penningmeesters-voorzitters der bibliotheekcommissie: Gerlings, Schroeder van der Kolk, Kleynhens, Gratama, † Hoogenboom, Stoffels, IJpelaar, Van Lennep, en wederom IJpelaar, terwijl ik als algemeen secretaris het voorrecht had gedurende zijn geheelen diensttijd hem tot medewerker te mogen hebben. Ook assisteert hij geregeld elke week bij de correctie van *De Ingenieur*.

In het vorige nummer van *De Ingenieur* heb ik als voorwoord eenige woorden van waardeering gewijd aan zijn jongsten bibliografischen arbeid, die in dat nummer aangevangen en in dit en volgende nummers van dit tijdschrift wordt voortgezet.

De bezoekers en gebruikers van de bibliotheek zijn tweeërlei. Naast de velen, die sporadisch een inlichting vragen, staan eenige getrouwen, die haar geregeld raadplegen. Beide groepen zijn bij Mondt even welkom, en hij beijvert zich steeds hen met zijn langjarige ervaring ten dienst te staan. Door zijn betrekking tot de bibliotheek is hij een ambtenaar, die met een aantal leden op een zeer bepaalde wijze in aanraking komt en, naar wij weten, bewaren deze een aangename herinnering aan hem.

In het raderwerk van het secretariaat neemt Mondt een belangrijke plaats in. Het was dan ook voor het Instituut, maar vooral ook voor den arbeidzamen, plichtgetrouwen ambtenaar, die Mondt is, een vreeselijke bezoeking, toen hij in Juli 1918 aangetast werd door een ernstige ziekte, waarvoor aanvankelijk geen gunstige prognose werd gesteld, en die hem anderhalf jaar, immers tot December 1919, absoluut verhinderde zijn dagelijksch werk te verrichten. Gelukkig nam de ongesteldheid ten slotte een gunstige wending en na zijn terugkeer op het Instituut was hij zelfs frisscher en opgewekter dan vroeger.

Zijn bijzondere persoonlijkheid, zijn rechtschapenheid en zijn eerlijk vroom gemoed schonken hem de waardeering van velen, die jaren lang dagelijks met hem omgaan.

* * *

In de laatste, te Amsterdam in de Aula der Gemeentelijke Universiteit, op 13 Maart 1925, gehouden vergadering van het Kon. Instituut van Ingenieurs deed de president ir. J. J. Stieltjes de volgende mededeeling:

Den 1sten April 1925 zal het 25 jaar geleden zijn, dat een verdienstelijk ambtenaar van het Instituut in dienst trad.

Pieter Lodewijk August Mondt volgde 1 April 1900 zijn waardigen vader op als amanuensis. Hij is thans bibliothecairis-boekhouder en vooral in deze eerste functie komt hij met verschillende leden in nauwe aanraking, want hij is de vraagbaak voor allen, die de boekerij bezoeken of schriftelijke inlichtingen vragen.

In 1914 zag het 3e supplement op den catalogus het licht, de aanwinsten bevattende van 1 Januari 1905—1 Juni 1913. Het was

Digitized by Google

de eerste catalogus op technisch gebied in Nederland, waarbij consequent het decimale stelsel van indeeling van den Amerikaan DEWEY, voor een technische bibliotheek, werd gevolgd.

Dit bibliografisch werk werd verricht door MONDT.

Zijn groote hulpvaardigheid is en wordt, door alle leden, die met de bibliotheek te maken hebben, in hooge mate gewaardeerd.

Wij verwachten, dat de dag van 1 April niet onopgemerkt voor hem zal voorbijgaan.

Ik meen in den geest van de leden te handelen, door hen op dit jubileum van dezen, door den Raad van Bestuur zeer gewaardeerden ambtenaar opmerkzaam te maken.

De Raad van Bestuur zal (zie de officieele mededeeling op blz. 278) op 1 April te 4 uur in het Instituutsgebouw den jubilaris in de gelegenheid stellen een receptie te houden, waarop behalve Instituutsleden ook andere vrienden van MONDT hartelijk welkom zullen zijn.

Wij drukken den wensch uit dat de dag van 1 April voor hem een aangename herinneringsdag zal worden.

Ir. R. A. VAN SANDICK.

Kostenvergelijking van spoor- en waterwegen.

Praeadvies, te behandelen in de vergadering van de Afdeeling voor Technische Economie van het Kon. Instituut van Ingenieurs, op 4 April 1925, te 's-Gravenhage,

VAN

F. H. FENTENER VAN VLISSINGEN.

De schrijver zal het zeer op prijs stellen, indien debaters vooraf een korte samenvatting van hetgeen zij te berde willen brengen, bij hem inzenden; adres Maliebaan 42 te Utrecht.

Waar het verkeer in onze samenleving steeds een belangrijker rol is gaan spelen, dient elk land zich er ter dege rekenschap van te geven in hoeverre het over voldoende verkeerswegen beschikt, die zich aan de eischen van het moderne verkeer aanpassen. Vooral voor ons land, welks industrie voor een belangrijk gedeelte van export moet bestaan en veelal op geïmporteerde grondstoffen en halffabrikaten is aangewezen en voor welks havens het transitoverkeer een zoo belangrijke rol speelt, eischt dit vraagstuk een voortdurende en zorgvuldige bestudeering. Daarbij komt, dat, terwijl de toepassing van de moderne techniek op de vervoermiddelen een moderniseering onzer verkeerswegen urgent maakt, in onze voor het economisch leven toch reeds zoo moeilijke tijden iedere onnoodige kapitaalsvernietiging en iedere onvruchtbare kapitaalsuitgave meer dan ooit vermeden dient te worden.

Het is dan ook begrijpelijk, dat het vervoervraagstuk zich op het oogenblik in de publieke belangstelling verheugt en dat de Regeering een commissie benoemde, die het in zijn geheelen omvang onder oogen heeft te zien.

Het eerste rapport dier commissie — de Staatscommissie-Patijn —, dat inmiddels werd gepubliceerd, beschouwt het vraagstuk nog niet in zijn geheel en van den principieelen kant, doch brengt veel meer eenige zeer urgente punten op den voorgrond. Toch bevat het hier en daar enkele uitspraken van meer algemeenen en principieelen aard, o. a. op blz. 25, waar de grootst mogelijke meerderheid zich op het standpunt plaatst, dat men onder de tegenwoordige omstandigheden van slechte staatsfinanciën en te weinig kapitaalvorming zeker niet tot den aanleg van nieuwe verkeerswegen mag overgaan, indien geen redelijke zekerheid bestaat, dat de vervoerkosten op den nieuwen verkeersweg — met inbegrip van rente en afschrijving der aanlegkosten en kosten van onderhoud en bediening — binnen afzienbaren tijd lager zullen zijn dan op de bestaande.

Indien men deze uitspraak aanvaardt, zal men zich dus, bijv. alvorens tot den aanleg van een nieuwen waterweg over te gaan, dienen af te vragen of de vervoerkosten hierop — d. w. z. hetgeen het vervoer zoowel aan den vervrachter als aan de gemeenschap kost — minder zullen bedragen dan op den bestaanden spoorweg het geval is. Daarbij komt men vanzelf voor de vraag te staan: Volgens welke beginselen behoort een vergelijking tusschen de kosten van het vervoer op water- en spoorwegen te worden opgesteld?

Wie zich deze vraag stelt zal ongetwijfeld in de eerste plaats willen nagaan op welke wijze tot nog toe bij den aanleg van nieuwe waterwegen een rentabiliteitsrekening is opgemaakt. Het antwoord, dat hierop door de verslagen van de ter bestudeering van ontworpen waterwegen ingestelde Staatscommissies en van de Memories van Toelichting op de betreffende wetsontwerpen wordt gegeven, is zeer teleurstellend.

Indien men bijv. kennis neemt van de gepubliceerde rapporten en toelichtingen op de wetsontwerpen betreffende de kanalisatie van de Maas en den daarmede verband houdenden aanleg van daarbij aansluitende kanalen, of betreffende den aanleg van een kanaal tot verbinding van Twenthe met de scheepvaartwegen in Nederland, zal men vergeefs zoeken naar eenige berekening die aantoont, dat het voordeelig verschil tusschen water- en spoorvracht voor het betreffende traject voldoende is om aanlegkosten en kosten van onderhoud en bediening te compenseeren. Zelfs vindt men geen enkele berekening omtrent de mogelijke vrachtbesparing bij gebruikmaking van den ontworpen waterweg, afgezien van de kosten van amortisatie, onderhoud, enz.

Na het lezen van deze stukken moet men wel tot de conclusie komen, dat men tot dusverre òf wel als axioma aangenomen heeft: de waterweg is per se de goedkoopste (1), zich daarbij blindstarend op de zuivere scheepsvracht zonder meer, òf wel het standpunt der commissie-Jolles deelde, n.l. „dat op dit punt gemaakte gissingen niet betrouwbaar kunnen zijn".

Uit het rapport der commissie-Patijn en ook uit de gedachtenwisseling tusschen de heeren ELIAS, PLATE, e. a. in de *Economisch Statistische Berichten*, is echter wel gebleken, dat men zich niet langer met een Jantje van Leiden van dit vraagstuk af wil maken, doch dat men de noodzakelijkheid gevoelt het onder cijfers te brengen (2).

Om het vraagstuk principieel juist te stellen zal men de winst of het verlies van den transportondernemer moeten elimineeren, daar het hier gaat om de vraag of de gemeenschap in zijn geheel voordeel zal ondervinden van den nieuwen aanleg, en niet of zulks voor bepaalde vervrachters het geval is.

---

(1) Hoe licht deze meening tot verkeerde gevolgtrekkingen aanleiding kan geven bewijst de thans vrijwel algemeen verspreide opvatting, dat de Limburgsche mijnen, wat den afzet hunner producten in Nederland betreft, belangrijk in het nadeel zijn tegenover de Westfaalsche mijnen, daar de eersten op spoorvervoer zijn aangewezen en de laatste over een bij uitstek gunstigen waterweg beschikken.

Een vergelijking der transportkosten van Limburgsche kolen per spoor en Westfaalsche kolen per water af mijn tot eenige belangrijke plaatsen in ons land toont aan, dat zulks althans in 1924 niet het geval was.

Extra trein, vracht voor Limb. kolen in 1924.		Transportkosten Westf. kolen in groote schepen in 1924.
Amsterdam	2.50	2.95
Rotterdam	2.50	2.75
Utrecht	2.50	3.—
Velsen	2.60	3.—

100-tons tarief voor Limb. kolen in 1924.		Transportkosten Westf. kolen in binnenschepen in 1924.
Arnhem	3.30	2.95
Deventer	3.50	3.30
Dordrecht	3.50	3.25 kleinere schepen.
Haag	3.70	3.25 400/500 tons.
Alkmaar	3.90	3,35
den Bosch	3.30	3.25
Tilburg	3.30	3.40
Eindhoven	3.30	4.10
Breda	3.30	3.50
Utrecht	3.40	3.55 kleine schepen.
Gouda	3.60	3.25

Hierbij dient dan nog in aanmerking genomen te worden, dat voor den ontvanger van steenkolen in den regel niet onbelangrijke voordeelen aan het vervoer per spoor verbonden zijn.

(2) Men zal zich hierbij in de allereerste plaats terdege rekenschap moeten geven van de wijze, waarop deze cijfers moeten worden samengesteld, en van de mogelijkheden deze aan de ervaringen, welke de transportbedrijven te land en te water in den loop der tijden hebben opgedaan, te toetsen. Het zal daarvoor noodig zijn zooveel mogelijk cijfers voor bepaalde concrete gevallen, en uitvoerige en betrouwbare gegevens te verzamelen, alvorens men overgaat tot het maken van berekeningen, waaruit conclusies moeten worden opgebouwd.

De berekeningen, welke tot dusver zijn gepubliceerd, zijn in dit opzicht onvoldoende gefundeerd, zoodat men aan de conclusies, die daaruit getrokken worden, geen waarde zal kunnen hechten, alvorens de berekeningen nauwkeurig herzien zijn.

Digitized by Google

Zoodoende komt men tot de conclusie, dat:

A. vergeleken moetenn worden de zelfkosten der spoorwegen op het oogenblik, waarop men zich de vraag stelt, exclusief rente en aflossing der aanlegkosten (3) met de werkelijke kosten van vervoer, welke zouden gelden als de ontworpen waterweg reeds bestond, vermeerderd met de rente en afschrijving der aanlegkosten alsmede de kosten van onderhoud en bediening daarvan;

B. om practische redenen deze berekening zal dienen te worden opgemaakt voor de in het bepaalde geval in hoofdzaak in aanmerking komende trajecten en de daarvoor in hoofdzaak in aanmerking komende goederen;

C. moet worden nagegaan in hoeverre deze cijfers in de naaste toekomst tengevolge van verschillende te voorziene omstandigheden waarschijnlijk wijzigingen zullen ondergaan;

D. moet worden nagegaan of, en zoo ja, in hoeverre, bij het tot stand komen van den nieuwen waterweg de zelfkosten voor het vervoer van de goederen, die op den spoorweg blijven aangewezen, worden verhoogd.

Hiervoor is noodig:

1. Een overzicht van het bestaande vervoer in het betreffende rayon met opgave van de cijfers van de voornaamste massa-goederen met vermelding van de voornaamste plaatsen van herkomst en/of bestemming.

2. Een berekening van de bestaande zelfkosten der spoorwegen voor de voornaamste in aanmerking komende goederen op de voornaamste in aanmerking komende trajecten, gesplitst in gewoon en speciaal vervoer.

3. Een berekening of door verbeteringen van materiaal en/of van den weg e. d. in de naaste toekomst vermindering der zelfkosten mogelijk is en, zoo ja, hoeveel die zal bedragen.

4. Een schatting van de te voorziene vermeerdering van het vervoer bij het niet tot stand komen van den waterweg en de vermindering der zelfkosten, die hiervan het gevolg zullen zijn.

5. Een berekening van de kosten van vervoer der voornaamste goederen op de voornaamste trajecten, bij gebruikmaking van den ontworpen waterweg, gesplitst in:

a. kosten van voor- of natransport;
b. „ „ overlading;
c. „ „ watertransport;
d. „ „ onderhoud en bediening, alsmede rente en afschrijving der aanlegkosten per op den waterweg te vervoeren eenheid.

6. Een schatting van het percentage van het vervoer in het betreffende rayon, dat bij het tot stand komen van den ontworpen waterweg daarvan gebruik zal maken.

7. Een schatting van de vermeerdering van het totale vervoer in het betreffende rayon in de naaste toekomst na het tot stand komen van den ontworpen waterweg.

Als toelichting moge nog dienen:

Sub 1. De specificatie der voornaamste goederen en plaatsen van bestemming of herkomst is noodig voor de berekening sub 5 en de schatting sub 6.

Sub 2. De zelfkosten zijn bij een regelmatig vervoer van groote hoeveelheden natuurlijk veel lager dan bij een onregelmatig vervoer van kleine. Bij het steenkolenvervoer hebben de Ned. Spoorwegen dan ook bijv. het gewone tarief (enkele wagen zonder meer), het 100 tons tarief en speciale tarieven voor het regelmatig vervoer van groote hoeveelheden — extra treinen. Het eerste komt niet voor vervoer per schip in aanmerking, het tweede dient vergeleken met de vervoerkosten met kleine binnenschepen, het derde met een regelmatig transport in de grootste voor den waterweg in aanmerking komende aken.

Sub 3. In Duitschland overweegt men thans bijv. zeer ernstig den weg, enz. aanzienlijk te verzwaren om voor het vervoer van de massa-goederen 50 tons wagens te kunnen invoeren, waardoor men tot een aanzienlijke vermindering der zelfkosten denkt te geraken.

Sub 4 Indien kan worden aangenomen, dat ook bij het niet tot stand komen van den waterweg in de naaste toekomst een belangrijke toename van het vervoer zal plaats hebben, zal men met den invloed, die zulks op de zelfkosten van het spoorvervoer kan uitoefenen, rekening moeten houden. In verschillende der recente publicaties wordt bijv. om tot een schatting van den omvang van het vervoer op den ontworpen waterweg in Limburg te komen, op een productie van 10.000.000 tons Limburgsche steenkolen binnen afzienbaren tijd gerekend. Het is duidelijk, dat een dergelijke toename der steenkoolproductie van invloed op de zelfkosten van het vervoer per spoor moet zijn, indien de waterweg niet tot stand kwam.

Sub 5. *a.* Onder kosten van voor- of natransport worden verstaan de zelfkosten der spoorwegen, inclusief rente en afschrijving van eventueel nieuw aan te leggen werken, van het vervoer naar en van den ontworpen waterweg voor zoover dit noodzakelijk zal zijn;

b. de zelfkosten van overlading, voor zoover noodig inclusief rente en afschrijving der hiervoor benoodigde inrichtingen;

c. voor de voornaamste trajecten zullen de zelfkosten van den transportondernemer moeten berekend worden, en wel voor onregelmatig vervoer van kleine hoeveelheden en voor het regelmatig vervoer van groote hoeveelheden. Dit kan geschieden door de kosten van het vaartuig per dag — rente en afschrijving kapitaal, onderhoud en bediening — te vermenigvuldigen met gemiddelden reisduur, inclusief laden en lossen — berekening te maken voor rondreis — te vermeerderen met de kosten van voortbeweging. De bestaande transportondernemingen beschikken hiervoor over voldoende aan de practijk getoetste gegevens;

d. behalve met de rente moet men ook wel degelijk met de afschrijving van de aanlegkosten rekening houden. Voor de aan te leggen kunstwerken is dit zonder meer duidelijk, doch ook de waterweg gaat niet eeuwig mee. (Merwedekanaal, Zuid-Willemsvaart).

Sub 6. Van het totale in aanmerking komende vervoer zal dat van en naar z.g.n. droge plaatsen per spoor blijven geschieden. Voorts zal uit de berekening sub 5 *a*, *b* en *c* ongeveer blijken voor welk gedeelte van het vervoer, ook indien voor het gebruik van den nieuwen waterweg geen retributie wordt geheven, het vervoer per spoor goedkooper blijft. Tenslotte zal men er rekening mede moeten houden, dat een gedeelte der vervrachters om verschillende redenen aan spoorvervoer de voorkeur blijven geven, ook indien dit eenigszins duurder uitkomt. Dit laatste punt moet vooral niet onderschat worden. Vlugger en regelmatiger transport, de mogelijkheid kleinere hoeveelheden onverpakt goed te vervoeren, kwaliteitsverlies bij overladen, geringere laad- of loskosten spelen hierbij een belangrijke rol. Teekenend is bijv., dat vóór den oorlog ruim de helft der Duitsche steenkolen naar ons land per spoor werden aangevoerd, terwijl hiervoor toch een ideale waterweg — vrije rivier, stroomafwaarts in de ichting van het geringste vervoer — ter beschikking stond.

Sub 7. Hierbij rekening te houden met het feit, dat een goedkoopere verkeersweg verkeer schept.

Tenslotte zij nog opgemerkt, dat men zich bij het opmaken dezer berekeningen mede door ervaren transportondernemers zal dienen te doen voorlichten.

Staat men voor de vraag of naast een bestaanden waterweg een spoorweg moet worden aangelegd, of voor de keuze tusschen aanleg van een nieuwen spoorweg of wel een nieuwen waterweg, dan zullen in hoofdzaak dezelfde beginselen bij het opmaken eener vergelijking der vervoerkosten moeten worden toegepast. Het spreekt van zelf, dat in het eerste geval de rente en afschrijving van het aanlegkapitaal van den waterweg *niet* en van den spoorweg *wel* in rekening dient gebracht te worden, terwijl in het tweede geval dit bij beiden dient te geschieden.

Buitendien zal men hierbij niet uitsluitend met het goederenmaar ook met het personenverkeer dienen rekening te houden.

(3) Deze blijven immers bestaan.

Het vervoer der landbouwproducten in den Haarlemmermeer.

Bijdrage tot de Prae-adviezen, te behandelen in de vergadering der Afdeeling voor Technische Economie van het Kon. Instituut van Ingenieurs op 4 April 1925, te 's-Gravenhage

DOOR HET LID

ir. J. G. BIJL.

Herhaaldelijk werd — onlangs nog in den breede door de Staatscommissie-Lovink — gewezen op het groote belang van een intensieven landbouw in Nederland, en dat deze slechts door im- en export mogelijk is. Het kwam mij daarom gewenscht voor den aard van het vervoer ten dienste van den landbouw in den Haarlemmermeer te onderzoeken. Daarenboven heeft deze polder nog een jonge geschiedenis, zoodat de verschillende kosten, gemaakt in het belang der openbare

Digitized by Google

vervoersmogelijkheden, zijn na te speuren, en is er als gevolg der geografische ligging naast het locale vervoer een zeer omvangrijk doorgaand verkeer. Door dit onderzoek naar het landbouwvervoer wordt dan tevens de scheiding tusschen het locale en het doorgaande vervoer bepaald.

De volgende verkeersmogelijkheden staan er open:

I. de wegen voor gewoon verkeer in den Polder;
II. de vaarten en tochten in den Polder voor kleine scheepjes van ± 20 ton;
III. de locaalspoorwegen door den Polder;
IV. de Ringvaart rondom den Polder voor vaartuigen tot 500 ton.

Dat het ondoenlijk is om de openbare gelden, die à fonds perdu voor deze verkeersdoeleinden werden uitgegeven, billijk over de genoemde vier posten te verdeelen, moge uit het volgende blijken.

In 1857 werd tot verharding der wegen besloten, waaraan ± f 200.000 besteed werd. Schrijven wij dit bedrag op de post „wegen voor gewoon verkeer", dan zou uit het nadeelig slot der droogmaking, ten bedrage van ± f 4.400.000, een aequivalente som op de post „scheepvaart" geplaatst moeten worden. Gevers van Endegeest gaf reeds uitdrukkelijk aan hoezeer de scheepvaart door de drooglegging van het Meer en den aanleg van jaagpaden gediend werd. Daarenboven waren bij de overname van den Polder de jaagwegen in beter conditie dan de overige wegen.

Naderhand werd voor vervanging van ponten en verbetering van beweegbare bruggen over de Ringvaart ± f 200.000 uitgegeven, en voor den bouw van steenen bruggen in den Polder nog eens ± f 200.000. Bedragen, die eerder bij de „algemeene kosten van drooglegging" dan op de post „wegen voor gewoon verkeer" thuis behooren.

Eerst in 1895 kwam door den bouw van schutsluizen nabij Aalsmeer een scheepvaartverbinding tusschen den polderboezem en het buitenwater tot stand. De kosten ten bedrage van ± f 100.000 werden gedeeltelijk door het Departement van Oorlog gedragen. Door dezen bouw en door het graven der genievaarten, waarvan de kosten geheel op rekening der defensie gesteld werden, kregen de afwateringskanalen in den Polder grooter beteekenis voor de scheepvaart. Welk bedrag voor deze werken op de post „scheepvaart" geplaatst zou moeten worden is niet aan te geven.

In 1911 werden uit verschillende openbare middelen subsidiën voor spoorwegaanleg verstrekt, waarvan voor het gedeelte in den Polder ± f 500.000. De Spoorweg-Mij. moest echter de benoodigde terreinen aankoopen, schadesnijdingen vergoeden, eischen in het belang van het reeds meer ontwikkelde scheepvaartverkeer inwilligen. Om een enkel voorbeeld te geven: voor de overbruggingen nabij Oude Wetering en nabij Aalsmeer werd een hoogere spoorstaafligging voorgeschreven dan voor die nabij Vijfhuizen. De daardoor veroorzaakte extra uitgaven zijn te schatten op resp. ± f 25.000 en ± f 125.000. Wordt een spoorweg niet als een commercieele onderneming, maar als een noodzakelijk element in de ontwikkeling eener landstreek beschouwd, dan mag de uitgegeven subsidie niet op haar rekening geschreven worden, zonder zoowel voor de gewone wegen als voor de scheepvaartwegen tegenposten te boeken voor de ingenomen gronden aan den landbouw onttrokken, enz.

Het is niet alleen ondoenlijk, het is ook onnoodig om bij de opstelling eener exploitatie voor de verschillende thans bestaande vervoersmogelijkheden posten voor rente en afschrijving te boeken. Het kapitaal is besteed, geen enkele verkeersweg geeft directe baten, alle onttrekken geld aan de openbare middelen.

Onderzoeken wij daarom hoe hoog in ons geval deze verschillende jaarlijks terugkeerende kosten beloopen.

Als basis voor deze en de navolgende beschouwingen is het jaar 1923 gekozen, omdat dit het laatst verstreken jaar is, waaromtrent de gegevens voor ons doel beschikbaar waren.

Aan weg-onderhoud werd besteed ± f 75.000; het wegennet is 232 km lang, de kosten per km bedroegen dus ± f 325.

Het onderhoud der vaarten en tochten, hetgeen voornamelijk ten dienste der afwatering geschiedt, doch ook in het belang der scheepvaart is, kostte ruim f 21.000.

De bediening en het onderhoud der sluizen vroegen ruim f 3000. Van sluisgeld werd bijna f 5000 ontvangen, doch dit bedrag was onvoldoende om, behalve onderhoud en bediening, de uitmaling van het schut- en lekwater te bekostigen.

De Ringvaart vroeg aan onderhoud der boorden ± f 3000 en der bruggen ± f 15.000; het scheepvaartverkeer op de Ringvaart is geheel vrij. Ten onrechte wordt door ir. Ringers verondersteld, dat voor de ± 2900 km niet bij het Rijk in beheer zijnde wateren het onderhoud en de bediening gedekt worden door scheepvaarttollen.

De bediening der bruggen en ponten over de Ringvaart vroeg ± f 25.000. Oppervlakkig beschouwd zou men geneigd zijn bediening en onderhoud van een pont, waarvan de scheepvaart het minst en het gewone verkeer het meest den last ondervindt, op de scheepvaartrekening te schrijven en dan de gewone wegen met een post bediening van draaibruggen te belasten. In strijd hiermede dient veelal een pont als tol op een landweg en een brug als tol op een vaarweg. M. i. is het 't best de kosten van onderhoud en bediening van bruggen en ponten als kapitaalslasten te beschouwen en dus bij het vraagstuk, dat ons thans bezig houdt, buiten beschouwing te laten.

Ten slotte moet nog in onze rekening gememoreerd worden het nadeelig saldo, voorkomend op de exploitatierekening over 1923 van de Hollandsche Electrische Spoorweg-Mij., vermeerderd met 5 pCt. renteverlies over het kapitaal. Het totale deficit beloopt dan ± f 142.000, waarvan ± f 31.000 op de lijnen in den polder zouden rusten.

Het totaal der bovenvermelde bedragen is ± f 180.000. Verminderen wij dat met een geschat bedrag van f 50.000 als besteed voor bediening van bruggen en voor afwateringsbelangen, dan blijft er een saldo van ± f 130.000, dat jaarlijks uit de openbare middelen voor vervoersmogelijkheden wordt uitgegeven in den Haarlemmermeer ter grootte van 18.000 ha met 25.000 inwoners.

Bezien wij het landbouwvervoer nader, waarbij dus het doorgaande vervoer zoowel te land als te water buiten beschouwing wordt gelaten.

Doordat de productie in den Polder geheel van agrarischen aard is, is het mogelijk de grootte daarvan te bepalen aan de hand der landbouwverslagen, welke n.l. de met verschillende gewassen bezette oppervlakten, benevens de geschatte opbrengsten vermelden. Bij een onderzoek naar de daarvan in den Polder zelf verbruikte hoeveelheden en van de wijze, waarop het surplus werd afgevoerd, is, in samenwerking met den heemraad van den Haarlemmermeerpolder Van Dorsten, een overzicht samengesteld.

Van de aldus verkregen resultaten kon het cijfer voor het vervoer te water door de sluizen nabij Aalsmeer gecontroleerd worden door navraag bij de beurtschippers en door vergelijking met het aantal afgegeven sluiskaartjes. De afwijking tusschen de eindcijfers bij de verschillende methoden gevonden bleken onbeduidend te zijn.

Gevonden werd:

I. *Vervoer per as over de wegen.* Als onderdeel van het landbouwvervoer moet het geheele wegennet iederen werkdag 5 maal door een boerenwagen bereden worden, waarvoor aan onderhoudskosten der wegen minstens f 325 per km en per jaar gevorderd wordt.

II. *Het vervoer door de polderwateren* is te stellen op ± 28.000 ton bietenvervoer, ± 11.000 ton vervoer van overige landbouwproducten uit den Polder, en ± 11.000 bouwmaterialen, bier, meel, enz. in den Polder, dus een totaal vervoer van ± 50.000 ton.

III. *Het vervoer door de Ringvaart* is samengesteld uit ± 53.760 ton goederen aan de Ringvaart geleverd, benevens 50.000 ton die de sluizen nabij Aalsmeer passeeren, dus in totaal ruim 100.000 ton.

IV. Omtrent het *vervoer per trein* zouden nauwkeurige inlichtingen bij de Spoorweg-Mij. te verkrijgen zijn, globaal is het geschat op 12.000 ton uitvoer.

Beschouwen wij aan de hand van deze cijfers die, welke de jaarlijksche kosten uit openbare middelen op de vervoersmogelijkheden toegelegd aangeven, dan is het volgende op te merken.

Het onderhoud der polderwegen is zeer kostbaar in verhouding tot de daarbij betrokken landbouwbelangen. In een rapport uitgebracht op het Eerste Ned. Wegen-Congres in 1920 werd reeds op de steeds toenemende kosten van wegonderhoud in den Haarlemmermeerpolder gewezen. Het bedroeg in 1908 ruim f 29.000, in 1919 was het f 86.000; daarna trad eenige daling in, doch voor 1925 zal f 103.000 niet toereikend zijn.

Deze hooge kosten worden door de concurrentie van het doorgaande automobielverkeer met de hoofdspoorwegen, en van de autobussen met de locaalspoorwegen veroorzaakt, waarbij zooals boven aangegeven het spoorwegtekort ten laste

Digitized by Google

van het Rijk, het hooge weganderhoud ten laste van den Polder komt.

Te verwachten is, dat na invoering van een wegbelasting niet alleen een billijker regeling voor het wegonderhoud getroffen zal worden, doch dat dan tevens de wegen voor gewoon verkeer minder, de spoorwegen meer gebruikt zullen worden. In het belang van afgelegen buurtschappen kunnen dan gesubsidieerde autobussen rijden, niet meer in concurrentie met, maar in aansluiting aan den locaalspoorweg.

Doch niet alleen het reizigers-, ook het goederenvervoer per locaalspoorweg kan belangrijk toenemen.

Wij zagen, dat de kosten gemaakt ten dienste van het scheepvaartverkeer door de Ringvaart, zelfs wanneer het hier zoo bijzonder drukke doorgaande vervoer buiten beschouwing wordt gelaten, gering zijn ten opzichte van het groote belang, dat alleen reeds de Haarlemmermeer bij dit vaarwater heeft. Het zal voor de Spoorweg-Mij. altijd moeilijk blijven om lager vrachten te berekenen dan bij het scheepsvervoer mogelijk is, doch dit behoeft niet het geval te zijn bij aflevering van landbouwproducten in de Poldervaarten.

Uit een landbouwkundig oogpunt beschouwd is, na verleden jaar gereed gekomen verbeteringen aan het gemaal Lijnden, dezen winter de waterstand in den Polder gunstig geweest, doch voor de scheepvaart waren de omstandigheden belangrijk minder geworden. Verschillende projecten zijn uitgewerkt om zoowel landbouw- als scheepvaartbelangen te bevorderen. Het is niet te verwachten dat spoedig tot uitvoering, waarmede blijvende kosten van ± f 35.000 per jaar gemoeid zijn, zal worden overgegaan. Er komt dus een toestand, waarbij beurtelings landbouw- dan wel scheepvaartbelangen den doorslag zullen geven bij het vaststellen van den waterstand. De Locaalspoorweg-Mij. verkrijgt daardoor een gelegenheid om een goederenvervoer tot zich te trekken, hetgeen bevorderd zou kunnen worden door opstelling van technische hulpmiddelen ten dienste van overlading en vervoer en door verlaging der tarieven voor landbouwproducten.

Mocht zulks ten gevolge hebben, dat het spoorwegdeficit voor deze lijnen overwonnen kon worden, dan zou dat de openbare kas op tweeërlei wijze ten goede komen.

Het hier besprokene omtrent den Haarlemmermeer is een voorbeeld van hetgeen zich tallooze malen elders herhaalt. Het heeft b.v. ten gevolge, dat de gemiddelde grootte der vaartuigen, die de Ringvaart van den Haarlemmermeerpolder bevaren, het kleinst (± 40 ton) is, juist op het vak Aalsmeer—Oude Wetering, waar de meeste doorvaart voorkomt. Juist dit vervoer in het klein, dat gezamenlijk zeer groot is en het grootvervoer moet voeden, wordt geheel door locale omstandigheden beheerscht, en daarbij kunnen spoor- en watertransport, waarbij zich in den laatsten tijd als „dritte im Bunde" het vrachtautoverkeer komt voegen, als felle concurrentie tegenover elkaar staan. Die concurrentiestrijd wordt dan meestentijds op kosten van de openbare kas gevoerd, en daarom kan ik mij met de laatste stellingen van ir. Ringers slechts ten deele vereenigen, en acht het niet alleen wenschelijk om, vóór tot de uitvoering van nieuwe verkeerswegen wordt besloten, na te gaan, of de daarvoor noodige werken rendabel zijn, doch tevens om na te gaan of de bestaande verkeersmogelijkheden niet te zeer door den nieuw te scheppen concurrent geschaad zouden worden. Bij een dergelijk onderzoek kon wel eens blijken, dat de betrokken streek voldoende geholpen wordt, door verbetering van een of meer der bestaande vervoerswegen.

BIJLAGE.

De totale uitvoer aan bodemproducten bedroeg dus in 1923 ongeveer geleverd:

schip in de Poldervaarten 39.230 ton, waarvan 28.000 ton bieten,
schip in de Ringvaart . . 53.760 „
spoorwegwagon . . . . . 12.100 „
boerenwagen . . . . . 14.225 „

De invoer ten dienste van den landbouw is in tonnen gewicht veel geringer dan de uitvoer. Bij de volgende berekeningen wordt aangenomen dat alle vervoermiddelen langs denzelfden weg, waarop zij van de boerderijen vertrokken zijn, wederom terugkeeren en zoodoende het grootste deel van den benoodigden invoer bezorgen.

Uitzondering maakt hierop de kunstmest. Het totale jaarlijksche verbruik daarvan in 1923 is voor Haarlemmermeer te stellen op 5000 ton, waarvan naar schatting aan de Ringvaart werd aangevoerd 3400 ton en in de Poldervaarten 1600 ton.

Het gebruik, dat door den landbouw in 1923 van de openbare wegen in de Haarlemmermeer gemaakt werd, is als volgt te bepalen:

a. Het vervoer van de boerderijen naar de omliggende dorpen of steden, dat per as over de polderwegen plaats heeft, bedraagt ongeveer 14.225 ton goederen. De gemiddelde rit in den Polder is te stellen op 4 km heen met geladen boerenwagen en 4 km terug meestentijds leeg, somtijds gedeeltelijk geladen.

b. Bij aflevering der producten aan de Ringvaart, wordt over korter afstand van den polderwagen gebruik gemaakt. Het totaal vervoer is te stellen op 53.760 ton, de gemiddelde rit op 2 km, zoodat hier voor ± 179000 km gereden worden.

c. De goederen, per spoorweg uit den Polder vervoerd, zijn de Spoorweg-Mij. nauwkeurig bekend, doch voor een buitenstaander moeilijk te schatten. Onze raming beloopt ± 12.000 ton; de rit van de boerderij naar de naastbij gelegen verzendplaatsen is op gemiddeld 2 km te stellen, zoodat voor dit vervoer nog eens ± 40.000 km gereden moet worden.

d. De aanvoer van kunstmeststoffen in de Ringvaart is te stellen op 3400 ton en wordt gemiddeld over 3 km verreden. Aannemende, dat hiervoor de wagens leeg heen en geladen terug rijden, wordt voor dit vervoer 17.000 km.

Als onderdeel van het geheele landbouwvervoer werd in 1923 dus per boerenwagen over de polderwegen gereden 331.000 km; het wegennet is lang 232 km. Gemiddeld werd dus het geheele wegennet 5 maal per werkdag voor dit vervoer gebruikt.

Afvoer en verbruik der landbouwproducten in Haarlemmermeer in 1923.

Gewas.	Verbouwde oppervlak in ha.	Opbrengst per ha.	Totale opbrengst in tonnen.	Aflevering per schip binnen in tonnen.	Aflevering per schip buiten in tonnen.	Aflevering per trein in tonnen.	Aflevering per boerenwagen in tonnen.	Eigen gebruik in tonnen.
Granen.								
Wintertarwe	3.000	35 hl	8.400	2.300	4.600	100	—	1.400
Zomertarwe	400	30 »	960	320	640	—	—	—
Rogge	350	25 »	660	220	440	—	—	—
Wintergerst	150	36 »	800	260	540	—	—	—
Zomergerst	200	24 »						
Haver	2.800	60 »	8.400	1.600	3.200	—	—	3.600
Stroo	—	—	35.100	—	—	10.000	7.600	17.500
Peulvruchten.								
Veldboonen	475	30 hl	1.140	250	510	—	—	380
Erwten	1.725	32 »	4.650	1.550	3.100	—	—	»
Bruine en witte boonen	200	12 »	200	—	—	—	200	»
Handelsgewassen	1.260	—	2.160	1.080	1.080	—	—	—
Zaden	710	—	900	450	450	—	—	—
Knol-, wortel- en bolgewassen.								
Consumptie aardappelen	250	170 hl	3.000	200	200	—	1.200	1.400
Suikerbieten	2.610	24.000 kg.	63.000	28.000	33.000	2.000	—	—
Voederbieten	200	—	12.000	—	6.000	—	—	6.000
Knollen en wortelen	15	—	300	—	—	—	—	300
Bollen en uien	155	—	3.000	3.000	—	—	—	—
Groenvoedergewassen								
Roode klaver	750	3.000 kg.	2.250	—	—	—	750	1.500
Mengklaver	112	2.000 »	225	—	—	—	75	150
Hooi	100	4.000 »	400	—	—	—	150	250
Totaal	15.462	—	147.545	39.230	53.760	12.100	9.975	32.480

Van het blijvend grasland ter grootte van 1100 ha is 500 ha in eigen gebruik, terwijl van 600 ha ± 3500 ton melk per boerenwagen werd verreden.

Van de warmoezerijen ter grootte van 150 ha werd ± 750 ton groenten per as verreden.

Digitized by Google

Nieuwe methode ter kunstmatige volbelasting eener electrische machine bij de warmtemeting, (z.g.n. schokproef)

DOOR

ir. A. LEVIN.

Het is bekend, dat het continu vermogen van elke electrische machine begrensd wordt door de eindtemperatuur, die zij bij een bepaalde continue-belasting aanneemt. Wanneer een fabriek een machine aflevert, geeft zij dan ook steeds de temperatuurstijging op, die zij, bij het continu vermogen der machine garandeert. Elke machine ondergaat daarvoor de „warmteproef", waarbij zij zoolang in bedrijf is, totdat zij een constante temperatuur heeft aangenomen. Zij wordt daarbij continu volbelast. Bij grootere machines levert deze volbelasting in de meetzalen belangrijke moeilijkheden op, en wel om de volgende redenen:

1°. een even groote aandrijvende krachtmachine is noodig, die veel plaats inneemt;

2°. moet deze machine telkens met de te onderzoeken machines mechanisch gekoppeld worden, wat tijd kost voor het stellen;

3°. is het zeer bezwaarlijk afzet te vinden voor dergelijke groote energie-hoeveelheden.

Er worden reeds verschillende methoden toegepast, die ten doel hebben genoemde moeilijkheden te ontgaan en waarbij steeds op eenvoudige wijze getracht wordt den werkelijken belastingstoestand na te bootsen.

De hier te beschrijven methode wordt toegepast in de meetzalen der „Allmänna Svenska Elektriska Aktie Bolaget" te Västeras en is door één der aldaar werkzaam zijnde ingenieurs dr. ARLE YTTERBERG uitgevonden. Zij berust op het volgende principe, hetwelk op elke electrische machine toe te passen is.

Denken we ons een willekeurige electrische machine, die aan het net aangesloten wordt, zonder mechanisch met een andere machine te zijn verbonden, zij 't een aandrijvende motor of een te belasten generator, en dat de machine met normaal toerental onbelast loopt. Verandert men nu op de eene of andere wijze den toestand in het net zóó, dat het toerental van de machine stijgt, dan zal zij na korten tijd zonder meer met verhoogd toerental verder roteeren. Voor de versnelling der roteerende massa's der machine was echter een grootere toevoer aan electrische energie gedurende de versnellingsperiode noodig, en gedurende dezen korten tijd liep de machine als motor, en wel belast door zijn eigen traagheidsmassa's.

Wanneer wij de snelheidsverandering snel laten plaats grijpen, dan is het licht mogelijk de machine een oogenblik electrisch vol te belasten.

Wanneer wij nu weer een zoodanige verandering in het net te weeg brengen, dat de snelheid van de machine daalt, dan geven de roteerende massa's hun zooeven verkregen kinetische energie weer af, en werkt de machine gedurende de vertragingsperiode als generator op het net.

Het is nu duidelijk, dat wij op deze wijze in staat zijn, de machine continu vol te belasten, en wel afwisselend als generator en motor, wanneer wij deze veranderingen in het net maar snel genoeg op elkaar laten volgen.

We hebben hiertoe geen tweede machine noodig, de belastingsenergie toch slingert heen en weer tusschen machine en net met het periodental van den veranderlijken toestand.

De aard van de veranderingen, die we ter bereiking van bovengenoemd doel in het net moeten te weeg brengen, is afhankelijk van het type van electrische machine, dat we willen onderzoeken.

Wanneer men b.v. een gelijkstroom-shuntmachine heeft, kan men de toegevoerde netspanning laten veranderen met een bedrag, dat ongeveer overeenkomt met het verschil in E. M. K. der machine- en netspanning.

Bij een asynchronenmotor laat men de netspanning constant en varieert men het periodental der toegevoerde spanning. Bij stijgend periodental wordt de machine dan als motor belast, zij loopt ondersynchroon, bij dalend periodental als generator, daar zij dan oversynchroon loopt. De variaties in periodental kan men zoo snel kiezen, dat de machine geen tijd heeft om met haar snelheid te volgen, waardoor het proces als zuiver electrisch zich afspelend moet worden gedacht.

Bij de synchrone-machine wordt het doel ook door verandering van het net-periodental bereikt. Hier is het opgenomen of afgegeven vermogen afhankelijk van den phasehoek tusschen E. M. K. en klemspanning. IJlt de klemspanning op de E. M. K. voor, dan werkt de machine als motor, en omgekeerd als generator. De synchrone-machine is daarom vol belast, niet wanneer het periodental zijn uiterste waarde heeft, maar iets later, n.l. wanneer, dank zij b.v. het verhoogde periodental, deze phasehoek zijn maximum bereikt.

Het is nu in de practijk het geschikst gebleken, deze veranderingen zoo snel op elkaar te laten volgen, dat de machine ongeveer vijf maal in de seconde als motor en vijfmaal in de seconde als generator werkt.

Hoewel de daarbij optredende versnellings- en vertragingskrachten vrij groot zijn, zijn zij, zooals gezegd, tengevolge van hun snelle opvolging niet in staat, de machine eene belangrijke verandering in snelheid te geven. Slechts een zwak trillen van den tachometer en een varieerende toon, die de machine laat hooren, toonen aan dat kleine variaties in snelheid voorkomen. Ook de berekening toonde aan, dat bij een periodental 5, de snelheidsvariaties klein en te verwaarloozen waren.

Practische toepassing bij verschillende machine-typen.

a. Gelijkstroommachines. Men kan deze machines zoo men wil afzonderlijk bekrachtigen, maar dit is niet noodzakelijk. Sluit men het magneetveld nl. op de varieerende spanning aan, parallel met het anker, dan zal de veldstroom, ten gevolge van de groote zelfinductie der magneetwikkeling, niet mee pulseeren.

De noodige spanningsvariaties kunnen op verschillende wijzen worden opgewekt.

1°. Kan men in serie met de veldwikkeling van den spanningleverenden generator een wisselspanning koppelen van 5 perioden per seconde.

2°. Kan men tusschen gelijkstroomgenerator en te onderzoeken gelijkstroommachine, een vijfperiodige wisselspanning opwekken, door middel van een synchrone-hulpmachine.

3°. Is het ook zeer geschikt, in plaats van de onder 2° genoemde synchrone-machine, een kleine gelijkstroommachine te gebruiken, wier veld weer in serie met een vijfperiodige spanning ligt.

b. Asynchrone-machines. Hierbij kan men de belasting instellen, door het netperiodental bij een b.v. 50 periodige machine tusschen de grenzen 48 en 52 te veranderen, ook weer met een snelheid van circa 5 wisselingen in de seconde.

Deze verandering van het periodental kan men verkrijgen door de snelheid van den stroomleverenden generator te veranderen en wel door de spanning van den aandrijvenden gelijkstroommotor met een variabele spanning te verhoogen, resp. te verlagen. De eenvoudigste wijze is echter, dat men,

GEÏDEALISEERD SPANNINGSDIAGRAM.
(Schakeling volgens fig. 3.)

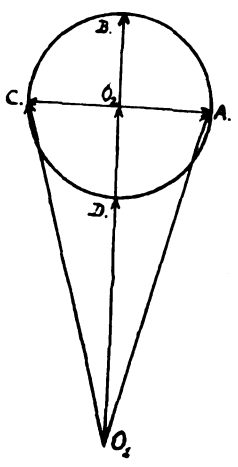


Fig. 1.

INVLOED DER SPANNINGSVERLIEZEN OP HET SPANNINGSDIAGRAM.
(Schakeling volgens fig 3.)

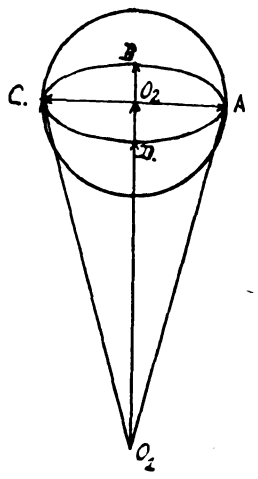


Fig. 2.

in serie met den 50 perioden leverenden hoofdgenerator, een tweeden hulpgenerator schakelt, die 55 perioden levert. De door beide machines geleverde resulteerende spanning veroor-

Digitized by Google

zaakt nu een wisselstroom, wiens periodental van ± 52 tot 48 daalt en weer naar 52 stijgt en wel vijfmaal in de seconde. Daarbij moet men dan de spanning van den hoofdgenerator instellen op de waarde, die de te meten asynchrone-machine normaal heeft, en die van den hulpgenerator, op een waarde die 30 pCt. hiervan bedraagt.

In fig. 1 en 2 is het spanningsdiagram voor één phase geteekend, van de zoo verkregen resulteerende spanning. In fig. 1 is vector $O_1 O_2$ de E. M. K. van den hoofdgenerator, $O_2 A$, die van den hulpgenerator. Vectoren roteeren tegen de wijzers van het uurwerk in.

Ten gevolge van het verschil in periodental zal vector $O_2 A$, vijfmaal in één seconde, de standen $O_2 B$, $O_2 C$, $O_2 D$ en wederom $O_2 A$ innemen. Het eindpunt van de resulteerende spanning $O_1 A$ beweegt zich dus over de cirkel met O_2 als middelpunt en $O_2 A$ als straal.

Het is nu duidelijk, dat $O_1 A$ gemiddeld een periodental 50 heeft, maar gedurende den tijd, dat deze vector zich van A over B naar C beweegt, zal zij een hooger periodental dan 50 hebben en gedurende zij zich over D naar A terug beweegt, minder dan 50. In stand B is de snelheid het grootst, n.l. overeenkomende met ± 52 perioden, in D het kleinst, n.l. ± 48 perioden. De berekeningen der snelheden in B en D kan éénvoudig langs kinematischen weg geschieden.

Fig. 1 geeft het geïdealiseerde diagram, zonder de optredende spanningsverliezen in aanmerking te nemen. De spanningsvector $O_1 B$ zal n.l. verkorten, doordat de asynchrone-machine op dat oogenblik als motor werkt en er dus een spanningsverlies optreedt vanaf de generatoren tot de klemmen van den motor. In fig. 2 is genoemd spanningsverlies in aanmerking genomen, en dus $O_1 B$ iets verkort uitgezet. In D werkt de machine als asynchrone-generator en treedt dus een spanningsverhooging op, van uit de E. M. K.'s der beide synchrone-machines, en dus is $O_1 D$ iets vergroot uitgezet. Zoo zal dus de klemspanning aan de asynchrone-machine zich niet met haar eindpunt over een cirkel, maar over een ellips bewegen, n.l. $A B C D$. In de punten A en C is het periodental aan de klemmen van den motor n.l. 50 (het eindpunt van de E.M.K.-vector van den hulpgenerator beweegt zich dan in een richting loodrecht op die, waarin de E. M. K.-vector van den hoofdgenerator zich beweegt, en is de rotatiesnelheid van de resultante dus gelijk aan die van $O_1 O_2$, d. i. een snelheid overeenkomende met 50 perioden in de seconde). Dus in de punten A en C heeft de overgang van generatorisch op motorisch bedrijf en omgekeerd plaats, d. w. z. dan werkt de machine een oogenblikje onbelast, dus is er dan ook geen spanningsverlies, en daar krijgen we de klemspanning aan den motor dus, door beide E. M. K.-vectoren onveranderd bij elkaar te voegen.

Bij benadering kunnen we dus zeggen, dat de klemspanning aan de asynchrone-machine practisch met onveranderlijke grootte tusschen de punten A en C oscilleert.

c. Synchrone-machines. Bij deze kan men dezelfde methode aanwenden als bij de asynchrone beschreven. In fig. 3 is het

SCHAKELING DER MACHINES BIJ DE ENKELVOUDIGE SCHOKPROEF.

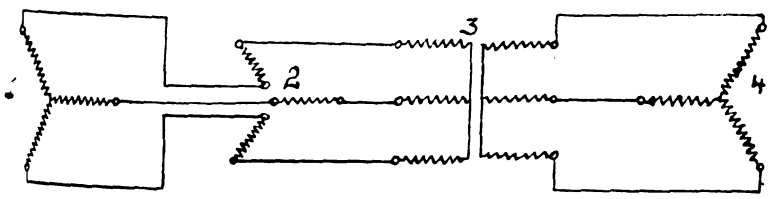


Fig. 3.

schema geteekend: 1 is de hoofdgenerator, 2 hulpgenerator, 3 een transformator, die de spanning tot de vereischte waarde optransformeert, 4 de te meten machine. Tusschen transformator en synchrone-machine 4 worden de meetinstrumenten geschakeld.

Een wattmeter-omschakelaar maakt het mogelijk in den eenen stand het wattvermogen, in den anderen het wattlooze vermogen te meten. Liggen b.v. de stroomspoelen der beide wattmeters in phase 1 en 3, dan liggen de spanningsspoelen, bij meting van het wattvermogen, respectievelijk tusschen de phasen 1 en 2 en tusschen 3 en 2. Bij meting van het wattlooze vermogen worden de spanningsspoelen respectievelijk omgeschakeld, zoodat zij tusschen de phasen 2 en 3 (die, van den wattmeter met zijn stroomspoel in phase 1) en tusschen de phasen 2 en 1 (die, van den wattmeter met zijn stroomspoel in phase 3) komen te liggen.

Het voorafgaande volgt onmiddellijk uit het diagram van de sterschakeling.

In fig. 4 is een diagram geteekend, dat stroom- en spanningsverloop in de synchrone-machine aangeeft. Vector $O E$ stelt de geïnduceerde spanning voor in één phase en $O I_a$ den stroom in dezelfde phase. Daar de machine afwisselend als generator en motor werkt, zal de stroomvector $O I_a$ voortdurend zijn phasehoek ten opzichte van de E. M. K. $O E$ veranderen, en wel telkens ongeveer 180° (electrisch). Dit veroorzaakt, dat het eindpunt van den vector $O I_a$ voortdurend heen en weer slingert en wel over de rechte lijn a, b, c, d (eigenlijk een cirkel met groote straal) gelegen op een afstand $O I_c$ van O, overeenkomende met de wattlooze component van den stroom.

VEREENVOUDIGD STROOM- EN SPANNINGSDIAGRAM ÉÉNER SYNCHRONE-MACHINE BIJ DE SCHOKPROEF.

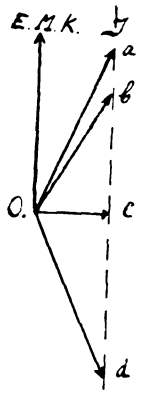


Fig. 4.

Daar we n.l. de synchrone-machine (4) constant bekrachtigen en de toegevoerde spanning in grootte, zoo we zagen, ook hoegenaamd niet verandert, kan het wattlooze vermogen, dat de machine opneemt of afgeeft, practisch ook niet veranderen.

De wattcomponent daarentegen wisselt tusschen de hoogste positieve waarde $c a$ en de grootste negatieve $c d$.

Inderdaad wijzen de wattmeters een constant en even groot bedrag aan, wanneer zij het wattlooze vermogen meten, en dit kan vrij groot zijn, wanneer b.v. het bedrijf plaats heeft onder een arbeidsfactor = 0.8. Meten we echter het wattvermogen, dan blijkt dit veel kleiner te zijn en overeen te komen met de verliezen in de machine. De ampèremeters geven een uitslag overeenkomende met den totalen stroom $O I_a$. Daar deze tusschen de grenzen $O I_a$ en $O I_d$ wisselt met vrij groote snelheid (periodental 5) wijzen de ampèremeters de gemiddelde waarde aan, die, zooals bekend, de verwarming bepaalt. Deze gemiddelde waarde is in het diagram met $O I_b$ aangegeven. Regelt men dus de spanning van den hulpgenerator en tevens de bekrachtiging van de synchrone-machine 4 zoo, dat de ampèremeters een stroom en de wattmeters een wattloos vermogen aanwijzen, welke beide bij normale belasting N der machine voorkomen zouden, dan zal zij in alle opzichten in bedrijf zijn alsof zij werkelijk normaal belast was. Wel is waar is deze schijnbelasting niet constant, maar slingert heen en weer tusschen net en machine, tusschen de waarden + 1.4 N en — 1.4 N ongeveer, maar tengevolge van de snelheid, waarmede dit geboeurt, is het resultaat, wat de verwarming betreft, hetzelfde als bij werkelijke belasting en dit geldt zoowel voor koper- als voor ijzerverliezen.

Bij onderzoek van asynchrone machines volgens deze methode kan men den arbeidsfactor ook bepalen bij verschillende belastingen.

Men meet dan den wattloozen component van den stroom op dezelfde wijze als voor synchrone machines geschetst. Hier is de wattlooze component niet constant zooals bij de synchrone-machine, daar we den cirkel, waarover het uiteinde van den stroomvector zich nu beweegt, niet meer door een rechte kunnen vervangen, aangezien zijn straal daarvoor te klein is. De oorzaak, dat er bij uitgevoerde metingen toch een goede overeenstemming was met den toestand bij werkelijke volbelasting, moet wel worden gezocht in de belastingsverandering volgens deze methode, tusschen + 1.4 N en nullast. De wattlooze component wisselt dus ook tusschen een te groote waarde, bij 40 pCt. overbelasting behoorende, en een te kleine waarde bij nullast behoorende, en wel met een snelheid van 10 perioden per seconde. De gemiddelde waarde kan dus, met groote benadering, weer gelijk aan de wattlooze component bij normaal last gesteld worden. Eventueel kan men een correctie invoeren voor asynchrone-machines, welke echter nooit bijzonder groot zal kunnen uitvallen.

Daar volgens deze methode, de verwarming, dus het continuvermogen, der machine wordt bepaald, door bij de meting de juiste belasting daardoor in te stellen, dat de machine het bij deze belasting behoorende wattlooze vermogen opneemt (afgeeft), stelt de uitvinder voor in de koopcondities der motoren en generatoren, niet meer het wattvermogen, maar het watt-

Digitized by Google

looze bij normaal last, als uitgangspunt voor de garanties te nemen.

Wanneer twee machines tegelijkertijd gemeten moeten worden, kan men nog een speciale schakeling toepassen. Men deelt de armatuur van den hulpgenerator n.l. in twee helften. in serie geschakeld. Het midden er van wordt met den hoofdgenerator verbonden. Het begin der wikkeling wordt met den stator van de eene te onderzoeken machine verbonden, het einde er van met den stator van de andere machine. In fig. 5 is het schema, in fig. 6, het diagram der klemspanningen, op deze wijze aan de beide machines 3 en 4 toegevoerd, geteekend. $O_1 O_2$ is weer de E. M. K. van den hoofdgenerator, $O_2 P_2$ de E. M. K. van de eene helft der wikkeling van den hulpgenerator en $O_2 P_1$, die van de andere helft. Tengevolge van de schakeling zijn deze laatste E. M. K.'s 180° ten opzichte van elkaar in phase verschoven. Het is nu duidelijk dat de ééne machine b.v. 4, als motor werkt, terwijl de andere stroom afgeeft, en wel geschiedt dit voor beide weer afwisselend, d. w. z. de energie

SCHAKELING DER MACHINES BIJ DE DUBBELVOUDIGE SCHOKPROEF.

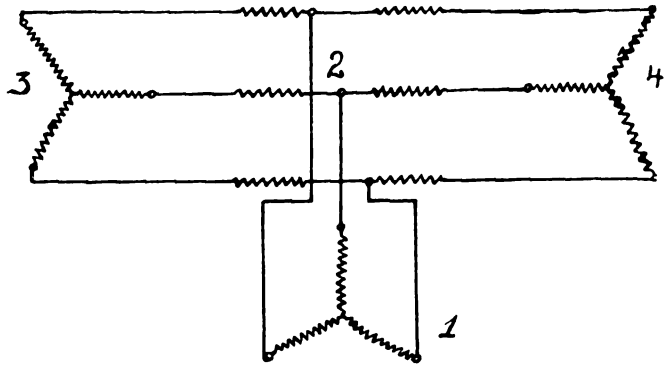


Fig. 5.

slingert nu tusschen de beide machines 3 en 4 heen en weer.

Onmiddellijk valt het voordeel op, dat nu de hoofdgenerator nog slechts onbeduidend met stroom belast is, daar de energie niet meer in deze keten slingert. Deze kan nu dus belangrijk kleiner uitvallen.

Tevens bleek het. bij het experiment volgens deze methode, dat in dit geval de benoodigde hulpspanning, niet 30 pCt. der machinespanning behoefde te bedragen, maar slechts ± 16 pCt. Daarvan is de oorzaak vooral te zoeken in het feit, dat de hulpgenerator een rustiger gang heeft dan het geval is bij meting van ééne machine. De hulpspanning moet grooter gehouden worden wanneer de rotatie van het magneetrad ongelijkmatig is.

VEREENVOUDIGD SPANNINGSDIAGRAM.

(Schakeling volgens fig 5).

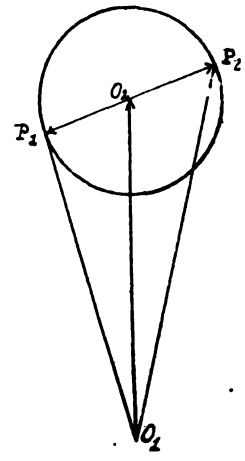


Fig. 6.

Bij de in fig. 5 geschetste dubbelkoppeling werkt de ééne helft van den hulpgenerator n.l. als motor en de andere helft tegelijkertijd als generator, wat direct uit de 180° phaseverschuiving der beide E.M.K.'s $O_2 P_1$ en $O_2 P_2$ in het diagram volgt.

Juist daardoor is het electrische koppel van machine 2 ongeveer constant en haar snelheid dus ook.

Toen men twee machines tegelijk koppelde, dus volgens fig. 5, bleek het, dat men het periodental van den hulpgenerator kon laten dalen tot 52 perioden, dat men deze waarde zonder moeilijkheid kon aanhouden en men daarna het periodental weer tot 55 kon verhoogen. Daarentegen heeft de hulpgenerator, toegepast volgens het schema fig. 3, de neiging, uit zich zelf in phase te gaan roteeren met den hoofdgenerator, wanneer zijn periodental tot 53 neer geregeld werd. En wanneer de machines éénmaal synchroon liepen, was het hoegenaamd onmogelijk, den hulpgenerator weer te versnellen, (ten gevolge van de werking der synchroniseerende kracht) alvorens zijn magneetwikkeling geopend was. Het autosynchroniseeren is natuurlijk te wijten aan de optredende snelheidsvariaties, die bij schakeling volgens fig. 5, wegblijven en waardoor hier niet zoo licht een synchronisatie der beide generatoren optreedt.

Toen men deze onderlinge samenwerking éénmaal kende, kon de moeilijkheid gemakkelijk ontgaan worden, door de éénmaal ingestelde snelheid, behoorende bij 55 perioden, aan te houden, d. w. z. bij verhooging der spanning, dus der belasting van den hulpgenerator, het toerental door veldregeling van den aandrijvenden gelijkstroommotor te regelen op deze constante waarde. Tenslotte is deze belastingsproef tevens als een onderzoek naar mechanische sterkte der machine te beschouwen, daar de stootsgewijze periodieke belastingen met een amplitude van ± 1.4 maal de normale, een degelijke constructie eischen.

Met boven beschreven methode wordt reeds eenigen tijd in de meetzalen der A. S. E. A. geëxperimenteerd en het is gebleken dat zij zeer geschikt is. Asynchrone en synchrone machines met de meest uiteenloopende toerentallen en vermogens tot 1250 K. V. A. toe, zijn reeds volgens deze methode in bedrijf geweest.

Door de resultaten er van te vergelijken met een werkelijke belastingsproef, bleek het, dat deze volkomen met elkaar overeenstemden en dat zij dus als absoluut betrouwbaar konden worden aangezien.

In een later artikel hoop ik eenige practische data mede te deelen over gedane proeven, die in Januari 1925 op grooter schaal door A.S.E.A. werden genomen.

Overbrugging van de haven van Sydney. (1)

DOOR

ir. B. M. GRATAMA.

Het verkrijgen van een vaste verbinding van de twee stadsgedeelten van Sydney, gelegen ter weerszijden van den zeearm aangeduid met den naam „Sydney Harbour", heeft reeds meer dan 40 jaren de belanghebbenden bezig gehouden. Hooge en lage bruggen, veren en tunnels zijn ontworpen en de plannen daarvoor zijn onderzocht en vergeleken. De ontwikkeling van de stad Sydney ging echter voort, en plaatsen, welke vroeger voor het maken van de verbinding waren uitgekozen, zijn daarvoor ongeschikt geworden en nieuwe en steeds kostbaarder oplossingen moesten gezocht worden.

De regeering van New South Wales besloot tot het maken van een hoog gelegen brug, van welke brug in 1913 een ontwerp van J. J. C. BRADFIELD, Chief-Engineer of Metropolitan Railway Construction, Public Works Department N.S.W. gepubliceerd is (Zie *Engineering* 12 December 1913).

De „Sydney Harbour Bridge Act" van 1922 stelde de mededinging open voor de uitvoering van de overbrugging.

Inschrijvingen werden ingewacht uitsluitend voor een kraagbrug (cantilever) of voor een boogbrug.

Voor beide brugtypen was een ontwerp uitgewerkt door bovengenoemden ingenieur, sedert benoemd tot Chief Engineer Sydney Harbour Bridge.

De inschrijving betrof het indienen van plannen en prijsaanbiedingen voor het leveren en den bouw van de brug, overeenkomstig een der beide officieele ontwerpen, maar met toelating van afwijkingen, nader omschreven in de specificatie.

In *Engineering* 30 December 1921 treft men de beschrijving aan van het kraagbrug-ontwerp, zoomede een uitvoerig uittreksel van de voorwaarden en de gestelde eischen voor de uitvoering van het werk.

In Februari 1924 verscheen het door mr. BRADFIELD aan de regeering uitgebrachte verslag. Voor uitvoering wordt in dit verslag aanbevolen het ontwerp A. 3 van de firma Dorman Long & Co., Middlesbrough, aan welke firma de uitvoering van het werk in Maart 1924 werd opgedragen.

Aan het bovenbedoelde verslag zijn de volgende bijzonderheden ontleend, terwijl ten aanzien van enkele bijzonderheden melding gemaakt zal worden van bovenaangehaald artikel in *Engineering*. Een volledig overzicht van het verslag wordt aangetroffen in *Engineering* 25 Juli 1924: „The competitive Designs for the Sydney Harbour Bridge", met schetsfiguren voor alle ingezonden ontwerpen.

De overbrugging verbindt de beide hooggelegen oevers met een brug loopende van Dawes Point ten zuiden naar Milson's Point ten Noorden. In het voorontwerp heeft zij een totale lengte van 3816 voet (1163 m) en bestaat zij uit viaducten ter

(1) Verslag van de inschrijving voor het maken van de overbrugging van de haven van Sydney (Sydney Harbour Bridge) uitgebracht aan de Regeering van New South Wales. In de bibliotheek van het Kon. Instituut aanwezig.

Digitized by Google

weerszijden en een groote overspanning van ± 1600 voet (487 m) spanwijdte.

Voor de middelste 600 voet (183 m) bedraagt de vrije doorvaarthoogte voor de scheepvaart 170 voet (51.8 m) bij hoog water.

Bij de keuze van deze hoogte gold de overweging, dat zij voldoende was om het doorvaren van de grootste schepen toe te laten, met uitzondering van enkele der allergrootste oorlogsschepen. Het gebruik van telescopische masten voor deze uiterste gevallen werd zonder bezwaar geacht.

Ter vergelijking diene dat de overeenkomstige maten bedragen: bij de Forth Bridge: 2 overspanningen elk met spanwijdte 1700 voet (518 m), doorvaarthoogte 150 voet (46.5 m); bij de Quebec Bridge: spanwijdte 1800 voet (549 m), doorvaarthoogte 150 voet (46.5 m).

Het blijkt dat men hier te doen heeft met een brug van de allergroote afmetingen, die ter wereld voorkomen.

In het uitgebrachte verslag zijn alle ontvangen plannen behandeld, zoodat ook in overweging zijn genomen de ingediende ontwerpen voor hangbruggen en kraaghangbruggen; niettegenstaande deze brugtypen volgens de voorwaarden der inschrijving niet in aanmerking mochten komen.

De ontwerpen voor hangbruggen en kraaghangbruggen zijn alternatief-ontwerpen en werden ingediend als: „inverted arch" (omgekeerde boog-) brugtype, en als „stiffened suspension" (verstijfde hang-) brugtype. Het zijn inderdaad hangbrugtypen.

Ingeschreven werd in totaal door *zes* firma's, welke te zamen hebben ingediend *twintig* ontwerpen.

Het zijn de volgende firma's:

1°. Sir Wm Arrol & Co., Glasgow;
2°. Dorman Long & Co., Middlesbrough;
3°. Canadian Bridge Company, Ontario;
4°. Mc Clintic Marshall Products Company, New-York;
5°. English Electric Company of Australia Ltd., Sydney;
6°. The Goninan Bridge Corporation, New-Castle.

De sub 5°. en 6°. genoemde firma's zijn in Australië gevestigde ondernemingen. De ontwerpen voor de sub 5°. genoemde firma zijn tot stand gekomen met medewerking van dr. D. B. Steinman en H. P. Robinson te New-York.

De sub 6°. genoemde firma werkt te zamen met de Belgische firma Baume et Marpent te Haine St. Pierre, zijnde de eenige firma van het vaste land van Europa, die bij deze inschrijving betrokken is geweest. Het door haar ingediende plan was herkomstig van de Strauss Bascule Bridge Comp. Chicago.

Deze ontwerpen vallen buiten de grenzen welke voor de inschrijving zijn gesteld.

Van deze ontwerpen zal hieronder niet gesproken worden, evenmin als van de hangbrugontwerpen ingediend door de sub 3°. en 4°. vermelde firma's, waarvan dat der Canadian Bridge Company was bewerkt door C. G. Emil Larson of the American Bridge Cy, terwijl dat, ingediend door de Clintic Marshall Products Company, afkomstig is van Gustav Lindenthal te New-York.

Al de hangbrugontwerpen zijn dus feitelijk van Amerikaansche herkomst.

Laat men nu nog buiten beschouwing de door de firma Dorman Long & Co. ingediende 2 ontwerpen voor een gecombineerde kraag-boogbrug, dan blijven over:

ontwerpen voor boogbrug, van de sub 1°., 2°. en 4°. genoemde firma's;

ontwerpen voor kraagbrug van de sub 1°., 2°., 3°. en 4°. genoemde firma's.

In het overzicht worden als de laagste inschrijvingsprijzen vermeld, beide van de firma Dorman Long & Co.:

voor boogbrug met landhoofdtorens: £ 4.217.721/11°/10d
voor kraagbrug: £ 4.551.758/13°/3d

De eerstbedoelde inschrijving voor boogbrug met landhoofdtorens volgens ontwerp A. 3 is door Bradfield voor aanvaarding voorgedragen.

Het totaal gewicht aan bewerkt ijzer voor de geheele overbrugging volgens dit ontwerp bedraagt 50.288 ton.

In het verslag worden zeer belangrijke beschouwingen gegeven, welke tot de keuze van het type en tot de verwerping van de van de officieele plannen afwijkende ontwerpen gevoerd hebben.

Bij de definitieve keuze zullen de overwegingen, die tot de totstandkoming van de officieele voorontwerpen hebben geleid, wel zwaar hebben gewogen.

Van bijzonder belang schijnt nog te vermelden dat de inschrijving van de Canadian Bridge Company (de bouwers van de Quebec-brug) voor het kraagbrugtype bedroeg £ 5.313.404 9°/4d en het hangbrugtype £ 5.091.202/18°/4d, welk laatste cijfer intusschen niet onaanzienlijk hooger is dan de Engelsche inschrijving voor de andere typen.

In een tweede (hoofd-) artikel in *Engineering* 1 Augustus 1924, wordt de keuze op aesthetische gronden aangevallen. Terecht wordt omtrent het gekozen ontwerp, dat in hoofdlijnen geheel het officieele boogbrugplan volgt, opgemerkt, dat voor den bouw van de groote landhoofdtorens geen enkele reden bestaat, omdat deze torens in het geheel geen integreerend bestanddeel van de constructie vormen.

Intusschen is het niet de bedoeling om de technische en de aesthetische overwogingen, die tot de keuze hebben geleid, volledig te behandelen, maar veeleer om in het kort enkele gegevens te vermelden, welke een indruk geven van den aard en den omvang van de te bouwen brug, welke in haar soort de grootste van de wereld belooft te worden.

De brug zal bestaan uit een middenoverspanning, gevormd uit een boogbrug met twee scharnierende opleggingen welke steun vinden in den vasten rotsbodem aan beide oevers. Zoowel aan de zuidzijde als aan de noordzijde komen vijf landspanningen, zoodat de totale lengte der brugconstructie bedraagt: 3770 voet (1149 m).

De afstand van de steunpunten der boogbrug bedraagt 1650 voet (502.9 m).

De brug heeft een weg voor gewoon verkeer met een rijvlak ter breedte van 57 voet (17.4 m). Ter weerszijden van dezen weg ligt een spoorweg met dubbel spoor en aan de buitenzijde van deze spoorwegen een voetpad ter breedte van 10 voet (3.0 m). Het buitenste spoor van elk der spoorwegen ligt met het voetpad buiten de hoofdliggers en wordt gedragen door de verlengde dwarsdragers.

De afstand van de in evenwijdige vlakken gelegen hoofdliggers bedraagt 98 voet 6″ (30.0 m).

De totale lengte der dwarsdragers is 158 voet (48.2 m).

De keuze van het type werd voor een deel bepaald door de overweging, dat de aansluitende viaducten voor de spoorwegen bij het gekozen type minder scherpe bogen verkrijgen, dan dit het geval zou zijn bij toepassing van hetzij het kraagbrugtype dan wel het hangbrugtype, waar het gedeelte van de brug tot aan de verankering in dezelfde aslijn als de hoofdspanning moet liggen, terwijl bij de boogbrug de daaraan direct aansluitende landspanningen in een boog kunnen worden aangelegd. De kleinste straal van de aslijn van den spoorweg bedraagt nu 1200 voet (366 m).

Als voordeel van het gekozen type boogbrug geldt dat de brug volgens dit type bijzonder stijf is.

Ontwerp boogbrug.

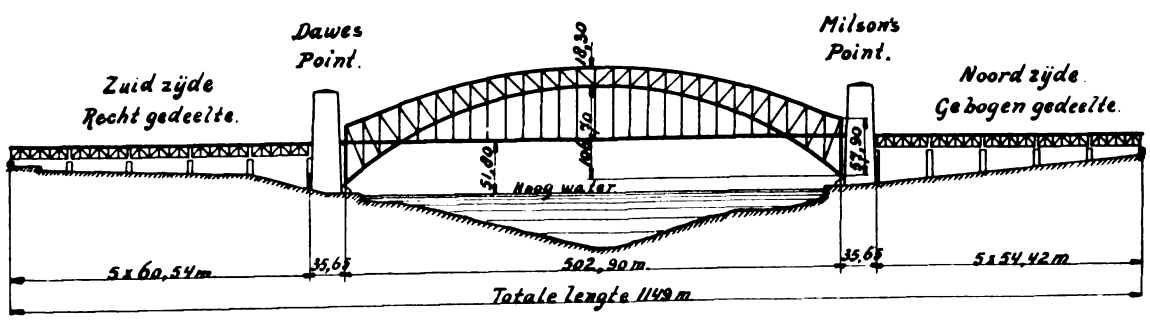


Fig. 1.

Digitized by Google

De grootste mobiele belasting, zoomede de invloed der temperatuurverandering, worden gerekend te zamen een maximum-doorbuiging van 11″ (0.28 m) te zullen veroorzaken.

Bij de hangbrug zou het overeenkomstige cijfer meer dan 7 voet (2.1 m) hebben bedragen.

Verder geeft de gekozen oplossing de geringste vormveranderingen bij onsymmetrische belastingen.

De hoofdliggers bestaan uit een bovenrand en een onderrand van doosvormige doorsnede.

De onderrand is parabolisch met een pijl van 350 voet (106.7 m).

De hoogte van den hoofdligger bedraagt 60 voet (18.3 m) in den top. De bovenrand is mede parabolisch, maar loopt naar de einden op, zoodat de hoogte van den hoofdligger boven de steunpunten bedraagt 190 voet (57.9 m).

Het hoogste punt van den bovenrand ligt op ± 445 voet (136 m) boven den hoogsten waterstand.

De doosvormige randen worden gevormd door vier vertikale lijfplaten, waardoor drie afdeelingen ontstaan, welke nergens minder dan 30″ (0.76 m) wijd zijn.

De geheele breedte over de hoekijzers en dekplaten bedraagt 10 voet 6″ (3.20 m) (2). De hoogte van den bovenrand is 40″ (1.02 m) en die van den onderrand 48″ (1.22 m) in het midden en 108″ (2.74 m) bij de opleggingen.

De grootste dikte van een lijfplaat bedraagt 2½″ (63 mm) en de grootste middellijn der klinknagels is 1¼″ (32 mm).

Het gewicht van één element van den bovenrand en van den onderrand gerekend over een vak ter lengte van 59 voet (18 m), wisselt af van 112 tot 370 ton. Hieruit blijkt dat voor de randen van de boogbrug alleen ongeveer 20.000 ton materiaal zal vereischt zijn.

De diepte van den te overbruggen zeearm is van dien aard dat van het maken van een steiger voor den opbouw van de boogbrug-hoofdliggers geen sprake kan zijn.

Uit dezen hoofde lag een oplossing door toepassing van het kraagbrugtype, dan wel van dat van een hangbrug voor de hand.

De montage van de laatste brugsoort heeft onder de hier bestaande omstandigheden het minste bezwaar.

De bouw van een kraagbrug (cantilever) is mede zonder onoverkomelijke bezwaren uit te voeren.

De verankerde zijde van het systeem wordt op een steiger gebouwd, welk gedeelte boven den vasten wal is gelegen.

Na gereedkoming van dit deel begint men uit te bouwen van den landhoofdtoren uit, welke dan aan de landzijde volledig verankerd is. Op deze wijze wordt het uitkragend gedeelte voltooid. De als sluitstuk in te voegen middenoverspanning wordt in geheel gereeden toestand tusschengeplaatst door haar op te hijschen vanaf de eindpunten der uitkragende hoofdliggers.

Bij het gekozen boogbrugtype wordt de moeilijkheid bij de montage overwonnen door iedere helft van de boogbrug van uit het landhoofdsteunpunt op te bouwen als ware het een kraagbrug. Voor dit doel worden aanvankelijk de eindstijlen van de hoofdliggers en later het gedeelte bestaande uit de eerste vier vakken met kabels aan den vasten oever verankerd. Door deze verankering wordt het mogelijk op het reeds samengebouwde gedeelte een kraan-inrichting te plaatsen, zoodanig, dat deze instaat stelt steeds over één vaklengte vooruit de constructie op te bouwen.

Op deze wijze gaat men voort, totdat de einden van de van beide oevers uitgebouwde onderrandconstructie elkaar raken. De boog wordt dan gesloten. Voor het inbouwen van de in het midden gelegen vakken van den bovenrand worden deze met spanning er in geklonken door de einden van de constructie met hydraulische persen uit te drukken.

In het verslag worden in bijzonderheden omschreven de verschillende opvolgende perioden in de opstelling van de brug.

Nadat de landhoofdtorens zoover zijn opgetrokken, dat de aansluitende landspanning daarop gelegd kan worden, wordt deze landspanning op een houten steiger samengebouwd.

Op den zoover opgetrokken landhoofdtoren en de aansluitende landspanning wordt een hulpconstructie gebouwd, welke aansluit aan den bovenkant van de bovenrand-einden van de hoofdoverspanning en dezelfde helling heeft van deze laatste bovenrandeinden. Op deze hulpconstructie bewegen zich de montage-kranen, welke gebouwd zijn voor een draagvermogen van in maximum 160 ton.

Met behulp van deze kranen worden de steunpunten en

BOUW HOOFDLIGGERS.
Montage vak 1—4.

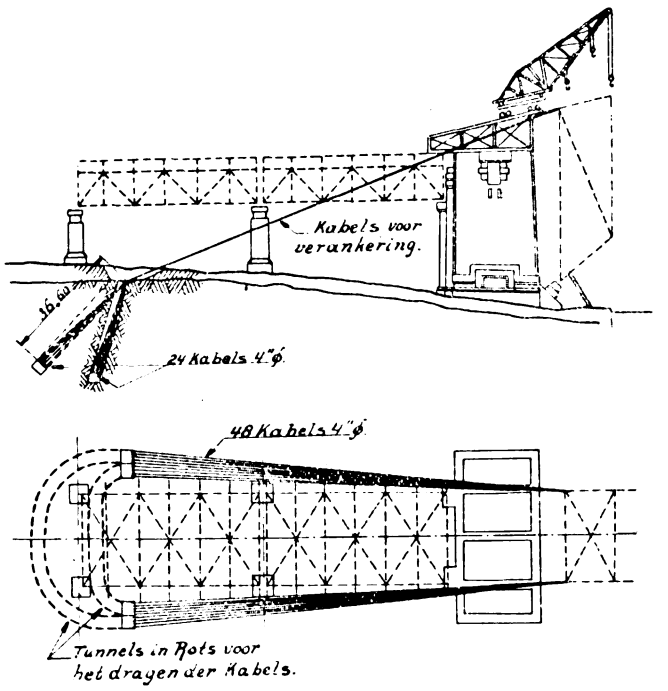


Fig. 2.

verder de eindstijlen der boogbrug opgesteld, terwijl in dezen toestand de opstelling kan geschieden van de geheele hoofdconstructie voor zoover die het eerste brugvak vanaf het steunpunt betreft.

Zoodra de eindstijlen opgesteld zijn worden zij tijdelijk met hun boveneind verankerd met behulp van staaldraadkabels.

Voor de verankering van deze kabels worden ongeveer 100 m landwaarts van de landhoofdtorens speciaal voor dit doel vereischte tunnels in de rots gedreven. Zij bestaan uit schachten met halfcirkelvormige dwarstunnels, ter diepte van ongeveer 36 m beneden de oppervlakte van den bodem.

BOUW HOOFDLIGGERS.
Montage vak 5 en volgende.

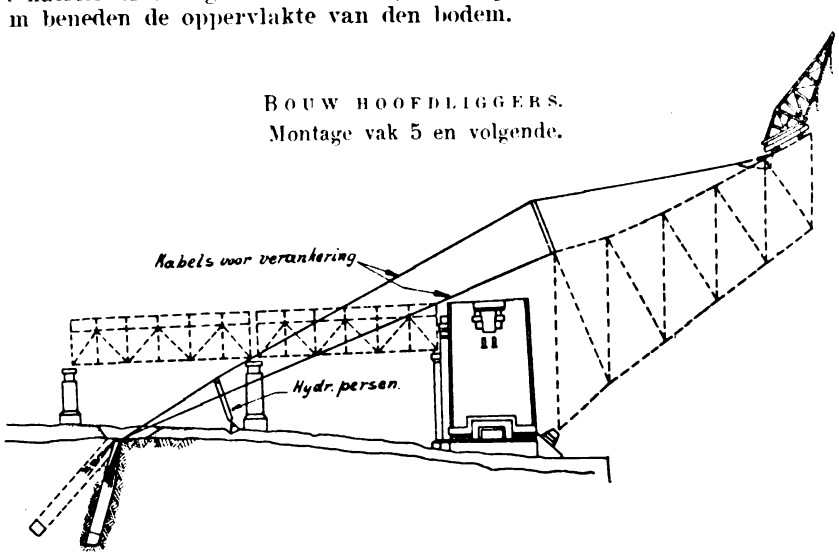


Fig. 3.

De kabels onder den grond bestaan uit geslagen staaldraad met koppelings-inrichtingen even boven de oppervlakte ter weerszijden van de brug. Hieraan worden verbonden de trekkabels, bestaande uit rechte (niet geslagen) draden, welke vastgemaakt worden aan het boveneinde van de eindstijlen. In totaal kan verkregen worden eene verankering met twee groepen van 24 kabels elk van ± 10 cm. diameter.

Is de verankering van de eindstijlen door een groep kabels

(2) Ter vergelijking diene dat bij de Forth-brug de onderrand van het uitkragend gedeelte nabij het steunpunt cylindervormig is met een middellijn van 12 voet (3.65 m) en samengesteld is uit gebogen platen ter dikte van 1¼″ (32 mm).

De overeenkomstige elementen bij de Quebec-brug zijn doosvormig en meten 4 voet 6⅝ × 5 voet 7½″ (1.39 × 1.72 m).

Digitized by Google

verkregen, dan kan de montage van de aansluitende vakken der bruggen plaats hebben geheel alsof het de opstelling betrof van een kraagbrug. De montagekranen loopen steeds vaksgewijze over den bovenrand verder.

Is het vierde vak voltooid, dan wordt de tweede groep kabels in werking gesteld door verankering van den bovenrand ter plaatse van het eind van het vierde vak.

Ter plaatse van de eindstijlen van de boogbrug wordt een tijdelijk portaal opgericht tot steun van de ankerkabels, welke daarover gevoerd worden ten einde ze onder een behoorlijke helling te doen aangrijpen. Deze kabels worden, niet ver van de plaats waar zij aan de grondkabels verbonden zijn, over een juk geleid gesteund door hydraulische persen. Door deze persen kan de juiste trekkracht van den kabel in verband met de lengte geregeld worden.

Hiervan zijn slechts uitgezonderd de stalen platen, welke niet in New South Wales gewalst kunnen worden. Deze platen zullen worden ingevoerd uit Middlesbrough—Engeland in den staat waarin zij de walsen verlaten, zoodat het schaven en afsnijden der platen in New South Wales geschiedt. Daarbij moet in acht genomen worden dat deze platen vrij van invoerrecht uit Groot-Brittannië worden ingevoerd, maar uit andere landen met 10 pCt. worden belast, terwijl voor gefabriceerd bruggewerk zou moeten betaald worden 35 pCt. (British preferential tariff) en 45 pCt. (General tariff) gerekend over de waarde van het gefabriceerde product.

Bij de nieuwe werkplaatsen worden ligplaatsen voor lichters gemaakt, zoodanig dat de zware brugdeelen, die in de werkplaatsen geheel gereed gemaakt worden, met de loopkranen direct in deze vaartuigen kunnen worden geladen, welke deze

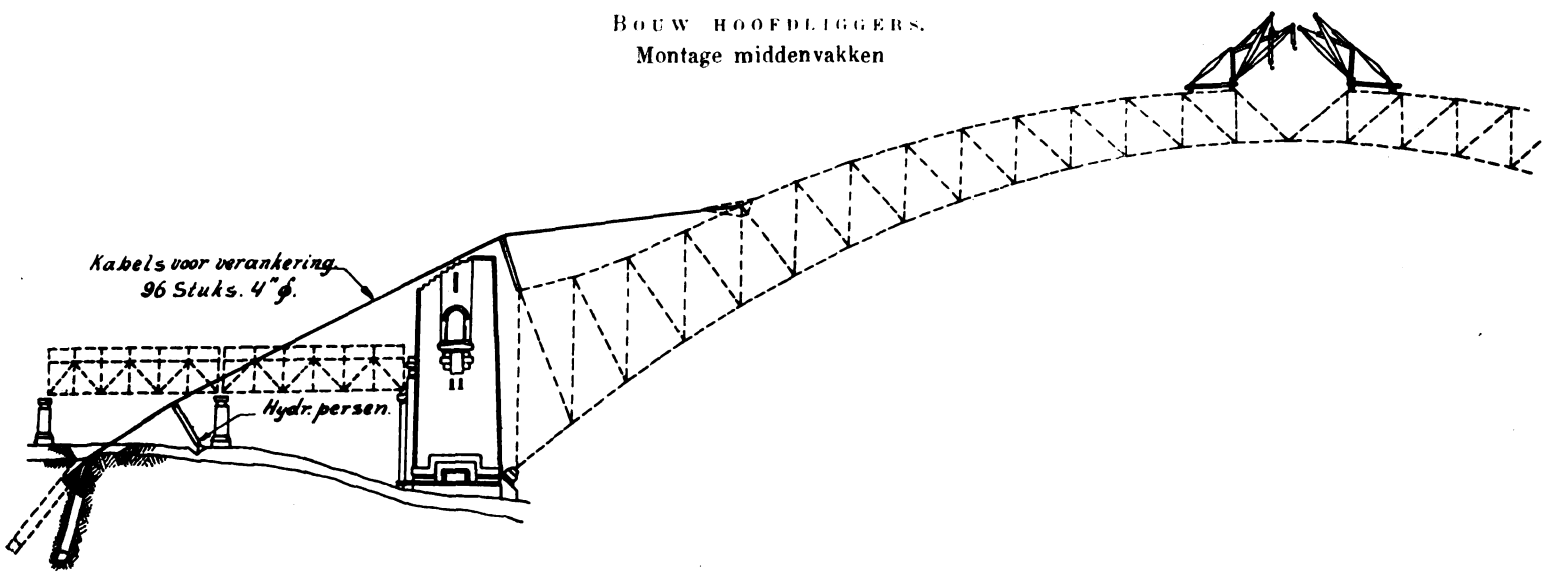


Fig. 4.

Is de verankering tot haar volle vermogen in werking gesteld, dan kan de hoofdconstructie geheel worden uitgebouwd, met dien verstande dat de laatste vakken worden gesteld met behulp van montagekranen van belangrijk minder draagvermogen. Zoodra de beide booghelften geheel gereed zijn wordt, met behulp van de bovengenoemde hydraulische persen, de sluiting van de boog bewerkstelligd door de kabelverankering van de beide booghelften eenigszins te vieren. Na het sluiten van de boog worden deze laatste kranen gebezigd voor het aanbrengen van de hangers en het daaraan hangende rijvlak der brug.

Bij de beoordeeling van het door de firma Dorman Long & Co. ingediende plan, is de hierboven aangeduide wijze van opstelling van de brug doeltreffend en geschikt geoordeeld.

De uitvoering stelt echter buitengewoon hooge eischen, terwijl van den invloed van den wind op de ver uitkragende constructie, zoolang de einden der in bouw zijnde booggedeelten elkaar nog niet bereikt hebben, het meeste gevaar is te duchten.

Zonder twijfel is met deze omstandigheden in allen deele rekening gehouden, maar de afmetingen der brugconstructie zijn zoo buitengewoon dat het moeite kost zich een voorstelling te maken van de moeilijkheden aan het werk verbonden.

Ten aanzien van de uitvoering in het algemeen, en in het bijzonder van de vervaardiging van het ijzerwerk is er veel waarde aan gehecht, dat zooveel mogelijk al het werk in Australië zou worden verricht. De aanbevolen gunning betreft dan ook een „all-Australian manufacture".

De Engelsche firma Dorman Long & Co. bezit reeds in Sydney en Melbourne constructiewerkplaatsen.

Als voorwaarde bij de toewijzing is overeengekomen dat de firma in Sydney en wel bij Milsons Point werkplaatsen zal oprichten, die tot de grootste en best ingerichte ter wereld zullen kunnen worden gerekend. Al het werk, vereischt voor de vervaardiging, zal ter plaatse met Australische werklieden worden uitgevoerd.

Het walsmateriaal zal worden betrokken van in New South Wales gevestigde walswerken, met name van de Broken Hill Propietary Company.

Omtrent den aard van de te bezigen materialen voor den bovenbouw van de brug kan het volgende worden medegedeeld. Bij de inschrijving van de firma Dorman Long & Co. is gerekend op de toepassing van silicium-staal voor de hoofddeelen der hoofdliggers en van gewoon koolstof-staal voor dwarsverbindingen e. d., voor de hoofdliggers der landspanningen en voor de deelen voor de constructie van het rijvlak. De beproevings-eischen der materialen, welke in de voorwaarden waren gesteld, zullen van toepassing zijn.

In de voorwaarden voor de inschrijving, voor zoover in de boven aangehaalde publicatie opgenomen, worden deze eischen niet aangetroffen. Wel wordt daarin de keuze gelaten om koolstofstaal te bezigen, dan wel nikkelstaal of chroomnikkelstaal.

Ingeval nikkelstaal of chroomnikkelstaal gebezigd wordt, mogen de toegelaten materiaalspanningen verhoogd worden met 40 pCt. en in deelen met enkel rek met 45 pCt.

Bij de door de firma Sir William Arrol & Co. ingediende ontwerpen is gerekend op een speciaal soort staal (special high grade steel) met toegelaten materiaalspanningen gelijk aan die, welke voor nikkelstaal zijn voorgeschreven.

Bij de beoordeeling van deze ontwerpen wordt hiermede geen genoegen genomen, zoodat de berekende spanningen te hoog worden geacht.

In meerdere ontwerpen worden voor de oog-staven bijzondere materiaalvoorschriften aangenomen.

De materiaalvraag schijnt intusschen niet voldoende tot haar recht gekomen te zijn, wanneer men overweegt van hoe groot belang zij kan zijn voor het vinden van de meest economische oplossing. De wensch om, zoover maar eenigszins mogelijk, Australisch materiaal gebruikt te zien, heeft blijkbaar den doorslag gegeven.

In het verslag vindt men de mededeeling dat de Broken Hill Proprietary Company staal kan vervaardigen, dat aan de gestelde eischen voldoet, maar ten aanzien van het maken van siliciumstaal worden moeilijkheden voorzien, althans voor de profielen van meer dan gewone afmeting, als bijv. hoekijzer: $10'' \times 10'' \times 1\frac{1}{4}''$.

Waarschijnlijk zal dus met uitzondering van de uit Enge-

Digitized by Google

land te ontvangen platen, wel genoegen worden genomen met aan normale (Engelsche) eischen voldoend materiaal.

Ten aanzien van enkele voorschriften, welke voor de berekening zullen gelden, zij nog het volgende medegedeeld:

De invloed der stootsgewijze optredende belasting, de „impact", wordt als volgt in aanmerking genomen.

„Impact" wordt in rekening gebracht door optelling bij de grootste berekende spanning welke het gevolg is van de mobiele belasting.

Belasting door voetgangers, windbelasting en belasting door centrifugaalkracht of door in de langsrichting werkende krachten, worden zonder stoot-invloed in rekening gebracht.

Bijgevoegd worden voor de belasting door de electrische treinen bedragen, loopende van 50 pCt. voor de secundaire langsliggers, tot 15 pCt. voor de overige deelen van den hoofdligger, en tusschenliggende bedragen volgens daarbij gespecificeerde opgave.

Voor belasting door gewoon verkeer, enz. bedragen deze bijvoegingen van 25 pCt. tot 5 pCt.

De grootste toegelaten materiaal-spanningen voor gewoon koolstofstaal, waarin de stoot-invloed moet zijn berekend, worden als volgt opgegeven:

Trekspanning (in verzwakte doorsnede):

Oogstaven . . . . . 20.000 lbs. p. inch² (1406 kg.cm².)
Geklonken deelen . . . . . 18.000 » » » (1266 kg cm².)
Met inbegrip der sec spanningen 24.000 » » » (1686 kg.cm².)

Drukspanning (in onverzwakte doorsnede):

Deelen met $\frac{l}{r}$ onder 50 : 14.000 lbs. p. inch² (983 kg.cm²).

Deelen met $\frac{l}{r} = 50$ en daarboven: $18.000 - 80 \frac{l}{3}$ lbs. p. inch²

$\left(1266 - 5.6 \frac{l}{r} \text{ kg.cm}^2.\right)$

Met inbegrip der sec. spanningen: 18.000 lbs. p. inch² (1266 kg.cm².)

enz.

De materiaalspanningen in de deelen zullen tijdens de opstelling niet meer dan 20 pCt. grooter mogen zijn, dan die bij de gereede brug onder belasting.

In de boven aangehaalde voorwaarden komen verder zeer uitvoerige voorschriften voor, welke betrekking hebben op de wijze waarop de berekening moet zijn uitgevoerd, en welke bijzonderheden daarbij in acht genomen moeten worden.

De decimale indeeling van de boekerij van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Sleutel voor de aanwinsten vanaf 1 Januari 1905

DOOR

P. L. A. MONDT,

Bibliothecaris.

II.

(Vervolg van blz. 252).

6 Toegepaste wetenschappen. Technologie.

Algemeene indeeling.

60 Toegepaste wetenschap in het algemeen.
61 Genees- en heelkunde.
62 Ingenieurswetenschap.
63 Landbouw. Landbouwkunde. Landbouwkundige wetenschap.
64 Huishoudkunde.
65 Handel en verkeer. Transport.
66 Chemische industrie. Chemische technologie. Metallurgie.
67 Verschillende industrieën.
68 Verschillende ambachten en bedrijven.
69 Het bouwvak. Constructie.

60 Toegepaste wetenschap in het algemeen.

606.4 Algemeene tentoonstellingen.

608 Uitvindingen.

: 345 (492) : 347.771 Nederlandsche Octrooiwet.
: 537 Electriciteit (Electrotechniek).
.6 Fabrieks- en handelsmerken.

61 Genees- en heelkunde.

611 Ontleedkunde.

612 Physiologie.

618 Hygiëne.

.41 Baden.
.5 Woningbouw. Volkshuisvesting.
.51 Huizen.
.6 Beroepshygiëne.
.63 Arbeid schadelijk voor de gezondheid door inademen van stof.
.66 Voorzorg.

614 Openbare hygiëne.

.3 Sanitaire contrôle en inspectie.
.38 Bouw- en woningtoezicht.
.7 Hygiëne van de lucht, van den bodem en van het water. Stedelijke hygiëne.
.715 Luchtverontreiniging door stof en rook.
.77 Hygiëne van den bodem. Invloed van den bodem op de openbare gezondheid.
.777 Hygiëne van het water.
.778 Rivierwater, grondwater. Verontreiniging.
.78 Stedelijke hygiëne.
.786 Stadswater.
.789 Assaineering van steden.
.8 Maatregelen ter voorkoming van ongevallen.
.84 Branden.
.86 Veiligheidsmaatregelen ten behoeve van reizigers.
.864 Te water.
.88 Hulp bij ongevallen.

616 Pathologie.

62 Ingenieurswetenschap.

Burgerlijke en militaire genie. Mechanische technologie.

Algemeene indeeling.

620 Algemeene ingenieurswetenschap.
621 Mechanische technologie.
622 Mijnbouw. Mijnindustrie. Mijnen en steengroeven.
623 Militaire genie en zeemacht. Oorlogsmaterieel.
624 Bruggen en gewelven.
625 Techniek van de spoorwegen en gewone wegen.
626 Kanalen en gekanaliseerde rivieren.
627 Natuurlijke waterloopen. Havens en reeden. Hydraulische werken en kustwerken.
628 Sanitaire technologie. Sanitaire bouwkunst. Waterwinning. Watervoorziening.
629 Andere takken van ingenieurswetenschap.

620 Algemeene ingenieurswetenschap.

Hoofdindeeling.

620.1 Beproeving van materialen (voor mechanische constructies).

Digitized by Google

620.2 Algemeen gebruik van de materialen.
620.3 Algemeene voorwaarden (bepalingen) voor fabrieksinstallaties.
620.4 Centrale installaties (installaties van entrepôts, centraal-stations, enz.).
620.5 Inrichting van fabrieken en werkplaatsen met het oog op het personeel.

620.1 Beproeving van materialen (voor mechanische constructies).
Unificatie van beproevingsmethoden.

620.11 Weerstand en vastheid van materialen.
Theorie, zie 539.4

620.12 Proefnemingen op metalen.
Zie ook 669.91

.123.141 Vermoeidheid van metalen.
.128.8 Beproeving van ketelplaten.

620.18 Proefnemingen op of met materialen van mineralen oorsprong.

.131.2 Proefnemingen met cement.
.131.4 Proefnemingen met puzzolaan.
.131.7 Proefnemingen met beton en gewapend beton.
.132 Proefnemingen op natuursteen.

621 Mechanische technologie.

Hoofdindeeling.

621.0 Speciale analytische onderverdeelingen.
621.1 Stoommachine in het algemeen. Stoomkracht.
621.2 Waterkracht. Hydraulische motoren en verschillende machines bewogen door het water.
621.3 Electrotechniek. Productie en transformatie van electrische energie. Verlichting. Tractie. Mechanische toepassingen andere dan tractie. Telegraphie en telephonie.
621.4 Krachtopwekking door verbranding van gasmengsels. Motoren berustende op de uitzetting van gassen, en andere motoren.
621.5 Koeltechniek. Toepassingen van samengeperste en verdunde lucht. Luchtcompressoren. Koelmachines.
621.6 Machines voor voortbeweging van vloeistoffen en gassen. Luchtpompen. Wateropvoeringswerktuigen. Blaastoestellen.
621.7 Fabrieken en werkplaatsen. Inrichting.
621.8 Werktuigen voor het overbrengen en het veranderen van bewegingen.
621.9 Machines en werktuigen die mechanisch bewogen worden en algemeene outillage.

621.0 Speciale analytische onderverdeelingen.

621.01 Berekening.

621.1 Stoommachine in het algemeen. Stoomkracht.

Hoofdindeeling.

621.10 Analytische onderverdeelingen.
621.11 Samenstelling van de stoommachine.
621.12 Marine-stoommachines.
621.13 Locomotieven.
621.14 Locomotieven niet op rails loopende. Tracteurs.
621.15 Locomobielen.
621.16 Stationnaire machines.
621.17 Techniek van de stoommachine in het algemeen.
621.18 Verdampingstoestellen.
621.19 Stoomverwarming.

621.10 Analytische onderverdeelingen.

621.11 Samenstelling van de stoommachine.

.112 Assen. Spillen. Kussenblokken.
.116 Distributie en expansie.

621.12 Marine-stoommachines.

.125 Scheepsstoomturbines.

621.13 Locomotieven.

.131 Theorie van de locomotief.
.131.1 Omwentelingsmoment. Adhesie. Trekkracht.
.132 Locomotieftypen.
.132.4 Locomotieven met 3 gekoppelde assen.
.132.5 Locomotieven met meer dan 3 gekoppelde assen.
.132.6 Tenderlocomotieven.
.132.8 Locomotieven van speciaal type.
.133 Verdampingstoestellen.
.133.3 Ketelmantel (ketelwand). Vlampijpen. Buizen. Oververhitter.
.133.4 Rookkast en schoorsteen.
.133.7 Voeding. Pompen. Injecteurs.
.134 Mechanisme van de locomotief.
.134.3 Hooge drukkingen. Verschillende distributies.
.138 Het opbergen in remises en het onderhoud van locomotieven.

621.15 Locomobielen.

.154 Stoombrandspuiten.

621.16 Stationnaire machines.

.165 Stoomturbines.
.167 Stoommachines voor speciaal gebruik. Stoomgemalen. Blaasmachines.

621.17 Techniek van de stoommachine in het algemeen.

.175 Techniek van de condensatie. Condensers. Afkoelers.
.178 Ongevallen. Breuk van cylinders en vliegwielen, enz. Ketelontploffingen.

621.18 Verdampingstoestellen.

.181 Stoomketels. Typen. Algemeene inrichtingen en beschrijving.
.181.1 Scheepsstoomketels.
.181.8 Oververhitters.
.182 Stoken van ketels. Verbranding en gebruik van brandstoffen.
.185 Samenstelling en montage van stoomketels. Scheuring.
.186 Distributie en circulatie van den stoom. Transmissie. Leiding. Oververhitte stoom.
.186.6 Stoomkranen. Stoomafsluiters.
.187 Toezicht op het stoomwezen.
Zie ook 351.778.3

621.19 Stoomverwarming.

621.2 Waterkracht. Hydraulische motoren en verschillende machines bewogen door het water.

Digitized by Google

621.24 **Waterturbines.**

.245 Regulateurs voor turbines.

621.25 **Water onder druk. Accumulatoren. Buisleidingen**

621.26 **Hydraulische persen.**

621.27 **Hydraulische heiblokken.**

621.28 **Verschillende hydraulische machines.**

621.29 **Sluisdeursluizen. Stuwdammen. Molensluizen. Toevoer- en afvoerkanalen.**

621.3 **Electrotechniek. Productie en transformatie van electrische energie. Verlichting. Tractie. Mechanische toepassingen andere dan tractie. Telegraphie en telephonie.**

621.3.001 Voorschriften voor den aanleg.

Hoofdindeeling.

621.31 Algemeene toepassingen. Mechanische productie en transformatie van electrische energie.

621.32 Electrische verlichting.

621.33 Electrische tractie op rails en door water. Tramwegen, spoorwegen, kanalen.

621.34 Mechanische toepassingen van de electriciteit, andere dan tractie.

621.35 Hydro-electriciteit.

621.36 Thermo-electriciteit. Electrische ovens. Electrische verwarming.

621.37 Electrochemie.

621.38 Toepassingen van de electriciteit in de geneeskunde en andere wetenschappen.

621.39 Verschillende industrieele toepassingen van de electriciteit, andere dan de hiervorengenoemde. Telegraphie en telephonie.

621.31 **Algemeene toepassingen. Mechanische productie en transformatie van electrische energie.**

.311 Productie van electrische energie. Algemeene inrichtingen van centrales.
Zie ook 621.331 (voor centraal-stations).

.311.1 Gebouwen.

.311.21 Hydraulische machines. Turbines.

.311.6 Schakelborden.

.311.7 Meetinstrumenten. Veiligheden, enz.

.311.71 Meetinstrumenten.
Zie ook 621.317.1

.312 Electrische machines. Dynamo's. Verschillende typen. Constructie.

.312.1 Gelijkstroommachines.

.312.1.031.6 Commutatie. Ankerreactie.

.312.1.031.9 Beproevingen.

.312.1.16-17 Details. Wikkelingen.

.312.2 Wisselstroommachines.

.313 Motoren.

.314 Transformatoren. Convertors. Autotransformatoren.

.315 Leidingen. Geleiders en contacten. Isolatoren.

.315.1 Luchtleidingen.

.315.12 Capaciteit.

.315.2 Ondergrondsche leidingen.

.315.25 Electrolyse tengevolge van zwerfstroomen.

.315.4 Isoleering van de leidingen.

.315.6 Isoleermiddelen. Diëlectricum. Condensatoren.

.315.62 Isolatoren en dragers.

.316 Verdeeling van electriciteit.

.316.3 Verdeeling door gelijkstroom.

.316.4 Verdeeling door wisselstroom.

.317 Meting van electrische energie, tarieven. Industrieele toestellen. Samenstelling en gebruik.

.317.1 Instrumenten. Verklikkers. Stroomrichtingaanwijzers. Galvano-meters.

.317.2 Weerstandsbepaling. Ohmmeters. Weerstandsbanken (Rheostaten). Brug van Wheatstone.

.317.3 Spanningsmeters. Voltmeters.

.317.4 Stroomsterktemeters. Ampère-meters. Electro-dynamometers.

.317.5 Energiemeters. Whattmeters. Electriciteitsmeters. Uurmeters.

621.32 **Electrische verlichting.**

.324 Toestellen voor electrische verlichting. Branders en verschillende lampen.

.325 Booglampen. Koolspitsen en ballons.

.326 Gloeilampen.

621.33 **Electrische tractie op rails en door water. Tramwegen, spoorwegen, kanalen.**

.330.33.1 Tractie door bovengrondsche geleiding. Systemen van bovengrondsche geleiding.

.330.33.5 Tractie op kanalen.

.331 Centraal-stations voor electrische tractie.

.332 Leiding en verdeeling van electrische energie voor tractie.

.333 Electrische motoren voor tractie.

.335 Electrische locomotieven.

621.34 **Mechanische toepassingen van de electriciteit, andere dan tractie.**

.341 Centraal-stations voor de productie van electrische energie met het oog op diverse mechanische toepassingen.

.349 Electrische polderbemaling.

621.35 **Hydro-electriciteit.**

.355 Accumulatoren. Verschillende typen. Beschrijving.

621.36 **Thermo-electriciteit. Electrische ovens. Electrische verwarming.**

.365.5 Electrische ovens. Verschillende typen.

621.37 **Electrochemie.**

621.38 **Toepassingen van de electriciteit in de geneeskunde en andere wetenschappen.**

.388 Toestellen voor atmospherische electriciteit. Bliksemafleiders.

.389 Andere toestellen met toepassing van de electriciteit. Meting van temperaturen. Electrische pyrometers, enz.

621.39 **Verschillende industrieele toepassingen van de electriciteit, andere dan de hiervorengenoemde. Telegraphie en telephonie.**

Digitized by Google

.391 Electrische remmen.
.392 Electrisch lasschen.
.394 Telegraphie.
.394.337 Overbrenging van photographieën, teekeningen, enz.
.394.5 Onderzeesche telegraphie.
.394.6 Toestellen.
.394.7 Installaties. Bureaux. Leidingen.
.395 Telephonie.
.395.3 Intercommunale verbindingen.
.395.34 Automatische telephonie.
.395.35 Half-automatische telephonie.
.395.4 Meervoudige telephonie.
.395.5 Telephonie over groote afstanden. Kabeltelephonie. Onderzeesche telephonie.
.395.6 Toestellen.
.395.64 Overdragers (translateurs). Versterkers. Relais.
.396 Radio-verbindingen.
Telegraphie en telephonie door electromagnetische golven.
.396.5 Radio-telephonie.
.396.6 Toestellen.

621.4 Krachtopwekking door verbranding van gasmengsels. Motoren berustende op de uitzetting van gassen en andere motoren.

621.41 Heete lucht motoren.

621.42 Samengeperste en verdunde lucht motoren.

621.43 Exploisie- of gelijkdrukmotoren.

.431.21 Gasmotoren.
.431.212 Zuiggasmotoren.
.431.24 Motoren voor vaste brandstoffen.
.431.4 Ontsteking.
.434 Verbrandingsmotoren, type Diesel.
.434.2 Oliemachines.
.438 Gasturbines.

621.44 Gedeeltelijk lucht- en stoommotoren.

621.45 Werktuigen gedreven door atmospherische krachten.

621.46 Werktuigen gedreven door menschelijke en dierlijke kracht.

621.47 Werktuigen gedreven door zonnewarmte.

621.48 Machines en toestellen voor benutting van golf- en getijde-bewegingen.

621.5 Koeltechniek. Toepassingen van samengeperste en verdunde lucht. Luchtcompressoren. Koelmachines.

621.51 Samenpersing en verdunning van lucht.

621.52 Luchtcompressoren. Diverse typen.

621.53 Transmissie en distributie van samengeperste en verdunde lucht.

621.54 Verschillende toepassingen van samengeperste en verdunde lucht. Persluchtmachines.

621.55 Koelmachines. Diverse typen.

621.56 Afkoelingstoestellen.

.564 Inrichting van koelkamers.
.565 Conserveering van diverse producten door koude.

621.57 Toestellen (apparaten) voor het maken van ijs.

621.59 Toestellen voor het maken van hevige koude en het bevriezen van gas.

621.6 Machines voor voortbeweging van vloeistoffen en gassen. Luchtpompen. Wateropvoeringswerktuigen. Blaastoestellen.

621.61 Luchtpompen.

621.63 Centrifugaalventilatoren.

621.64 Machines voor verplaatsing van water en andere vloeistoffen.

.641 Wateropvoer. Zuig- en perspompen.
.645 Machines en werktuigen voor opvoering van vloeistoffen.

621.65 Zuigerpompen.

621.67 Centrifugaalpompen.

621.69 Opvoerwerktuigen voor vloeistoffen door directe werking van gas of stoom.

.691 Pompen werkende door samengeperste lucht.

621.7 Fabrieken en werkplaatsen. Inrichting.

621.71 Werkplaatsen voor mechanische constructies.

621.72 Gieterijen.

621.73 Smederijen.

621.74 Werkplaatsen voor houtbewerking en voor het maken van modellen.

621.75 Bureaux van onderzoek en teekenzalen

621.76 Fabrieken voor ertsbewerking. Hoogovens. Walswerk. Fabricage van plaatijzer. Algemeene inrichting en outillage.

.761 IJzer- en staalgieterijen. Gieterijmachines.
.761.1 Hoogovens. Hoogovenbedrijf.

621.8 Werktuigen voor het overbrengen en het veranderen van bewegingen.

621.82 Ashalzen. Kussenblokken. Lagerschalen.

.822 Vaste deelen. Lagerschalen.

621.83 Tandraderen.

621.85 Overbrenging van bewegingen door riemen en kabels.

621.86 Werktuigen voor het opheffen en verplaatsen van lasten. Hijschwerktuigen.

621.87 Kranen en elevators. Liften.

621.88 Schroef- en klinkverbindingen.

.883 Klinknagels en klinkverbindingen.

621.89 Smeermiddelen. Frictie.

621.9 Machines en werktuigen die mechanisch bewogen worden en algemeene outillage.

621.94 Draaibanken. Walswerk.

(Wordt vervolgd.)

Ter herdenking.

† Ir. H. W. J. van Otterbeek Bastiaans.

Als een zijner oudste vrienden zij het mij vergund eenige momenten aan te stippen uit het afgeloopen leven van een onvermoeid werkzamen man.

Hendrik Willem Jan van Otterbeek Bastiaans werd den 18den November 1855 te Deventer geboren. Na in zijn geboortestad de H. B. S. te hebben afgeloopen, kwam hij in 1874 op de Polytechnische School te Delft aan, welke hij in 1878 met een diploma van technoloog (chem. ing.) verliet.

Spoedig was hij werkzaam in de oliefabricage der firma

Digitized by Google

Noury & Van der Lande, eerst in Deventer, later in Kleef.

In dezelfde richting werkte hij voort te Aarhuus in Denemarken.

Daarna ging hij zich toeleggen op de lucifersfabricage en werd directeur der lucifersfabrieken in Deventer, Apeldoorn en later bij de Vereenigde Lucifersfabrieken te Eindhoven.

Intusschen was hij in het huwelijk getreden met HENRIËTTE VAN CLEEFF.

Omstreeks 1898 verbond hij zich aan de Oliefabrieken Calvé-Delft, om daar een door hem uitgevonden procédé toe te passen, waardoor het rendement aan olie bij de uitpersing belangrijk toenam. Jaren lag trok hij profijt van het contract met genoemde fabrieken, terwijl hij daarbij een Technisch Bureau te Delft kon oprichten. Zijn Bureau vertegenwoordigde o. a. de overbekende Piedboeuf voor stoomketels, en Schwörer voor stoomoververhitters.

Een harde slag was het in dien tijd voor hem zijn trouwe echtgenoote door den dood te moeten verliezen. Zij liet hem geen kinderen na.

In 1904 aanvaardde hij het aanbod om mede-directeur te worden van de glasfabriek „Leerdam".

Na eenigen tijd evenwel verliet hij Leerdam om zich met zijn Technisch Bureau te Amsterdam te vestigen.

In de oproerige Novemberdagen van 1918 sloot hij zich aan als 1e luitenant bij den Landstorm in Amsterdam. Met zijn manschappen lag hij in het Paleis voor Volksvlijt, steeds gereed om mogelijke opstootjes te helpen onderdrukken. Teekenend, maar onverstandig van hem, was het, dat hij zich in die dagen geen tijd gunde om behoorlijk te eten en te slapen. Zijn oververmoeidheid wreekte zich dan ook bij een zakenbezoek te Maastricht.

Toen zijn geschokt zenuwgestel weer hersteld was, trok hij met zijn Bureau naar Voorburg.

Sedert 1920 wijdde hij zich weer aan de luciferfabricage.

Als adviseerend chemisch ingenieur bracht hij ruim 1½ jaar door in Polen, Hongarije, Roemenië, Engeland, doch voornamelijk in Czecho-Slovakije, waar hij talrijke luciferfabrieken, wier fabrikaat te wenschen overliet, op dreef hielp. Ten slotte werd hij benoemd tot adviseerend chemisch ingenieur der bekende groote Amerikaansch-Zweedsche Lucifer-Trust.

Sedert bleef hij in Voorburg wonen. Hij werkte er steeds door om de fabricage te verbeteren, o. a. door de vuurhoutjes bestand te doen zijn tegen vocht.

Juist bij het slagen zijner onderzoekingen en proeven werd hij plotseling aangegrepen door een heftige longontsteking, die zijn krachtig gestel in weinige dagen sloopte. Den 2den Februari 1925 verliet hij het aardsche leven. Op „Jaffa" bij Delft werd hij ter aarde besteld, in het graf, waarin zijn echtgenoote rustte.

Zijn groote werklust, zijn hartelijke, trouwe vriendschap en zijn rechtschapenheid blijven onvergetelijk voor de talrijke vrienden, die hij achterliet.

Ir. W. J. BIERENS DE HAAN.

† GENERAAL-MAJOOR R. SCHEFFER.

23 Februari 1925 is te 's-Gravenhage plotseling overleden, de oud-genieofficier R. SCHEFFER, geboren te Oude-Pekela 14 Juli 1857.

Na zijn opleiding genoten te hebben aan de Hoogere Burgerschool te Sappemeer, werd hij in 1874 toegelaten tot de Koninklijke Militaire Academie te Breda, om opgeleid te worden tot Officier der Genie hier te lande.

In 1876 werd hij benoemd tot tweede-luitenant bij het toenmalige korps Ingenieurs, Mineurs en Sappeurs, en volgde daarna nog gedurende een jaar den cursus van de applicatieschool voor officieren der Artillerie en Genie.

Gedurende bijna 40 jaren heeft hij — met een onderbreking van zes jaren, waarin hij leeraar was in de wiskundige vakken aan de Koninklijke Militaire Academie — op de meest eervolle wijze gediend bij het wapen zijner keuze.

Bij afwisseling was hij werkzaam bij den Staf van het wapen — o. a. als eerstaanwezend-ingenieur te Naarden, Bergen-op-Zoom, 's-Hertogenbosch en Helder — en bij het regiment genietroepen, van welk regiment hij in den rang van luitenant-kolonel in 1912 commandant werd. Op 19 December 1913 volgde zijn benoeming tot kolonel.

Het in den zomer van 1914 op velerlei tijdstippen in weinige dagen mobiliseeren en uitrusten van de zeer talrijke afdeelingen genietroepen, welke vanuit genoemd regiment moesten worden gevormd, van onderling zeer sterk uiteenloopende sterkte en samenstelling, karakter en plaats van bestemming, geschiedde onder zijn bevelen, en wel op zoodanige wijze, dat de toenmalige opperbevelhebber van Land- en Zeemacht daarvan later met grooten lof kon gewagen.

Op 1 Januari 1916 verliet hij den militairen dienst met pensioen, om later nog gedurende een korten tijd deel uit te maken van een der z.g. Schade-commissie's in de Nieuwe Hollandsche Waterlinie.

Hij was officier in de Orde van Oranje-Nassau.

In 1922 werd hem de titulaire rang van generaal-majoor verleend.

SCHEFFER was een zeer bekwaam genie-officier; zijn capaciteiten gingen gepaard aan groote werkkracht en uitnemende karaktereigenschappen, hetgeen hem tot een der meest geziene officieren maakte. Reeds als cadet was hij bij zijn kameraden bemind om zijn hulpvaardigheid en welwillendheid. Zijn gevoel voor humor, zijn opwektheid, zijn altijd bereid zijn om anderen te helpen, naast zijn groote kennis van zaken, maakten het een genoegen om met hem samen te werken.

Voor hen, die onder hem dienden, was hij een uitstekend chef, wien de belangen van zijn personeel steeds zeer ter harte gingen.

Zijn nagedachtenis zal dan ook bij allen, zoowel kameraden als minderen, zeer zeker in aangename herinnering blijven voortleven

W. J. A. COLTHOFF.

UIT ONS PARLEMENT.

Verbetering van den Rijksweg Amsterdam—Amersfoort.

Ingediend is een wetsontwerp tot verklaring van het algemeen nut der onteigening van eigendommen ten behoeve van de verbetering van den Rijksweg Amsterdam—Amersfoort, welke weg ten gevolge van de ontwikkeling van het verkeer in de laatste jaren zoowel met het oog op tracé en dwarsprofiel als in verband met de aanwezigheid van de stoomtram er langs niet meer voldoet aan de eischen, welke voor het verkeer gesteld behooren te worden.

Bij het opmaken van het verbeteringsplan is uitgegaan van den gedachtengang, dat thans de breedte van den nieuwen weg reeds zóó ruim moet worden bepaald, dat deze ook bij verdere sterke toeneming van het verkeer in de toekomst voldoende zal zijn. Om de kosten van het werk voor het oogenblik zooveel mogelijk te beperken, kan intusschen voorshands volstaan worden met een mindere breedte van de wegverharding dan waarop bij toenemend verkeer in de toekomst bij het ontwerpen van het dwarsprofiel is gerekend.

De onzekerheid, welke thans nog bestaat omtrent de wijze, waarop het vraagstuk van de electrificeering der tramverbindingen van Amsterdam naar het Gooi zal opgelost worden, is aanleiding geweest, dat de Minister gemeend heeft, deze dringend noodige wegverbetering niet langer te moeten laten wachten op de oplossing van dat vraagstuk. Hij is in die meening versterkt, toen bij onderzoek bleek, dat de bestaande tramonderneming er geen prijs op stelde, om bij het vaststellen van het nieuwe wegtracé — waar dit een geheel nieuwe baan zou volgen — mede te rekeneen op het maken in de toekomst van een electrisch tramspoor langs de nieuwe weggedeelten.

Om de vele bezwaren, die het tegenwoordige tracé van dezen hoofdverkeersweg aankleven, te ontgaan, bleek het verkieslijk — in plaats van verbreeding van den bestaanden weg — voor verschillende weggedeelten den aanleg van een geheel nieuwen weg te ontwerpen, waar mogelijk, met gebruikmaking van gedeelten van reeds bestaande wegen. O. m. zal, daar verruiming van den bestaanden weg door Muiden op de hooge kosten moet afstuiten, de nieuwe weg zuidwaarts om de bebouwde kom van die gemeente loopen.

De ontworpen wegverbetering begint bij de Hartsvelderbrug op de grens tusschen Amsterdam en Diemen.

Het belangrijke verschil in lengte van den nieuwen weg, vergeleken met het tegenwoordige tracé, zal niet alleen een gunstigen invloed hebben op de kosten van aanleg en van onderhoud van den nieuwen weg, doch bovendien tot blijvend voordeel strekken voor het verkeer.

Behoudens vernauwingen ter plaatse van de bruggen en van de bebouwde kom in Diemerbrug, is het dwarsprofiel van den nieuwen weg zoo ruim ontworpen, dat de verharding van den rijweg overal een breedte zal kunnen verkrijgen van 11 m, en dat voorts over de geheele lengte een rijwielpad van 3 m en een voetpad van 2 m breedte gemaakt kan worden.

Ter weerszijden van den rijweg zijn bermen gedacht, waarop op onderlingen afstand, hart op hart gemeten, van 12.50 m een boomrij kan worden geplant.

Digitized by Google

Ten behoeve van het drukke plaatselijke verkeer in het Gooi en de zich vooral in deze streek sterk uitbreidende bebouwing is het wegvak Naarden—Baarn zoo ruim ontworpen, dat daar aan elke zijde van den rijweg een rijwielpad van 2.50 m breedte en een voetpad van 2 m breedte kan worden aangelegd. Ook is voor dit wegvak in verband met het karakter van de doorsneden landstreek gerekend op het planten van vier boomrijen, terwijl voor het gedeelte Diemerbrug—Naarden slechts twee boomrijen zijn ontworpen.

Met inbegrip van de beloopen en van de bermslooten, waar deze noodig zijn, verkrijgt de voor aanleg van den weg benoodigde strook grond een breedte, die afwisselt tusschen ongeveer 30 m en 35 m.

De totale lengte van den verbeterden weg, gemeten tusschen de Hartsvelderbrug en Groeneveld (onder Baarn, waar de weg aan den bestaanden Rijksweg zal aansluiten) zal ongeveer 27 km bedragen.

De kosten van het werk worden geraamd op ongeveer 8 millioen gulden, echter in de onderstelling, dat de verhardingen voorshands niet worden aangelegd op de volle breedte, die daarvoor met het oog op een verdere toekomst beschikbaar zal zijn.

BOEKBESPREKING.

Die Kältemaschine. Grundlagen, Berechnung, Ausführung, Betrieb und Untersuchung von Kälteanlagen, door Dipl. Ing. M. Hirsch. — Uitgegeven door Julius Springer, 1924.

Dit boek voorziet in een behoefte, welke reeds lang in koeltechnische kringen gevoeld werd. De meeste bestaande handboeken op dit gebied zijn reeds vele jaren geleden verschenen. Zij zijn daardoor niet, zooals die op warmte-technisch gebied, in alle deelen in overeenstemming met de nieuwere onderzoekingen en constructies.

Het is niet de bedoeling er van, om vlug een overzicht van de koeltechniek te geven. Daarvoor is het gedeelte over de toepassingen en constructies te zeer bekort tegenover het theoretische gedeelte. Daar er echter op dit gebied zeer uitvoerige boeken met veel afbeeldingen, practische, geschiedkundige en statistitsche gegevens bestaan, is het bekorten van dit gedeelte voor den ervaren koeltechnicus geen bezwaar.

Toch zijn ook op het gebied van de toepassingen reeds verschillende nieuwere wetenschappelijke onderzoekingen vermeld. Als voorbeeld wijs ik op zijn beschouwingen over de visch- en vleeschbevriezing. Dit onderwerp is vrij volledig behandeld en we treffen hier de bekende onderzoekingen aan van onze landgenooten prof. De Jong, Droogleever Fortuyn en Driest naast die van Plank, Ehrenbaum en Reuter.

Het theoretische gedeelte is zeer goed verzorgd. In het thermodynamische gedeelte vinden we naast de door Ostertag voor de koeltechniek zoozeer op den voorgrond geschoven entropie-temperatuur-diagrammen, nu ook de warmtediagrammen van Mollier (J. S. en J. P. diagrammen). Had reeds A. M. Greene, in zijn interessante boek „The elements of refrigeration", de toepassing hiervan voor de koeltechniek aanbevolen, Hirsch vestigt nu de aandacht op het warmte-druk-diagram met logarithmische coördinaten.

Dit is gepubliceerd door het National Bureau of Standards in Washington en vertoont zeer veel voordeelen boven het oudere diagram van Mollier.

Vrij uitvoerig is ook stilgestaan bij de verschillende methoden van compound-werken en het systeem van Gardner. T. Voorhees om met twee verdampertemperaturen te werken. Dit hoofdstuk is voor de tropen en ook wel voor koolzuurmachines van belang.

Bij de berekening van de warmtewisselingsapparaten is toe te juichen, dat de moderne theorieën over warmte-overgang aan metalen wanden, aan bevloeide oppervlakken en voor druppelvorming, zoo uitvoerig zijn behandeld. Alle publicaties van Nusselt, Gröber, Whitman, Keats, Jürges, Thoma, zijn hier gebruikt. De hoofdstukken over condensatoren, luchtkoelers en verwante apparaten, zijn daardoor zeer lezenswaardig. Niet vergeten mag hier ook worden, het hoofdstuk over de berekening van koude-accumulatoren (pekelbuizen en muren). Dit mist men in andere handboeken, met het gevolg dat op dit gebied bijna zonder uitzondering ondoordachte constructies voorkomen.

De berekeningen van het drukverlies in de leidingen, door den daarin bij verschillende snelheden optredenden weerstand, had iets volledigers kunnen zijn. Eenige meerdere aandacht aan den weerstand van afsluiters en bochten had dit overigens lezenswaardige hoofdstuk meer waarde verleend.

Het is niet de bedoeling van deze beschouwing, om een volledig overzicht over hetgeen in dit boek is te vinden, te geven. Het bovenstaande en de grepen, welke uit den inhoud zijn gedaan, toonen voldoende aan, dat het een zeer waardevol boek is. Aan ingenieurs en specialisten op koeltechnisch gebied, die op de hoogte der ontwikkeling dezer wetenschap willen blijven, kan het beslist aanbevolen worden. Hirsch heeft getoond, dat hij de geheele nieuwere literatuur op dit gebied beheerscht.

Haarlem. Ir. D. J. Mink.

BIBLIOGRAFIE.

Het beproeven van met geïmpregneerd papier geïsoleerde en met lood bekleede kabels voor hooge spanning.

In het Februari-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* wijst Everett S. Lee op het feit, dat het in verband met het opvoeren van de spanning in kabels noodig is, een verbetering aan te brengen in de volgens de voorschriften gebruikelijke wijze van beproeven. Dit heeft geleid tot het uitwerken van nieuwe metingen en de constructie van meetinstrumenten, die aan de nieuwe eischen beantwoorden. Metingen werden aan kabels verricht ter bepaling van: isolatie-weerstand, diëlectrisch weerstandsvermogen, diëlectrisch energie-verlies, arbeidsfactor, capacitantie en weerstandsvermogen tegen buiging.

De meting van den isolatie-weerstand geschiedt op dezelfde manier bij kabels voor alle spanningen. De resultaten dezer meting bij hoogspanningskabels vertegenwoordigen een twijfelachtige waarde als criterium voor de geschiktheid van den kabel voor practisch gebruik. Deze meting vereischt nadere studie.

Voor de meting van het diëlectrisch weerstandsvermogen zijn onder meer generatoren voor stroomen van den sinusgolfvorm, meettransformatoren en geschikte kabeleindverbindingen geconstrueerd. Ten aanzien van grootte en duur der voor de beproeving aan te leggen spanningen worden conclusies getrokken uit verstrekte gegevens. De wenschelijkheid voor veldmeting wordt aangetoond.

Ten aanzien van de meting van het diëlectrisch energieverlies en van den diëlectrischen arbeidsfactor bestaat de neiging, om de laatste te doen verrichten voor alle af te leveren kabellengten. De hiertoe dienende brug van Schering wordt beschreven. De wenschelijkhid wordt aangetoond voor het normaliseeren van de meetprocedure voor metingen van den arbeidsfactor.

Wat betreft het beproeven van geïnstalleerden kabel, wordt een nadere studie aanbevolen van de zoogenaamde „stroom-tijd-krommen" voor het aangeven van het vermogen van den kabel. Voorloopige voor dit doel verrichte metingen bij hooge frequenties verstrekten geen direct bruikbare gegevens.

Ten slotte worden gegevens verstrekt ter beoordeeling van de gelijk- tot wisselstroom-verhouding voor de doorslagspanning van eenige proefstukken van een 12 K.V.-3 geleider-kabel. Het blijkt, dat de gelijkstroom- tot wisselstroom-verhouding van vele factoren afhankelijk is, zooals b.v. van den aard, de structuur, de dikte en de temperatuur van het materiaal, den vorm en de grootte der electroden en van de toegepaste potentiaal.

B.

Een nieuwe synchrone inductie-motor met zelf-bekrachtiging.

In het Februari-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* beschrijft Val A. Fynn een tweeden vorm van een dergelijken door hem ter voorjaarsconventie der „A. I. E. E." te Birmingham Ala. beschreven motor. De perioden voor den aanloop, het synchroniseeren, de synchrone belasting en de asynchrone overbelasting worden geanalyseerd, waarbij in het bijzonder de aandacht wordt gevestigd op het synchroniseerend aanloopkoppel, de automatische compoundeering en het gewichtsrendement. Aangetoond wordt, dat deze tweede vorm niet alleen in staat is den eersten vorm te evenaren, maar zelfs te overtreffen.

B.

Digitized by Google

SCHEEPSBOUW.

Onderzeeboot „O 11".

Den 19den Maart 1925 werd van de werf der Maatschappij voor Scheeps- en Werktuigbouw Fijenoord te Rotterdam te water gelaten de onderzeeboot „O 11", in aanbouw voor het departement van Marine.

Motorschip „Indrapoera".

Den 21en Maart 1925 werd te water gelaten het dubbelschroef-motorschip „Indrapoera", bestemd voor het passagiers-, mail- en goederenvervoer naar Nederlandsch Oost-Indië, in aanbouw bij de Koninklijke Maatschappij „De Schelde" te Vlissingen, voor rekening van de Stoomvaart-Maatschappij „Rotterdamsche Lloyd".

De hoofdafmetingen van dit schip zijn: lengte op de lastlijn 500 Eng. voet, grootste wijdte 60 Eng. voet, holte tot opperdek 38 Eng. voet. De bruto inhoud is ± 10.500 register-ton.

Het schip is voorzien van 7 waterdichte schotten, die alle tot het bovendek zijn opgetrokken, waardoor een redelijke waarborg is geschapen dat het schip zal blijven drijven indien, door welke oorzaak dan ook, een willekeurig compartiment vol water mocht loopen.

Boven het opperdek bevinden zich 3 bovenbouwdekken, waarvan de onderlinge afstand 8′ 0″ bedraagt, behalve ter plaatse van de deksalons 1ste klasse, waar deze hoogte 10′ 0° is.

In de bovenbouwen zijn de salons en hutten voor 141 passagiers ondergebracht; deze vertrekken zijn geheel afgesloten van het verkeer met het personeel, zoodat de passagiers volkomen vrij zijn.

De 1ste klasse eetsalon (lengte en breedte elk 15 m) bevindt zich op het opperdek midscheeps, de betimmering wordt uitgevoerd door de firma H. P. Mutters en Zoon, te 's-Gravenhage.

De bakboordzijde van middenopperdek, benevens het dek daarboven zijn ingericht met hutten voor één en twee personen.

In het geheel zijn er 61 tweepersoons- en 19 éénpersoonshutten met inbegrip van 2 tweepersoons luxe appartementen, bestaande uit slaapkamer, zitkamer, badkamer en W. C., en 2 tweepersoons semi-luxe hutten.

Op het promenadedek bevinden zich de social-hall en de rookkamer (door de firma Mutters betimmerd en gemeubileerd), en kinderkamer, met daarvoor gelegen drie hutten.

Op het middensloependek bevinden zich verder het verblijf van den commandant, de kaartenkamer, de commandobrug, de verblijven van officieren, machinisten, electriciens en leerlingen, benevens het station voor draadlooze telegrafie.

Zes groote reddingbooten op het middensloependek, 3 reddingbooten op het achterpromenadedek en een motorreddingboot voldoen ten volle aan de bepalingen omtrent de reddingsmiddelen.

Op het opperdek bevinden zich de informatie-bureaux van den administrateur en den restaurateur, de coiffeurssalon, het verblijf van den dokter met apotheek en operatiekamer.

De electrische wasch- en strijkinrichting is speciaal bestemd ten gerieve van de passagiers.

De tweede klasse bevat salons en hutten voor 184 passagiers. De eetsalon bevindt zich op het bovendek, de betimmering, ontworpen door de firma Mutters, wordt uitgevoerd door de Kon. Mij. „De Schelde". De eetsalon biedt plaats voor 150 personen.

De deksalons bevinden zich op het brugdek. Zij zijn eveneens ontworpen door de firma Mutters en worden uitgevoerd door den bouwmeester van het schip.

Op het uitgestrekte promenadedek bevindt zich het veranda-café.

Op het tusschendek en het opperdek bevinden zich de ruime hutten voor één, twee en vier personen.

In het geheel zijn er 20 vierpersoonshutten, 51 tweepersoonshutten, 2 éénpersoonshutten, waarvan op tusschendek 10 vierpersoons-, 35 tweepersoons-, 2 éénpersoonshutten, op opperdek 10 vierpersoons-, 16 tweepersoonshutten.

De derde klasse bevindt zich in het achterschip en bevat salons en hutten voor 68 passagiers.

Op het tusschendek, het opperdek en het achterbrugdek bevinden zich de ruime hutten voor vier, drie en twee personen.

In het geheel zijn er 8 vierpersoons-, 8 driepersoons- en 6 tweepersoonshutten.

In het voor-tusschendek bevindt zich het troepenverblijf voor 70 man.

Onder den bak en in het voor-tusschendek zijn de verblijven en messrooms voor 10 onderofficieren, 16 matrozen en 8 oliemannen; verder de hospitalen, het verblijf voor de ziekenverplegers, de twee volkskombuizen, de lampenkamer en de aardappelbergplaats. De zeilkooi en de bootmansbergplaats bevinden zich in het voor-tusschendek.

In het midden-tusschendek bevinden zich de verblijven en waschkamers voor koks, bakkers, hofmeesters en baboes; in het achterschip de verblijven enz. voor 102 Javaansche bedienden en 6 Chineesche wasschers.

Vries- en koelkamers bevinden zich op het midden-onderdek.

De zoetwaterberging is zeer ruim en wel 158 ton vooruit, 407 ton in de midscheeps en 300 ton achteruit.

De laad- en losinrichting bestaat uit een zwaren laadboom voor 30-tons-, 3 laadboomen voor 5-tons- en 8 laadboomen voor 3-tons-lasten. Alle lieren worden electrisch bewogen. De constructie er van is zoodanig, dat het gedruisch tot een minimum wordt teruggebracht. Een electrische ankerspil is op den bak opgesteld, en op het achterbrugdek 2 electrische kaapstanders. Het roer wordt bewogen door een elctrische hydraulische stuurmachine.

De olieberging is berekend op ± 1200 ton in 10 tanks.

De electrische installatie bestaat uit twee geheel gescheiden deelen, het eene met een bdrijfsspanning van 220 Volt voor motoren en verwarming, het andere met 65 Volt voor verlichting en ventilatoren. Voor het 220 Volts-net zijn aanwezig 4 dynamo's voor circa 300 K.W. ieder en 1 dynamo voor circa 70 K.W. Het 65 Volts-net wordt gevoed door 2 dynamo's van circa 110 K.W. ieder. Op het 220 Volts-net zijn aangesloten ca. 60 motoren met een vermogen van totaal ca. 1700 P.K. Voor het laden en lossen op het dek zijn opgesteld 11 electrische lieren (3 vijftons en 8 drietons) en verder electrische kaapstands en ankerspil.

De verwarming van alle salons, hutten en verblijven geschiedt electrisch door ca. 200 kachels met totaal ca. 375 K.W. verbruik. Ook zijn electrisch verwarmd de machines in de wasscherij, de bordenwaschmachines, de apparaten in de behandelingskamer van den dokter en verschillende andere toestellen.

De verlichting bestaat uit ca. 3000 gloeilampen, terwijl in de verschillende salons en hutten ca. 375 ventilatoren zijn geplaatst.

Op het promenadedek is in een afzonderlijke machinekamer een accumulatorenbatterij opgesteld, benevens een oliemotor met direct gekoppelde dynamo, welke dienen voor noodverlichting, welke door het geheele schip is aangelegd, onafhankelijk van de gewone verlichting, en die automatisch wordt ingeschakeld, wanneer de gewone verlichting wegvalt.

Een luidsprekende telefoon verbindt de brug en de motorkamer met verschillende andere deelen van het schip, trwijl een gewone telefoon-installatie vanuit een telefooncentrale verbinding geeft met diverse hutten en verblijven.

Verder zijn een electrische trossen-telegraaf en een dito stuurtelegraaf en roerstandsaanwijzer aangebracht, systeem Calten.

De electrische installatie wordt geleverd door de firma Van Rietschoten en Houwens te Rotterdam.

Het schip zal worden voortgestuwd door twee Schelde-Sulzer scheeps-dieselmotoren, gezamenlijk een normaal vermogen ontwikkelende van 7000 as-P.K. bij ± 85 omw. per minuut. Elke hoofdmachine heeft zes tweetakt enkelwerkende arbeidscylinders van 760 mm diameter bij 1340 mm slag, en drijft twee inblaasluchtcompressoren door middel van afzonderlijke krukken aan het vóóreinde der machine. De benoodigde spoellucht wordt geleverd door electrisch gedreven ventilatoren.

Alle hulpwerktuigen, voor zoover niet direct door de hoofdmachines bewogen, worden electrisch aangedreven. De daartoe benoodigde stroom wordt geleverd door vier stuks dynamo's, elk gedreven door een 4 cylinder Schelde-Sulzer tweetakt hulpdieselmotor van 400 E.P.K. De netspanning bedraagt 220 Volts; voor de verlichting en hutwaaiers wordt deze spanning omgezet in 65 Volts door middel van twee gelijkstroom-omvormers. Ook de verwarming van het schip geschiedt electrisch.

De voortstuwingswerktuigen zijn opgesteld in twee waterdichte afdeelingen; in het achterste de hoofd- en hulpmotoren,

Digitized by Google

in het voorste de gelijkstroom-omvormers, de hulpcompressoren, de ijsmachines en andere hulpwerktuigen. Voor het havenbedrijf is in deze afdeeling tevens opgesteld een 100 P.K. Kromhout-motor met dynamo.

De hoofd- en hulpdieselmotoren worden geheel vervaardigd door de Kon. Mij „De Schelde" te Vlissingen.

De dienstsnelheid van het schip zal 15 knoop per uur bedragen.

NIEUWSBERICHTEN.

Derde Internationaal tram- en locaalspoorweg-congres.

* Het derde Internationaal tram- en locaalspoorweg-congres, georganiseerd door den Internationalen Strassenbahn- und Kleinbahnverein te Weenen, zal worden gehouden te Budapest, van 21 tot 25 Juni 1925.

Hierin zullen de hieronder genoemde referaten worden behandeld:

1. spoorwegen in Hongarije;
2. de wisselstroomlocomotieven, systeem Von Kardó;
3. rijsnelheid op stadstramwegen en op locaalspoorwegen;
4. vorderingen op het gebied van den bouw en de werking van onderstations, speciaal automatische;
5. de aanleg en het onderhoud van het spoor met inbegrip van het electrisch lasschen van de rails;
6. het lasschen door middel van thermiet van vrijliggende Vignola-rails;
7. richtlijnen voor den bouw en het gebruik van de moderne tramrijtuigen;
8. electrische locaalspoorwegen, waarbij zullen worden behandeld de veiligheidsinrichtingen bij onbewaakte kruisingen à niveau;
9. het gebruik van motorwagens met motoren voor inwendige verbranding op locaalspoorbanen en automobielen op rails;
10. bezuinigingen van verschillenden aard bij de exploitatie van locaalspoorwegen;
11. de tegenwoordige stand en de vooruitgang in den bouw en de exploitatie van automobielen voor stads- en intercommunaal verkeer;
12. de autobus versus den tramweg.

Het programma bevat verder:

bezichtiging van de wisselstroomlocomotief, systeem Von Kardó, en proeftocht met deze locomotief op de baan Budapest—Alag;

bezoek aan de spoorwegtentoonstelling en aan de inrichtingen der Budapester tram;

tocht met de Hüvösvölgyer-lijn en op den Schwabenberg en den Johannisberg, riviertocht op den Donau, tocht met een specialen trein naar Diosgyör, bezoek aan de Rijksmachinefabriek, ijzer- en staalfabrieken en tocht in de omstreken.

Het secretariaat van den Internationale Strassenbahn- und Kleinbahnverein is gevestigd Favoritenstrasse 9, Weenen IV/1.

Voorstellen betreffende punt 9 moeten door minstens 10 gewone leden van het congres worden ingeleverd vóór 20 April 1925.

Hoogewerff-Fonds.

* De Commissie van beheer van het Hoogewerff-Fonds maakt bekend dat aanvragen om steun voor wetenschappelijk chemisch-technisch onderzoek worden ingewacht bij den secretaris van het fonds, prof. ir. G. A. Brender à Brandis, Juliana van Stolberglaan 127, te 's-Gravenhage.

Nadere bijzonderheden zijn te vinden in een advertentie in dit nummer.

Examens aan de Technische Hoogeschool.

* De Voorzitter van de Afdeeling der Bouwkunde aan de Technische Hoogeschool maakt bekend, dat zij, die wenschen deel te nemen aan het ingenieurs-examen voor bouwkundig ingenieur, dat zal worden afgenomen in de maand Juni 1925, zich daarvoor schriftelijk hebben aan te melden uiterlijk 8 April 1925 bij het Secretariaat der Afdeeling, Oude Delft 89, te Delft.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 24 Maart 1925 is bij het Centraal Bureau voor de Statistiek bevorderd, met ingang van 1 April 1925, tot hoofdcommies jhr. ir. M. J. de Bosch Kemper, thans commies.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Waterstaat en 'sLands Burgerlijke Openbare Werken.

Werkzaam gesteld: bij de bevloeiingswerken in de afdeeling Krawang der residentie Batavia met standplaats Poerwakarta, de hoofdingenieur ir. J. R. Gaade.

Bij 'sLands mijndiensten.

Benoemd: tot ingenieur der 2e kl. bij den Dienst van den Mijnbouw, ir. E. J. Beens, van verlof uit Europa, terugverwacht, laatstelijk ingenieur bij genoemden dienst.

Bij de Opiumregie.

Verleend: wegens zesjarigen dienst, acht maanden verlof naar Europa, aan ir. W. J. Burck, directeur van de fabriek der Opiumregie, met bepaling, dat hij zijn betrekking zal nederleggen op den dag van vertrek in de maand Juni 1925 van het stoomschip, waarmede hij de reis naar Europa zal aanvaarden.

PERSONALIA.

— De Oost-Indische ambtenaar met verlof (buiten bezwaar van den Lande) ir. W. F. de Mol van Otterloo, laatstelijk ingenieur bij den dienst der Staatsspoor- en tramwegen in Nederlandsch-Indië, is bij Koninklijk besluit op zijn verzoek eervol uit 's Lands dienst ontslagen. (*Javasche Courant*)

* Ir. N. Th. Koomans, voorheen ingenieur in Indië bij de Hollandsche Maatschappij tot het maken van werken in gewapend beton, is, met ingang van 16 Maart 1925, benoemd tot tijdelijk ingenieur bij Publieke werken te Amsterdam.

* Ir. M. A. H. Wertheim is, met ingang van 1 April 1925, benoemd tot tijdelijk ambtenaar bij Gemeentewerken te 's-Gravenhage, en werkzaam gesteld bij de asphalteeringswerken.

* Ir. L. J. van Dijk is, met ingang van 23 Maart 1925, benoemd tot ingenieur bij H. van Puijenbroek's Textiel-Maatschappij te Goirle.

* Ir. A. J. Otto is, met ingang van 1 April 1925, benoemd tot assistent-ingenieur bij de Nederlandsche Dok-Maatschappij te Amsterdam.

* Ir. J. M. Unk is benoemd tot ingenieur bij het Natuurkundig Laboratorium der Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

* Ir. W. Rijkeboer, vroeger werkzaam bij de firma Mijnssen & Co. te Amsterdam, is, sedert October 1924, werkzaam bij de „Heemaf" te Hengelo (O.).

* Ir. C. F. Delfos, vroeger tijdelijk adjunct-ingenieur bij het Rijksbureau voor de Ontwatering te 's-Gravenhage, is benoemd tot chemiker bij de Cultuur Maatschappij der Vorstenlanden, en is 25 Maart 1925 per s.s. „J. P. Coen" vanuit Genua naar Indië vertrokken.

* Ir. A. C. de Sturler is, met ingang van 20 April 1925, benoemd tot chemiker bij de Suikerfabriek Tjepiring (Java).

* Ir. H. J. Kist, vroeger „engineering designer" bij de Texas Co. te New-York City, is thans designer voor gewapend beton en ijzerconstructie bij de National Tireproofing Co. te New-York City.

* Ir. W. C. Bokhovven is benoemd tot technoloog bij de N. V. Alg. Norit Maatschappij te Zaandam.

* Ir. R. M. Spijksma is, met ingang van 1 Maart 1925, benoemd tot tijdelijk opzichter bij het Gemeentelijk Bouwtoezicht te Amsterdam.

* Ir. C. B. Kraayeveld, vroeger werkzaam bij het Ingenieursbureau voor Afwateringsbelangen en Openbare Werken te 's-Gravenhage, is tewerkgesteld bij de aannemersfirma A. Bos Pzn. te Dordrecht.

— Ir. C. G. Driessen, ingenieur bij de stedelijke fabrieken van gas en electriciteit te Leiden, is benoemd tot directeur van het gas- en waterleidingbedrijf te Maastricht.

Digitized by Google

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Receptie bij het zilveren jubileum van P. L. A. Mondt.

De Raad van Bestuur heeft het genoegen aan de leden mede te deelen, dat, naar aanleiding van het 25-jarig ambtsjubileum van den bibliothecaris-boekhouder P. L. A. MONDT, een **receptie** zal worden gehouden op **Woensdag 1 April 1925** te **4 uur** (van 4—5½ uur) te 's-Gravenhage in het Instituutsgebouw Prinsessegracht 23.

Instituutsleden, en ook vrienden en belangstellenden buiten het Instituut, zullen hartelijk welkom zijn.

(Telegramadres: Mondt Koninsting, Haag).

De Raad van Bestuur:
Ir. J. J. STIELTJES,
president.
Ir. R. A. VAN SANDICK,
algemeen secretaris.

Afdeeling voor Technische Economie.

Derde Vergadering op **Zaterdag 4 April 1925,** des namiddags om **2 uur** in de zaal van den Haagschen Kunstkring, Binnenhof, te 's-Gravenhage.

Agenda.

1. Vaststellen van de notulen der vergadering van 29 November 1924. (Zie Bijblad van *De Ingenieur* van 24 Januari 1925, No. 4.)
2. Verslagen van den Secretaris-Penningmeester over het jaar 1924 met schrijven van de Commissie voor het nazien van de rekening en verantwoording.
3. Behandeling van de praeadviezen van de heeren F. H. FENTENER VAN VLISSINGEN en ir. J. A. RINGERS over de vraag: «Volgens welke beginselen behoort een vergelijking van de kosten van het vervoer over water- en spoorwegen te worden opgesteld?».
4. Rondvraag en sluiting.

De Secretaris,
J. GOUDRIAAN Jr.

Afdeeling voor Technische Economie. Verslag over het jaar 1924.

Oprichting. In *De Ingnieur* van 9 Februari 1924, No. 6, werd door elf leden van het Instituut het denkbeeld opgeworpen een nieuwe afdeeling te stichten, waar de ingenieurs zich in eigen kring, onafhankelijk van alle partijpolitiek, zouden beraden over vraagstukken van technisch-economischen aard. Dit denkbeeld vond van verschillende zijden instemming, zoodat op 22 Maart 1924 de oprichtingsvergadering kon worden gehouden van de nieuwe Afdeeling. De Raad van Bestuur van het Instituut gaf daarbij blijk van zijn belangstelling door de aanwezigheid van Voorzitter en Secretaris.

Het aantal leden bedroeg kort na de oprichting 151, waaronder 9 buitengewone leden van het Instituut; per 31 December 1924 was dit gestegen tot 167, waaronder 11 buitengewone leden.

Bestuur. Het Bestuur werd samengesteld als volgt:
Prof. ir. I. P. DE VOOYS, Voorzitter,
Ir. P. BAKKER SCHUT,
Ir. J. TH. GERLINGS,
CHR. MOES,
Ir. A. PLATE,
Prof. L. A. VAN ROYEN,
Ir. S. H. STOFFEL,
Ir. CD. F. STORK, en
Dr. ir. J. GOUDRIAAN JR., Secretaris-Penningmeester.

Vergaderingen. In het eerste vereenigingsjaar werden 2 vergaderingen gehouden:

1°. op 14 Juni te 's-Gravenhage, waar de voorzitter prof. ir. I. P. DE VOOYS een openingsrede uitsprak over „De economische beteekenis van den technischen vooruitgang", en vervolgens ir. J. VAN DER WAERDEN een voordracht hield over „Het industrialisatievraagstuk van Ned.-Indië";

2°. op 29 November te 's-Gravenhage, waar dr. ir. L. HAMBURGER een voordracht hield over „De mogelijkheid van het berekenen van prijzen in z.g.n. onberekenbare tijden", en ir. J. F. LIGTENBERG over „De baten, welke van de afsluiting en droogmaking der Zuiderzee mogen worden verwacht".

Het Bestuur tracht zooveel mogelijk de vruchtbaarheid der discussies te bevorderen door er op aan te sturen dat de voordrachten vooraf in *De Ingenieur* ter kennis van de leden worden gebracht. Hierbij verleent de redactie van *De Ingenieur* ten volle haar onmisbare medewerking, waarvoor haar hier ter plaatse namens de Afdeeling dank zij betuigd.

Tot leden van de Commissie voor het nazien der rekening en verantwoording werden benoemd: prof. ir. D. DRESDEN, ir. P. J. OTT DE VRIES en ir. J. A. RINGERS.

OPEN BETREKKINGEN.

Scheikundig ingenieur bij de Ver. Nederl. Chamottefabrieken. (Zie *Adv.* in n°. 12.)

Compagnon bij raadgevend ingenieur. (Zie *Adv.*)

Werktuigkundige, liefst met ing.diploma. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Jong mijningenieur (Dipl. Delft) zoekt betrekking. (Zie *Adv.*)

Rekening over het boekjaar 1924.

ONTVANGSTEN.			UITGAVEN.		
Contributie- en inschrijvingsgelden	f	495.50	Bureaukosten Secretaris-Penningmeester	f	43.01
Rente Bankrekening	»	4.55	Drukwerk	»	19 59
			Kosten der vergaderingen	»	51.00
			Stenograaf	»	80.00
			Saldo Kas	»	11.50
			Saldo Bankrekening	»	294.95
	f	500.05		f	500.05

Nagezien en juist bevonden en het totaalsaldo vastgesteld op driehonderd en zes gulden en vijf en-veertig cent

's-Gravenhage, 21 Februari 1925.

De Commissie:
(w. g.) D. DRESDEN.
(w. g.) P. J. OTT DE VRIES.
(w. g.) J. A. RINGERS.

's-Gravenhage, Januari 1925.

De Penningmeester der Afdeeling,
J. GOUDRIAAN Jr.

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 4 April 1925 Nummer 14

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland f 20.—, voor het Buitenland f 25.—. - Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland f 0.75, Buitenland f 0.85. - Advertentiën per regel f 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Vloeibare lucht, zuurstof en stikstof. Voordracht van prof. ir. E. C. von Pritzelwitz van der Horst. — XXste Ned. Natuur- en Geneeskundig Congres te Groningen 14—16 April 1925. — De decimale indeeling van de boekerij van het Kon. Inst. van Ingenieurs, door P. L. A. Monot III. (Vervolg van bldz. 273). — Uit ons Parlement. — Boekbespreking: Die eisenbahntechnische Tagung und ihre Ausstellungen 1924, door ir. J. J. Stieltjes; M. d'Ocagne. Calcul graphique et nomographie, door V. — Scheepsbouw: S.S. «Mariana». — Nieuwsberichten: Internationaal uitvoerend Comité der World Power Conference. — Officieele berichten. — Personalia. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Afd. voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie: Buitengewone vergadering op 9 April 1925. — Open betrekkingen. — Gezochte betrekkingen.

Dit Nummer heeft 18 bladzijden.

Vloeibare lucht, zuurstof en stikstof.

Voordracht, gehouden in de Vergadering van de Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw te Delft, op 12 November 1924.

DOOR HET LID

prof. ir. E. C. VON PRITZELWITZ VAN DER HORST.

Ik wil vooropstellen dat deze voordracht voornamelijk is te beschouwen als een inleiding tot het heden middag te brengen bezoek aan de N. V. W. A. Hoek's Machine- en Zuurstoffabriek te Schiedam. Deze onderneming is gegroeid uit een kleine machinefabriek, welke in 1907 door den tegenwoordigen directeur, den heer W. A. Hoek, werd opgericht, met een personeel van 8 man, een grondvlak van 320 m² en een krachtwerktuig van 10 P.K.

Het bedrijf werd in 1912 omgezet in een N. V. onder den tegenwoordigen naam, en heeft thans fabrieken in Schiedam, Amsterdam, Groningen, Utrecht, Tandjong Priok en Soerabaja, met een gezamenlijk vermogen van ruim 1900 P.K. en een grondvlak van ruim 15.000 m².

De machinefabriek vervaardigt compressoren, speciaal voor hoogen druk, en voor alle gassen; luchtdruk-mijnlocomotieven, installaties voor de bereiding van vloeibare lucht, zuurstof en stikstof, en bereidingstoestellen voor acetyleen, zulks in verband met het gebruik van de acetyleen-zuurstofvlam voor het autogeen lasschen en snijden.

Verder zullen wij bezichtigen de zuurstoffabriek, welke als hoofdproduct levert de zuurstof, die, in stalen flesschen gecomprimeerd, u welbekend is door de toepassing bij het autogeen lasschen en snijden, daarnevens ook stikstof en enkele edele gassen uit de atmosfeer.

Dit bedrijf, de winning van zuurstof uit dampkringslucht door vloeibaarmaking en destillatie, is van een bijzonderen aard, ten opzichte waarvan de werktuigkundige zich over het algemeen op onbekend terrein gevoelt. Juist daarom scheen het mij wenschelijk om in deze inleiding een beknopte uiteenzetting te geven van den natuurkundigen grondslag der vloeibare luchtindustrie en van de werkwijze der daarbij gebruikte toestellen.

Ik wil er echter op wijzen, dat men wat ik hieromtrent zal mededeelen te beschouwen heeft als mededeelingen van iemand, die zelf in hoofdzaak geen andere aanraking met dit bedrijf heeft gehad dan die van den gebruiker van dergelijke toestellen; van iemand dus, die zich niet heeft beziggehouden met het ontwerpen van die toestellen en het aanpassen daarvan aan de ervaringen, welke hij in den loop der jaren heeft opgedaan.

Met het oog op den beperkten tijd ga ik den ontwikkelingsgang voorbij, dien de vloeibaarmaking van gassen voornamelijk in den loop der 19de eeuw heeft doorgemaakt, en moge volstaan, ter aanduiding van het belangrijke aandeel van de Nederlandsche wetenschap in die ontwikkeling, met u de namen te noemen van Van der Waals en Kamerlingh Onnes.

Bij de vloeibaarmaking van gassen kan worden gebruik gemaakt van twee werkwijzen, n.l. de cascaden-methode en de toepassing van het Joule-Kelvin-effect.

SCHEMA VAN DE CASCADE-METHODE.

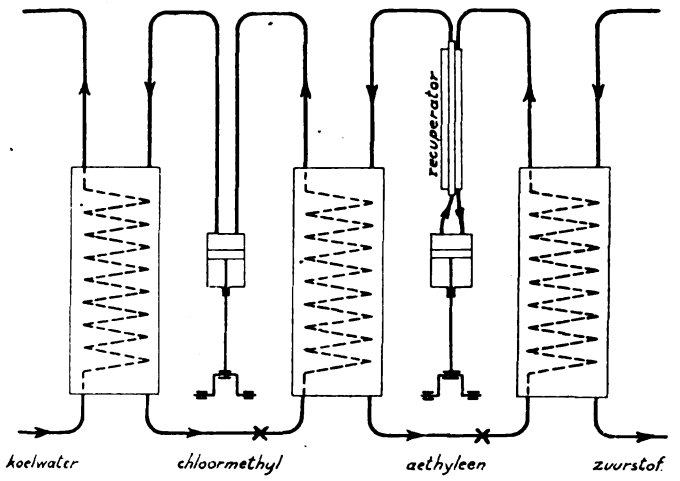


Fig. 1.

De eerste methode berust op een kringloop (fig. 1) van verschillende middenstoffen met steeds lager wordend kookpunt. Elke stof circuleert van een verdamper, door middel van een pomp of compressor naar een condensor, en vandaar via een smoorafsluiter weer terug naar den verdamper en de kringloop is zoo ingericht, dat elke verdamper van een minder vluchtige stof tevens is de condensor van een méér vluchtige stof. Ook moet er in het algemeen tusschen compressor en verdamper en condensor een regenerator of recuperator zijn ingeschakeld, ten einde te zorgen, dat de compressor werkt onder normale temperatuur. Het natuurkundig onderzoek bij lage temperaturen (men denke slechts aan het Leidsche kryogeen-laboratorium) behaalde met deze werkwijze zijn schoonste resultaten; echter is het geheel van toestellen, dat men noodig heeft om zéér lage temperaturen te bereiken, door b.v. achtereenvolgens te werken met chloormethyl, aethyleen en zuurstof, te omvangrijk en kostbaar

Digitized by Google

tegenover het verkregen product om voor industrieele toepassing in aanmerking te kunnen komen.

De geheele industrie, welke wij nu zullen leeren kennen, berust op de toepassing van het Joule-Kelvin-effect, hetwelk hierin bestaat dat, wanneer een gas, aangevoerd met druk p_1 en volume v_1 stroomt door een weerstand biedenden prop in een leiding, en ontwijkt met lageren druk p_2 en volume v_2, dan wordt waargenomen een temperatuursdaling $t_1 - t_2$, voor welke Joule en Kelvin voor lucht proefondervindelijk vonden:

$$t_1 - t_2 = 0.276\ (p_1 - p_2) \left(\frac{273}{T}\right)^2$$

p_1 en p_2 zijn hierbij uitgedrukt in atmosferen, de verkregen temperatuurdaling is dus gering, en bedraagt bij kamertemperatuur als begintoestand, ongeveer ¼° per atmosfeer drukverval.

Bij een ideaal gas zou in het geheel geen temperatuursverandering optreden. Immers, hier wordt géén aantrekking tusschen de moleculen aangenomen en is de inwendige energie onafhankelijk van volume en druk. Een temperatuurdaling zou dus alleen daardoor veroorzaakt kunnen zijn, dat de afgegeven arbeid $p_2\ v_2$ *grooter* is dan de aangevoerde $p_1\ v_1$, terwijl juist als gevolg van de temperatuurdaling $p_2\ v_2$ *kleiner* dan $p_1\ v_1$ zou worden. De eenige uitkomst, die hier niet tot ongerijmdheden leidt, is: $p_1 v_1 = p_2 v_2$ en $t_1 = t_2$.

„Een samengeperst ideaal gas" — om het even samen te vatten op de zeer sprekende wijze, zooals eenige jaren geleden prof. ir. F. K. Th. van Iterson heeft gedaan (1) — „bevat niet zooals een samengedrukte veer het arbeidsvermogen, dat voor de samendrukking werd verbruikt. Al dat arbeidsvermogen is met het koelwater afgevoerd of aan de omgeving afgegeven. Alleen bezit dit gecomprimeerde gas het vermogen om uit te zetten en uit den aard der zaak zal de arbeid, dien het in staat is te verrichten, dus ten koste van zijn eigen warmte worden geleverd, tenzij nog warmte wordt toegevoegd, die mede in arbeid wordt omgezet.

„Wanneer een ideaal gas door een opening in een andere ruimte uitstroomt en daarbij gesmoord wordt, of wanneer het door wrijving in lange leidingen aan druk verliest, gaat van zijn arbeidsvermogen niets verloren, het wordt bij deze expansie niet kouder, noch wordt het door de wrijving warmer. Er is geen energie gewonnen, noch verloren, alleen is van het vermogen om bij de uitzetting eigen warmte in arbeid om te zetten een deel verloren gegaan. De entropie is helaas toegenomen."

Er is een verschijnsel, hetwelk hiermede schijnbaar in strijd is; het bekende feit namelijk dat, wanneer men uit een kraantje aan een reservoir, waarin lucht onder een druk van eenige atmosferen aanwezig is, die lucht laat ontsnappen, zich om dat kraantje ijs vormt, dat er dus kennelijk groote daling van de temperatuur optreedt. Dit is het gevolg hiervan, dat de uittredende lucht een zeer groote snelheid en dus een hoeveelheid arbeidsvermogen van beweging heeft, welke verkregen is ten koste van de inwendige energie door temperatuurdaling. Deze kinetische energie wordt echter door botsingen met de dampkringslucht weer omgezet in warmte. Zet men het luchtreservoir in een grooten calorimeter, waarbinnen zich al deze verschijnselen afspelen, dan is het slot, indien men met een ideaal gas te maken heeft, weder, dat alles tot de begintemperatuur terugkeert. De genoemde ijsvorming is het gevolg van de snelheid die de lucht heeft bij de uitstrooming. Bij de proef van Joule en Kelvin werd er dan ook voor gezorgd, dat de snelheden van het gas vóór en achter de prop zóó laag waren, dat deze geen merkbaren invloed konden hebben.

Het mag eigenaardig genoemd worden, dat de industrieele toepassing van uiterst lage temperaturen, zooals de vloeibare luchtindustrie deze vergt, juist mogelijk is geworden door gebruikmaking van het Joule-Kelvin-effect, welks onmiddellijk gevolg slechts een vrij geringe temperatuurdaling is; zelfs bij toepassing der hier gebruikelijke hooge beginspanning (omstreeks 200 kg/cm²) zou van vloeibaarwording der lucht geen sprake zijn, ware het niet dat men door toepassing van het voor de techniek zoo uiterst vruchtbare beginsel der warmteregeneratoren of recuperatoren van Siemens (door hem reeds in 1857 gepatenteerd) een geleidelijk voortschrijden van de afkoeling had weten te bereiken. Hoe dit geschiedt moge blijken aan de hand van fig. 2, welke, in den vorm van een zeer vereenvoudigd schema, de inrichting van het door Hampson in 1895 gepatenteerde vloeibare-lucht-toestel weergeeft.

Schema der ontspanning volgens Hampson.

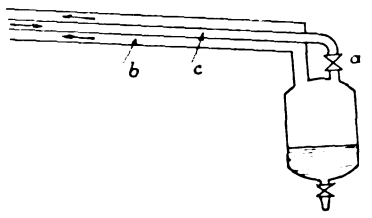


Fig. 2.

De lucht, die bij het passeeren van den smoorafsluiter *a* ontspannen is van ca. 200 kg/cm² tot atmosferischen druk wordt teruggeleid in een warmteuitwisselingapparaat, bestaande uit een wijde buis *b* voor den afvoer van de ontspannen lucht, waarin een bundel van nauwe buisjes (voorgesteld door *c*) voor den aanvoer van de samengeperste lucht. Daarmede wordt bereikt dat voortdurend de temperatuur waarmee de lucht den smoorafsluiter bereikt lager wordt ten gevolge van de reeds ondergane afkoeling door de koudere terugstroomende lucht. Ik kan het populair aldus uitdrukken, dat vrijwel alle koude, welke eenmaal ontwikkeld is, in het toestel blijft, en dat dientengevolge, mits het geheel op zeer zorgvuldige wijze tegen indringen van warmte is geïsoleerd, de temperatuur geleidelijk lager en lager wordt, totdat eindelijk de vloeibaarwording van een deel van de zich ontspannende lucht begint. Hoe groot dat deel ongeveer is, zullen wij nu nagaan.

Ik heb reeds gezegd, dat de verkregen afkoeling berust op de afwijking ten opzichte van de ideale gassen, en deze komt tot uitdrukking in de bekende toestandsvergelijking van Van der Waals:

$$\left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = R\,T.$$

Als gevolg van de onderlinge aantrekking der moleculen, komt daarin naast p de term $\frac{a}{v^2}$ voor, die beschouwd kan worden als een oppervlaktespanning (ook wel inwendige spanning genoemd), uitgeoefend door de aangetrokken moleculen uit de buitenste lagen op de daar binnen liggende; de grootheid b hangt samen met het volumen, dat door de moleculen zelf wordt ingenomen, waardoor zelfs bij onbegrensd toenemen van p het volumen niet tot nul maar tot b nadert.

In de eerste plaats is onmiddellijk uit de vergelijking te zien, dat het product $p\,v$ bij isotherme compressie of expansie niet meer constant is. De term b alléén zou ten gevolge hebben, dat bij toenemende compressie het product $p\,v$ grooter wordt, en de term $\frac{a}{v^2}$ alléén, dat het product $p\,v$ kleiner wordt bij toename van p. Bij gewone temperatuur overweegt voor lucht aanvankelijk de invloed van $\frac{a}{v^2}$ en bereikt $p\,v$ bij ca. 75 atm. het minimum, bij 200 atm. is echter weer vrijwel de oorspronkelijke waarde bereikt, zoodat het kleine bedrag, waarmede bij dezen druk de afgevoerde arbeid $p_2 v_2$ den aangevoerden $p_1 v_1$ overtreft, voor de afkoeling slechts van zeer geringe beteekenis is.

Bovendien moet echter de lucht bij ontspanning ter overwinning van den inwendigen druk $p' = \frac{a}{v^2}$ een arbeid

$$\int_{v_1}^{v_2} p'\,dv = \int_{v_1}^{v_2} \frac{a}{v^2}\,dv = \frac{a}{v_1} - \frac{a}{v_2},$$

verrichten, en ondergaat daarbij een afkoeling welke volgens het bovenstaande bijna uitsluitend de oorzaak van het Joule-Kelvin-effect is. Bij een ontspanning van 200 atm. tot 1 atm. mag $\frac{a}{v_2}$ worden verwaarloosd tegenover $\frac{a}{v_1}$ Wordt het volume in m³ uitgedrukt, en de druk in kg/m², dan is de waarde van a voor lucht: 12, (2) en $v_1 = \frac{1}{1.293 \times 200} = 0.00387$ m³,

(1) Zie *De Ingenieur*, 13 Maart 1920, blz. 176.

(2) Dit cijfer is ontleend aan het bekende werk van G. Claude: Air liquide, oxygène, azote. Inmiddels bleek mij dat dit niet klopt met de, waarschijnlijk meer betrouwbare, opgave van Van der Waals, n.l. $a = 0.002812$ met als eenheid van druk 1 atm. en als eenheid van volume dat bij 0° en 1 atm. Omrekening in bovenge-

Digitized by Google

zoodat wij vinden:

$$\frac{a}{v_1} = \frac{12}{0.00387} \doteqdot 3200 \text{ K.G.M.} \doteqdot 7.5 \text{ cal.}$$

Per P.K.uur kan men ongeveer 4 kg lucht tot 200 atm. samenpersen, overeenkomende derhalve met een koude-ontwikkeling van ongeveer 30 cal. Daartegenover staat, dat de latente warmte die vrij komt, indien lucht condenseert bij atmosferischen druk, 50 calorieën per kg bedraagt; bovendien is voor het koelen van de aangevoerde lucht tot de temperatuur van vloeibaarwording (— 193°) andermaal het afvoeren van ca. 50 calorieën per kg noodig; totaal dus circa 100 calorieën voor het verkrijgen van 1 kg vloeibare lucht. Dat beteekent, dat bij deze methode te verwachten zou zijn ongeveer 0.3 kg per P.K.uur. De onvolkomenheid van de isolatie maakt, dat warmte van de omgeving in de toestellen dringt, terwijl ook de uit den warmterecuperator ontwijkende lucht nog 5 à 10 graden blijft beneden de instroomende. Hierdoor daalt de opbrengst tot 0.2 kg per P.K.uur, dus circa $^1/_{20}$ van de behandelde hoeveelheid wordt vloeibaar.

De soms geuite meening, dat deze berekening te ongunstig is, omdat bij verlaging van temperatuur het Joule-Kelvin-effect sterk toeneemt, is onjuist. Ik behoef er slechts op te wijzen, dat het tenslotte bij het uiterst eenvoudige toestel, volgens fig. 2, er alléén op aankomt, hoeveel energie in het toestel ingevoerd wordt en hoeveel energie er weder uit verdwijnt, en in beide gevallen hebben wij te maken met lucht van ongeveer omgevingstemperatuur.

Wel is het waar, dat naarmate de temperatuur in het toestel daalt het temperatuursverschil onmiddellijk vóór- en achter den smoorafsluiter sterk toeneemt, doch dit wordt weer vereffend door de omstandigheid dat de instroomende lucht in den warmteregenerator veel minder in temperatuur daalt dan de uitstroomende toeneemt; beide verschijnselen zijn te verklaren uit de sterke afwijking, welke de lucht bij lage temperatuur en hooge drukking vertoont ten opzichte van de wet van Boyle-Gay-Lussac. Het eindresultaat wordt daardoor echter niet beïnvloed; beslissend is alleen de toestand bij den aanvoer in en den afvoer uit het toestel.

Omtrent de keuze van den begindruk nog het volgende: de arbeid $\frac{a}{v_1}$ neemt ongeveer recht evenredig met den begindruk toe, terwijl het theoretisch vermogen, vereischt voor de isotherme compressie van een gegeven hoeveelheid lucht, slechts toeneemt volgens de logarithme van de compressieverhouding. Uit dien hoofde stijgt dus met verhooging van den druk de koude-ontwikkeling belangrijk sneller dan het vereischt vermogen. Daartegenover staat, dat men zich boven 75 atm. steeds verder van het minimum voor $p_1 v_1$ verwijdert en het verschil $p_2 v_2 - p_1 v_1$ tenslotte van teeken verandert en koudeverlies oplevert. Mede in aanmerking nemende de toenemende installatie-kosten bij hoogeren begindruk blijkt de juiste grens wel nabij 200 atm. te liggen.

Ongeveer gelijktijdig met HAMPSON, dus ook in 1895, patenteerde prof. dr. CARL VON LINDE te München zijn methode tot vloeibaarmaking van lucht, welke tegenover die van HAMPSON belangrijke verbeteringen aanwees en voornamelijk den stoot heeft gegeven tot den opbloei der vloeibare-luchtindustrie. LINDE baseert zich eveneens uitsluitend op het Joule-Kelvin-effect. Terwijl echter HAMPSON expandeert van 200 tot 1 atm. en dan de niet-vloeibaar geworden lucht (zooals wij zagen het overgroote deel) via den warmteregenerator naar buiten afvoert, laat LINDE expandeeren van 200 tot ca. 50 atm. en voert de niet-vloeibaar geworden lucht onder laatstgenoemden druk terug naar een der receivers van den compressor (bij een drietraps-compressor bijv. den receiver tusschen M. D.- en H. D.-cylinder) (3).

Bepalend voor de verkregen koude-ontwikkeling is weer het verschil

$$\frac{a}{v_1} - \frac{a}{v_2}.$$

Ditmaal is echter $\frac{a}{v_2}$ niet te verwaarloozen, maar bedraagt ongeveer $\frac{1}{4}$ van $\frac{a}{v_1}$, zoodat het effect nog $\frac{3}{4}$ van de Hampson-expansie bedraagt.

Daartegenover is echter het vereischte compressor-vermogen veel méér verkleind; dit toch wordt, zooals reeds werd opgemerkt, voor een gegeven luchthoeveelheid bepaald door de logarithme van de compressieverhouding; nu is

$$lg \frac{200}{1} = 5.3 \text{ en } lg \frac{200}{50} = 1.39.$$

Nemen wij aan, dat bij LINDE $\frac{9}{10}$ van de lucht terugkeert naar den compressor (4), dan krijgen wij een vergelijking der compressorvermogens door de waarde

$$\frac{9}{10} \times 1.39 + \frac{1}{10} \times 5.3 = 1.78$$

bij LINDE te stellen tegenover 5.3 bij HAMPSON. Waar wij bij HAMPSON rekenden met 4 kg te comprimeeren lucht per P.K.uur mag dus bij LINDE op $4 \times \frac{5.3}{1.78} = 12$ kg, d. w. z. op het drievoud gerekend worden en de koude-ontwikkeling stijgt van 30 cal. per P.K.uur tot $3 \times 30 \times \frac{3}{4} = 67.5$ cal.

Nu heeft LINDE nog een verdere besparing verkregen door de lucht vóór het intreden in het eigenlijke apparaat af te koelen tot ongeveer — 30° met behulp van een ammoniak-ijsmachine. Door *deze* temperatuurverlaging, die reeds bij de intredende (en door de werking van den warmteregenerator óók bij de uittredende) lucht aanwezig is, wordt het eindresultaat van het Joule-Kelvin-effect *wél* beïnvloed, en wel ongeveer in verhouding der kwadraten van de absolute temperaturen. Wij komen aldus tot ongeveer 100 cal. en na aftrek van de verliesposten tot een werkelijke productie van 0.6 kg vloeibare lucht per P.K.uur, waarbij het door de ijsmachine vereischte vermogen is inbegrepen. De genoemde productie-cijfers zijn natuurlijk slechts gemiddelde waarden, die bij groote installaties gunstiger, bij kleine ongunstiger worden.

SCHEMA DER ONTSPANNING VOLGENS LINDE.

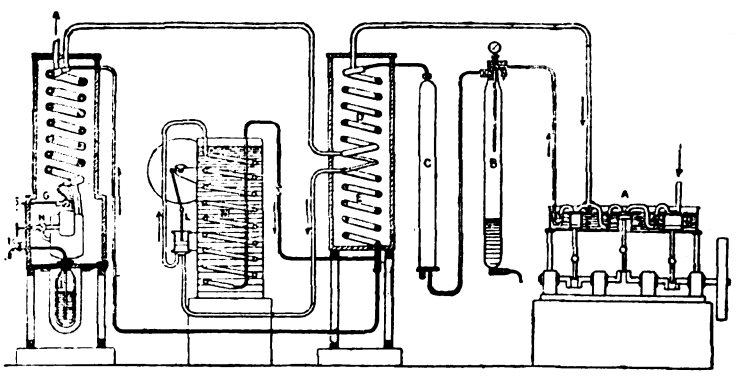


Fig. 3.

In fig. 3 is een dergelijke installatie volgens LINDE schematisch voorgesteld. De drietredige compressor *A* perst de lucht via een waterafscheider *B* en een koolzuurabsorptie-flesch *C* dóór de nauwe binnenbuis (in werkelijkheid een bundel!) van de spiralen *D* en *E* naar het vloeibare-luchtapparaat. In de spiraal *D* ondergaat de lucht een eerste afkoeling in tegenstroom met de tot 50 atmosferen ontspannen lucht, welke van het apparaat naar den H. D.-receiver teruggevoerd wordt. In de spiraal *E* koelt de lucht verder af in tegenstroom met de hier verdampende vloeibare ammoniak, welke vervolgens door den compressor *L* weer gecomprimeerd en in de koelspiraal *M* verdicht wordt. De tot — 30° afgekoelde lucht wordt in het apparaat via den warmteregenerator naar den

---

noemde eenheden zou dan geven: $a = \frac{0.002812 \times 10333}{1.293^2} = 17{,}38$, welke waarde ook in overeenstemming is met het Joule-Kelvin-effect.

(3) Reeds hier zij er op gewezen dat deze kunstgreep alleen bruikbaar is bij apparaten voor vloeibare lucht, doch niet bij zuurstof-toestellen, omdat bij deze het uitstroomende gas een andere samenstelling krijgt dan het instroomende.

(4) Wij nemen hier $^9/_{10}$ en niet zooals bij HAMPSON $^{19}/_{20}$, omdat onder 50 atm. druk de verdampingswarmte veel geringer is en voor een gegeven koude-ontwikkeling dus méér condenseert. Dit surplus gaat echter weer verloren door de verdamping, die intreedt, als de vloeibaar geworden lucht onder atmosferischen druk wordt afgetapt.

Digitized by Google

smoorafsluiter *G* geleid, daar ontspannen tot 50 atmosferen, en gaat door den regenerator terug zooals reeds beschreven. Het vloeibaar geworden deel verzamelt zich in een klein reservoir, waaruit het nu en dan door den afsluiter *H* kan worden afgetapt naar het onder atmosferischen druk staande voorraad-reservoir *i*. Ter voorkoming van koude-verlies worden de zich hierbij ontwikkelende dampen dóór den warmteregenerator naar buiten afgevoerd. Door de kraan *K* kan de vloeibare lucht voor gebruik afgetapt worden.

Alvorens van de vloeibare-luchttoestellen af te stappen om over te gaan tot de eigenlijke zuurstof-apparaten, moet nog gewag worden gemaakt van een werkwijze, welke voor de koude-opwekking niet gebruik maakt van de expansie door een smoor-afsluiter, doch de lucht laat expandeeren in de(n) cylinder(s) van een kleinen luchtmotor, dus met verrichting van uitwendigen arbeid.

Aan gebruikers van luchtmotoren is maar al te goed bekend de sterke afkoeling, welke de lucht hier in de cylinders ondergaat, en die door ijsvorming en daarmede gepaard gaande bezwaren zelfs tot storingen aanleiding kan geven. Het is duidelijk dat hier de koude-ontwikkeling volgens Joule-Kelvin nog vermeerderd wordt met het aequivalent van den naar buiten afgeleverden arbeid. Geen wonder dus dat vele onderzoekers dezen weg hebben ingeslagen. Wij behoeven den smoorafsluiter *a* van fig. 2 slechts te vervangen door een luchtmotor *m* om het beginsel der gebezigde inrichtingen weer te geven (fig. 4). Toch is het geen hunner gelukt op *deze* wijze vloeibare lucht te maken!

SCHEMA DER ONTSPANNING MET UITWENDIGEN ARBEID.

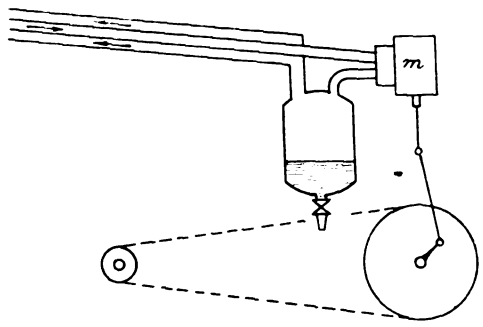


Fig. 4.

De bezwaren die zich voordeden waren o. a. moeilijkheden met de smering, het verstoppen of vastloopen der machine door vastgeworden koolzuur en ijs, koudeverliezen door ondichtheid, onvolkomen isolatie en mechanische wrijving. Het hoofdgebrek van de geschetste inrichting is echter dat de lucht reeds ten deele vloeibaar den cylinder bereikt en bij de in den cylinder heerschende lage temperatuur de arbeidsverrichting, *berekend per gewichtseenheid van de aangevoerde lucht,* uiterst klein wordt. Reeds een betrekkelijk kleine verhooging van de temperatuurgrenzen, tusschen welke het proces in den cylinder zich afspeelt, kan hier groote verbeteringen brengen. Door een vernuftige en toch zeer eenvoudige kunstgreep wist GEORGES CLAUDE in 1902 deze verbeterde omstandigheden voor den luchtcylinder te verwezenlijken, en daarmee den weg te banen tot het succes der methode met expansie onder uitwendige arbeidsverrichting, welke thans, uitgevoerd volgens de patenten der Société „L'Air Liquide", nà de methode van Linde de meeste toepassing heeft gevonden.

SCHEMA DER ONTSPANNING VOLGENS CLAUDE.

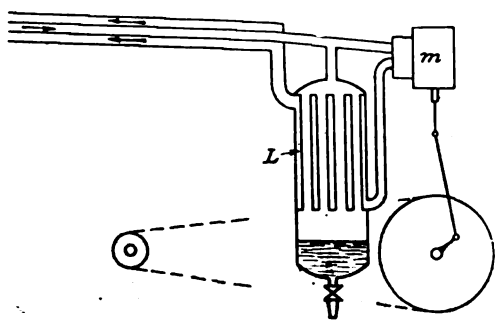


Fig. 5.

CLAUDE tapt (fig. 5) de vloeibare lucht niet af uit de afvoerleiding, doch uit de aanvoerleiding, waartoe deze voorzien is van een zijtak, voerende naar den condensor (liquéfacteur) *L*. Om de condensorbuizen stroomt de uitlaatlucht van de expansie-machine, welke daardoor met hoogere temperatuur in den warmterecuperator intreedt; dit heeft tengevolge dat ook de aangevoerde lucht met hooger temperatuur den cylinder instroomt en dus het gestelde doel bereikt wordt.

De bezwaren met de smering wist hij te overwinnen door het gebruik van benzine; deze krijgt bij de zeer lage temperatuur in den expansie-cylinder de consistentie van smeerolie. Voor een installatie van 75 P.K. geeft CLAUDE als productiecijfer 0.75 kg per P.K.uur op. Door het inrichten van de expansie-machine als compound-machine, gecombineerd met een eveneens in twee trappen werkenden condensor, werd dit cijfer verbeterd tot ca. 0.85 kg. Fig. 6 is een foto van een klein Claude-apparaat (voor 5 kg per uur) met compound-expansie-machine. De korte zuil bevat den condensor, de lange zuil den warmterecuperator.

CLAUDE-INSTALLATIE VOOR 5 LITER VLOEIBARE LUCHT PER UUR (MET COMPOUND EXPANSIE)

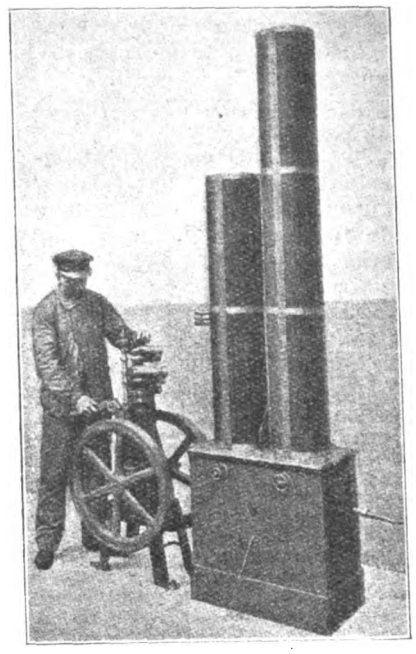


Fig. 6.

De expansie-motor geeft zijn arbeid af aan het drijfwerk, en vermindert dus den voor de aandrijving van den compressor vereischten arbeid. De wel eens verkondigde meening dat aldus geheel zonder arbeid vloeibare lucht verkregen zou kunnen worden, dat men zelfs de aan de lucht onttrokken warmte nog ter arbeidsverrichting over zou houden, kan natuurlijk onder beroep op de tweede hoofdwet naar het rijk der fabelen verwezen worden.

Als meest economische spanning vond CLAUDE voor zijn procédé ongeveer 40 atmosferen. Tegenover de toevoeging der expansiemachines (die overigens geenerlei last schijnen te veroorzaken) staat dus een eenvoudiger uitvoering der compressoren dan bij LINDE en HAMPSON.

Wij stappen hiermede af van de toestellen, welke uitsluitend zijn ingericht voor de vervaardiging van vloeibare lucht. Niet aan *deze* toestellen dankt de vloeibare-lucht-industrie haar groote beteekenis, doch aan de mogelijkheid om, wanneer eenmaal de beschikking over vloeibare lucht verkregen is, deze door een destillatieproces te scheiden in de hoofdbestanddeelen zuurstof en stikstof. Hier moge er even op worden gewezen dat voor koude-opwekking als zoodanig de vloeibare lucht niet in aanmerking komt, tenzij het bepaald om de uiterst lage temperatuur te doen is. Er zij slechts aan herinnerd dat in den vorm van vloeibare lucht met 1 P.K.uur ongeveer 100 cal. gebonden kunnen worden, terwijl dit cijfer voor een ijsmachine meer dan 2000 bedragen kan.

Ook is buitengesloten de vloeibare lucht voor krachtlevering te gebruiken, in dien zin, dat men b.v. vloeibare lucht-reservoirs zou plaatsen in auto's om door verdamping en expandeeren in een luchtmotor arbeid te ontwikkelen. Als men het narekent, dan blijkt onmiddellijk, dat daarbij, nog afgezien van de practische bezwaren, van een rendeerend bedrijf geen sprake kan zijn.

De practische beteekenis van de geheele industrie ligt, zooals gezegd, hoofdzakelijk in de mogelijkheid om goedkooper dan op andere wijze uitvoerbaar is, de lucht te scheiden in de hoofdbestanddeelen zuurstof en stikstof, waarbij nog als bijproducten verschillende van de edele gassen, welke in de atmosfeer aanwezig zijn, verkregen kunnen worden.

Ook wordt het beginsel van vloeibaarmaking en daarop volgende destillatie toegepast voor de bereiding van water-

Digitized by Google

stof (in groote hoeveelheden verwerkt bij de ammoniaksynthese volgens HABER), waarbij dan watergas aan zoodanig afkoelings-procédé wordt onderworpen, dat het koolmonoxyd daaruit vloeibaar wordt en de waterstof overblijft.

Ik zal mij dus nu verder bepalen tot de toestellen, welke langs den weg van vloeibaarmaking komen tot scheiding van de lucht in haar hoofdbestanddeelen.

Er wordt soms wel gemeend, dat deze scheiding geen arbeidsvermogen behoeft te kosten, omdat de lucht slechts een mengsel is. Men ziet dan over het hoofd dat in een mengsel elk van de gassen slechts een partieele spanning heeft. Om dus tot zuurstof en stikstof van atmosferischen druk te komen, is ten minste reeds de arbeid te verrichten, verbonden aan de isotherme compressie van elk der bestanddeelen vanaf den partieelen druk tot den atmosferischen druk, en deze arbeid bedraagt ca. $^1/_{10}$ P.K. per m³ te verkrijgen zuurstof. Vandaar dat met de pogingen tot scheiding van de lucht door centrifugeeren geen succes verkregen is.

Eigenaardig is het dat, waar een mengsel van vloeibare lucht zich geheel laat vergelijken met een mengsel van alcohol en water, omdat het bestanddeelen zijn, welke in alle verhoudingen in elkaar kunnen oplossen, het toch zoo lang geduurd heeft eer men doelbewust bij de scheiding van zuurstof en stikstof dezelfde beginselen heeft toegepast, welke reeds lang bekend waren in de alcoholindustrie bij de scheiding van water en alcohol.

De vele gebrekkige tusschenvormen, welke aan dit onvoldoende inzicht hun ontstaan te danken hebben gehad, ga ik voorbij om thans een kort overzicht te geven van de toestellen, zooals die aan het eindpunt van dezen ontwikkelingsgang geworden zijn, waarbij men zeer duidelijk zal kunnen zien de overeenkomst, welke tenslotte toch tusschen de beide werkwijzen in beginsel is bereikt.

Ten einde de werking van de toestellen voor de scheiding van lucht in zuurstof en stikstof met vrucht te kunnen bespreken, wil ik even stilstaan bij enkele eigenschappen van een mengsel van vloeibare zuurstof en vloeibare stikstof en bij de verschijnselen, welke zich voordoen, indien zoodanig mengsel tot verdamping wordt gebracht.

Het soortelijk gewicht van vloeibare stikstof is 0.88, van vloeibare zuurstof 1.12 ,van vloeibare lucht ongeveer 1, zoodat de reeds opgegeven productiecijfers in kg ook bij benadering in liters gelden.

De verdampingswarmte bij atmosferischen druk is voor zuurstof 51, voor stikstof 48, voor vloeibare lucht bij benadering dus 50 calorieën.

ZUURSTOFGEHALTE IN VLOEISTOF EN GAS BIJ EEN ZUURSTOF STIKSTOFMENGSEL.

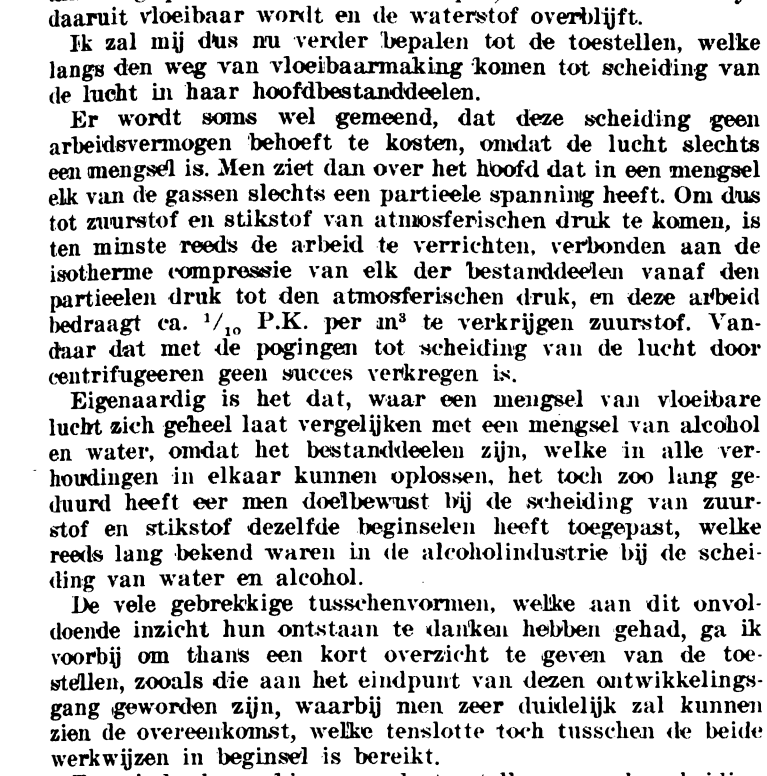


Fig. 7.

De critische druk en temperatuur zijn resp. voor zuurstof 50 atm. en — 113°, voor stikstof 35 atm. en — 146°. Het kookpunt onder atmosferischen druk van het mengsel (fig. 7) hangt samen met het gehalte aan zuurstof; de grenswaarden zijn — 182° (het kookpunt van zuurstof), en — 195° (het kookpunt van stikstof).

Verder is in deze grafische voorstelling aangegeven hoe bij een bepaalde samenstelling van de vloeistof ook behoort een bepaalde samenstelling van het gas, dat zich daaruit ontwikkelt. Bij het gehalte van 21 pCt. (5) in de vloeistof — dat is dus een samenstelling welke overeenkomt met dampkringslucht — bevindt zich in het gas slechts 7 pCt. zuurstof.

Steeds zullen wij zien dat de gasphase armer aan zuurstof is dan de vloeistofphase. Pas wanneer in de vloeistof de concentratie 47 pCt. is geworden, is de concentratie van het gas 21 pCt. Dit beteekent, dat eerst van dat oogenblik af het ontwijkende gas rijker aan zuurstof is dan de dampkringslucht.

Uitgaande van deze gegevens heeft LINDE de krommen van fig. 8 berekend, welke bij voortschrijdende verdamping van een mengsel, dat oorspronkelijk 21 pCt. zuurstof bevat, het verband aangeven tusschen de nog aanwezige vloeistofrest en de samenstelling zoowel van deze vloeistofrest (I) als van de daaruit oogenblikkelijk ontwijkende dampen (II).

VERBAND TUSSCHEN ZUURSTOFGEHALTE EN VERDAMPING BIJ EEN ZUURSTOF-STIKSTOFMENGSEL.

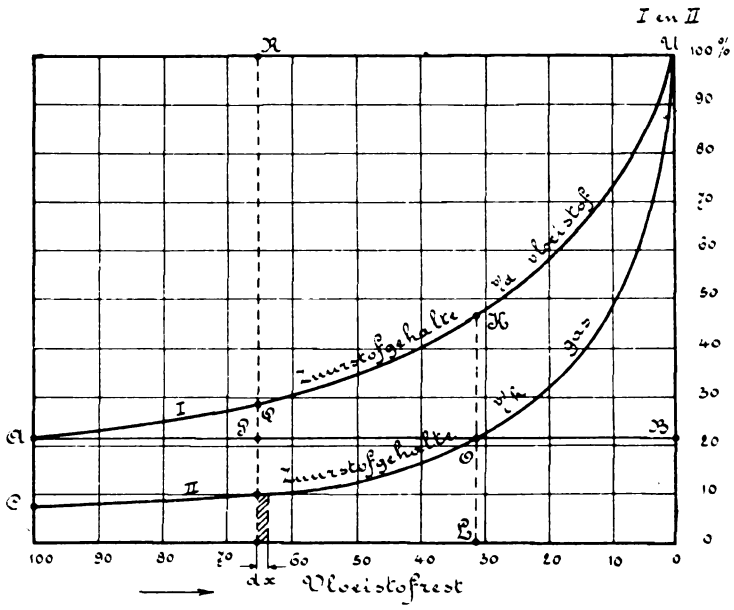


Fig. 8.

Zoo geeft bijv. de lijn *K O L* aan, dat wanneer nog 31 pCt. van de vloeistof over is, de ontwijkende gassen een gehalte *O L* van 21 pCt. zullen hebben, en de vloeistof een gehalte *K L* van 47 pCt. Van dit oogenblik af alle gassen opvangende, zou men, uitgaande van 100 deelen, verkrijgen 31 deelen gas, waarin aanwezig 0.47 × 31 = 14 deelen of ⅔ van de oorspronkelijk aanwezige zuurstof. Bij hoogere zuiverheidseischen gaat dit rendement snel achteruit, en bedraagt bijv. nog slechts 15 pCt., indien men een zuurstofgehalte van 90 pCt. verlangt. Een dergelijke werkwijze, berustende op de verdamping zonder meer van het mengsel, leidt dus nooit tot een economische scheiding.

Het is wel eigenaardig, hoevele omwegen nog gevolgd zijn, eer men gekomen is tot de uitvoering in den vorm, die op grond van ervaringen bij het destilleeren van alcohol eigenlijk voor de hand had kunnen liggen.

Als voorbeeld van een punt in de ontwikkeling, dat reeds veel verder ligt, wil ik nu bespreken een toestel, zooals het ook thans nog gebruikt wordt, indien het einddoel is om zuivere *vloeibare* zuurstof te krijgen (fig. 9).

De bij *A* onder hoogen druk aangevoerde dampkringslucht beweegt zich in de spiralen van den warmterecuperator *B* in tegenstroom met de ontwijkende gassen. Er is één spiraal,

(5) Onder gehalte concentratie e. d. zal hier, indien niets anders is vermeld, steeds worden verstaan het *zuurstof*gehalte, omgerekend in *volume*-procenten voor den gasvormigen toestand.

Digitized by Google

waardoor zuurstof ontwijkt en één spiraal waardoor stikstof ontwijkt; in elk van die spiralen is een bundel pijpen voor de lucht van hooge spanning. Deze komt nu in de spiraal *C*, welke gedompeld is in een bad, dat zooals blijken zal uit vloeibare zuurstof bestaat, en condenseert daarin onder verdamping van een evenredige hoeveelheid der omringende vloeibare zuurstof. De vloeibaar geworden lucht passeert den smoorafsluiter *D* en wordt onder ongeveer atmosferischen druk gespoten op de bovenschaal van de rectificatiezuil *E*. Zulk een rectificatiezuil bestaat in den eenvoudigsten vorm uit een aantal geperforeerde schalen, waardoor de vloeistof als een regen naar beneden druppelt in

APPARAAT VOOR BEREIDING VAN VLOEIBARE ZUURSTOF.

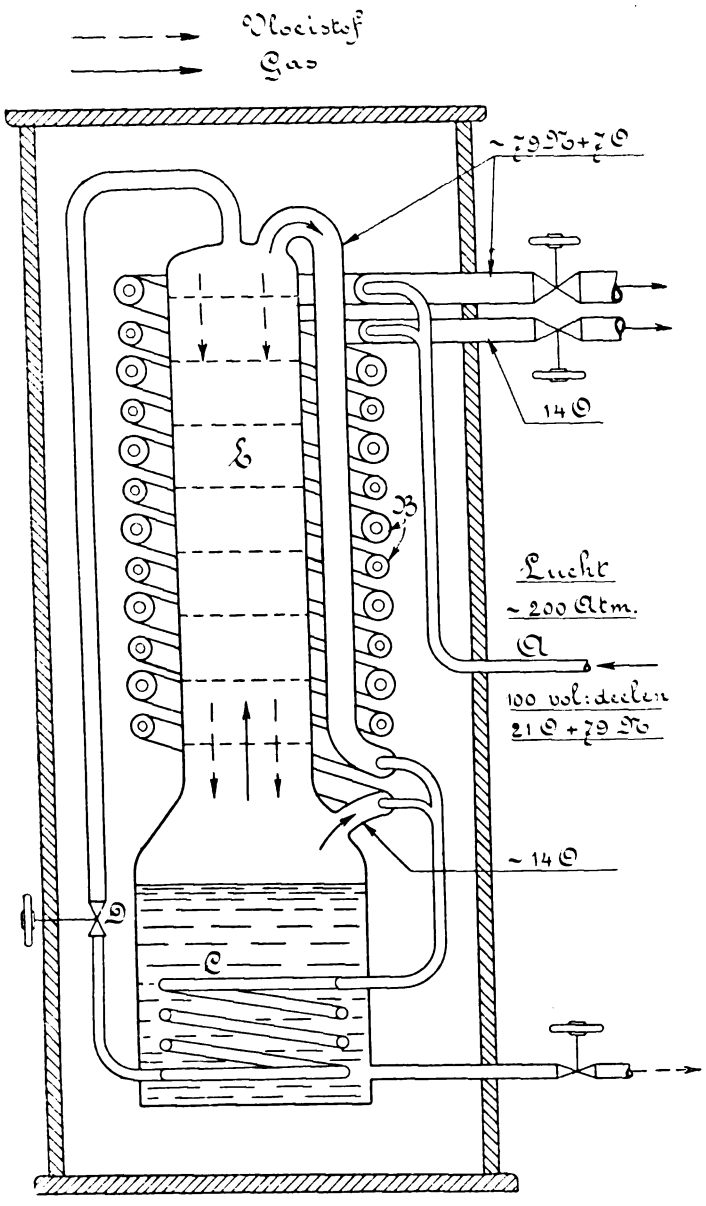


Fig. 9.

tegenstroom met de opstijgende dampen uit het kokende vloeistofbad, welke dampen in den vorm van bellen door de vloeistoflaagjes op de verschillende schalen moeten heendringen.

Om te begrijpen wat er in de rectificatiezuil gebeurt, denke men zich de volgende proef:

Men blaast door een bad van voldoende diepte, dat b.v. bevat gewone vloeibare lucht, dus met 21 pCt. zuurstof en 79 pCt. stikstof, gasvormige zuurstof en vangt de uit het bad ontwijkende bellen op. Bij onderzoek zal blijken, dat het opgevangen gas geen zuurstof is, doch in samenstelling overeenkomt met de gasphase, welke bij verdamping uit het gegeven mengsel zou ontwijken. Dit wil dus zeggen dat, indien het bad 21 pCt. zuurstofgehalte heeft, het gas dat ontwijkt nog slechts 7 pCt. zuurstof bevat. Van de hoeveelheid zuurstof, welke wij inbliezen in het bad, is een deel gecondenseerd en in de gasbellen vervangen door een overeenkomstige hoeveelheid stikstof.

Iets dergelijks moet men zich voorstellen dat achtereenvolgens plaats grijpt op de verschillende schalen van de rectificatiekolom, waarbij telkens een uitwisseling optreedt van zuurstof en stikstof tusschen de vloeistof, die zich op een bepaalde schaal bevindt, en de gassen, welke er doorheen geblazen worden, zoodanig dat steeds de ontwijkende gassen de samenstelling hebben van de gasphase, welke behoort bij de aanwezige vloeistof, dus steeds zijn armer aan zuurstof en rijker aan stikstof dan de vloeistof. De uitwisseling heeft tot gevolg, dat de in de kolom neerdalende vloeistof van schaal tot schaal steeds zuurstofrijker, het opstijgende gas steeds zuurstofarmer wordt. Aan het ondereinde van de zuil wordt practisch zuivere zuurstof opgevangen, daarentegen kan het boven ontwijkende gas geen zuivere stikstof zijn. Immers, de op de bovenste schaal gespoten vloeistof is gewone vloeibare lucht, bevat dus 21 pCt. zuurstof, en het gehalte der ontwijkende gassen kan dus niet lager zijn dan 7 pCt.

Het in werking stellen van een dergelijk toestel verloopt als volgt: teneinde het geheel zoo spoedig mogelijk af te koelen wordt de lucht met ca. 200 atmosferen aangevoerd. Zoodra het toestel voldoende afgekoeld is, zal de koudeontwikkeling zich uiten in vloeistofvorming, welke door een peiltoestel (waarover aanstonds nader) aan het bad *C* kan worden waargenomen, terwijl tevens de smoorafsluiter *D* nu en dan moet worden bijgeregeld, daar tenslotte alle lucht in *vloeistof*vorm hier door gaat. De zuiverheid van het bad wordt gecontroleerd door analyse der uit de zuurstofspiraal ontwijkende gassen.

Tegenover de vloeibaarwording van lucht in de ondergedompelde spiraal, staat steeds een overeenkomstige verdamping in het bad en de kolom. De *toename* der vloeistofhoeveelheid is slechts aequivalent aan de koude-ontwikkeling volgens Joule-Kelvin, en kan desgewenscht verminderd worden door verlaging van den begindruk (verder openen van den smoorafsluiter). Naar gelang van de grootte van het toestel duurt het korter of langer, steeds echter vele uren, voor alles afgekoeld en op de verschillende schalen zooveel vloeistof gevormd is, dat een stationnair bedrijf beginnen kan.

PEILTOESTEL

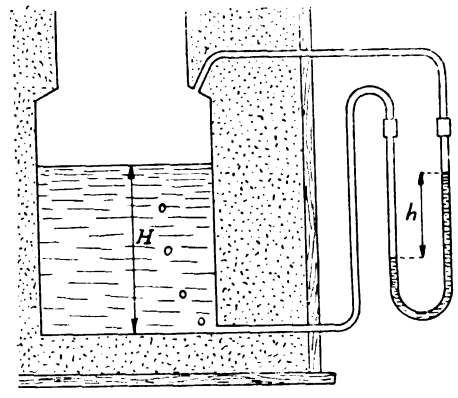


Fig. 10.

De niet gemakkelijk schijnende opgave, om een practisch peilglas voor vloeibare-lucht-toestellen te maken, is opgelost op een verrassend eenvoudige wijze, waarvan fig. 10 het beginsel aangeeft. Van een met kwik of een andere passende vloeistof ten deele gevulde U-vormige glazen buis, is het eene been door een nauwe koperen buis in verbinding gebracht met de gasruimte, het andere been met de vloeistofruimte. Laatstgenoemde verbinding moet over een voldoende lengte horizontaal liggen. De vloeibare lucht, welke in deze verbinding wil dringen, wordt weldra tengevolge van de naar buiten steeds toenemende wandtemperatuur verdampt en in gasvorm teruggedreven. De ontwikkelde dampen staan onder den druk der vloeistofzuil *H*, en brengen deze over op de vloeistof in de U-vormige buis, zoodat hier een niveau-verschil *h* ontstaat, dat evenredig is met de hoogte *H* in het vloeistofbad.

Het toestel volgens fig. 9 zou aan alle eischen voldoen, indien het alléén bestemd is om *vloeibare* zuurstof te maken (zooals b.v. tijdens de oorlogsjaren werd toegepast voor de bereiding van bijzondere ontplofbare stoffen voor het mijn-

Digitized by Google

bedrijf (6), die verkregen werden door het dompelen van patronen van rietmeel in een bad van vloeibare zuurstof). Wij zagen namelijk dat de hoeveelheid vloeistof, welke zich vormt, aequivalent is aan de ontwikkelde koude, en indien men dus slechts zorgt dat alle gevormde vloeistof zuurstof is, kan het verder onverschillig zijn welke samenstelling de ontwijkende gassen hebben.

Het wordt echter anders, indien het toestel dient voor de bereiding van *gasvormige* zuurstof. In dit geval zal, zoodra zich een voldoend vloeistofbad gevormd heeft, de begindruk zooveel verlaagd kunnen worden (bijv. tot 75 atmosferen), dat de ontwikkelde koude nu alléén nog maar compenseert de van buitenaf indringende warmte plus de warmte welke vrij komt bij het verhoogen van de partieele drukkingen der bestanddeelen.

Uit het toestel ontwijkt nu precies dezelfde hoeveelheid gas als er in gevoerd wordt en wel ten deele als zuivere zuurstof uit de zuurstofleiding, ten deele als stikstof met minstens 7 pCt. zuurstof uit de stikstofleiding. Voor elke 100 deelen lucht zullen dus bij de 79 deelen stikstof, die ontwijken, nog 6 à 7 deelen zuurstof aanwezig zijn, zoodat bijna ⅓ van de zuurstof op deze wijze verloren gaat. Niettegenstaande den grooten vooruitgang, dien dus het toestel reeds vertoont ten opzichte van wat men zou bereiken met verdamping van het bad zonder rectificatiekolom, is toch het resultaat nog voor verbetering vatbaar.

Inmiddels deed zich (voor de bereiding van kunstmest en van ontplofbare stoffen) de behoefte gevoelen aan een toestel dat practisch zuivere stikstof zou kunnen leveren. Hier faalt het zooeven besproken apparaat geheel, en dit leidde tot verbeteringen der stikstof-rectificatie, welke tenslotte, behalve voor de bovengenoemde doeleinden, evenzeer van waarde bleken

APPARAAT VOOR DE BEREIDING VAN GASVORMIGE ZUURSTOF (OF STIKSTOF).

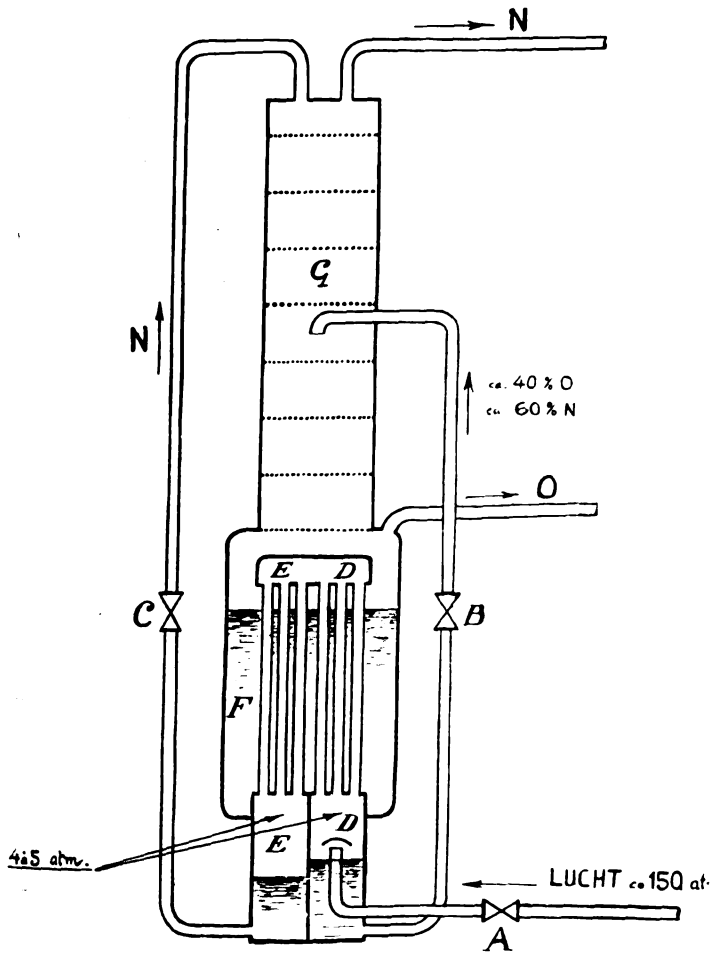


Fig. 11.

voor de bedrijven welke alleen op zuivere *zuur*stof werken, omdat daarmede het verlies aan zuurstof, dat wij als een gebrek van het toestel volgens fig. 9 leerden kennen, grootendeels kan vermeden worden. Een daarbij zeer veel toegepaste werkwijze wil ik bespreken aan de hand van fig. 11, welke voldoende overeenstemming vertoont met de apparaten die wij hedenmiddag bezichtigen zullen om daarbij ter toelichting te dienen (7).

Men ziet onmiddellijk, dat dit toestel in zekere opzichten veel overeenkomst vertoont met het vorige, maar er zijn toch belangrijke verschillen. Wij zien weder den aanvoer van de lucht onder hoogen druk, welke na het passeeren van den smoorafsluiter *A* treedt in een ruimte, bestaande uit de beide kamers *D D* en vervolgens *E E*, telkens verbonden door een verticaal buizenstel, en het geheel omgeven door een bad van vloeibare zuurstof. Na het verlaten van *E* passeert de lucht een afsluiter *C*, die weer dient tot het brengen van de vloeistof boven in de destillatiekolom *G*. De toestand wordt nu zoodanig geregeld, dat de afsluiter *A* expandeert van den vollen aanvoerdruk op een tusschendruk, die in het geheele buizenstelsel tot *C* heerscht en ongeveer 5 atmosferen bedraagt, terwijl vervolgens afsluiter *C* expandeert van dien tusschendruk tot op den atmosferischen druk. Wat zich nu voordoet zoo spoedig zich weder ten gevolge van het aanvankelijk werken met hooge beginspanning overal voldoende vloeistof heeft gevormd, is het volgende:

De aangevoerde lucht zal in het buizenstel *D* voor een deel condenseeren en stroomt langs de buiswanden terug. Dat is wat CLAUDE, die het toestel ongeveer in dezen vorm het eerst maakte, genoemd heeft: *le retour en arrière*. Het is door hem als een geheel nieuwe gedachte gevoeld, terwijl het toch in beginsel niets anders is dan wat men in een gewone destillatiekolom doet door een deel van het product in een condensor aan het boveneind van de kolom te condenseeren en weder te laten terugvloeien op de diverse schalen. Het resultaat is het volgende: uit de opstijgende gassen condenseert een vloeistof, die rijker is aan zuurstof dan het gas zelf. Naar gelang men het gas bij zijn opstijgenden weg volgt, zal het steeds armer aan zuurstof worden, omdat het condensaat rijker is aan zuurstof dan het gas. Tenslotte moet het condensaat, dat met zuurstof verzadigd in *D* afstroomt, 47 pCt. zuurstof bevatten, want dat is de samenstelling van de vloeistof, welke correspondeert met gas van 21 pCt., dus met gewone dampkringslucht. Het doel is nu om met het condensaat in *D* reeds practisch alle zuurstof op te vangen, zoodat in het buizenstel *E E* alleen nog stikstof condenseert. Daarvoor is noodig, dat in *D D* ongeveer de helft van alle aangevoerde lucht verdicht wordt, immers daarin zou reeds bij een gehalte van 42 pCt. (en deze kleine marge is gewenscht) het totaal van de zuurstof aanwezig zijn. Ten overvloede is deze samenhang nog grafisch voorgesteld in fig. 12.

Gaan wij nu de verdere werking van het toestel na: het nog niet gecondenseerde deel (zooals wij zagen ongeveer de helft) van de ingevoerde lucht, dat dus hoofdzakelijk stikstof is, wordt in het buizenstelsel *E E* verdicht, en met den afsluiter *C* als vloeistof boven in de rectificatiekolom gespoten, om uit de opstijgende gassen alle zuurstof uit te wasschen. Het belangrijk verschil van deze inrichting met de voorgaande is, dat als „waschvloeistof", welke boven op de kolom wordt gespoten, niet wordt gebruikt een vloeistof met 21 pCt. zuurstof, maar een vloeistof met slechts een zeer laag gehalte aan zuurstof, en dus kan het ontwijkende gas, dat bij deze vloeistofphase behoort, practisch gesproken zuivere stikstof zijn. De tusschendruk van 4 tot 5 atm. is noodig om de stikstof in *E E* te condenseeren: het omringende bad is zuurstof, welke kookt onder atmosferischen druk, dus bij —182°, en bij deze temperatuur bedraagt de dampspanning van de stikstof 3.4 atm., zoodat voor het verkrijgen van eenig temperatuurverval nog wat hooger druk noodig is.

De in *D* opgevangen vloeistof wordt halverwege in de rectificatiezuil gebracht. Zij bevat nog vrijwel alle zuurstof (gehalte ruim 40 pCt.) welke nu door de neerdalende vloeibare stikstof in het bovendeel wordt tegengehouden en opgenomen, zoodat deze zelf met ongeveer 40 pCt. zuurstofgehalte de tusschengelegen inspuitplaats bereikt. In het daaronder gelegen kolomgedeelte voltrekt zich de verdere rectificatie tot practisch zuivere zuurstof.

Fig. 12 is in zooverre onvolledig, dat daarbij niet de steeds onmisbare spiralen voor warmte-uitwisseling zijn opgenomen, hetgeen echter, na wat daaromtrent reeds bij de voorgaande

(6) Zie het artikel van ir. W. H. D. DE IONGH in *De Ingenieur* van 8 Maart 1919 over: Het schieten met vloeibare lucht in de Nederlandsche kolenmijnen.

(7) Met het oog op begrijpelijke bezwaren daartegen van den heer HOEK kan hier niet op de bijzonderheden zijner inrichting worden ingegaan.

Digitized by Google

toestellen besproken is, wel geen aanleiding zal geven tot misverstand. Er zij echter gewezen op de noodzakelijkheid, om na een zekere bedrijfsperiode zoo'n spiraal weder te reinigen. Immers, de lucht zooals de compressor die aanvoert, bevat behalve de producten zuurstof en stikstof, waarom het in de eerste plaats te doen is, ook koolzuur en waterdamp. Deze nu worden in de te bezichtigen fabriek verwijderd door het laten passeeren van de geheele gecomprimeerde gashoeveelheid door stalen flesschen, waarvan er enkele gevuld zijn met natronloog en enkele met caustieke soda. De laatstgenoemde zijn verdeeld in 3 groepen (elk van drie stuks) waarvan de inhoud beurtelings ververscht wordt, terwijl met behulp van 9 afsluiters de schakeling zoodanig wordt geregeld, dat de lucht achtereenvolgens in aanraking komt met steeds verscher vullingen.

VERBAND TUSSCHEN ZUURSTOFGEHALTE EN VERDAMPING BIJ TERUGVOERING VAN CONDENSAAT.

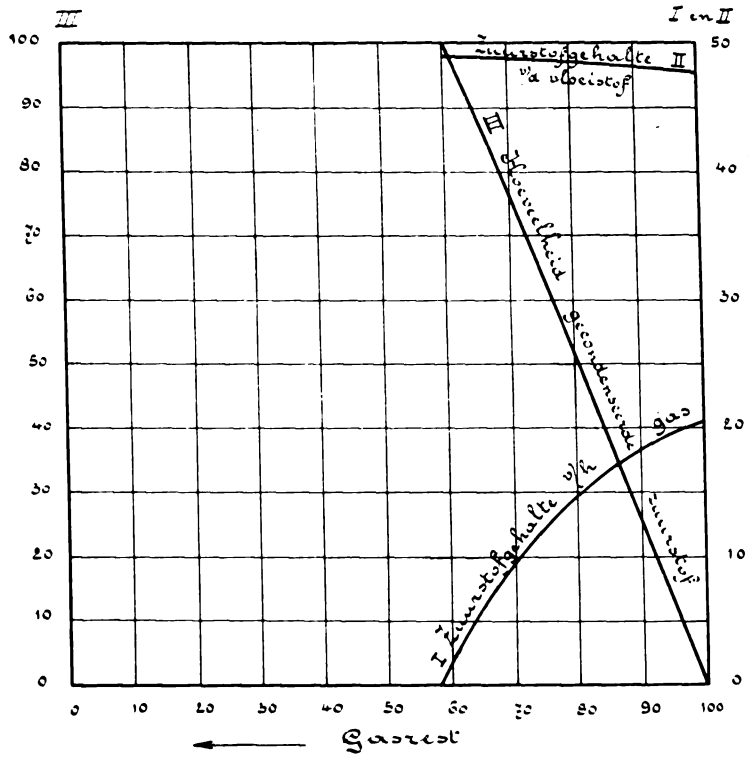


Fig. 12.

Hiermede wordt wel bereikt, dat verreweg het grootste deel van aanwezig koolzuur en vocht uit de lucht verwijderd is vóór zij den recuperator intreedt, maar volkomen is die werking niet en men kan dus niet vermijden, dat op den duur in de spiralen zich vast koolzuur en ijs afzetten. Weliswaar is het door verschilende kunstgrepen dikwijls mogelijk het verstopte gedeelte in omgekeerde richting door te blazen, doch na een bepaalden bedrijfsduur is het noodig, ook wel omdat de werking van het apparaat zelf belemmerd wordt door afzetting van vast koolzuur, om het geheel buiten werking te stellen en te ontdooien. Voor continu-werkende bedrijven moeten er dus minstens twee apparaten met de bijbehoorende recuperatoren zijn opgesteld, waarvan één als reserve. De ontdooiing van het buiten werking gestelde apparaat geschiedt dan in een zuurstoffabriek veelal met de, uiteraard ijs- en koolzuur-vrije, stiksof, welke uit het in bedrijf genomen apparaat ontwijkt en welke ter bespoediging van het proces met stoom verwarmd kan worden. Aan deze algemeene eischen voldoet natuurlijk ook de heden te bezichtigen installatie, de bijzonderheden daarvan moet ik echter, onder verwijzing naar noot (7), buiten beschouwing laten.

Er zijn verder twee 4-traps luchtcompressoren opgesteld, elk in staat om 750 m³ aangezogen lucht per uur samen te persen tot de vereischte spanning. Omtrent deze spanning valt nog het volgende op te merken: tijdens de periode van afkoeling en vloeistofvorming wordt gewerkt met ca. 175 atm.; daarna echter kan de druk zoover worden verminderd, dat de koude-ontwikkeling opweegt tegen de van buiten indringende warmte en de warmte overeenkomende met den compressiearbeid, die reeds werd vermeld bij de scheiding van de lucht in stikstof en zuurstof van atmosferische spanning. Naar gelang van de meerdere of mindere afzetting van ijs en koolzuur varieert de vereischte druk tusschen 50 en 100 atmosferen. Bij een gemiddelde waarde van 75 atm. kan gerekend worden met 0.26 E.P.K. aan de compressoras per m³ aangezogen lucht per uur; verder wordt per 100 deelen aangezogen lucht een productie van 17 à 18 deelen zuurstof verkregen (3 à 4 deelen gaan dus nog verloren), zoodat per m³ geleverde zuurstof per uur het vereischt vermogen ongeveer 1.5 E.P.K. bedraagt.

De zuurstof wordt verzameld in een gewonen gashouder, en daaruit aangezogen door de zuurstofcompressoren, van welke er eveneens twee zijn opgesteld, elk thans werkende met een capaciteit van 150 m³/uur en in drie trappen persende tot 150 atm. Normaal is er één in werking. De persleiding dezer compressoren is aangesloten op de vulinrichting, die in hoofdzaak bestaat uit een lange stalen buis, waarop met nauwe koperen pijpjes en wartelmoeren 20 van de bekende stalen flesschen van 40 l inhoud kunnen worden aangesloten, in welke de zuurstof tot 150 atm. wordt samengeperst. Op atmosferischen druk omgerekend bevat elke flesch dus 6 m³ zuurstof. Hier zij nog opgemerkt, dat zoo noodig gedurende eenigen tijd de beide luchtcompressoren te zamen op één zuurstofapparaat kunnen werken, waarmede dus in tijden van groote drukte de productie oogenblikkelijk ongeveer verdubbeld kan worden.

Naast de hier beschreven inrichting, zooals wij die heden-middag zullen in werking zien, moge nog even worden stilgestaan bij de inrichting eener zuurstoffabriek volgens LINDE, omdat volgens dit systeem zulk een overwegend deel der wereldproductie wordt verkregen.

Terwijl bij de kleinere installaties van LINDE (tot ongeveer 50 m³ zuurstof per uur) geen belangrijke afwijkingen van de bovenbeschrevene te vermelden vallen, zijn de grootere (fig. 13 *a* en *b* voorzien van de reeds bij de vloeibare-lucht-bereiding besproken ammoniakkoelmachine, die tot vermindering van het krachtverbruik leidt en bovendien een rol speelt bij de verwijdering van waterdamp, zoodat de droogbatterij gemist kan worden.

Een verdere besparing op den compressorarbeid bereikt LINDE door slechts een deel (ongeveer ⅓) van de lucht tot 200 atm. samen te persen en het overige (dus ⅔) slechts tot den tusschendruk van 4 à 5 atmosferen. Alléén het éérste deel passeert den in fig. 11 met A aangeduiden smoorafsluiter en levert de vereischte koude-ontwikkeling, de rest komt

ZUURSTOF-STIKSTOFINSTALLATIE MET HOOGE EN LAGE DRUKKING EN VÓÓRKOELING VOLGENS LINDE.

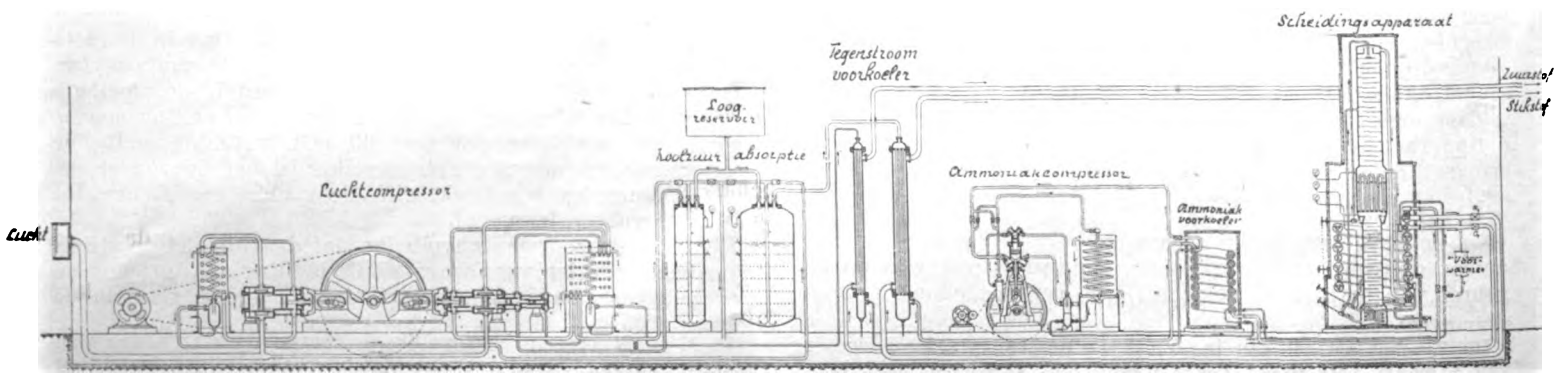


Fig. 13*a*.

Digitized by Google

direct in de ruimte met tusschendruk. Na wat reeds omtrent het verband tusschen koude-ontwikkeling, compressorarbeid en begindruk werd opgemerkt, zal het duidelijk zijn, dat op deze wijze besparing mogelijk is, zoodat LINDE bijv. voor installaties van 300 m³ zuurstof en méér per uur met 1 E.P.K. per m³ zuurstof toekomt. De lucht wordt geleverd door een gecombineerden compressor, bestaande uit een twee-traps lage-druk-gedeelte en een vier-traps hooge-druk-gedeelte, gekoppeld aan één krukas. Tijdens de afkoelingsperiode levert alléén het H. D.-gedeelte lucht. Het apparaat zelf berust op geheel dezelfde beginselen als dat van fig. 11. Alleen is de rectificeerende werking van de „retour en arrière" nog versterkt door een rectificatie-zuil, welke in het benedendeel is ondergebracht. De recuperator-spiralen liggen met het toestel in één omkleeding.

Het totale schema van een zoodanige installatie is, zooals

APPARAAT VOOR BEREIDING VAN GASVORMIGE ZUURSTOF (OF STIKSTOF). CIRCULATIE-SCHEMA MET TWEE RECUPERATOREN.

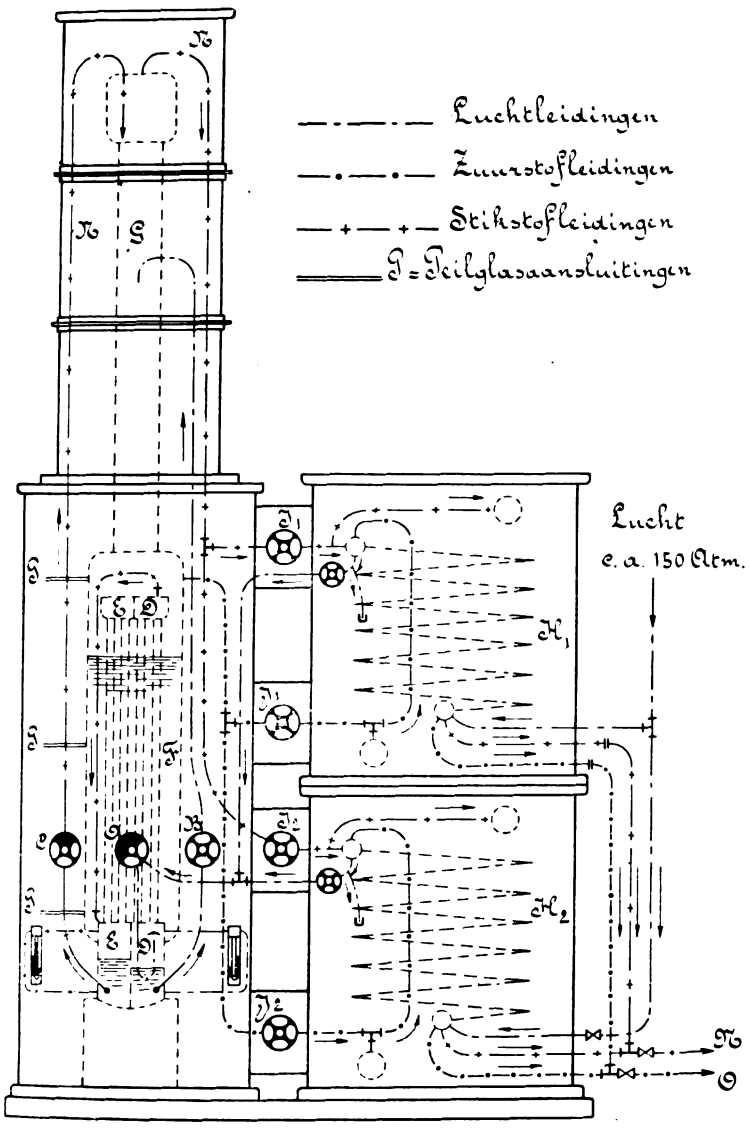


Fig. 13*b*.

uit de teekening wel overtuigend blijkt, véél gecompliceerder dan de inrichting te Schiedam, die immers samengevat kan worden als volgt: luchtcompressor → zuiveringsbatterij → zuurstofapparaat → zuurstofgashouder, waaraan dan nog, zoowel hier als bij LINDE, moet worden toegevoegd de serie: zuurstofgashouder → zuurstofcompressor → vulinrichting.

Wie zich rekenschap geeft van de gevolgen, welke een bedrijfsstoring in een dergelijke fabriek met zich kan brengen, zal het begrijpelijk achten dat de heer HOEK bij het ontwerpen van zijn installaties de hoogste waarde heeft toegekend aan eenvoud en betrouwbaarheid, en daarvoor het eenigszins hoogere krachtverbruik in den koop heeft genomen. Ditzelfde streven komt ook tot uiting in de detail-uitvoering en de keuze der toegepaste materialen, waarover thans nog een enkel woord moge volgen.

De zuurstof-apparaten bestaan in hoofdzaak uit rood koper en brons, de verbindingen afgedicht door zacht soldeer, welke materialen ook bij zeer lage temperaturen niet te bros worden.

Voor de inrichting der compressoren zij verwezen naar fig. 14 (8), waarin een verticale doorsnede is gegeven over een 4-traps compressor van 750 m³/uur bij 148 omw. per min., met weglating van de koelslangen tusschen de cylinders en van de kleppen, en naar fig. 15, een foto van denzelfden compressor. De cylinders met de koelslangen bevinden zich in een aan de bovenzijde open koelwaterbak, waardoor gemakkelijke toegankelijkheid en een zeer scherpe contrôle op de dichtheid van alle verbindingen zijn verkregen. Ook op de dichtheid der zuigers bestaat voortdurend contrôle, daar alle cylinders aan de onderzijde in open verbinding staan met de omgeving. Door toepassing van een groot aantal Ramsbottom-zuigerveeren en zorgvuldig slijpen der zuigers en voeringen is, zooals u zult kunnen constateeren, een zeer goede oplossing verkregen, zelfs voor de moeilijke afdichting van den H. D.-cylinder. Deze zelf is van smeedstaal met gehard stalen voering en kleppenkast van phosphorbrons, overigens heeft alleen de tweede middendruk-cylinder een ingezette voering, en wel van gietijzer. De koelslangen zijn van rood koper, evenzoo de geheele leiding voor hoogedruk-lucht. De afsluiters daarin zijn van smeedstaal uit het volle stuk vervaardigd. Bijzondere zorg eischen de zuurstof-compressoren, daar het geringste spoor van olie in de cylinders vermeden moet worden. Er wordt gesmeerd met een mengsel van glycerine en water. De cylinders en zuigers zijn óf geheel van brons, óf voorzien van bronzen voering. De samenpersing heeft in drie trappen plaats. Overigens is de bouw geheel dezelfde als van de luchtcompressoren.

Waar tegenwoordig, zooals ik reeds zeide, zoowel voor zuurstof als voor stikstof een uitgebreid afzetgebied bestaat, zullen velen uwer zich afgevraagd hebben of men met het apparaat volgens fig. 11 niet gelijktijdig de beide producten kan vervaardigen. Daartoe is echter de scheiding niet scherp genoeg, althans indien men voor beide gassen een zeer hooge zuiverheid verlangt: op zuivere zuurstof werkende, gingen, zooals wij zagen, 3 à 4 deelen zuurstof op 21 met de stikstof mede, zoodat deze een zuiverheid heeft van

$$\frac{79}{82 \text{ à } 83} \times 100 = 95 \text{ à } 96 \text{ pCt.}$$

Verlangt men dus bijv. 99 pCt., dan zijn nog andere maatregelen noodig. Men bedenke, dat mèt de zuiverheidspercentages der beide producten, ook zeer scherp is vastgelegd de verhouding der hoeveelheden welke langs de zuurstof-leiding en langs de stikstof-leiding ontwijken en dat elke fluctuatie in de verdeeling over de beide afvoeren, die door een kleine wijziging van den weerstand in het leven geroepen wordt, ten gevolge zal hebben, dat zich in het toestel zuurstof of stikstof ophoopt, waardoor binnen korten tijd een verontreiniging van een der beide producten veroorzaakt zal worden. De gelijktijdige levering van tot hooge zuiverheid gebrachte zuurstof en stikstof is alleen mogelijk, indien bovendien een deel van beide gassen op een tusschenliggende plaats in het apparaat als onbruikbaar tusschenproduct (een mengsel van zuurstof en stikstof) wordt afgevoerd. Daardoor kan men bestendig de beide hoofdafvoeren geheel zuiver houden. Het zou mij te ver voeren om op de bijzonderheden van een dergelijk apparaat nog verder in te gaan, ik volsta dus hier met de vermelding van het beginsel.

Ook bij de winning der edele gassen uit de atmosfeer (hoofdzakelijk argon, neon en helium vinden toepassing; in den dampkring nabij de aardoppervlakte zijn zij met ongeveer de volgende volume-procenten vertegenwoordigd: A. 0.94 pCt., Ne. 0.0015 pCt., He. 0.0005 pCt.) kan ik slechts even stilstaan. In het algemeen kan men zeggen, dat het grootste deel van de argon (welks kookpunt weinig lager ligt dan van zuurstof, n.l. — 185°) wordt aangetroffen in de zuurstof, en door nabehandeling daarvan kan worden afgezonderd, terwijl neon en helium zich bevinden in de laatste gasrest welke (zie fig. 11) in den pijpenbundel *E E* niet condenseert, en daaruit door nabehandeling gewonnen kunnen worden.

Echter wil ik tenslotte nog even spreken over een belangrijk fabricage-object van de afdeeling machinefabriek, n.l. de

(8) Zie ook het artikel over „Compressoren" van prof. ir. F. K. TH. VAN ITERSON in *De Ingenieur* van 13 Maart 1920, blz. 190.

Digitized by Google

COMPRESSOR VOOR HOOGEN DRUK VAN DE N.V. HOEK'S MACHINE- EN ZUURSTOFFABRIEK.

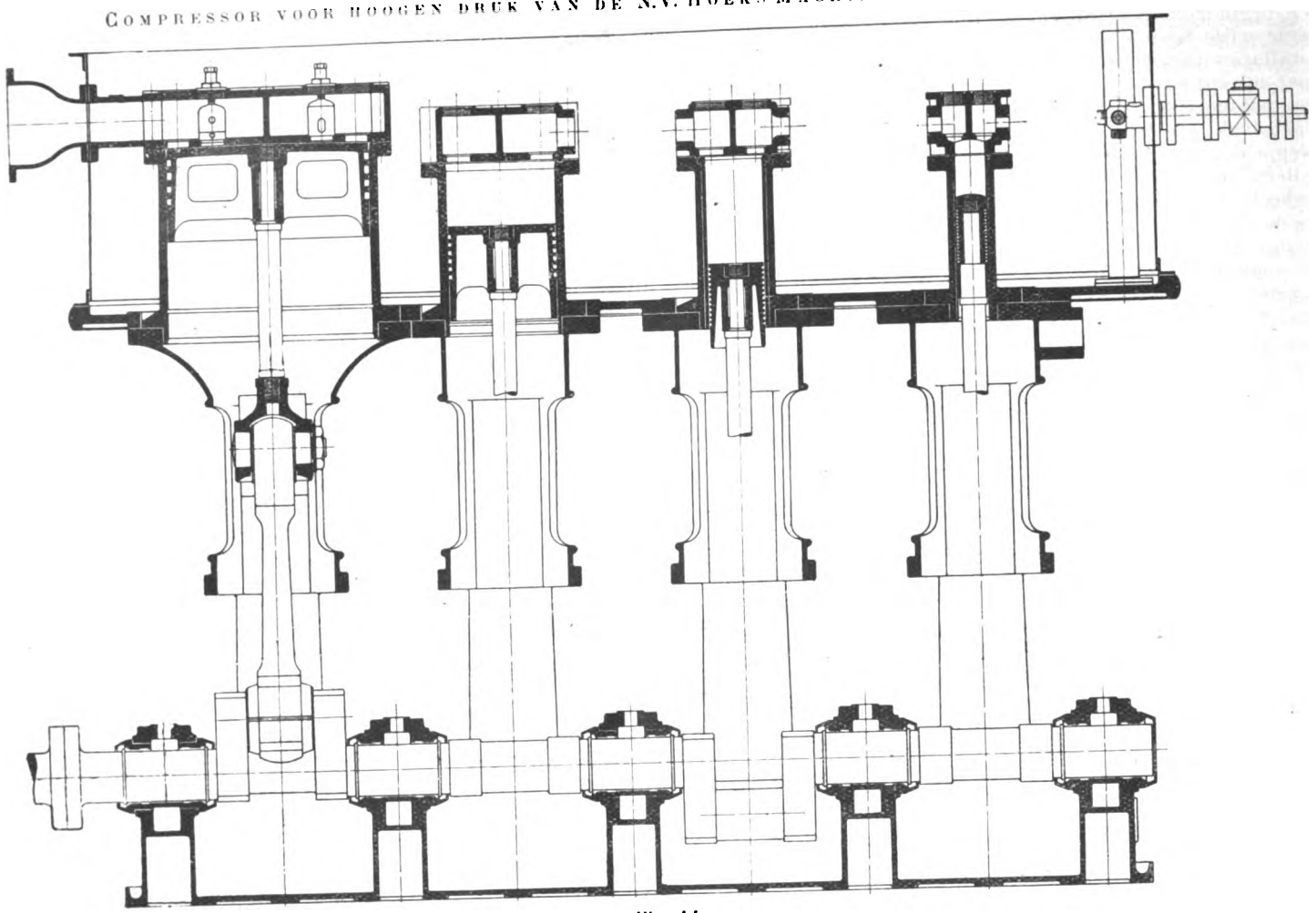


Fig. 14.

locomotieven, werkende met sterk samengeperste lucht, die gebruikt worden voor het transport in onze kolenmijnen (fig. 16). Een batterij van een achttal stalen flesschen van verschillend formaat, gevuld met lucht van 175 atm., is daarop

COMPRESSOR VOOR HOOGEN DRUK VAN DE N.V. HOEK'S MACHINE- EN ZUURSTOFFABRIEK.

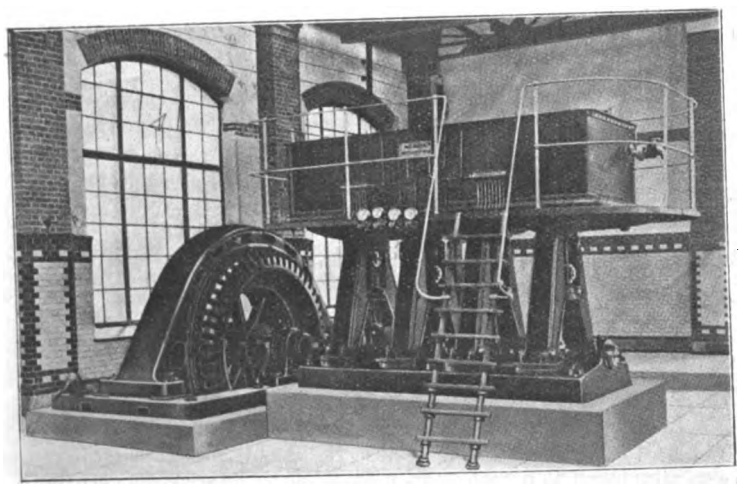


Fig. 15.

zoodanig gegroepeerd, dat er in het midden nog een uitkijk overblijft voor den machinist. Met het open einde zijn de flesschen gekoppeld aan een smeedijzeren plaat van ca 6 cm dikte, waarin de noodige kanalen zijn geboord, die als verbindingsleidingen dienst doen. De totale inhoud is 1350 l, dus omgerekend op atmosferischen druk 240 m³.

Door een reduceer-afsluiter wordt de luchtdruk vóór de intrede in de cylinders teruggebracht tot ongeveer 20 à 25 atmosferen, waarbij van het vermogen om arbeid te verrichten ongeveer 40 pCt. verloren gaat. De eigenlijke machine is een compound lucht-werktuig met één H.D.- en één L.D.-cylinder. De lucht wordt na het passeeren van den reduceerafsluiter voorgewarmd in een voorwarmer, die omstroomd wordt door de relatief warme omgevingslucht waarin de

MIJNLOCOMOTIEF, WERKENDE MET SAMENGEPERSTE LUCHT.

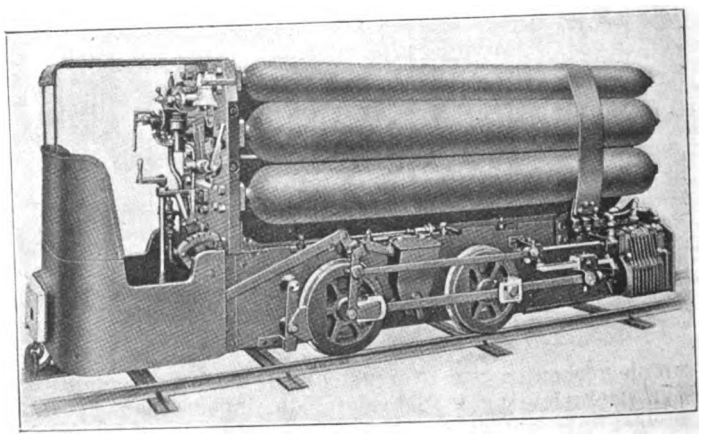


Fig. 16.

locomotief zich voortbeweegt. Ook na de arbeidsverrichting in den H.D.-cylinder heeft weder op deze wijze verwarming plaats eer de arbeidsverrichting in den L.D.-cylinder begint. De voorwarmer ligt tusschen de beide frameplaten. De cylinders zijn voorzien van ribben, om de warmteopneming uit de omgeving te bevorderen. De luchtverdeeling geschiedt door bosschuiven, bewogen door een Marshall-

Digitized by Google

schaarbeweging. De normale rijsnelheid bedraagt 11 km per uur, de maximumsnelheid 22 km per uur, het gewicht 7000 kg.

Ik zal het met het oog op den beschikbaren tijd hierbij laten. Indien door het gegeven overzicht verkregen wordt, dat de kennismaking van hedenmiddag met dit weinig bekende en toch zoo belangwekkende hoekje onzer industrie niet van al te oppervlakkigen aard zij, dan zal daarmede mijn doel bereikt wezen. Mochten zich nog vraagpunten voordoen, dan hoop ik, dat er gelegenheid zal zijn om die in den loop van het bezoek te beantwoorden.

Slotwoord van den wnd. Voorzitter.

De wnd. Voorzitter, ir. **S. H. Stoffel.** In aansluiting aan de slotwoorden van den spreker, zou ik in overweging willen geven om eventueele vragen niet thans te stellen, maar gedurende de bezichtiging hedenmiddag. Mocht men alsnog een uitvoerige discussie wenschen, dan zou dat tot de volgende vergadering bewaard kunnen worden.

Ik geloof niet mis te zijn, wanneer ik zeg, dat velen der aanwezigen gevoeld zullen hebben, dat een toelichting, als de spreker gegeven heeft, hard noodig was. Er zullen misschien enkelen hier zijn, die zich bezighouden met deze en dergelijke quaesties, maar voor de meesten liggen ze buiten het kader van hun werk, en daardoor zou, zonder voorafgegane toelichting, een bezichtiging van een massa toestellen, waaraan uitwendig niets te zien is, betrekkelijk onvruchtbaar zijn. Wij moeten dus den spreker dankbaar zijn, dat hij ons een zoo duidelijke voorstelling gegeven heeft van de processen, welke in een dergelijke fabriek plaats hebben.

XXste Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres te Groningen, 14—16 April 1925.

In *De Ingenieur* No. 1, blz. 23 gaven wij de samenstelling van het bestuur, lijst van de sprekers op de 2 algemeene vergaderingen en namen van de voorzitters der afdeelingen en onderafdeelingen.

Wij willen die mededeeling thans aanvullen.

ALGEMEENE VERGADERINGEN in den Schouwburg (Turfsingel).

I. Dinsdag 14 April 2 u. 30.

1. Openingsrede van den Algemeenen Voorzitter J. F. van Bemmelen.

2. Rede van P. Zeeman (Amsterdam): Nieuwe uitkomsten der Natuurkunde.

II. Donderdag 15 April 3 u.

1. Rede van J. Boeke (Utrecht): Het probleem van den vorm.

2. Rede van H. Wortman, (Directeur-Generaal der Zuiderzeewerken, 's-Gravenhage): „De werken tot afsluiting en gedeeltelijke droogmaking der Zuiderzee".

VERGADERINGEN DER AFDEELINGEN.

I. Woensdag 15 April 9 u. v.m.

Eerste Afdeeling: Wis- en Natuurkundige wetenschappen.

a. Vergadering voor de Schei- en Natuurkunde.

Mej. N. H. J. M. Voogd (Rotterdam). Het aantoonen van Cerium en Lanthanium langs spectraal-analytischen weg.

H. R. Bruins (Utrecht). De grenswet voor het geleidingsvermogen en de diffusie van sterke electrolyten.

A. E. van Arkel (Eindhoven). Eenige opmerkingen over de methode van Debye-Scherrer.

D. Coster (Groningen). Roentgenspectra en het periodieke stelsel der elementen.

b. Vergadering der onderafdeeling voor de Wiskundige Natuurkunde.

J. Burgers (Delft). Conforme afbeelding in verband met de theorie der turbines.

B. van der Pol (Eindhoven). Trillingsverschijnselen door niet-lineaire differentiaalvergelijkingen bepaald.

M. J. Druyvesteyn (Groningen). Invloed van de deformatie van ionen op de eigenschappen van kristallen.

F. A. Vening Meinesz (Amersfoort). Voorloopige mededeeling betreffende een slinger met eigen demping.

c. Vergadering der geheele afdeeling.

F. W. Aston (Cambridge). Isotopes and the Periodic Law (met projectie).

Vierde Afdeeling: Geologisch-geographische Wetenschappen.

J. van Baren (Wageningen). Algemeene inleiding over den bouw en het voorkomen van hoogvenen in Nederland.

C. A. Weber (Bremen). Grenzhorizont und Klimaschwankung.

P. Kruizinga (Rijswijk). Het gebied ten Oosten van den Hondsrug voor de veenvorming.

W. H. A. Wesseling (Amsterdam). De veenbruggen in het Oosten van Drenthe.

A. E. van Giffen (Groningen). De ligging der archaeologica in het hoogveen.

II. Donderdag 16 April 9 u.

Eerste Afdeeling:

Onderafdeeling voor Scheikunde.

N. Schoorl (Utrecht). De beteekenis der specifieke rotatie in homologe reeksen.

H. J. Backer (Groningen). Optische splitsing van eenvoudige asymmetrische koolstofverbindingen.

E. Cohen (Utrecht). De „physische zuiverheid" van stoffen.

A. H. W. Aten (Amsterdam). De moleculaire toestand van electrolyten in oplossing.

I. Lifschitz (Groningen). Bijdrage tot de photochemie der triphenylmethaanverbindingen.

H. C. J. Tendeloo (Utrecht). De invloed van zouten op de viscositeit van gelatine-solen.

G. C. Heringa (Utrecht). Draadsolen in de levende natuur.

J. R. Katz (Amsterdam). Physisch-chemische onderzoekingen over Kaoutshouk en zijn uitrekbaarheid.

J. P. Wibaut (Amsterdam) De additie van water en van halogeenwaterstoffen aan aethyleen en propyleen.

S. J. Vles (Delft). De gekoppelde oxydatie van sulfieten en arsenieten.

I. Kolthoff (Utrecht). De constitutie van verbindingen van boorzuur met zouten van oxyzuren.

P. H. Hermans (Delft). Onderzoekingen over de fijnere ruimtelijke configuratie van eenige koolstofverbindingen.

Onderafdeeling voor Wiskunde.

H. J. E. Beth (Deventer). Stabilisatie door gyroscopische krachten.

D. H. Kloosterman ('s-Gravenhage). Singuliere punten van machtsreeksen.

G. Schaake (Amsterdam). Meetkunde van puntenparen in het platte vlak.

J. Wolff (Utrecht). De afgeleide functie.

W. Blaschke (Hamburg). Ueber L. Minimalflächen.

Onderafdeeling voor Natuurkunde.

H. A. Naber (Hoorn). Bestaat er voor de duikboot van Drebbel een critische diepte?

G. Hertz (Eindhoven). Over het opwekken van spectraallijnen in metaaldampen.

S. Goudsmit (Amsterdam). De bouw van het Lanthaniumspectrum.

F. A. Vening Meinesz (Amersfoort). Resultaten en vooruitzichten van de zwaartekrachtsbepalingen op zee.

L. S. Ornstein (Utrecht). Intensiteit van spectraallijnen.

A. D. Fokker (Delft). Proeven ter illustratie van de zwaartekrachts-theorie.

H. A. Kramers (Kopenhagen). De wisselwerking tusschen straling en atomen.

Vierde Afdeeling: Geologisch-geographische Wetenschappen.

G. J. A. Mulder (Rotterdam). Fossiele duinen.

G. L. Smit Sibinga (Amsterdam). Het baltische diluvium.

Th. Reinhold (Haarlem). Het ontstaan van vuursteen.

H. D. M. Burck (Haarlem). Eenige resultaten van 's Rijks geologische kaarteering in Twenthe.

Daarna gemeenschappelijke zitting met de 2de Afdeeling:

Digitized by Google

Biologische wetenschappen, Onderafdeeling voor Dierkunde.
G. A. F. Molengraaff (Delft). De theorie van Wegener.
L. F. de Beaufort (Leusden). De beteekenis van de theorie van Wegener voor de zoögeographie.

WERKZAAMHEDEN DER AFDEELINGEN OP WOENSDAG 15 APRIL TE 2 UUR.

Vergadering der onderafdeeling voor Wiskunde.

E. J. Dijksterhuis (Tilburg). Over de waarde van grondig wiskunde-onderwijs voor alle leerlingen van scholen voor middelbaar- en voorbereidend hooger onderwijs.
Daarna gedachtenwisseling.
Het Bestuur der onderafdeeling zal de tegenwoordigheid van congresleden, die andere vakken beoefenen, op hoogen prijs stellen en noodigt ook hen uit, aan de gedachtenwisseling deel te nemen.

Natuurkundige Demonstraties.

1. A. Brouwers (Eindhoven). Quantitatieve metingen van de intensiteit der Roentgenstralen (demonstratie met voordracht).
2. G. van Dijk (de Bilt). Onderzoekingsmethode voor de trilling in gebouwen.
3. W. J. H. Moll en H. C. Burger (Utrecht). Het vergrooten van galvanometeruitslagen.
4. C. Schoute (de Bilt). Een Ohm-meter met lineaire schaal.
5. J. van der Mark (Amsterdam). Fotografische opnamen van het Zeeman-effect (met projectie).
6. O. A. Ankersmit (Delft). Een nieuwe vibratie-galvanometer van hooge frequentie.
7. H. J. Oosting ('s-Gravenhage). Demonstratieproeven van electrische trillingen en radiotelegrafie.

Tentoonstelling van natuurkundige instrumenten

uitsluitend van Nederlandsch fabrikaat, onder toezicht van C. Schoute (de Bilt).
Zoo mogelijk:
J. Lipschitz (Groningen). Een polarimeter voor ultraviolet licht.

EXCURSIES.

De excursies zijn voorbereid door een Commissie bestaande uit de leden der Regelingscommissie: J. Kooper, dr. A. E. van Giffen, J. Heidema, mej. J. L. van Hoorn en mr. J. Siertsema.

I. Woensdag 15 April.

1°. Onder leiding van J. Kooper, hoofdingenieur van den Provincialen Waterstaat, naar het boezemgemaal van „Electra.
2°. Onder leiding van J. Heidema, directeur der Middelbare Landbouwschool te Groningen, naar Veendam, alwaar bezichtiging van de Stroostoffabriek „Phoenix" van V. J. A. Wilkens en van de Knoopenfabriek van J. Mulder & Zn.
3°. Onder leiding van H. Zondervan, leeraar in de Aardrijkskunde aan de R. H. B. S. te Groningen, naar het Cartografisch Instituut van de firma J. B. Wolters, alwaar zal worden gedemonstreerd het ontstaan van een kaart vanaf de copie tot haar aflevering.
Daarna onder leiding van dr. A. E. van Giffen, directeur van het Biologisch-Archaeologisch Instituut, naar de Terp te Ezinge; circa 5 m hoog en ± 20 ha oppervlakte; groot nederzettingscomplex van prae-Romeinschen tot na-Karolingischen tijd, verschillende doorsneden, demonstreerend de laagsgewijze verhoogingen.

II. Vrijdag 17 April te 9 uur.

Onder leiding van dr. A. E. van Giffen, J. Heidema en dr. P. Kruizinga naar de Hondsruginsnijding te Gasselte en Emmererfscheidenveen, met turfgraverijen, veenbrug en enkele andere archaeologica.
Voor ontvangsten en feestelijkheden zij verwezen naar het programma. Aanmelding bij mr. J. Siertsema, Guldenstraat 16, Groningen.

De decimale indeeling van de boekerij van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Sleutel voor de aanwinsten vanaf 1 Januari 1905

door
P. L. A. MONDT,
Bibliothecaris.

III.

(Vervolg van blz. 273).

622 Mijnbouw. Mijnindustrie. Mijnen en steengroeven.

Hoofdindeeling.

622.0 Algemeene beschrijvingen.
622.1 Exploratie en onderzoek.
622.2 Werkwijzen. Wijze van exploitatie.
622.3 Exploitatie.
622.4 Luchtverversching. Verlichting.
622.5 Waterafvoer.
622.6 Delving en vervoer.
622.7 Mechanische bewerking. Zuivering. Wassching.
622.8 Gevaren en ongevallen.
622.9 Alles wat niet tot een van de voorgaande rubrieken behoort.

622.0 Algemeene beschrijvingen.

622.1 Exploratie en onderzoek.

622.19 Beschrijvingen van ertslagen. Onderzoekingen.

622.2 Werkwijzen. Wijze van exploitatie.

622.21 Uitgravingen. Ontruimingen.

622.28 Hulpmiddelen bij het delven.

.235 Delven met behulp van springstoffen.
.235.2 Springstoffen.

622.24 Boringen.

.244 Boorwerktuigen.

622.25 Mijnschachten.

622.26 Mijngangen.

622.3 Exploitatie.

.323 Exploitatie van petroleumbronnen.

622.33 Kolenmijnen.

622.34 Metaalmijnen.

.341 IJzermijnen.
.342 Andere metaalmijnen.
.342.1 Goudmijnen.
.342.2 Zilvermijnen.
.342.4 Loodmijnen.
.342.5 Zink-, tin- en kwikmijnen.
.342.52 Tinmijnen.

622.35 Steengroeven.

622.4 Luchtverversching. Verlichting.

622.6 Delving en vervoer.

622.66 Mechanisch vervoer per as. Mijnlocomotieven.

622.67 Machinale ontginning.

622.69 Bovengrondsch vervoer.

.699 Andere middelen van vervoer.

Digitized by Google

622.7 **Mechanische bewerking. Zuivering. Wassching.**

622.8 **Gevaren en ongevallen.**

622.9 **Alles wat niet tot een van de voorgaande rubrieken behoort.**

622.91 **Toepassing van electriciteit.**

.915 Op het vervoer.

623 **Militaire genie en zeemacht. Oorlogsmaterieel.**

Hoofdindeeling.

623.1 Versterkingen. Forten.
623.2 Aanvalstechniek. Mijnen.
623.3 Verdedigingswerken. Tegenmijnen.
623.4 Artillerie-materieel. Draagbare wapens.
623.5 Artillerie. Theorie en proeven. Schietproeven.
623.6 Genie-materieel. Constructies. Bruggen en verkeerswegen.
623.7 Verschillend oorlogsmaterieel. Verschillende wetenschappelijke toepassingen.
623.8 Materieel van de zeemacht. Vloot.
623.9 Materieel van de zeemacht. Bescherming van schepen. Pantsering.

623.1 **Versterkingen. Forten.**

623.3 **Verdedigingswerken. Tegenmijnen.**

623.4 **Artillerie-materieel. Draagbare wapens.**

623.5 **Artillerie. Theorie en proeven. Schietproeven.**

623.7 **Verschillend oorlogsmaterieel. Verschillende wetenschappelijke toepassingen.**

.731 Zoeklichten.

623.8 **Materieel van de zeemacht. Vloot.**

623.82 **Oorlogsschepen.**

.827 Onderzeesche vaartuigen.

624 **Bruggen en gewelven.**

Constructies in hout, steen en metaal.

Zie ook 388.1 Wegen en bruggen uit economisch oogpunt.
625.13 Kunstwerken: bruggen en tunnels..

Hoofdindeeling.

624.0 Algemeene gegevens.
624.1 Pijlers en landhoofden. Fundeeringswerken.
624.2 Balken. Bruggendekken.
624.3 Tralie-, vakwerk- en kraag- (cantilever-) bruggen.
624.4 Metalen pijpbruggen.
624.5 Hangbruggen.
624.6 Boogbruggen.
624.7 Samengestelde bruggen.
624.8 Beweegbare bruggen en zweefbruggen.
624.9 Gewelven. Formeelen. Steigers.

624.0 **Algemeene gegevens.**

624.01 **Bruggen naar den aard van het materiaal.**

.011 Houten bruggen.
.012 Steenen bruggen.
Zie ook 624.621
.012.3 Bruggen van beton en gewapend beton.
Zie ook 624.623
.013-14 Metalen bruggen.
Zie ook 624.22; 624.63-66

624.02 **Bruggen naar haar bestemming.**

.022 Bruggen voor het verkeer.
.023 Viaducten.
.025 Tunnels.
Zie ook 625.13

624.04 **Bepaling en berekening van onderdeelen van bruggen.**
Zie ook 624.22.04

624.05 **Algemeene voorwaarden voor den bouw van bruggen.**

.056 Onderdeelen. Verbindingen. Afmetingen.
.058 Beproeving.
Zie ook 624.623.058

624.06 **Steenen gewelven en bogen. Verschillende typen.**

624.1 **Pijlers en landhoofden. Fundeeringswerken.**

624.2 **Balken. Brugdekken.**

624.21 **Voor houten bruggen.**

624.22 **Voor metalen bruggen en constructies. IJzeren en stalen balken.**

.22.021 Voor voetbruggen.
.22.04 Berekening.
Zie ook 624.04
.222 Balken van gewapend beton.

624.3 **Tralie-, vakwerk- en kraag- (cantilever-) bruggen.**

.3.012.3 Van gewapend beton.

624.5 **Hangbruggen.**

624.6 **Boogbruggen.**

624.62 **Gemetselde bruggen met een of meer traveeën.**

.621 Steenen bruggen.
Zie ook 624.012
.623 Bruggen van beton en gewapend beton.
Zie ook 624.012.3
.623.04 Berekening.
.623.058 Beproeving.
Zie ook 624.058

624.63-66 **IJzeren bruggen met een of meer traveeën.**

624.7 **Samengestelde bruggen.**

624.74 **Liftbruggen.**

624.8 **Beweegbare bruggen en zweefbruggen.**

624.81 **Klapbruggen.**

624.82 **Draaibruggen.**

624.83 **Basculebruggen.**

624.85 **Rolbruggen.**

624.86 **Zweefbruggen.**

624.88 **Bewegings- en bedieningsinrichtingen van beweegbare bruggen.**

.884 Electrische bewegings- en bedieningsinrichtingen.

625 **Techniek van de verkeerswegen. Spoor- en tramwegen en gewone wegen.**

Zie ook 621.33 Electrische tractie.
624 Bruggen.

Hoofdindeeling.

625.0 Algemeene techniek van het vervoer.
625.1—625.6 **Spoorwegen.**
625.1 Gewone spoorwegen. Weg en werken.
625.2 Gewone spoorwegen. Materieel voor het vervoer. Tractie.

Digitized by Google

625.3 Smalspoorwegen. Bergspoorwegen. Tandradspoorwegen, enz.
625.4 Luchtspoorwegen. Ondergrondsche spoorwegen. Monorailspoorwegen.
625.5 Kabelspoorwegen.
625.6 Spoorwegen voor buurtverkeer. Tramwegen.
625.7—625.8 **Wegen en straten.**
625.8 Verharding van wegen.
625.9 Andere wijzen van vervoer over land.

625.0 Algemeene techniek van het vervoer.

625.05 Vervoer.
.051 Personenvervoer.
.052 Goederenvervoer.

625.06 Reglementen (op den aanleg en het onderhoud van wegen, het verkeer en het vervoer).

625.1 Gewone spoorwegen. Weg en werken.

625.11 Spoorwegontwerp.
.111 Inleidende studies. Tracé. Speciale punten van het tracé (stations, splitsingen, kunstwerken, overwegen, tunnels).

625.12 Onderbouw.

625.18 Kunstwerken: bruggen en tunnels. Ventilatie van tunnels.

625.14 Spoorbaan.
.142 Dragers. Langsliggers, dwarsliggers, enz.
.143 Rails en railverbindingen.
.143.3 Afslijting en breuk van de rails.
.143.4 Koppelingen van de rails en laschverbindingen.
.144 Ligging van de baan.
.144.2 Spoorverwijding en verkanteling. Het leggen van den weg in bogen.
.144.4 Materiaal.

625.15 Toestellen van den weg.
.151 Wissels (wisselstanden, kruisingen, handels, enz.).

625.17 Dienst van den weg. Onderhoud en vernieuwing.

625.19 Andere zaken.

625.2 Gewone spoorwegen. Materieel voor het vervoer. Tractie.
Zie ook 621.13 Locomotieven.
629.1 Wagonbouw.

625.21 Hoofddeelen van het voertuig.

625.23 Rijtuigen.
.233 Verlichting.
.234 Verwarming en ventilatie.

625.24 Goederenwagons.

625.25 Remtoestellen.
.254 Lucht (vacuum-) remmen.

625.26 Herstellingswerkplaatsen van rijtuigen en wagons.

625.3 Smalspoorwegen. Bergspoorwegen. Tandradspoorwegen, enz.

625.4 Luchtspoorwegen. Ondergrondsche spoorwegen. Monorailspoorwegen.

625.42 Ondergrondsche spoorwegen.

625.48 Monorailspoorwegen.

625.5 Kabelspoorwegen.

625.6 Spoorwegen voor buurtverkeer. Tramwegen.

625.62 Tramwegen.
.621 Weg en werken.
.621.3 Kunstwerken: bruggen en tunnels.
.621.43 Rails en railverbindingen.
.621.5 Toestellen van den weg.
Wissels, wisselstanden, kruisingen. handels. enz.
.622 Materieel.

625.7 Wegen en straten.

625.71 Verschillende wegen naar belangrijkheid of bestemming.
.711 Buitenwegen.
.711.1 Rijkswegen, provinciale en andere wegen.
.712 Straten.
.712.3 Passages. Overdekte doorgangen.

625.72 Vooronderzoek en tracé van wegen.
.724 Aansluitingen.

625.74 Wijze van aanleg van wegen. Materialen.

625.75 Uitvoering.

625.76 Onderhoud. Beheer.
.762 Onderhoud van harde wegen.
.762.4 Teren. Stofvrij maken.

625.8 Verharding van wegen.

625.82 Keibestrating.

625.83 Houtbestrating.

625.86 Klinkerwegen. Steenslagwegen.
.863 Aanleg van steenslagwegen.
.863.7 Het walsen.

626 Kanalen en gekanaliseerde rivieren.
Binnenscheepvaart. Bevloeiingen.
Zie ook 386 Binnenscheepvaart uit economisch oogpunt.

Hoofdindeeling.

626.1 Binnenscheepvaartkanalen en gekanaliseerde rivieren.
626.2 Voeding. Bemaling.
626.3 Vorm en afmetingen van kanaalprofielen.
626.4 Schutsluizen. Algemeene inrichtingen.
626.5 Hefwerk voor schepen.
626.6 Vervoer te water, stroomopwaarts en stroomafwaarts.
626.7 Tractie op stroomen en kanalen.
626.8 Bevloeiing en drooglegging.
626.9 Zeekanalen en andere groote scheepvaartkanalen.

626.1 Binnenscheepvaartkanalen en gekanaliseerde rivieren.

626.12 Ontwerpen. Lengteprofiel, enz.

626.13 Aanleg.
.131.4 Excavateurs.

626.14 Onderhoud van kanalen.
.141 Vernieuwingen. Versperringen. Onbevaarbaarheid (door laag water).

626.2 ~~Voeding. Bemaling.~~

626.4 Schutsluizen. Algemeene inrichtingen.

Digitized by Google

626.41 **Verschillende typen van sluizen.**

626.42 **Verschillende sluisdeelen. Houten en steenen sluizen.**

.421 Vaste sluisdeelen. Muren. Slagdrempel.

.422 Beweegbare sluisdeelen. Deuren. Verlaten. Schuiven.

626.44 **Onderhoud van sluizen.**

626.5 **Hefwerk voor schepen.**

626.8 **Bevloeiing en drooglegging.**

626.9 **Zeekanalen en andere groote scheepvaartkanalen.**

627 Natuurlijke waterloopen. Havens en reeden. Hydraulische werken en kustwerken.

Hoofdindeeling.

627.1 Natuurlijke waterloopen.
627.2 Havens en reeden. Kustwerken. Zeewerken. Hoofden. Pieren.
627.3 Binnen-havenwerken.
627.4 Oververdediging. Rivierverbetering met het oog op de scheepvaart. Dijken en dammen.
627.5 Andere werken van verdediging en verbetering van waterloopen. Kustwerken. Drooglegging. Afwatering. Colmatage.
627.6 Buiten-havenwerken.
627.7 Baggerwerken. Baggermachines.
627.8 Groote reservoirs en stuwdammen. Keerdammen en dijken.
627.9 Vuurtorens, boeien en seinen. Loodswezen en sleepdienst. Reddingwezen.

627.1 Natuurlijke waterloopen.

627.18 **Waterloopen. Algemeene beschouwingen. Vlotbare en bevaarbare waterloopen.**

.131 Wetten van wateruitstrooming in de rivieren. Gemiddelde snelheid. Weerstand van water in beweging. Eenparige en veranderlijke beweging.

.132 Keerdammen in waterloopen. Verlaten. Overlaten.

.133 Peiling van waterloopen.

.133.2-3 Snelheidsmetingen.

627.14 **Bergstroomen en bovenloop van rivieren.**

627.15 **Rivieren en stroomen.**

627.16 **Riviermondeu.**

627.2 Havens en reeden. Kustwerken. Zeewerken. Hoofden. Pieren.

627.21 **Verschillende havens.**

627.22 **Algemeene voorwaarden voor havenaanleg. Hydrologische en geologische voorwaarden voor havenaanleg.**

.221.13 Invloed (werking) van zeewater op materialen.

.223 Stroomen en getijden.
Zie ook 52.56

.223.4 Getij. Hoogten en uren van het getij. Invloed van het getij.

.223.7 Werking van getijstroomen aan den mond van rivieren. Metingen.

627.3 Binnen-havenwerken.

627.33 **Kaaimuren.**

627.34 **Inrichtingen aan kaaimuren.**

.344 Aanlegsteigers.

627.35 **Outillage van de havens.**

627.36 **Inrichtingen en toestellen voor den bouw en de herstelling van schepen.**

.364 Bassins en droogdokken.

.365 Drijvende dokken.

627.4 Oververdediging. Rivierverbetering met het oog op de scheepvaart. Dijken en dammen.

.412 Steenstortingen. Steenen bekleedingen.

.413 Kribben.

627.42 **Rivierverbetering door verandering van bedding.**

.424 Afsluiting van zijtakken en oude beddingen.

627.5 Andere werken van verdediging en verbetering van waterloopen. Kustwerken. Drooglegging. Afwatering. Colmatage.

627.51 **Verdedigingswerken tegen overstroomingen.**

.513 Uitdieping.

.514 Dijken. Dammen. Overlaten.

.516 Maatregelen tegen overstroomingen. Waarschuwingsdienst. Opening van verlaten en sluizen.

.517 Ongevallen. Dijkbreuk. Herstellingen.

627.52 **Bescherming van het strand en verdediging van de kust tegen de werking van wind en golven.**

.522 Zeeweringen.

627.53 **Verdediging van lage gronden tegen de zee. Drooglegging. Colmatage. Polders.**

.531 Verdedigingsdijken. Steenen bekleedingen.

.533 Colmatage. Bevloeiing en afwatering gezamenlijk.

.533.2 Polderwerken. Polderbemaling.
Electrische polderbemaling, onder 621.349

627.6 Buiten-havenwerken.

627.7 Baggerwerken. Baggermachines.

627.74 **Baggermachines. Moddermolens.**

627.75 **Onderhoud van havens.**

.751 Onderhoud van de diepte van vaargeulen.

.751.4 Spuisluizen. Siphons. Verlaten.

.751.5 Deuren van spuisluizen.

.752 Onderhoud van de diepte van havens.

.752.2 Onderhoud van havens zonder getij.

627.8 Groote reservoirs en stuwdammen. Keerdammen en dijken.

627.82 **Dammen en dijken.**

627.9 Vuurtorens, boeien en seinen. Loodswezen en sleepdienst. Reddingwezen.

627.92 **Kustverlichting. Vuurtorens. Havenlichten. Bakens.**

627.95 **Reddingwezen.**

628 Sanitaire technologie. Sanitaire bouwkunst. Waterwinning en watervoorziening.

Hoofdindeeling.

628.1 Watervoorziening van steden.
628.2 Rioleering. Afvoer van faecaliën.

Digitized by Google

628.3 Rioolwater.
628.4 Stedelijke hygiëne.
628.5 Sanitaire industrieele technologie.
628.6 Sanitaire inrichtingen in woningen.
628.7 Watervoorziening ten platten lande.
628.8 Verwarming en ventilatie.
628.9 Licht. Verlichting.

628.1 Watervoorziening van steden.

Zie ook 614.777 Hygiëne van het water.
626.8 Berloeiing.
628.7 Watervoorziening ten platten lande.
663.6 Water. Huishoudelijk en industrieel gebruik.

628.11 Waterherkomst. Waterwinning. Prise d'eau.

.112 Grondwater. Oorsprong en loop.
Zie ook 551.491

628.12 Pompstations.

628.13 Reservoirs en bassins. Watertorens.

628.14 Wateraanvoer. Pijpleidingen. Aquaducten. Ondergrondsche leidingen. Reinigingsapparaten.

628.16 Waterzuivering in 't groot. Wateronderzoek. Onzuiverheden. Filters. Filtreerbassins. Afvoer uit de filterbassins.

628.17 Verschillend watergebruik. Openbare besproeiing. Brandblussching. Industrieel en huishoudelijk gebruik. Watermeters.

628.2 Rioleering. Afvoer van faecaliën. Stamriool. Secondaire galerijen. Huisaansluitingen.

628.21 Verschillende systemen van rioleering.

628.24 Ontwerp en constructie van riolen.

628.29 Rioolbemaling, enz.

628.3 Rioolwater.

Behandeling. Aanwending. Eindbehandeling.

628.31 Samenstelling. Chemische en physische eigenschappen. Analyse.

628.32 Reukvrijmaken en desinfecteeren van vloeistoffen en vaste stoffen.

628.33 Zuivering door physische procédés. Bassins en putten. Bezinking. Klaring. Filtratie.

628.34 Zuivering door scheikundige en mechanische procédés.

628.35 Zuivering door biologische of bacteriologische procédés.

628.4 Stedelijke hygiëne.

Zie ook 614.78

628.46 Reiniging en besproeiing van straten.

628.49 Behandeling, enz. van straatvuil.

.492 Verbranding, vernietiging.

628.5 Sanitaire industrieele technologie.

628.51 Veiligheidsmaatregelen in werkplaatsen en fabrieken.

.513 Maatregelen tegen infectie.

628.54 Bestemming van vasten en vloeibaren afval.

628.6 Sanitaire inrichtingen in woningen.

628.7 Watervoorziening ten platten lande.

628.8 Verwarming en ventilatie.

Hier alleen ondergebracht wat in verband staat met de techniek van de verwarming en ventilatie methet oog op de hygiëne.
Verwarming en brandstoffen, onder 662.6
Verwarmingstoestellen, onder 662.9
Verwarmings- en ventilatie-inrichtingen in gebouwen, onder 697

628.9 Licht. Verlichting.

629 Andere takken van ingenieurswetenschap.

Hoofdindeeling.

629.1 Vervoermiddelen.
629.2 Aanwending en overbrenging van kracht.

629.1 Vervoermiddelen.

629.11 Vervoer te land. Bouw van voertuigen, behalve die voor spoor- en tramwegen.

.113 Rijtuigen met mechanische tractie. Automobielen.

629.12 Vervoer te water.

629.13 Luchtvaart.

.132 Toestellen lichter dan de lucht. Ballons. Luchtschepen.
.132.1 Kabelballons.
.132.2 Bestuurbare luchtschepen.
.135 Toestellen zwaarder dan de lucht.
.135.2 Vliegtuigen.

(*Wordt vervolgd*).

UIT ONS PARLEMENT.

Eerste Kamer.

Bijna een vijftal weken heeft de Eerste Kamer noodig gehad om de onderscheidene begrootingshoofdstukken en bedrijfsbegrootingen voor 1925 af te doen.

Ook ditmaal heeft de beraadslaging in dit college, dat bedoelt te zijn een college van revisie, hetwelk te waken heeft tegen overijlde beslissingen van de Tweede Kamer en zich daarbij te bepalen heeft tot de hoofdlijnen met weglating van details, veel overeenstemming vertoond met de beraadslaging over de begrooting in de Tweede Kamer. Over het algemeen zijn ter sprake gekomen dezelfde onderwerpen en zijn vernomen dezelfde argumenten; zelfs zijn moties van gelijke strekking voorgesteld als reeds in de Tweede Kamer waren voorgesteld en verworpen.

Zooals te verwachten was zijn bij de behandeling der Waterstaatsbegrooting ook ter sprake gekomen de havenwerken te Vlissingen, ten opzichte [illegible] ir. De Muralt, die daarbij gemoedelijker tegenover [illegible] getreden dan andere sprekers over d[illegible] een vijftal punten in over[illegible]

Maakt het geheele werk [illegible] van 530 [illegible] aanneming van de wet is bedoeld.

Is dat onmogelijk, in verband met de financieele middelen — daar buig ik in dezen tijd van noodzakelijke bezuiniging het hoofd voor —, maakt dan ten minste een kaaimuur van 530 m.

Is ook dat onmogelijk, maakt dan ten minste een muur van 500 m en laat de provinciale booten maar drijven of zwemmen.

Begint met die 500 m aan te besteden. Valt de aanbesteding mee, benoemt dan een commissie om te adviseeren, of de verlenging van den kaaimuur nog wenschelijk is.

Bepaalt bij het bestek, dat de directie het recht heeft gedurende 1 à 1½ jaar den aannemer op te dragen den kaaimuur langer te maken dan het bestek voorschrijft, tegen een eenheidsprijs, door de aannemingssom aangegeven.

De Minister, die verklaarde een ervaring rijker geworden te zijn door de onaangename behandeling, die hij ten aanzien van de Vlissingsche haven had ondervonden, in dien zin dat hij tot een beter inzicht was gekomen van hetgeen men verstaat onder het begrip „politiek", heeft daarop het volgende geantwoord:

Ik ben den geachten afgevaardigde zeer dankbaar, dat hij ten minste den moed heeft gehad om te zeggen, dat men dezen Minister onredelijk heeft behandeld. De heer De Muralt heeft deze zaak van den beginne af meegemaakt, hij kent de heele discussie in de Tweede Kamer, hij weet de heele geschiedenis en kan beter dan anderen deze zaak beoordeelen. Nu heeft hij een rekensommetje opgezet en gezegd: gij hadt aanvankelijk gerekend op f 5000 per m,

Digitized by Google

nu zal het f 4000 zijn of nog minder, nu moet gij dezelfde som besteden en den kaaimuur zooveel langer maken. Ja, een rekensom is gemakkelijk genoeg gemaakt, maar men zal begrijpen, na al wat is voorgevallen, dat ik er meer dan genoeg van heb. Ik meen op het oogenblik absoluut niet verder te kunnen en te mogen gaan dan tot een kaaimuur van 500 m. De tijd zal leeren of dat voldoende is.

Wanneer de ontwikkeling van de haven inderdaad een grooten omvang neemt, is er geen enkele Regeering, die de verlenging zal tegenhouden. Nu zegt men: dan kost het meer geld. Zeker, het bouwen in eens is goedkooper, doch het hangt er maar van af, op welk tijdstip de verlenging zal moeten gebeuren. Als ik wist, dat er over anderhalf jaar toch een stuk bijgebouwd moest worden, zou ik zeggen: doe het dan in eens, maar het kan evengoed pas over tien jaar noodig zijn. Aangezien wij daaromtrent niets weten, acht ik het het best, mij thans te bepalen tot de 500 m waarmee, naar ik meen, ruim voldaan wordt aan de eischen, die men bij den opzet van het wetsontwerp heeft gesteld.

Dat mijn ambtsvoorganger bij het opmaken van het project uitging van een kademuur van 650 m, past geheel bij de royale wijze, waarop men in dien tijd dergelijke werken placht aan te grijpen, maar leest men na, wat bij de behandeling van het wetsontwerp is gezegd, dan blijkt, dat 500 m voor hetgeen men toen verlangde meer dan voldoende is.

Ik geloof, dat ik met het instellen van een commissie, die over eventueele verlenging van dien kademuur zou adviseeren, en waarvoor de heer DE MURALT in alle bescheidenheid zich zelf beschikbaar stelde, de zaak niet dien. Ik moet dat van de hand wijzen, omdat ik daarvan wel groote moeilijkheden, maar niet veel succes verwacht.

In de tweede plaats valt te vermelden de aandrang, uitgeoefend door den heer MOLTMAKER, om in zake de plannen betreffende electrificatie der spoorwegen groote voorzichtigheid in acht te nemen, waarbij hij zich ook grondde op de voordracht „Een nieuw tijdperk van stoomtractie?", door prof. ir. F. WESTENDORP gehouden in de vergadering van de Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs op 18 Februari 1925, waarvan het in *De Ingenieur* van 28 Februari 1925 verschenen kort verslag volledig werd aangehaald.

Naar aanleiding daarvan heeft de Minister van Waterstaat het volgende geantwoord:

Vervolgens heeft de heer MOLTMAKER college gegeven in de tractie. Hij heeft een vergelijking gemaakt tusschen electrische en stoomtractie met zware locomotieven, zooals die in den laatsten tijd zijn geconstrueerd, en is tot de conclusie gekomen de Regeering op het hart te moeten drukken: wees voorzichtig met die electrificatie van de spoorwegen; of dat zooveel goedkooper en beter is, waag ik te betwijfelen, op grond van de verkregen resultaten.

Dien nuttigen wenk behoeft de geachte afgevaardigde de Regeering niet te geven, want met die electrificatie zal het zoo'n vaart niet loopen. De geachte afgevaardigde moet bedenken, dat wij hier voor een geheel ander vraagstuk staan. Het gaat hier niet zoozeer om de vraag, of men met [illegible]ectrificatie tot zooveel goedkooper exploit[illegible]kroodammen [illegible]s, dat dit aan twijfel onderhevig

Overlaten.

.133 Peiling van wate[illegible]ls het verkeer nog meer

.133.2-3 Snelhei[illegible]vooral de lijn Rotterdam—[illegible] meer beheerscht worden met

627.14 [illegible]. Dan is de keuze: òf den weg verdubbelen, òf electrische tractie, omdat men met electrische tractie de dienstcapaciteit van den weg met ongeveer 80 pCt. verhoogt. Dat zit: 1°. in de veel grooter aanloopversnelling en 2°. in het feit, dat men het locaal verkeer kan opvangen met motortreinen, die niet behoeven te rangeeren. Staan wij dus voor de keuze: òf wegverdubbeling — wat kost dat niet alleen aan onteigening! — òf electrische tractie, dan is de laatste, ook al zouden de directe exploitatiekosten zelfs wat duurder zijn, toch veel voordeeliger. Maar de electrificatie zal zich beperken tot de drukke lijnen: Rotterdam—Den Haag—Amsterdam en Amsterdam—Amersfoort en misschien nog een enkele andere, maar daartoe zal het zich in de naaste toekomst toch beperken.

BOEKBESPREKING.

Die eisenbahntechnische Tagung und ihre Ausstellungen 1924. — Uitgave Verein Deutscher Ingenieure.

Het is mij altijd een genoegen oude bekenden weder te ontmoeten, vooral wanneer men zich innig verheugen kan over hun welverzorgd uiterlijk en hun toename in omvang, er van getuigende, dat sedert het laatste treffen zorgzame handen zich met hen hebben beziggehouden, en dat hun innerlijke aanleg, dien ge natuurlijk van den aanvang af ontdekt hebt, ten volle tot zijn recht is gekomen. En als zich dan in hun gezelschap kennissen bevinden, waarmede de kennismaking destijds slechts zeer vluchtig en oppervlakkig was, dan heeft men dubbele vreugde omdat de ook voor hen reeds vroeger gewekte belangstelling nu kans krijgt bevredigd te worden door een meer intieme en langere aanraking.

Deze gedachten welden in mij op, toen ik de aanvankelijk tegen eind November 1924 aangekondigde, doch nu eind Februari verschenen „Sonderausgabe der *Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure*", getiteld „Die eisenbahntechnische Tagung und ihre Ausstellungen 1924", direct van den redacteur prof. C. MATSCHOSS mocht ontvangen.

Zooals de Tagung was, zoo is ook dit werk, volkomen zakelijk. Slechts in een korte inleiding verduidelijkt de directeur van den Verein hoe de Tagung tot stand kwam, hoe de indeeling der stof gedacht werd en wat het resultaat geweest is.

Dat het resultaat schitterend was, werd reeds medegedeeld in de Nos. 46, 47, 48 en 49 van *De Ingenieur* van 1924. De schrijvers van die artikelen vertrouwen daarmede de belangstelling van velen te hebben opgewekt.

Nu meerdere voordrachten, bij het in druk verschijnen, blijken nog belangrijk te zijn uitgebreid en daaraan vele teekeningen zijn toegevoegd, welke bij de mondelinge voordrachten te Berlijn ontbraken, bovendien ook de naar aanleiding der voordrachten gevoerde discussie in het kort is opgenomen, is het boekwerk een nadere bestudeering, en niet alleen door spoorweg-technici, ten volle waard.

De druk is zeer verzorgd, vooral de teekeningen en platen komen goed tot hun recht.

370 bladzijden van het in groot quarto uitgegeven boekwerk zijn ingenomen door de voordrachten, daarop volgen 10 bladzijden van de hand van dr. E. SCHAEDLE, rijk voorzien van afbeeldingen, over de tentoonstellingen te Seddin en in de Technische Hochschule te Charlottenburg.

Een 7 bladzijden lange opgave van de nieuwste Duitsche literatuur over het spoorwegwezen en een zakenregister, met verwijzing naar de bladzijden, beëindigen het redactioneele gedeelte van het werk. Dit wordt besloten met nog 224 bladzijden mededeelingen, aanbevelingen of advertenties als men het zoo noemen wil, van de tentoonstellers en van aanverwante fabrieken.

Nu, om tot mijn eerste beeld terug te keeren, de voorstelling heeft plaats gehad, kan ik slechts raden: Zet de kennismaking voort.

Daartoe is gelegenheid in de bibliotheek van het Instituut.

Ir. J. J. STIELTJES.

M. D'OCAGNE. — **Calcul graphique et nomographie. Troisième édition revue et corrigée, 1924.** — Encyclopédie scientifique, Bibliothèque de mathématiques spéciales. — Paris, Librairie Octave Doin, Editeur Gaston Doin.

Het is aan weinigen gegeven een geheel nieuwen tak van wetenschap in het leven te roepen, en van die weinigen zullen slechts enkelen beleefd hebben, dat hun schepping ingang vindt, zij het ook na meer dan 30 jaren. MAURICE D'OCAGNE, hoogleeraar aan de Polytechnische School en aan l'Ecole des Ponts et Chaussées te Parijs, die in 1884 zijn eerste verhandeling over graphische voorstellingen in het licht gaf (Procédé nouveau de calcul graphique), kan waarnemen, dat in de laatste jaren het gebruik van rekenplaten, veelal van door hem ontworpen typen, meer en meer in de techniek en elders toeneemt.

Het verzamelen van bestaande graphische voorstellingen leidde hem tot een verband brengen van de schijnbaar zoo verschillende vormen, en uit dat onderzoek ontstonden geheel nieuwe vormen, waarvan men in technische boeken en tijdschriften voortdurend meer toepassingen begint te vinden.

Van de graphische voorstelling, die niets anders geeft dan een beeld van een statische tabel, of van een analytische vergelijking met twee onbekenden, was reeds door enkelen vóór D'OCAGNE iets anders gemaakt, n.l. een teekening, waarop men, als de waarden van twee veranderlijken gegeven waren, de waarde van een derde veranderlijke kon aflezen, dus een plaat, met behulp waarvan men rekenwerk kon vermijden.

Zoo hadden de ingenieurs, die de Fransche spoorwegen aanlegden, rekenplaten ontworpen voor het bepalen van de hoeveelheden grond, die op de eene plaats moesten worden weggenomen en op een andere plaats moesten worden aangebracht.

Digitized by Google

D'Ocagne ontwikkelde de vormen, welke zulke rekenplaten konden aannemen, en kwam tot een nieuw type: de rekenplaat met richtlijnen, die tegenwoordig het meest gebruikt wordt, omdat de vorm eenvoudig is, en het gebruik gemakkelijk. Een aantal tijdschriftartikelen en eenige boeken verschenen van zijn hand.

Het in het opschrift vermelde boek geeft een overzicht van de theorie (geen voorbeelden van toepassing), waaraan een bespreking van het graphisch rekenen voorafgaat. Deze omvat het optellen, vermenigvuldigen, sommeeren van producten, oplossen van een stelsel lineaire vergelijkingen, het logarithmische beeld van een veelterm, en de graphische integratie, welke laatste bijna 80 bladzijden vult.

De nomographie wordt van den grond af opgebouwd; ongetwijfeld geeft de beschrijving de achtereenvolgende stappen weer, welke de schrijver deed om te komen tot zijn platen, waarop slechts enkele rechte lijnen voorkomen, en waarop men de waarde van een veranderlijke vindt door een draad te spannen, of een liniaal of een strook papier of een streep aangebracht op een doorzichtige plaat te leggen door twee punten, die de waarden van twee andere veranderlijken aangeven.

Niet voor elke formule kan men dadelijk zulk een rekenplaat ontwerpen; eenige formules leiden door haar vorm tot eenvoudige platen; d'Ocagne geeft die vormen aan. Meermalen kunnen rechte lijnen gebruikt worden, soms cirkels met verdeelden omtrek; als men kromme lijnen vermijden kan doet men dat.

Sommige samengestelde formules geven aanleiding tot teekeningen met rechte lijnen, waarop men echter moet aflezen met behulp van twee onderling loodrechte lijnen (getrokken op een doorzichtige plaat).

Wanneer men de verdeelde lijnen zelf bewegelijk denkt, komt men tot de rekenliniaal.

Ten slotte geeft de schrijver een notatie voor verschillende typen rekenplaten, welke alleen van theoretisch belang is.

V.

SCHEEPSBOUW.

S.S. „Mariana".

Den 1sten April 1925 werd van een der hellingen der Rotterdamsche Droogdok-Maatschappij te Rotterdam te water gelaten het s.s. „Mariana", in aanbouw voor rekening van de Curaçaosche Scheepvaart-Maatschappij te 's-Gravenhage.

Als bijzonderheid zij vermeld, dat de complete ketel- en machine-installatie reeds op de helling gereed is opgesteld en verder het schip zoo goed als geheel afgewerkt te water werd gelaten.

NIEUWSBERICHTEN.

Internationaal uitvoerend Comité der World Power Conference.

* In het Internationaal Uitvoerend Comité der World Power Conference te Londen neemt als afgevaardigde van Nederland zitting J. A. Bellaar Spruyt.

Op uitnoodiging van het Nederlandsch-Indisch Nationaal Comité zal ir. A. Groothoff voorloopig optreden als gedelegeerde van Nederlandsch-Indië.

Vergadering der Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw.

* De eerstvolgende vergadering van de Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw zal plaats hebben op Woensdag, 15 April 1925, te Amsterdam.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 28 Maart 1925 is benoemd tot architect bij het Rijksbureau voor de Monumentenzorg W. C. L. A. Scheepens, thans bouwkundig ambtenaar 1ste klasse bij dat bureau.

PERSONALIA.

* Jhr. ir. A. van Styrum, ingenieur bij de Deli Spoorweg Maatschappij, is met verlof in Nederland aangekomen.

* Ir. F. van Heelsbergen, vroeger assistent aan de Technische Hoogeschool, is benoemd tot directeur van de Gewerkschaft Victoria Adelheid te Arlesberg.

* Ir. C. F. Roelofs is 20 Januari 1925 naar Indië vertrokken als electrotechnisch ingenieur bij Gemeente Electriciteitsbedrijven Bandoeng en omstreken.

* Ir. J. M. Winkel is benoemd tot bedrijfsingenieur der emailfabriek „Gelria" te Amsterdam.

* Ir. W. F. Brandsma, vroeger assistent aan de Technische Hoogeschool te Delft, is benoemd tot scheikundige bij het Natuurkundig Laboratorium van de N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

* Ir. J. Heykoop, vroeger ingenieur bij de Electric Bond and Share Co. te New-York, is thans ingenieur bij Dwight P. Robinson aldaar.

* Ir. W. Kunst, vroeger ingenieur bij de N. V. Expl. Maatschappij „Amsterdam West" te Amsterdam, is benoemd tot ingenieur bij de N. V. „De Hoofdweg" aldaar.

* Ir. J. A. Ch. Oudemans, vroeger ingenieur bij de N. V. Geveke & Co.'s Technisch Bureau te Amsterdam, is benoemd tot ingenieur bij de Vereenigde Amsterdamsche Melkinrichtingen te Amsterdam.

* Ir. P. H. N. Briët, vroeger lid van het Architecten-Bureau Posthumus Meyjes & Zn. en Briët, is benoemd tot architect 2de klasse bij den dienst van Volkshuisvesting en Stadsontwikkeling te 's-Gravenhage.

* Ir. F. Beyerinck is werkzaam als 2de scheikundige bij de suikerfabriek „Karang Anom" te Soerakarta.

* Ir. J. R. H. van Noumuijs is benoemd tot scheikundig ingenieur bij de Zuivelfabriek en Koelhuis „Normandia" te Sneek.

— Ter benoeming tot adjunct-directeur van Openbare Werken te Amersfoort zijn voorgedragen: ir. J. A. Hijner, architect te 's-Gravenhage, en ir. B. J. K. Cramer, te Rijswijk.

* Uitslag der examens aan de Technische Hoogeschool.

Bij de aan de Technische Hoogeschool gehouden examens zijn geslaagd voor het ingenieurs-examen voor:

Scheikundig ingenieur: J. M. van der Ent.

Civiel ingenieur: D. J. Adriaanse, J. L. Barkey, P. P. Bylaard, J. J. M. Dorbeck, J. van Galen, A. ten Have, J. A. Jacobs, H. H. Kuper (met lof), A. C. van Loo, D. Mathlener, W. Miedema, M. A. van Noorden, J. C. L. B. Pet, H. G. Poortman, R. M. Sarsito, B. Scherpbier, P. Schouwstra, J. H. L. Teepe, P. Telder, W. L. van der Vegt, C. de Wilde en jhr. F. C. K. de Wijkerslooth de Weerdesteyn.

Bouwkundig ingenieur: F. P. J. Peutz.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie.

Zes-en-zeventigste (buitengewone) Ledenvergadering op **Donderdag 9 April 1925,** 11 uur v.m., in het Concertgebouw te Hengelo (O).

Demonstratie van een electrische locomotief, bestemd voor de Indische Staatsspoorwegen, gebouwd door Werkspoor-Heemaf, waarover door ir. H. I. Keus, directeur van Heemaf, mededeelingen gedaan zullen worden.

Heemaf stelt voor bezoekers dezer vergadering tevens haar fabriek ter bezichtiging e. e. a. als in een betreffend schrijven van Heemaf den leden bereids is medegedeeld.

Het Bestuur,

Ir. E. C. W. van Dijk, *Voorzitter.*

Ir. P. Kemper, *Secretaris.*

Bilthoven, Amersfoort, — Maart 1925.

OPEN BETREKKINGEN.

Compagnon bij raadgevend ingenieur. (Zie *Adv.* in No. 13).
Werktuigkundige, liefst met ing.diploma. (Zie *Adv.* in No. 13).
Ingenieur bij de Gem. werken te Eindhoven. (Zie *Adv.*)
Waterbouwk. opzichter bij het Hoogheemraadschap Schieland. (Zie *Adv.*)
Bedrijfsingenieur. (Zie *Adv.*)
Jong ingenieur of **techniker.** (Zie *Adv.*)
Ingenieur. (Zie *Adv.*)
Ambtenaar. (Zie *Adv.*)
Directeur Machinefabriek. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Jong mijningenieur (Dipl. Delft) zoekt betrekking. (Zie *Adv.* in No.12)
Octrooi ingenieur zoekt betrekking. (Zie *Adv.*)
Hoofdingenieur. (Zie *Adv.*)

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 11 April 1925 Nummer 15

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag, (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag, (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland f 20.—, voor het Buitenland f 25.—. - Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland f 0.75, Buitenland f 0.85. - Advertentiën per regel f 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Een nieuw tijdperk van stoomtractie voor de hoofdspoorwegen? Voordracht van prof. ir. F. WESTENDORP. — De bijeenkomst van Studie commissies der Intern. Electrotechnische Commissie te 's-Gravenhage van 16—23 April 1925, door ir. G. J. VAN DE WELL. — Receptie van P. L. A. MONDT op 1 April 1925. — Dr. ir. R. D. M. VERBEEK. — Vergadering van de Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde. — Vergadering van de Afd. voor Technische Economie. — Ter herdenking: † E. M. DRIESSEN; † Ir. J. H. HULSHOFF, door ir. R. A. VAN SANDICK. — Boekbespreking: Prof. Dr. Ing. ir. H. S. HALLO. Leerboek der electrische tractie, door K.; Dipl. Ing, RUD. MICHEL. Feuerungstechnische Rechentafel, door V. — Bibliografie, door K. — Nieuwsberichten — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Thee, aangeboden aan de International Electrotechnical Commission; Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw: Vergadering op 15 April 1925. — Vereeniging van Delftsche Ingenieurs: Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën. — Open betrekkingen. — Gez. betrekkingen.

Bij dit nummer behooren voor de leden van het Kon. Inst. van Ingenieurs: Bijblad no. 89: Notulen van de 90ste vergadering van de Afd. voor Electrotechniek; Bijblad no. 84: Notulen van de 88ste vergadering van de Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw.

Dit Nummer heeft 22 bladzijden.

Een nieuw tijdperk van stoomtractie voor de hoofdspoorwegen?

Voordracht gehouden in de vergadering van de Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie van Februari 1925.

DOOR HET LID

prof. ir. F. WESTENDORP.

De vraag, welke de meest doelmatige beweegkracht is voor de hoofdspoorwegen, is aan de orde gekomen sinds, naast de stoommachine, óók de electromotor en de verbrandingsmotor voor tractiedoeleinden in aanmerking komen, en trekt opnieuw de aandacht, nu getracht wordt om de stoomlocomotief, door toepassing van condensatie, te verbeteren.

Ik heb mij voorgenomen om de nieuwe mogelijkheden, welke zich voordoen voor de tractie op de hoofdspoorwegen, te bespreken en in algemeene trekken onderling te vergelijken.

1. De stoomlocomotief.

a. Zuigermachines. Om de beteekenis van de hierna te bespreken nieuwe locomotieven te overzien, is als uitgangspunt gekozen een in 1914 gebouwde 2 C 1-sneltreinlocomotief, afgebeeld in fig. 1, die op den proefstand te Altona volledig is onderzocht. De resultaten van dit onderzoek zijn vermeld in het Bulletin No. 29 der Pennsylvania Railroad.

De hoofdafmetingen der locomotief zijn:

cylinder middellijn	686	mm
slaglengte	711	„
drijfwielmiddellijn	2032	„
verwarmd oppervlak vuurkist	28.5	m²
„ „ pijpen	344.5	„
„ „ oververhitter.	105.5	„
„ „ totaal	478.5	„
roosteroppervlak	6.45	„
stoomspanning	14.4	atm
adhesiegewicht	92	ton
totaalgewicht.	139	„

In fig. 2 is de warmtebalans voorgesteld, voor het geval, dat de locomotief bij verschillende snelheden en 35 pCt. vulling vol wordt belast.

Er blijkt uit hoeveel procent van de brandstofwarmte in den vorm van arbeid aan den locomotieftrekhaak wordt gebruikt en welke verliezen optreden; n.l. beteekenen de ordinaten van het vlak:

I. ketelverliezen,

II. onvermijdelijke verliezen in de stoommachine; grootendeels daaraan toe te schrijven dat de afgewerkte stoom de latente verdampingswarmte uit de cylinders meevoert.

III. geïndiceerde verliezen in de machine, ontstaan doordat de werkelijke diagrammen afwijken van die der ideale machine,

IV. wrijvingsverliezen in de machine en het drijfwerk.

De ordinaten van het vlak V geven het thermisch nuttig effect bij de verschillende snelheden, het is hoogstens 7.9 pCt. en gem. ± 7.4 pCt.

Voor: V =	46	61	76	91	106	en 138	km/u.
is: I.P.K. =	1560	1858	2097	2367	2396	en 2696	
en η =	7.35	7.65	7.25	7.9	7.6	en 6.5	pCt.

Bij een andere serie proeven met 50 pCt. vulling, leverde de locomotief bij 106.6 km/uur 3197 I.P.K. Het grootste vermogen werd geïndiceerd bij 65 pCt. vulling en 76.1 km/uur en bedroeg 3226 I.P.K. Het nuttig effect is dan gering, v.n.l. tengevolge van de ketelverliezen.

Zooals bekend wordt het hiergenoemde nuttig effect in den dagelijkschen dienst niet bereikt, het gaat dan 5 à 6.5 pCt. niet te boven. Dat beteekent, dat van elke 100 wagens kolen, die in de kolenparken der locomotiefsdepôts worden aangevoerd, slechts 5 nuttig worden gebruikt en

2 C 1 LOCOMOTIEF — PENNSYLVANIA R.R.

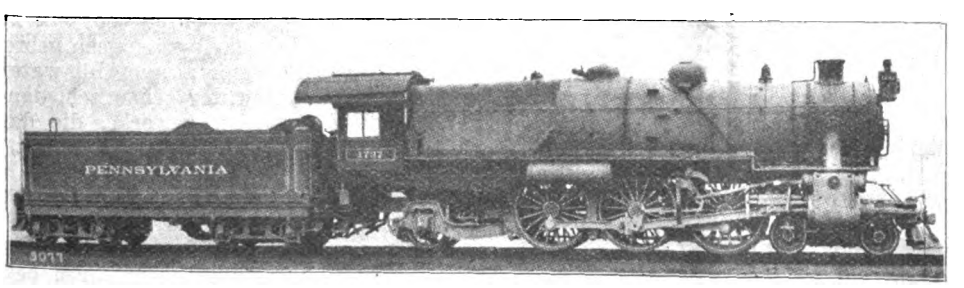


Fig. 1.

Digitized by Google

95 zonder direct nuttig resultaat worden opgestookt. Uit de figuur 2 blijkt, dat dit voornamelijk is toe te schrijven aan de onvermijdelijke verliezen in de stoommachine, voorgesteld door vlak II.

THERMISCH NUTTIG EFFECT LOC. FIG. 1.

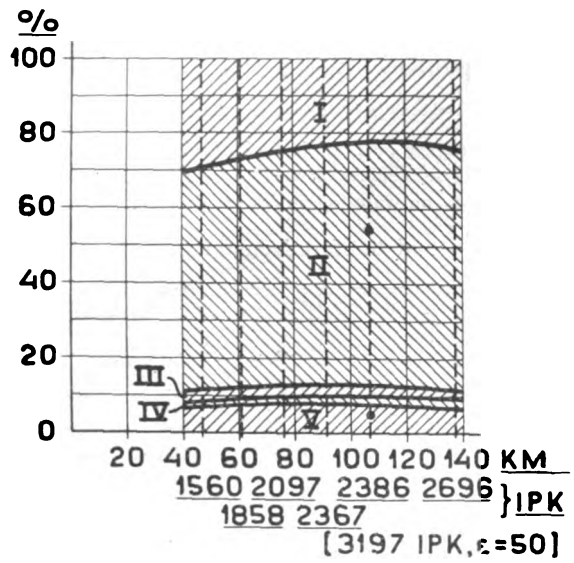


Fig. 2.

Zoolang de locomotief bestaat is gestreefd naar verbetering, d. w. z. naar vermindering van de verliezen, die tot op zekere hoogte vermeden kunnen worden. Wat daardoor bereikt is blijkt uit fig. 3.

BRANDSTOFVERBRUIK PER IPK-UUR.

De onderste lijn geldt voor landmachines, werkende met condensatie.

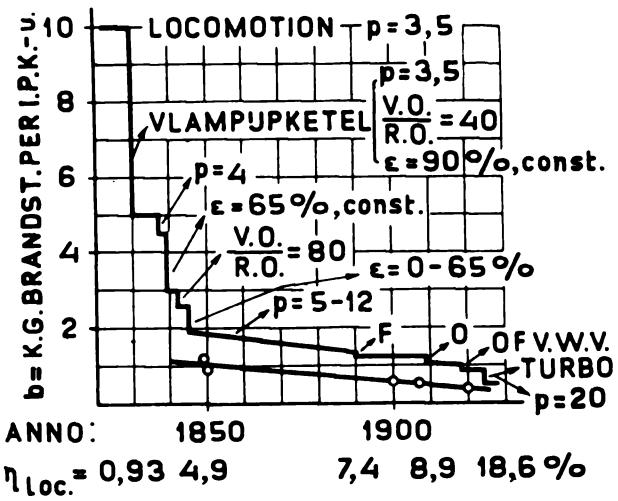


Fig 3

De eerste locomotief, nu honderd jaar geleden, had een cylindrischen ketel met één wijden vuurgang, de verhouding V.O. : R.O. was 40, de stoomdruk $p = 3.5$ atm. en de schuif gaf onveranderlijk 90 pCt. vulling. Het brandstofverbruik was 10 kg per I.P.K.-uur.

De toepassing van den vlampijpketel, in 1829, bracht dit cijfer terug tot 5 kg. Door verhooging van stoomdruk, vergrooting van de expansie, verbetering van de verhouding V.O. : R.O. en invoering van de schaarbeweging met regelbare expansie, was het cijfer in 1845 reeds gedaald tot ~ 2 kg per I.P.K.-uur.

In de daaropvolgende 50 jaar heeft geleidelijke verhooging van den keteldruk tot 12 atm. en verbetering van de detailconstructie verdere besparing opgeleverd. Omstreeks 1890 kwam de compoundwerking in toepassing, waarmede ~ 5 pCt. brandstofbesparing werd verkregen; in 1909 volgde de oververhitter, die 15 à 20 pCt. besparing gaf. Thans is bereikt, dat de locomotief, voorzien van oververhitter, compoundwerking en voedingwatervoorwarmer, onder gunstige omstandigheden ongeveer 1 kg brandstof per I.P.K.-uur verbruikt, overeenkomende met 10.3 pCt. totaal nuttig effect in de cylinders.

Door verbetering van het verbrandingsproces, van de stookinrichtingen, voorwarmers, oververhitters en stoomverdeelingsorganen zal verdere verbetering mogelijk zijn. Er komen in dit opzicht nog geregeld nieuwe vindingen. Wanneer daarbij door versterking van den weg, spoorstaafdrukkingen van 20 ton per as mogelijk zullen zijn dan kunnen eenvoudige en krachtige locomotieven worden gebouwd, met een vermogen van 2500 à 3000 P.K., die aan de verkeerseischen van de Europeesche hoofdspoorwegen voldoen, doch een gering thermisch nuttig effect zullen behouden.

In fig. 3 zijn tevens aangegeven de laagste verbruikscijfers, die in de landpractijk bij stoommachines, werkende met condensatie, worden aangetroffen. Reeds in 1850 was het cijfer van 1 K.G. per I.P.K.-uur bereikt (machine voor de pompen van de Cruquïus). In den loop der jaren is het gedaald tot 0.6 bij snelloopende zuigermachines en 0.4 bij groote turbine-eenheden en moderne ketelhuizen.

Hieruit blijkt, dat het thermisch nuttig effect van de stoomlocomotief belangrijk verbeterd kan worden, indien het gelukt ook daarbij condensatie toe te passen: 30 à 50 pCt. brandstofbesparing is bereikbaar, dat is een uiterst belangrijke verbetering, die, zooals fig. 3 doet zien, in betrekkelijken zin alleen geëvenaard zou worden door de besparing die in 1829 werd bereikt, toen de vlampijpketel van Séquin in de plaats werd gesteld van de cylindrische ketels met één of twee vuurgangen van Hedley, Hackworth en Stephenson.

Evenals de verbetering in 1829 het gevolg was van een nieuwe vinding, zal ook nu een nieuwe vinding gedaan moeten worden, met dien verstande echter, dat terwijl in 1829 de ketel gevonden moest worden, die bij het kleinst mogelijke eigen gewicht de grootst mogelijke hoeveelheid warmte uit de brandstof in den stoom deed overgaan, thans de condensatie-inrichting gevonden moet worden, die bij het geringste eigengewicht de grootst mogelijke hoeveelheid warmte uit den afgewerkten stoom kan opnemen en afstaan aan de atmosfeer.

De afgewerkte stoom, die tot nu toe als stoompluim uit de schoorsteen van de locomotief ontwijkt, moet worden opgevangen en neergeslagen, en de warmte, die daarbij vrijkomt, moet worden afgevoerd naar de atmosfeer.

Het voordeel dat hierdoor wordt verkregen bestaat hierin, dat de afgewerkte stoom de machine verlaat met lagere temperatuur en spanning dan bij de machine zonder condensatie. Er wordt minder warmte uit de machine weggevoerd. Het quotiënt $\frac{i_1 - i_2}{i_1}$, dat de theoretisch bereikbare waarde van het nuttig effect der arbeidsomzetting aangeeft, stijgt in grootte, omdat de teller grooter wordt door vermindering van i_2.

Eenzelfde vergrooting zou verkregen kunnen worden door niet i_2 te verlagen, maar i_1 te verhoogen. In plaats van condensatie zou dan hoogere stoomdruk toegepast moeten worden. In de landpractijk heeft men dezen weg reeds ingeslagen: ketelspanningen van 12 en 14 atm. zijn daar verlaten, 30 atm. is gebruikelijk voor nieuwe installaties, machines en ketels voor 60 atm. worden beproefd. Men zal echter bij de locomotief tot 100 atm. moeten gaan om dezelfde voordeelen te bereiken, die de condensatie oplevert. Daar niet verwacht kan worden, dat vooreerst betrouwbare locomotiefketels voor die hooge spanning gebouwd kunnen worden, zullen de voordeelen van den hoogen druk hier verder buiten beschouwing blijven.

b. Condensatie. Bepalen wij ons tot de condensatie, dan kan vooreerst opgemerkt worden, dat de bij land- en scheepsinstallaties gebruikelijke inrichtingen niet ongewijzigd overgenomen kunnen worden.

De oppervlak-condensors, in gebruik aan boord en bij turbine-installaties, vereischen 30 kg koelwater voor elk kg gecondenseerden stoom. Aan boord is aan water geen gebrek en de groote centrales worden gewoonlijk aan of bij water gebouwd. Is in het laatste geval het water schaarsch, dan kan met een beperkte hoeveelheid worden gewerkt, die dan in groote koelvijvers of koeltorens teruggekoeld wordt, om opnieuw door den condensor te worden geleid.

Bij injectie-condensatie heeft een inniger contact van stoom en water plaats en wordt minder water vereischt. Echter nog steeds ca. 25 kg per kg te condenseeren stoom.

Beide systemen van condensatie zijn sedert jaren bekend,

Digitized by Google

LJUNGSTRÖM LOCOMOTIEF.

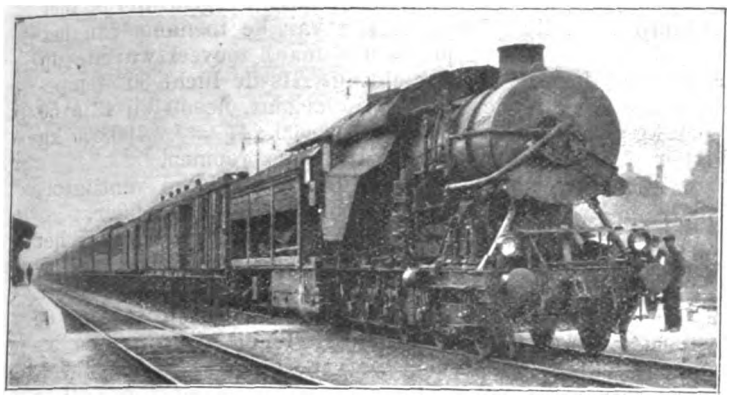


Fig. 4.

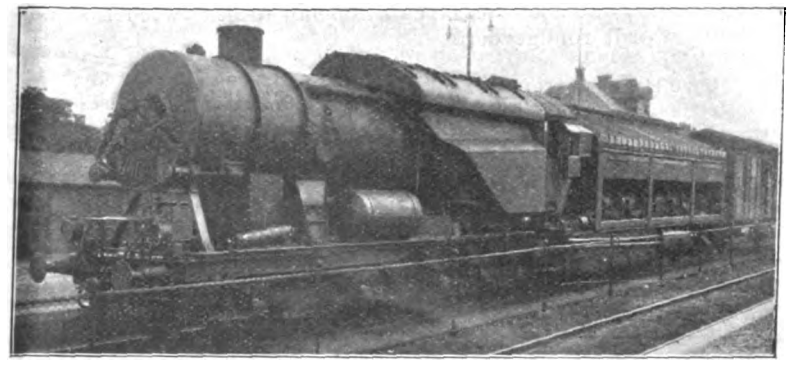


Fig. 4a.

doch onbruikbaar geacht voor de locomotief. Eerst in den laatsten tijd zijn condensatie-inrichtingen gebouwd voor locomotieven, die voor toepassing in aanmerking kunnen komen. Om verschillende redenen wordt daarbij tevens de zuigermachine vervangen door een turbine, die met tandwielovertbrengingen de drijfassen aandrijft. .

Gaan wij de turbo-locomotieven van BELLUZZO (1) (1908),

ZOELLY LOCOMOTIEF.

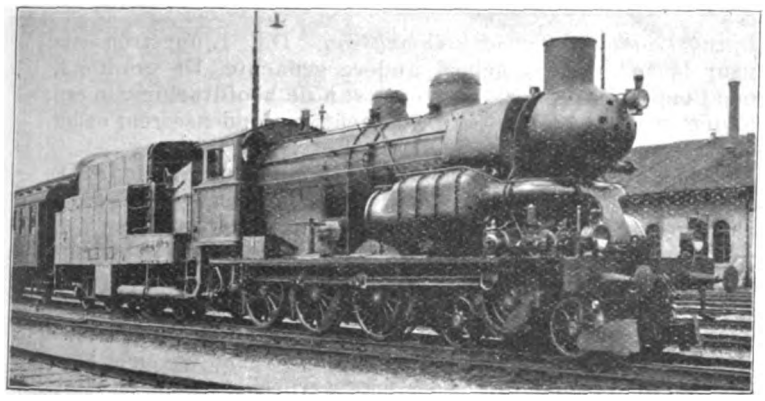


Fig. 5.

REID—RAMSAY (2) (1910), gebouwd door de North British Loc. Co., en RAMSAY (3) (1921), gebouwd door Armstrong Whitworth & Co., waarvan de eerste geen condensatie heeft en de beide andere electrische overbrenging tusschen de turbine en de drijfwielen, stilzwijgend voorbij, dan kunnen wij ons bepalen tot de volgende locomotieven:

(1) *Engineering*, 25 Januari 1921.
(2) *Engineering*, 8 Juli 1910.
(3) *The Engineer*, 1922, II, pag. 100.

1°. de Ljungström-locomotief der Zweedsche Staatsspoorwegen (4), gebouwd door Nydquist & Holm, welk type ook wordt gebouwd door Beyer, Peacock & Co., Manchester;
2°. de Zoelly-locomotief, gebouwd door Escher Wijss & Co. te Zürich, in samenwerking met de Locomotieffabriek Winterthur (5);
3°. de Krupp-locomotief der Duitsche Rijksspoorwegen (6);
4°. de Reid—Mac Leod-locomotief (7), gebouwd door de North British Loc. Co. Glasgow.

Zoelly's condensatie-systeem. Bij de Zoelly- en bij de Krupp-locomotief wordt de afgewerkte stoom gecondenseerd

REID-MAC LEOD LOCOMOTIEF.

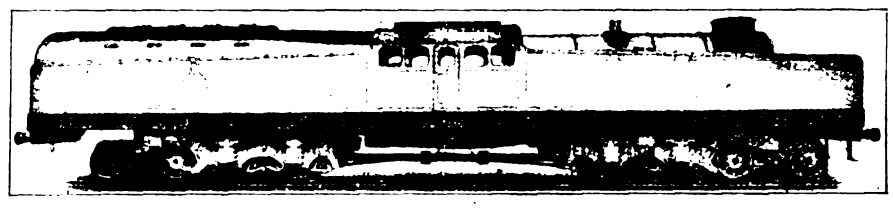


Fig. 7.

in een oppervlak-condensor, waar een beperkte hoeveelheid koelwater doorheen wordt geperst. Het schema van de condensatie-inrichting is geteekend in fig. 8.

Het ketelwater doorloopt een gesloten stoomkring. In den ketel wordt het gevormd tot stoom van 14 atm. en 350° C., die zijn arbeidsvermogen voor zoover mogelijk afgeeft in de turbine en daarna in den condensor wordt gecondenseerd. Het

(4) *Engineering*, Juli/Augustus 1922.
(5) *Mechanical Engineering*, November 1924.
(6) *Kruppsche Monatsheften*, November 1924.
(7) *The Locomotive*, 15 Mei 1924.

KRUPP LOCOMOTIEF.

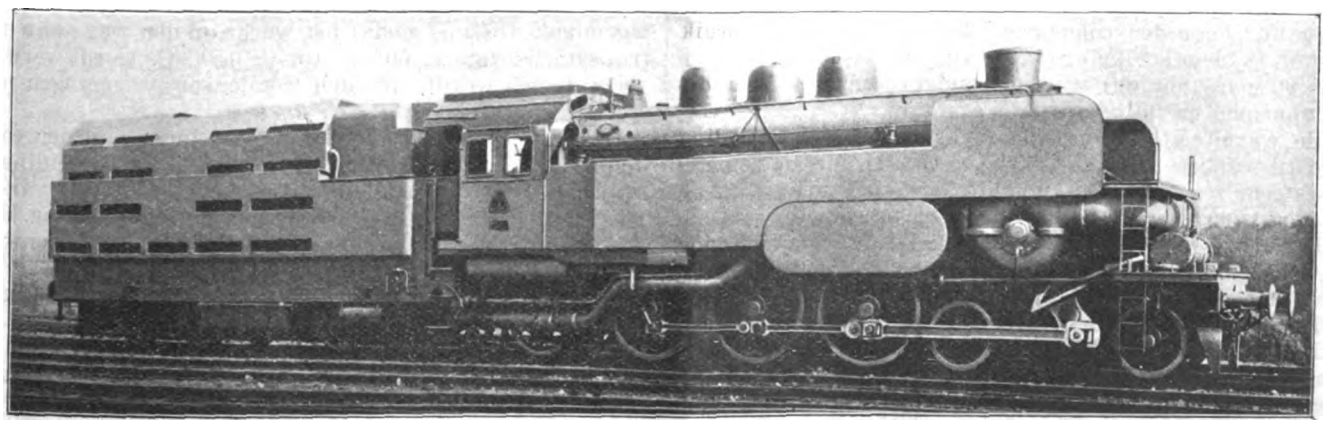


Fig. 6.

Digitized by Google

condensaat dient opnieuw voor voeding van den ketel, en alléén de verliezen door blazen van de veiligheid, stoomfluit en door de stoomverwarming, moeten worden aangevuld.

De in den afgewerkten stoom aanwezige warmte wordt dóór de wanden van de condensorpijpjes overgedragen aan het koelwater, dat door een circulatiepomp in een tweeden stoomkring wordt rondgevoerd.

SCHEMA CONDENSATIE-INRICHTINGEN.

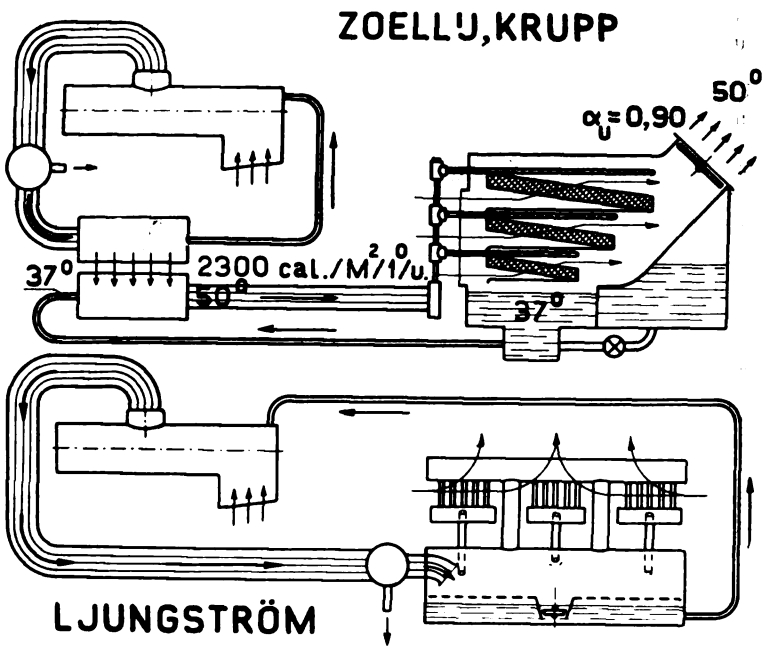


Fig. 8.

Ter verduidelijking zijn in het schema enkele getalwaarden aangegeven.

Een locomotief van 1600 I.P.K. met een stoomverbruik in de hoofdturbine van 4.5 kg per I.P.K.-uur, en van 15 pCt. daarvan in de hulpwerktuigen, geeft per uur aan den condensor af: $1.15 \times 1600 \times 4.5 =$ 8300 kg stoom, waaruit bij condensatie onder 0.15 kg/cm² abs. druk en de bijbehoorende verzadigingstemperatuur van $t_1 = 54°$ C., een hoeveelheid warmte vrijkomt van $8300 \times 567 =$ 4.700.000 cal. per uur.

Deze groote hoeveelheid warmte moet eerst aan het koelwater en dan aan de atmosfeer worden overgedragen. Is de temperatuur van de buitenlucht b.v. 15° dan is er in totaal een temperatuurverschil van 54°—15° = 39°.

Nu is de overdracht van warmte uit condenseerenden stoom, door een messingwand, op water goed uitvoerbaar. Er kan bereikt worden, dat b.v. 2300 (à 3000) cal. per m², 1°, en uur overgaan. Daarentegen is de overdracht uit water, dóór metaal, aan de lucht slecht uitvoerbaar: er zouden dan slechts 50 à 60 cal. per m², 1° en uur overgaan, of slechts 1/50 deel van wat er in den condensor overgaat.

Bij de Zoelly-locomotief is dit aldus opgelost, dat slechts een klein gedeelte, b.v. 9° à 10°, van het temperatuurverschil van 39° wordt bestemd voor overdracht in den condensor.

In den evenwichtstoestand voert de koeltender evenveel warmte af als door het koelwater in den condensor wordt opgenomen. Wanneer in dien toestand het koelwater teruggekoeld wordt van 50° op 37° neemt 1 kg koelwater in den condensor 13 cal. op en moet er 4.700.000 : 13 = 360.000 kg water per uur door den condensor vloeien. Zijn er in totaal 4 m³ water in den koelkring aanwezig, dan moet dit water 360 : 4 = 90 maal per uur worden rondgevoerd, d. w. z. 90 × warmte opnemen en 90 × warmte afstaan.

Voor de warmte-afgifte aan de lucht is dan een temperatuurverschil van ± 30° beschikbaar. Indien dit in een gesloten systeem zou gebeuren, zou dit een koelend oppervlak eischen van $4.700.000 : 55 \times 30 =$ 2800 m², d. i. te veel om ondergebracht te kunnen worden. Er wordt daarom een open systeem toegepast volgens het beginsel van de koeltorens van land-centrales. Het water wordt in druppelvorm gebracht en in een dunne film uitgespreid over een zéér groot oppervlak, gevormd door alluminium ringen, waarvan het weer in druppelvorm afvloeit naar een bak in den bodem van den tender. Dóór de waterstralen en langs het oppervlak van de ringen wordt een groote hoeveelheid lucht gevoerd, die — zoo mogelijk — tot op de temperatuur van het warme koelwater, d. i. 45°—50°, wordt verwarmd. De lucht neemt dan per kg op $30 \times 0.24 =$ 7.2 cal. door geleiding en bovendien treedt verdamping op, omdat de lucht zich geheel of gedeeltelijk met waterdamp verzadigt. Naar gelang van de toename van het watergehalte neemt de lucht 5 à 6 maal zooveel warmte op door verdamping als door geleiding. Als de lucht 30° temperatuurverhooging in den tender ondergaat, neemt zij 43 à 50 cal. per kg op, zoodat minstens 4.700.000 : 47 = 100.000 kg lucht per uur door den koeltender moet stroomen.

Deze luchthoeveelheid wordt geleverd door een ventilator, aangedreven door een kleine hulpturbine op den tender.

De verdamping is dus een werkzaam hulpmiddel bij het terugkoelen van het koelwater. Het beteekent echter waterverlies, en wel zal dit in het gekozen voorbeeld ongeveer 5 à 6 m³ per uur bedragen, terwijl het waterverbruik van de evensterke zuigerlocomotief ongeveer 16 m³ per uur zou bedragen. Er is dus 60 à 70 pCt. waterbesparing. Bij de rijdende turbine-locomotief ziet men uit den schoorsteen alleen rook komen en uit den tender een witte wolk waterdamp, gevormd door condensatie van waterdamp in de zich afkoelende koellucht, èn door in nevelvorm meegesleurd koelwater.

Het waterverlies wordt gedurende den rit aangevuld uit een reserve-voorraad van 10 à 15 m³ water, die in den tender wordt meegevoerd. Een vlotter-inrichting zorgt, dat het water in den koelwaterkring op peil blijft.

In dit waterverlies ligt een van de hoofdbezwaren der Zoelly-locomotief, omdat het tengevolge heeft, dat de locomotief niet langer dan 2 à 3 uur achtereen zonder stoppen dienst kan doen, tenzij een scoop wordt toegepast. In dit opzicht is met dit condensatie-systeem geen beter resultaat te verwachten.

Ljungströms condensatie-inrichting. De Ljungström-condensor berust op een geheel andere gedachte. Er wordt n.l. beoogd om den afgewerkten stoom van de hoofdturbine, in een gesloten systeem, direct aan de lucht te condenseeren, onder benutting van het geheele temperatuurverschil $t°_1 - t°_0$

Het beginsel is, zeer schematisch, aangeduid in fig. 8. De stoom van de hoofdturbine komt in een langen, wijden, cylindrischen ketel, die met 10 m³ water ongeveer tot de helft is gevuld en in gemeenschap staat met een kleineren cylinder van gelijke lengte, centraal er boven gelegen.

Het water wordt binnen in den grooten cylinder over een geperforceerde plaat gepompt, waardoorheen het in druppelvorm terugvalt op den waterspiegel. De exhauststoom komt dus dadelijk in contact met fijn verdeeld water en koele platen en begint te condenseeren. Is de exhauststoom nog eenigszins oververhit, dan wordt de daardoor meegevoerde warmte gemakkelijk aan het water afgestaan. De rest van den stoom stijgt omhoog naar den kleinen cylinder en wordt daarin verdeeld over een zeer groot aantal koperen elementen, te zamen gebouwd tot een cellen-systeem, dat vergeleken kan worden met den radiator van een automobielmotor. Het buitenoppervlak van deze elementen is ± 1000 m² groot en wordt gekoeld door drie of vier ventilators, die er een zéér groote hoeveelheid lucht doorheenvoeren, welke binnen wijde grenzen regelbaar moet zijn. Door de sterke afkoeling condenseert alle stoom. Het gevormde water vloeit door verzamelpijpen naar den grooten cylinder.

De ketel wordt gevoed met water uit den grooten cylinder, dat door een serie voorwarmers wordt gevoerd en in den ketel geperst. Elke voorwarmer wordt voorzien van afgewerkten stoom van één der hulpturbines, die met verschillenden tegendruk werken, zoodat het water op den weg naar den ketel trapsgewijs van ± 50° C. tot ± 150° C. wordt verwarmd.

De lucht wordt uit den condensor weggezogen met een stoom-straalapparaat.

De 10 m³ water in den grooten cylinder van den condensor dienen: 1°. voor reserve-ketelwater; 2°. voor inleiding van de condensatie resp. afkoeling van den stoom; 3°. als koudereservoir. Dit laatste wordt verduidelijkt door fig. 9.

Als aanvankelijk, bij matige belasting, een evenwichtstoestand in den condensor is bereikt bij 35° C. en 0.06 kg/cm² abs. druk en als daarna met volle belasting 2000 P.K. moet worden ontwikkeld, dan blijkt het vacuum te verminderen tot 0.25 kg/cm² abs. druk bij 65° C. in den volgenden tijdsduur:

in 8 minuten bij 2.5 ton water in den condensor
„ 17 „ „ 5 „ „ „ „ „
„ 32 „ „ 10 „ „ „ „ „

Digitized by Google

Vergelijking van de beide condensatie-inrichtingen. De koelende werking van den Zoelly-Krupp-tender berust op het vermogen van de lucht om warmte op te nemen door geleiding en verdamping. Om de bruikbaarheid van het systeem bij verschillende weersgesteldheid te kunnen eoordeelen is het noodig deze eigenschappen van de lucht nader te bezien.

INVLOED WATERRESERVE.

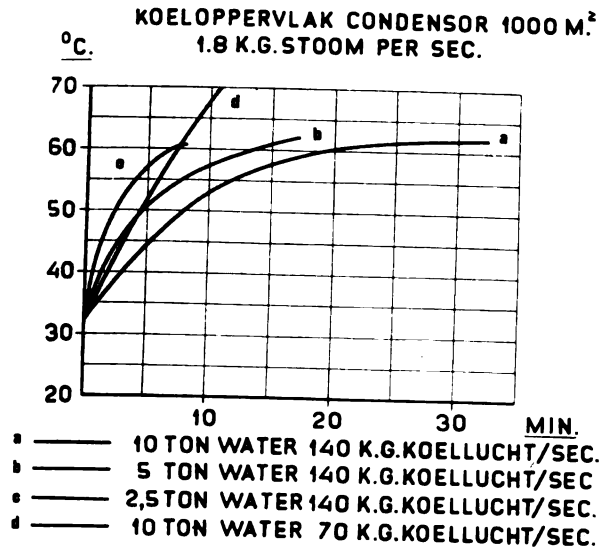


Fig. 9.

In fig. 10 en 11 is aangegeven hoe de temperatuur en de vochtigheid gedurende het jaar veranderen (gem. over 1860—1910) voor Nederland en Batavia, uit welke lijnen berekend kan worden hoeveel warmte-eenheden in een kg lucht (mengsel lucht + waterdamp) aanwezig zijn. Dit is voorgesteld in fig. 12 en 13 en wel zijn aangegeven de gemiddelde, de maximum en de minimum waarde van de warmtefunctie der lucht voor de verschillende dagen van het jaar.

Stelt men nu voorop, dat het vacuum in den condensor niet slechter zal zijn dan 0.15 kg/cm² abs. druk bij een temperatuur van 54° C. dan kan de warmwatertemperatuur op 50° C. en de eindtemperatuur van de lucht op hoogstens 50° C. bij 90 pCt. relatieve vochtigheid worden gesteld. De warmtefunctie van de lucht, die den tender verlaat, is dan 60 cal. In de figuur wordt afgelezen hoeveel cal. 1 kg lucht op de verschillende dagen van het jaar *hoogstens* kan opemen, waaruit de hoeveelheid koellucht berekend kan worden, die in elk jaargetijde noodig is.

Het blijkt, dat de begin-temperatuur en de begin-verzadiging weinig invloed hebben, alles hangt af van den eindtoestand dien de lucht in den koeltender bereikt.

Is de inrichting eenmaal zoodanig geconstrueerd dat b.v. in de zomermaanden in ons klimaat een vacuum van 0.85 wordt bereikt, dan blijft de tender ongewijzigd bruikbaar, want dan zal de condensorspanning in de overige maanden van het jaar geen grootere verschillen vertoonen dan in fig. 12 aangegeven (8).

(8) Uit de figuur blijkt, dat de luchtcondensor op warme dagen méér koellucht vereischt dan op koude dagen. Voor Java bestaat dit verschil niet, wel is daar steeds véél meer lucht noodig.

JAARCIJFERS ATMOSFERISCHE TOESTAND.

Nederland.

Fig. 10.

Java.

Fig. 11.

WARMTE OPNEMEND VERMOGEN.

Nederland.

Fig. 12.

Java.

Fig. 13.

Digitized by Google

In fig. 14, ontleend aan een publicatie van dr. H. Zoelly, is het verbruik van lucht, water en kracht aangegeven voor de condensatie-inrichtingen van Zoelly en Ljungström. Voor een vacuum van 85 pCt. heeft de Ljungström-locomotief 5-maal meer lucht noodig en ca. 2-maal zooveel vermogen voor de ventilateurs dan de Zoelly-locomotief, bovendien moet de hoeveelheid lucht voor den luchtcondensor geregeld worden naar de temperatuur van de buitenlucht. Daartegenover staan de voordeelen, dat de Ljungström-locomotief geen waterverlies heeft en geen circulatiepomp noodig heeft, omdat geen koude stoomkring voorkomt.

Vergelijking condensatie-inrichtingen.

De onderste lijn voor het luchtverbruik geldt voor koeltenders, de bovenste voor luchtgekoelde condensors.

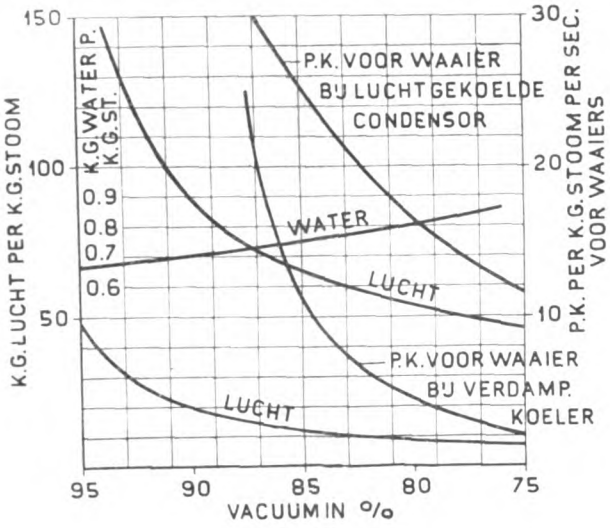


Fig. 14.

Ljungström's condensatie-systeem heeft dus onmiskenbare voordeelen. Vermelding verdient het vervoeren van een trein van 489 resp. 556 ton over 459 km, totale duur van den rit 7 uur 50 min. (exclusief oponthoud op de stations) waarbij in totaal slechts 2 m³ water werd verbruikt. Het is echter een bezwaar, dat de groote Ljungström-condensor, met tallooze verbindingen, luchtdicht tegen vacuum moet afsluiten, en dat het systeem medebrengt dat de turbine op het tweede voertuig geplaatst moet worden, waardoor de ketel gestuwd wordt.

De Zoelly- en Krupp-locomotieven passen meer aan bij de bestaande bouwwijze, de Ljungström-locomotief, die behalve in Zweden ook in Engeland en Amerika wordt gebouwd, vertoont in alle opzichten nieuwe constructies.

Tractie diagram turbine locomotief.

b = kg brandstof per I. P. K. uur.

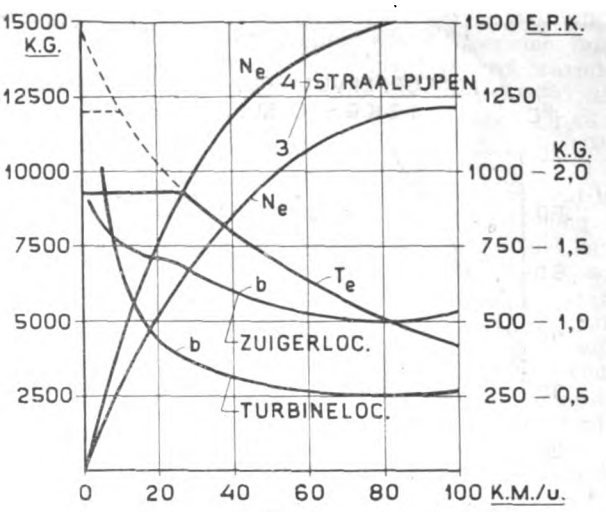


Fig. 15.

Tandkast Krupplocomotief.

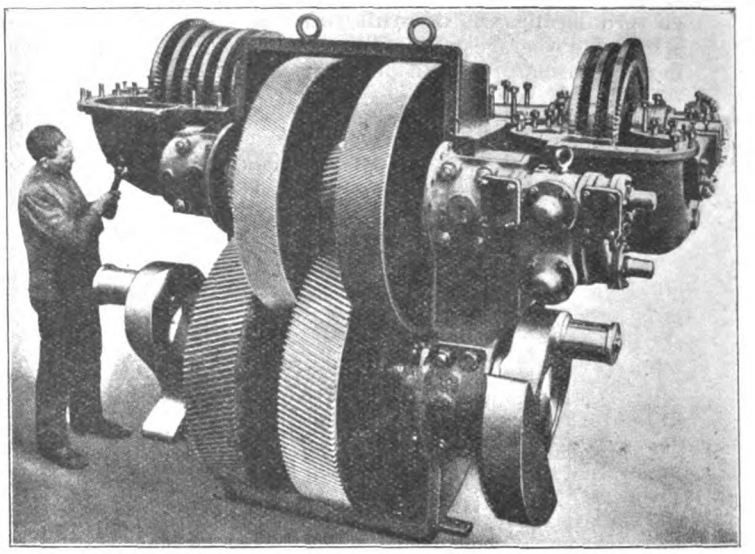
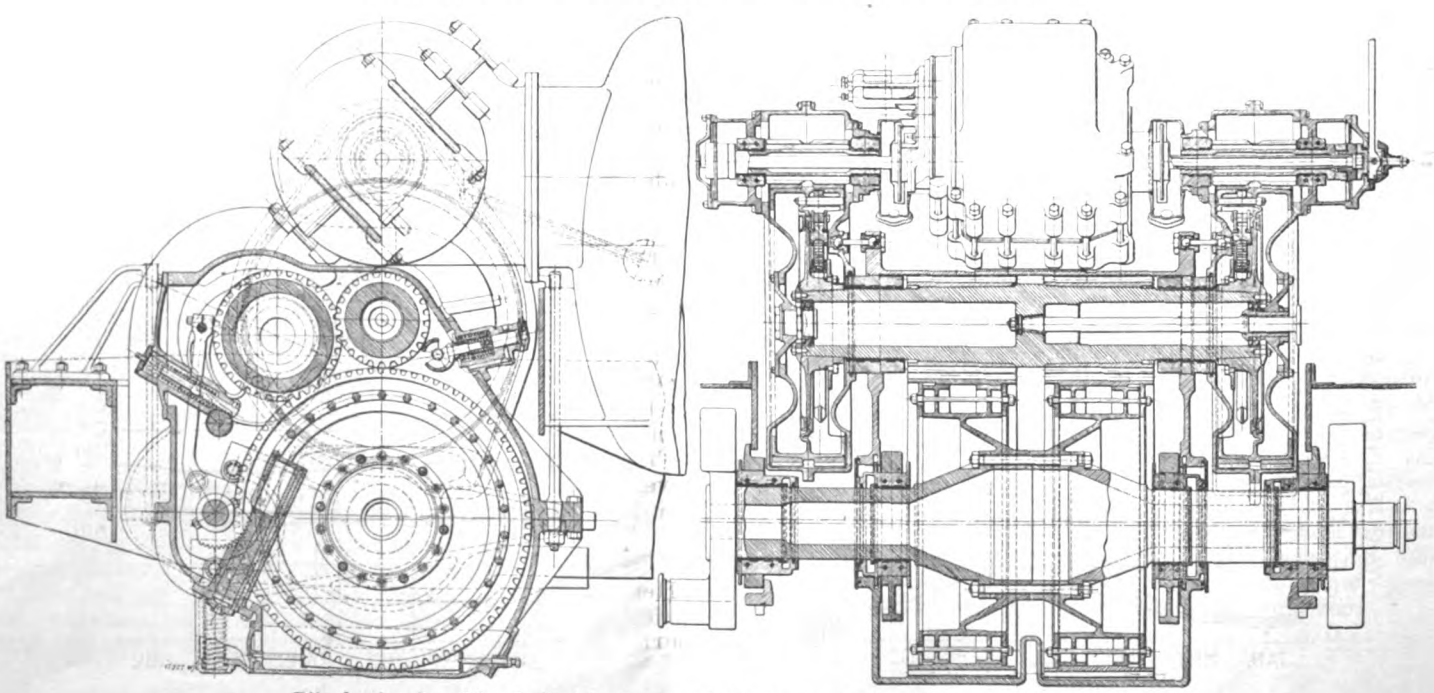


Fig. 16.

Voor- en achteruit Ljungström locomotief.



Bij de in fig. 22 afgebeelde latere uitvoeringen is de blinde as vervallen.

Fig. 17.

Digitized by Google

c. De hoofdturbine. De lijnen, welke de turbo-locomotief als trekmiddel karakteriseeren, zijn aangegeven in fig. 15; zij zijn ontleend aan de proeven, die de Zweedsche spoorwegen in 1921 hebben genomen met de Ljungström-locomotief.

De trekkracht en het indicateurvermogen veranderen bij toenemende snelheid ongeveer op dezelfde wijze als bij de zuigerlocomotief van gelijk vermogen. Het brandstofverbruik per I.P.K.-uur bij vollast en verschillende snelheden vertoont bij vergelijking met dat van een even groote zuigerlocomotief de volgende verschillen (zie de lijnen gemerkt met *b* in fig. 15):

1°. bij snelheden van 40 km en daarboven verbruikt de turbo-locomotief met condensatie ongeveer de helft van de brandstof voor de zuigerlocomotief zonder condensatie;

2°. bij kleinere snelheden neemt het brandstofverbruik bij de turbo-locomotief sneller toe dan bij de zuigerlocomotief. Bij ongeveer 7 km per uur is het brandstofverbruik voor beide machines evenhoog;

3°. bij snelheden kleiner dan 7 km per uur is de turbo-locomotief zéér onzuinig.

De regeling geschiedt door méér, of minder, straalpijpen in werking te brengen en verder door smoren van den stoom met den stoomafsluiter in den ketel.

De vóór- en achteruitbeweging van de locomotief kan verkregen worden door, evenals bij de scheepsturbines, een afzonderlijke achteruit-turbine toe te passen (fig. 16), òf wel door een extra rondsel in de tandtransmissie in te schakelen (fig. 17). Nog andere oplossingen zijn mogelijk, b.v. met twee afzonderlijke stellen kegelwielen, elk voor één draairichting, die alternatief met behulp van magneetkoppelingen in gebruik worden gesteld.

Welke oplossing de beste is zal nog moeten blijken. De achteruit-turbine loopt bij voorwaartschen gang van de locomotief leeg mede in het vacuum van den condensor en blijkt daarbij een niet onbelangrijken weerstand op te leveren. De door Ljungström gekozen oplossing met een extra rondsel levert constructieve moeilijkheden op, vooral wanneer — zooals Ljungström heeft gedaan — hoektanden worden toegepast.

Het aantal omwentelingen/min. van de hoofdturbine, bij de grootste rijsnelheid van de locomotief, is hoog: 6000 voor de Zoelly-locomotief, 6800 voor de Krupp-locomotief en 9200 voor de Ljungström-locomotief. Daartegenover kan het aantal omwentelingen per minuut van de drijfwielen niet hooger zijn dan b.v. 400, omdat de drijfwielmiddellijn, in verband met de koppelstangen en den warmte-afvoer bij het remmen, niet kleiner dan b.v. 1400 mm kan zijn.

Er is dus een 20- à 24-voudige, vertragende overbrenging noodig, waarvoor een eerste stel tandwielen van ca. 1 : 6 en een tweede stel van ca. 1 : 4 kan worden gekozen. Er zijn verschillende firma's die zich op de fabricage van dergelijke tandtransmissies gespecialiseerd hebben, zoodat aan de uitvoering van dit gedeelte geen bezwaren in den weg staan.

d. De hulpwerktuigen. Doordat de afgewerkte stoom gecondenseerd wordt vervalt de blaaspijpwerking en óók de wisselwerking tusschen machine en ketel, die kenmerkend is voor de stoomlocomotief. De geforceerde trek moet op andere wijze worden verkregen, n.l. met een ventilateur, aangedreven door een kleine hulpturbine.

De rookgassen kunnen het best worden afgevoerd wanneer zij zoo koud mogelijk zijn en het kleinst mogelijke volume innemen, omdat het krachtsverbruik van den ventilateur evenredig is met het volume van de af te voeren gassen.

Ljungström koelt de rookgassen, die den vlampijpbundel verlaten, af in een roteerenden voorwarmer voor de verbrandingslucht (zie: *De Ingenieur* 1924, No. 52, pag. 1039); bij de Krupp-locomotief geschiedt het door de rookgassen door een voedingwater-voorwarmer te voeren.

De afkoeling van de rookgassen werkt naar twee kanten voordeelig: de onttrokken warmte komt het thermisch effect van de locomotief ten goede en het krachtsverbruik van den ventilateur neemt er door af.

De grootste bezuiniging wordt bereikt, wanneer de verbrandingslucht door de rookgassen wordt voorgewarmd en het voedingwater door den afgewerkten stoom van de hulpturbines, zooals het geval is bij de Ljungström-locomotief.

Behalve de inrichting voor den geforceerden trek zijn bij de Zoelly-locomotief aan hulpwerktuigen noodig: vier pompen (n.l. de luchtpomp voor het vacuum van den condensor, de circulatiepomp, de condensaatpomp en de voedingwaterpomp), die gezamenlijk door één lage-druk hulp-turbine worden aangedreven; de derde hulp-turbine staat op den tender en drijft den ventilateur voor de koellucht. Dit is een tegendruk-turbine waarvan de afgewerkte stoom de hulp-turbine voor de 4 pompen aandrijft.

Door deze combinatie van de hulpwerktuigen in twee groepen is de bediening van de locomotief eenvoudig.

Vóór vertrek wordt vacuum gemaakt, door den afsluiter voor de hulp-turbine op den tender te openen. De ventilateur voor de koellucht gaat dan draaien en tevens de in serie staande hulpturbine op de locomotief, die de 4 pompen drijft. Het vacuum wordt in eenige minuten bereikt.

Om te vertrekken wordt het handel in de gewenschte bewegingsrichting geplaatst (waardoor de verdeelkleppen voor de hoofdturbine in den goeden stand komen) en wordt stoom opgezet door den regulateur te openen.

De afsluiter voor den rookgas-ventilateur wordt zoover geopend, dat de ketelspanning constant blijft. De ketelvoeding regelt zich zelf; bijvoeden geschiedt, zoo noodig, op andere wijze.

Voor regeling van de snelheid wordt de stoom gesmoord, of een der verdeelkleppen gesloten of geopend.

Om te stoppen wordt de regulateur gesloten; de hulpwerktuigen blijven doorloopen en koelen daarbij het koelwater in enkele minuten af tot ongeveer de temperatuur van de buitenlucht. Bij langer oponthoud kunnen zij daarna worden afgezet.

Voor de achteruitbeweging wordt het handel achterin gelegd (waardoor de achteruit-toelaatklep geopend wordt) en de regulateur opengezet. Als er nog geen trek en vacuum is moeten bovendien de zooeven genoemde 2 afsluiters geopend worden.

Fig. 18, 19 en 20 geven een overzicht van de Krupp-locomotief.

e. Vergelijking met de zuiger-locomotief. Vergeleken met de zuiger-locomotief zonder condensatie mag van de turbine-locomotief mèt condensatie het volgende worden verwacht:

1°. 30—50 pCt. brandstofbesparing. Uit fig. 21 blijkt, dat de Ljungström-locomotief 11.1 cal. levert aan den trekhaak, resp. 14.7 cal. aan de rail, d. i. 50 pCt. besparing ten opzichte van de locomotief van fig. 1 en 2.

2°. 70—96 pCt. waterbesparing, n.l. 70 pCt. voor de Zoelly-locomotief en 96 pCt. voor de Ljungström-locomotief. De Zweedsche Staatsspoorwegen stellen zooveel vertrouwen in de Ljungström-locomotief, dat zij haar in den dagelijkschen dienst gebruiken voor den D-trein tusschen Göthenburg en Stockholm. Het traject is 459 km lang, de trein achter de locomotief weegt 329 resp. 426 ton, de rit duurt bijna acht uur. Bij gebruik van zuigerlocomotieven moet het traject in drieën worden gedeeld en komen 3 locomotieven in aanmerking, die te zamen ± 45 m³ water verbruiken. De Ljungström-locomotief rijdt dit traject in één rit, en verbruikt 2 m³ water en 50 pCt. van de brandstof voor de zuigerlocomotieven.

3°. Geringer onderhoud van den ketel; minder ketelwasschen, langer bedrijfsduur per rit en per etmaal. De ketel kan voor 20 atm. en met ijzeren- inplaats van roodkoperen vuurkist worden gebouwd.

4°. Grooter aantrekmoment, regelmatiger omtrekskracht; zachter gang, omdat geen heen- en weergaande deelen voorkomen.

5°. Mogelijkheid om stoomlocomotieven van grooter vermogen, b.v. 5000 P.K. te bouwen.

De toepassing van de condensatie en van de turbine is niet anders dan het volgen van de landpractijk, waardoor de locomotief gaat behooren tot reeds lang bestaande categorieën van véél zuiniger werkende krachtswerktuigen. De verbetering overtreft echter alle verbeteringen in beteekenis, welke na 1850 zijn aangebracht, en kan, procentsgewijs uitgedrukt, gelijkgesteld worden met de toepassing van den vlampijpketel met geforceerden trek, die in 1829 de bestaansmogelijkheid van de locomotief verzekerde (fig. 3).

Op grond hiervan kan gezegd worden, dat de turbo-condensor-locomotief voor de honderdjarige stoomlocomotief een nieuw tijdperk van verdere ontwikkeling opent.

Fig. 22 geeft de hoofdlijnen van twee Ljungström-locomotieven, in aanbouw voor Zweden en Engeland, die in den loop van dezen zomer in dienst zullen worden gesteld.

2. Electrische locomotieven.

Het valt buiten het bestek van deze voordracht, en in vele opzichten ook buiten mijn competentie, om de uiteenloopende soorten electrische locomotieven en stroomstelsels te bespreken,

Digitized by Google

KRUPPLOCOMOTIEF.

Algemeen plan.

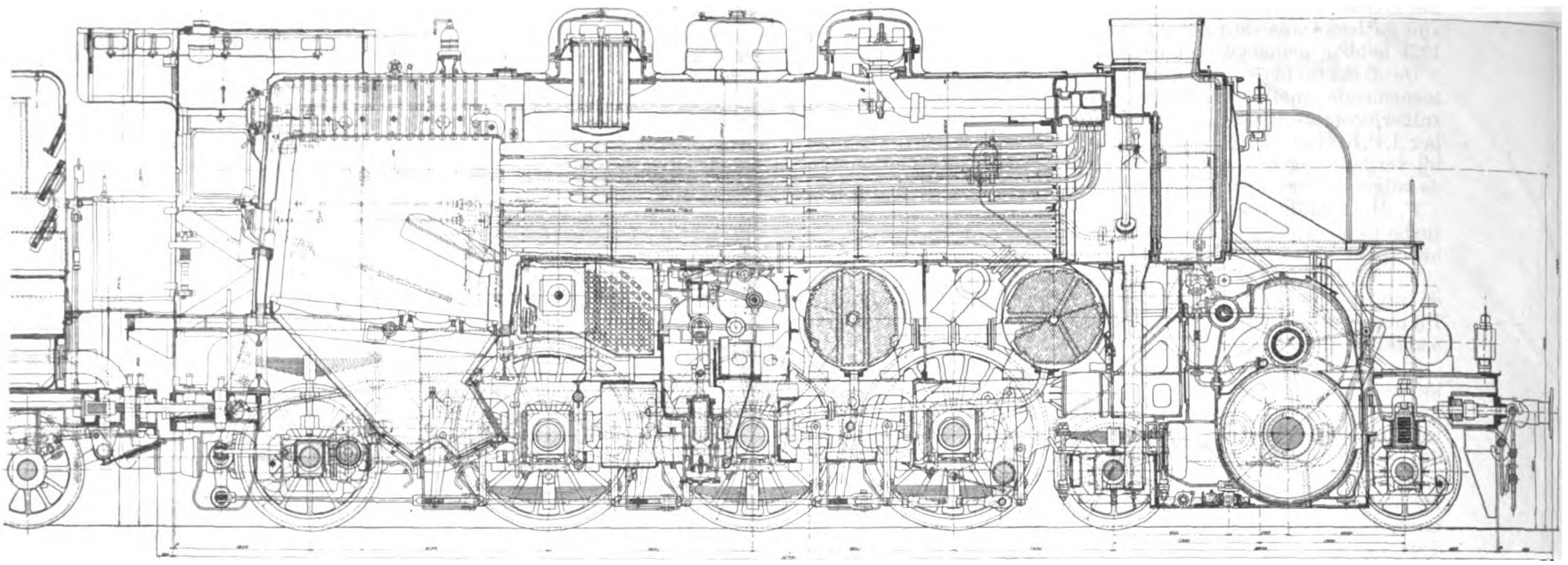


Fig. 18.

TENDER.

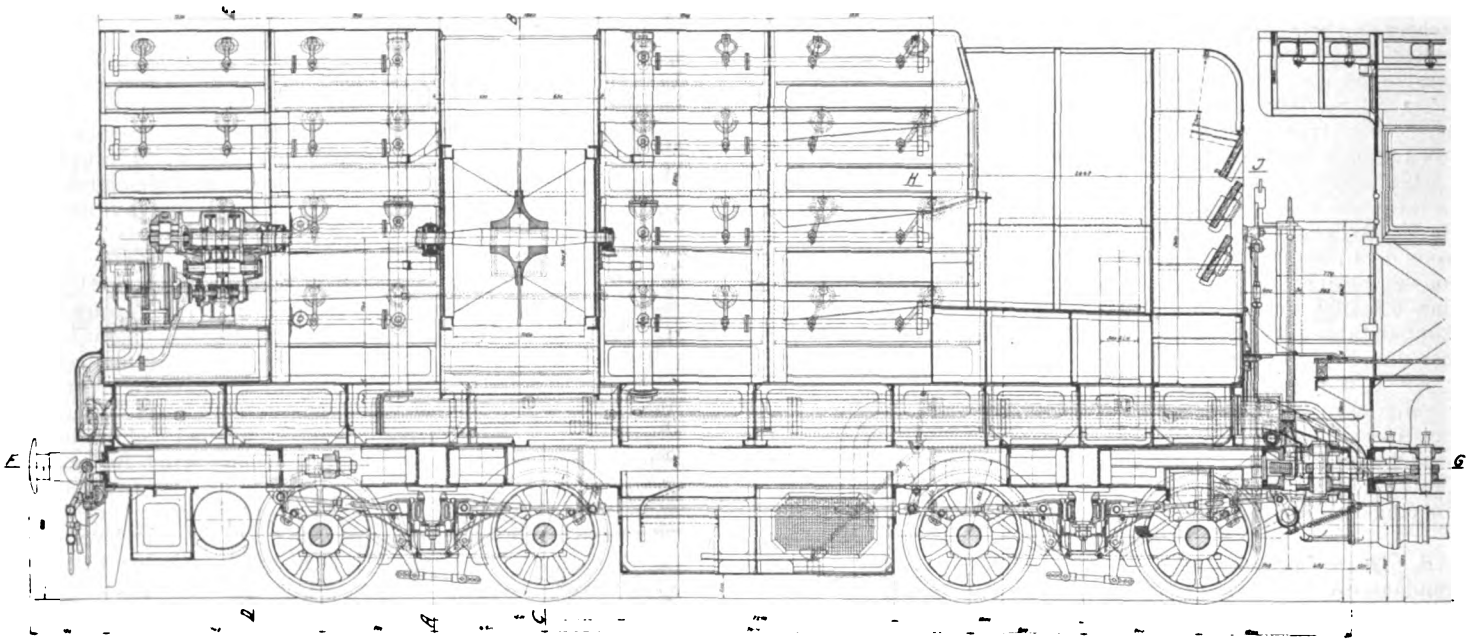


Fig. 19.

Dwarsdoorsneden.

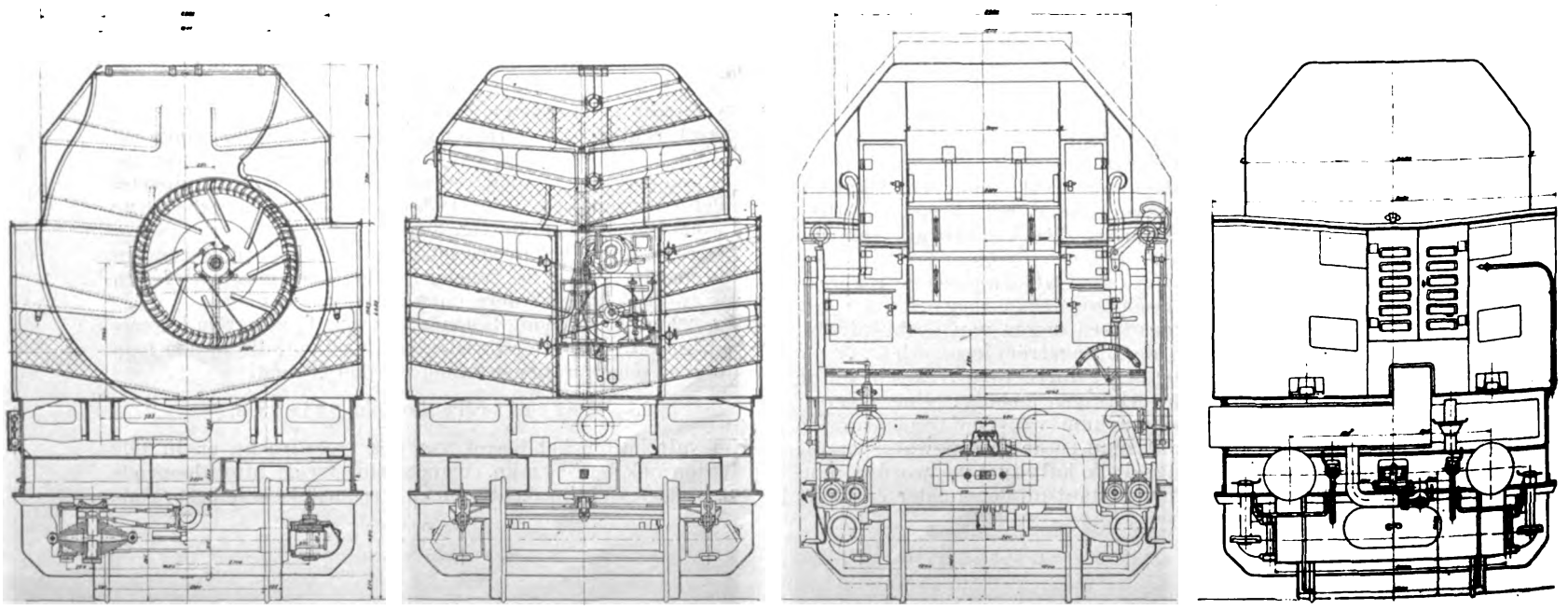
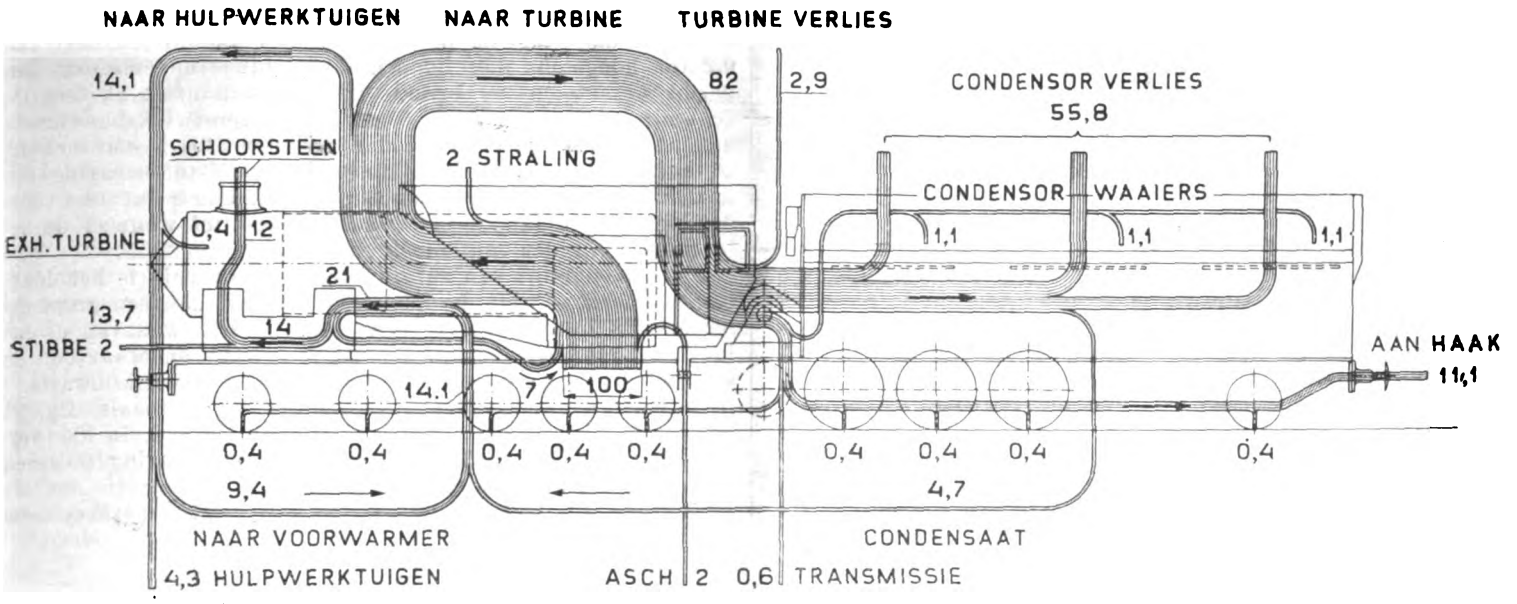


Fig. 20.

Digitized by Google

NUTTIG EFFECT LJUNGSTRÖM LOCOMOTIEF.



Verliezen.

Ketel	Asch	2.0
	Stibbe	2.0
	Schoorsteen	12.0
	Straling	2.0
Hulpwerkt.	Cond. waaiers	3.3
	Exh. turbine	0.4
	Overige	4.3
Machine	Turbine	2.9
	Transmissie	0.6
Condensor	Warmteafvoer	55.8
		85.3

Nuttig.

Loc. weerstand	3.6
Aan trekhaak	11.1
	14.7

100

Fig. 21.

LJUNGSTRÖM LOCOMOTIEVEN IN AANBOUW.

In aanbouw bij Nydquist & Holm voor de Zweedsche spoorwegen.

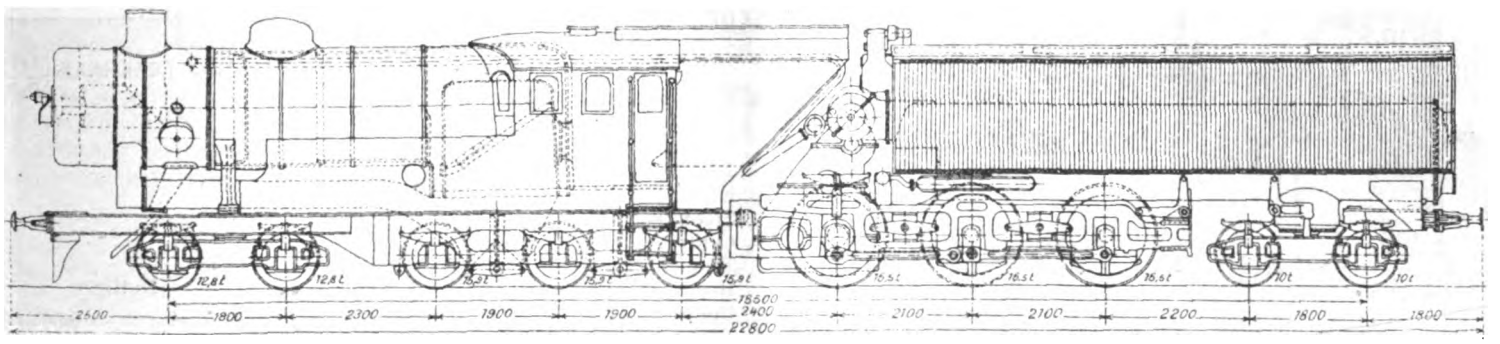


Fig. 22*a*.

In aanbouw bij Beyer Peacock & Co. te Manchester voor een der Engelsche spoorwegmaatschappijen.

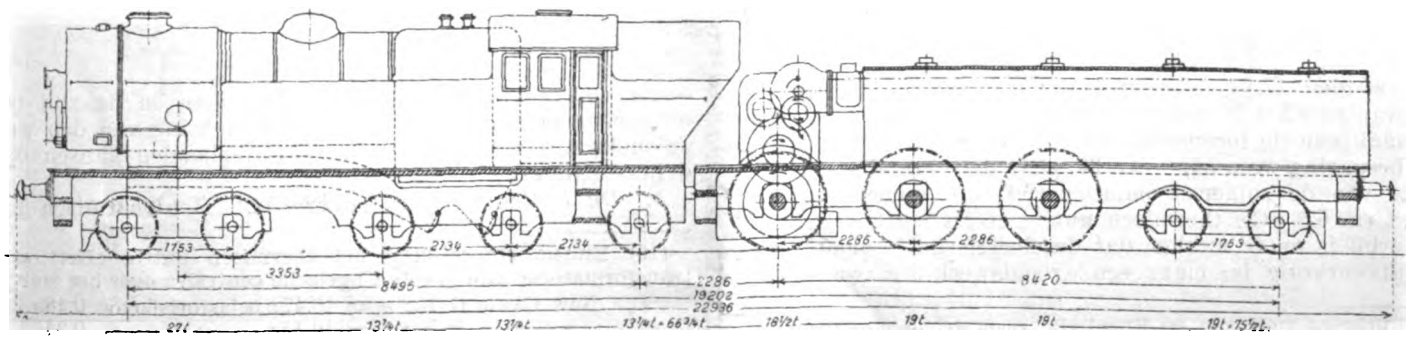


Fig. 22*b*.

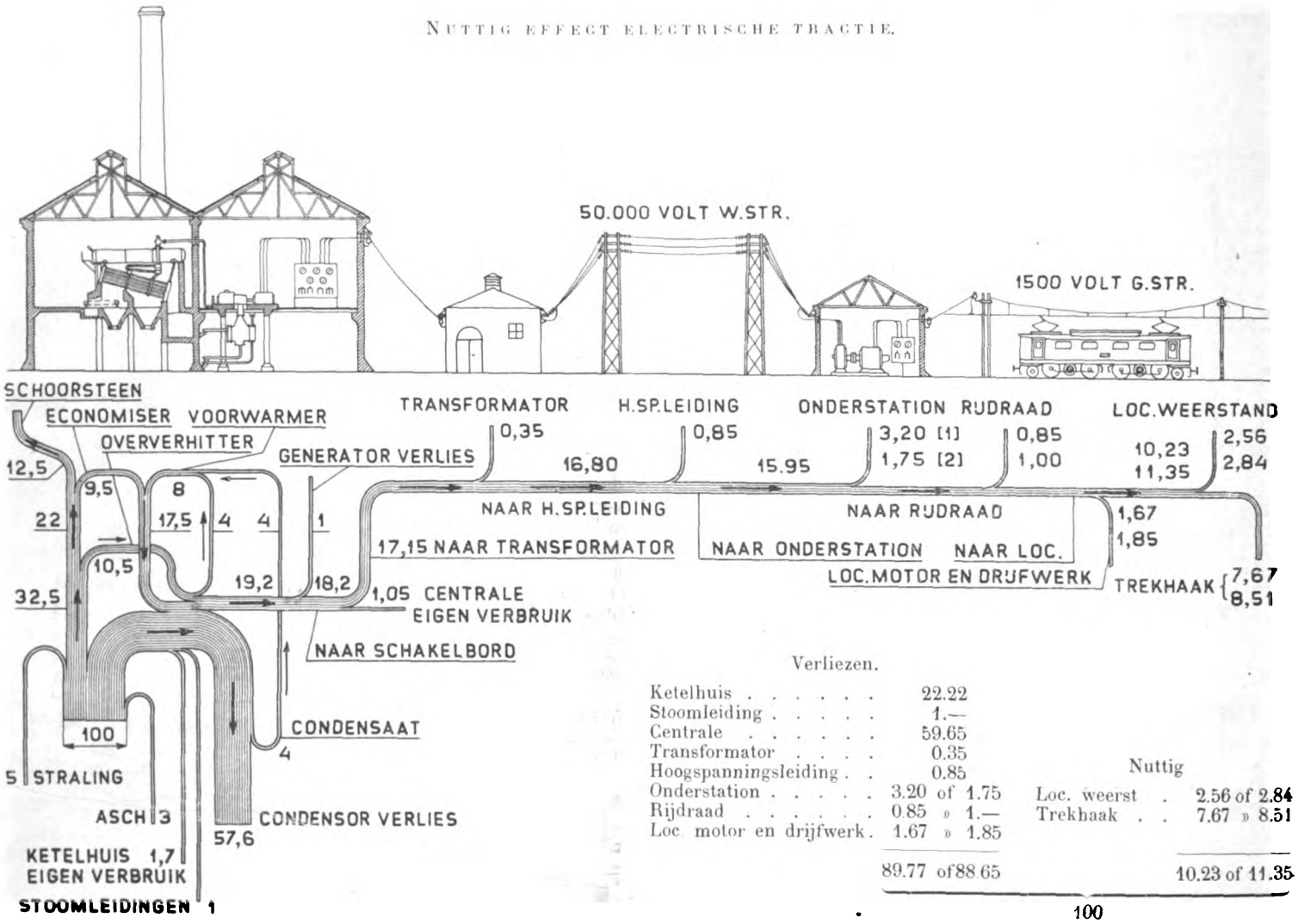
Digitized by Google

die voor het verkeer over de hoofdspoorwegen in gebruik of in aanbouw zijn. Echter dringt zich de vraag op, welke de verhouding wordt van de electrische tractie tot de stoomtractie, indien de turbine-locomotief in de vergelijking wordt betrokken.

Hoewel het voorbarig geacht kan worden deze vraag te stellen en de beantwoording ervan geenszins volledig kan zijn, meen ik uw aandacht te mogen vragen voor hetgeen thans bij voorzichtige overweging, op grond van algemeene ervaringen uit den werktuigbouw en de spoorwegpractijk, kan worden vastgesteld.

a. *Het thermisch nuttig effect.* In fig. 23 is een warmtebalans geteekend voor een stoom-centrale, die stoom levert aan een electrischen spoorweg van ca. 100 km lengte, met 50.000 Volt wisselstroom in de hoogspanningsleiding en 1500 Volt gelijkstroom in den rijdraad.

De cijfers geven aan welk gebruik wordt gemaakt van elke 100 calorieën, ontwikkeld op de roosters in de centrale. Voor zoover de centrale betreft zijn de cijfers ontleend aan proeven van recenten datum, genomen in Dalmarnock Power-station, een groote centrale te Glasgow. Dergelijke hooge cijfers worden alleen bereikt in de groote en beste Europeesche electriciteitsfabrieken.



Verliezen.

Ketelhuis	22.22		
Stoomleiding	1.—		
Centrale	59.65		
Transformator	0.35		
Hoogspanningsleiding	0.85		
Onderstation	3.20 of 1.75	Loc. weerst	2.56 of 2.84
Rijdraad	0.85 » 1.—	Trekhaak	7.67 » 8.51
Loc. motor en drijfwerk	1.67 » 1.85		
	89.77 of 88.65		10.23 of 11.35
			100

Nuttig

Fig. 23.

Er worden 17.15 cal. afgeleverd aan de transformatoren, waarvan er 8.5 à 9 in den vorm van nuttigen arbeid aan den trekhaak van de locomotief terecht komen (9). Dit beteekent een besparing van ongeveer 30 pCt. aan brandstof ten opzichte van de zuiger-stoomlocomotief, die immers in treindienst ca. 6.5 pCt. thermisch nuttig effect bezit (fig. 2).

Hierbij is op te merken dat de electrische locomotief geen krachtswerktuig is, maar een arbeidswerktuig, waaraan de energie moet worden toegevoerd, zoodat haar nuttig effect niet alleen afhankelijk is van de belasting der locomotief, maar ook van de belasting der centrale. De belastingsfactor van de electrische centrales, d. i. de verhouding van de gemiddelde dagbelasting in k.W. tot de maximale, wisselt van 0.2 tot hoogstens 0.5. Loopen de turbines onderbelast, dan neemt het stoom- en brandstofverbruik aanzienlijk toe. De centrale levert dan niet 17.15 pCt. van de ontwikkelde warmte aan de transformatoren af, maar minder (10). Neemt men dit in aanmerking, dan vermindert de brandstofbesparing ten opzichte van de zuiger-locomotief en blijkt het, dat deze voordeeliger wordt dan de electrische locomotief wanneer de belastingsfactor der centrale kleiner wordt dan 0.25.

Uit het oogpunt van zuinig brandstofverbruik is het daarom voordeeliger, dat de spoorweg aansluit aan een groot gemeentelijk- of provinciaal electriciteitswerk, waarvan de belastingsfactor gewoonlijk tot 0.5 bedraagt en waarvoor de stroomlevering neerkomt op de levering van méér-kilowatts.

Betrekt men de turbine-locomotief, die, zooals fig. 21 aangeeft, 11.1 cal. aan den trekhaak levert, in de vergelijking, dan blijkt deze méér brandstofbesparing te geven dan de electrische locomotief.

Men kan dus met behoud van het bestaande tractie-systeem een grootere brandstofbesparing bereiken en daarbij tevens ontkomen aan de dure electrische inrichting van den weg en de onderstations, met de daaraan verbonden kansen op bedrijfsstoringen.

b. *De kosten van de trekkracht.* Het thermisch nuttig

(9) Volgens metingen op Engelsche spoorwegen, uitgevoerd met den dynamometerwagen in treinen van den dagelijkschen dienst, is η_{th} = 7.89 tot 8.36 pCt. voor personentreinen en 9.16 pCt. voor goederentreinen.

(10) Enkele cijfers betr. het thermisch nuttig effect aan de transformatoren van groote Engelsche centrales over het jaar 1923:

New Castle C. B.:	η = 16.47;	belastingsfactor 0.485
» » N. T.:	η = 16.15;	» 0.344
» » E. S.:	η = 14.94;	» 0.249
Manchester Cor:	η = 13.57;	» 0.293

Zie *Engineering* 28 Maart 1924.

Digitized by Google

effect is van belang voor onderlinge vergelijking van gelijksoortige locomotieven, b.v. zuiger- en turbine-locomotieven; de beteekenis ervan moet echter niet overschat worden wanneer twee systemen van tractie en van exploitatie met elkander vergeleken zullen worden, die zóóveel verschillen aanwijzen als het stoom- en het stroombedrijf.

In dat geval komen voor de vergelijking — naast de betrouwbaarheid onder alle omstandigheden, de bewegingsvrijheid, en het aanpassingsvermogen van het systeem — alleen de *totale* kosten van de trekkracht in aanmerking.

Alle factoren, die te zamen de totale tractiekosten uitmaken, — traktementen, brandstoffen, watervoorziening, depôt-diensten, onderhoud en stroomkosten, zijn er slechts de voornaamsten van — ondergaan bij den overgang van het eene systeem op het andere, verandering, waarbij de verkeersdichtheid van den betrokken spoorweg van overwegenden invloed is op het eindresultaat.

De vele positieve uitspraken over de rentabiliteit van de electrische tractie *in het algemeen* kunnen daarom niet aanvaard worden. Er zijn te veel factoren in het spel, die in verschillende mate afhankelijk zijn van de verkeersdichtheid, dan dat een algemeene regel kan worden opgesteld. Elk geval dient afzonderlijk te worden beschouwd. Ter illustratie diene het volgende.

Besparing op de tractiekosten

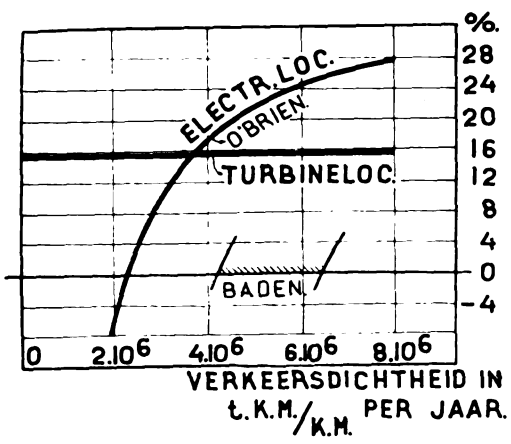


Fig. 24.

Lieut.Col. H. E. O'Brien heeft in Maart 1924, in een voordracht voor de Institution of Electrical Engineers, getiteld: „The Future of Main-Line Electrification on British Railways" veel statistisch materiaal betreffende de Britsche spoorwegen gepubliceerd. Volgens de beschouwingen van O'Brien zouden voor de Engelsche spoorwegen de geldelijke voordeelen van de electrische tractie, vergeleken met de stoomzuigerlocomotief, beginnen bij een verkeersdichtheid van ± 3.000.000 gesleepte ton/km per km enkel hoofdspoor, berekend voor het geheele net, en bij grootere verkeersdichtheid zouden zij volgens het verloop van de in fig. 24 geteekende kromme lijn toenemen.

Indien de kosten, die daarbij in rekening zijn gebracht voor de brandstoffen en de watervoorziening der zuigerlocomotieven, verminderd worden overeenkomstig het geringere verbruik van de turbine-locomotief, d. w. z. met 30 à 50 pCt. resp. 70 à 96 pCt., dan volgt daaruit voor de turbine-locomotieven reeds een besparing van 10 à 16 pCt. op de totale tractiekosten, *onafhankelijk van de verkeersdichtheid* (11).

Hierbij is op te merken, dat de bij voldoende verkeersdichtheid te bereiken voordeelen van de electrische tractie eerst verkregen worden, als het geheele bedrijf van stoom op stroom is omgezet, d. w. z., dat alle stoomlocomotieven, met de daarbij behoorende tractie-inrichtingen, van de lijnen zijn verwijderd en vervangen door de overeenkomstige inrichtingen voor het electrisch bedrijf. De kosten van den stroom zijn n.l. hooger dan die van de brandstof, geleverd in

Tractie diagram voor 3 locomotiefsoorten.

De direct gekoppelde thermo loc. heeft op vlakken weg bij hooge snelheden ruim voldoende trekkracht, maar kan niet snel aanzetten en kan den trein op een helling niet vervoeren.

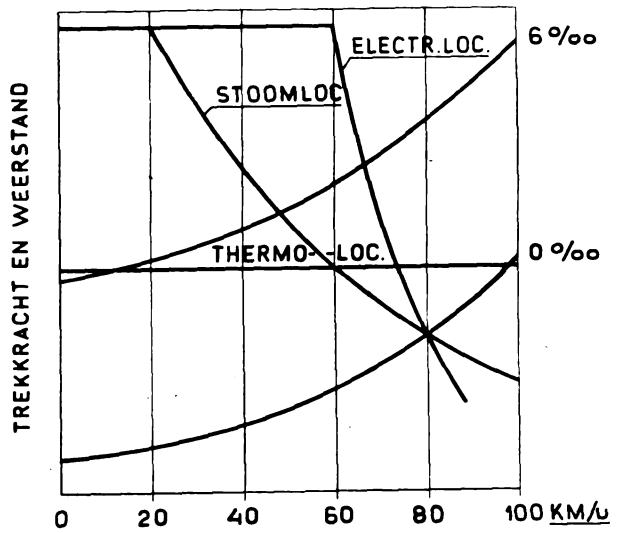


Fig. 25.

de kolenparken, beide berekend per loc.km, doch bij een zekere verkeersdichtheid compenseeren de lagere overige bedrijfskosten van de electrische trekkracht de hoogere kosten van de energie. Het gaat er om die lagere overige bedrijfskosten tot hun recht te doen komen en men bereikt dat niet, wanneer de tractie-inrichtingen van het stoombedrijf geheel of gedeeltelijk blijven bestaan. Electrificeeren moet men dus volledig en

(11) De horizontale lijn in fig. 24 geldt voor de Ljungström-locomotief.

Diesel-electrische locomotief.

Algemeen plan.

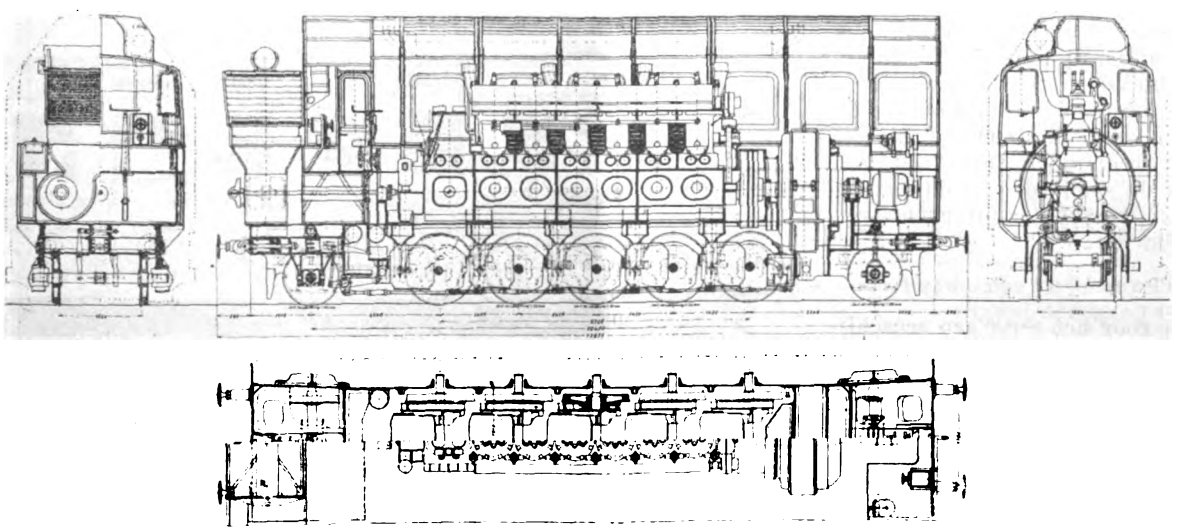


Fig. 26.

Digitized by Google

snel: hoe langer de ombouw duurt des te kostbaarder wordt het electrisch bedrijf.

Daarentegen is het kapitaal dat in elke turbine-locomotief wordt gestoken direct productief en kan hier het bestaande geleidelijk door het betere worden vervangen.

Zooals reeds gezegd gelden de cijfers alleen voor de beschouwingen van Lieut.-Col. O'Brien over de Britsche spoorwegen. Hoezeer zij voor andere spoorwegen verschillen blijkt b.v. hieruit, dat voor de spoorwegen in Baden, volgens een publicatie in *Glaser's Annalen* van September 1923, en uitgedrukt in de door O'Brien gekozen eenheid, electrificatie eerst voordeel op zou leveren bij een verkeersdichtheid van 4.300.000 à 6.400.000 tonkm/km enkelspoor per jaar.

De onderste grens van de verkeersdichtheid is afhankelijk van den brandstofprijs en van de loonen. De figuur 24 kan dus niet dienen als een schaal, voor algemeen gebruik, waarop voor elken spoorweg afgelezen kan worden welke vóór- of nadeelen zijn electrificatie zal opleveren. Er wordt alleen mede geïllustreerd wat algemeen kan worden vastgesteld, n.l. dat er een groep hoofdspoorwegen is, waarvoor electrificatie niet loonend is en dat deze groep grooter wordt en de voordeelen afnemen, naarmate de stoomlocomotief wordt verbeterd.

Aangezien het onmogelijk is vooruit zekerheid te verkrijgen, dat electrificatie van een hoofdspoorweg directe financieele voordeelen zal opleveren, valt in het algemeen een aarzeling waar te nemen om uitsluitend op grond van financieele overwegingen van tractie-systeem te veranderen en bepaalt men zich er toe die lijnen te electrificeeren, welke zóó zwaar belast zijn, dat het personenverkeer met behoud van de stoomtractie niet verder kan worden uitgebreid, en voorts de spoorwegen in bergstreken, waar de wèl-aanwezige waterkracht een welkom — zij het soms ook kostbaar — surrogaat is voor de niet-aanwezige brandstof.

De overige hoofdspoorwegen blijven aangewezen op draadlooze tractie en, zooals de techniek er tot nu toe voorstaat, is de stoomlocomotief voor die spoorlijnen het eenig mogelijke trekmiddel. In dit verband verdient echter de snelle ontwikkeling van de toepassingen der verbrandingsmotoren onze volle aandacht.

3. De Diesel-locomotief.

In 1911 werd voor het eerst een zeeschip met Dieselmotoren uitgerust — de verdienste ervan komt Werkspoor toe — en in 1924, slechts 13 jaar later, werd reeds méér dan een derde van de op stapel gezette tonnage voor de koopvaardij als Dieselschip gebouwd.

De Dieselmotor is omgeconstrueerd tot een lichteren motor, geschikt voor de voortstuwing van onderzeebooten, en heeft haar zeewaardigheid en betrouwbaarheid ook onder die omstandigheden bewezen.

Bedenkt men verder, dat de verbrandingsmotor het zuinigste krachtswerktuig is, dat bestaat, dan is het te begrijpen, dat allerwege pogingen worden aangewend om dezen motor óók geschikt te maken voor het transport over de hoofdspoorwegen.

Zal nu de locomotief deze metamorphose ondergaan?

Voorloopig nog niet en zeker niet zoo snel als de scheepsmachine. Er bestaat n.l. dit belangrijke verschil, dat de Dieselmotor wèl direct kan worden gekoppeld aan een scheepsschroefas, maar niet aan een locomotief-drijfas.

In fig. 25 is aangegeven hoe in het algemeen de trekkracht (T) van electrische locomotieven, van stoom- en van Diesel-locomotieven veranderen met de rij-snelheid. Hetzelfde is geteekend voor den totalen treinweerstand (W) op vlakken weg en op een helling van 6 ‰. De stukken van de ordinaten tusschen de *T*- en de *W*-lijnen zijn evenredig met de versnellingskracht welke bij die snelheid beschikbaar is.

De omtrekskracht aan de drijfwielen van de locomotief moet bij de maximum-snelheid een bepaalde waarde hebben en bij kleine snelheid minstens tweemaal zoo groot zijn.

Aan den krukcirkel van den Dieselmotor heerscht echter een omtrekskracht, waarvan de grootste waarde bij kleine snelheid *dezelfde* is als bij de maximum snelheid.

Er kan dus geen directe overbrenging zijn van de kracht aan den krukcirkel naar den drijfwielomtrek: de motoras *moet* vrij zijn van de locomotief-as en het motorvermogen moet worden omgevormd vóór het aan de drijfwielen kan worden afgegeven. De overbrenging moet telkens volgens een andere verhouding geschieden en het is gewenscht, dat de achtereenvolgende overbrengingsverhoudingen geleidelijk in elkander overgaan.

Van de verschillende oplossingen welke hiervoor worden beproefd verkeert de Diesel-electrische locomotief van prof. Lomonossoff in het verst gevorderde stadium van ontwikkeling. Zij is langdurig en uitvoerig beproefd op een proefstand te Esslingen, gelijktijdig met een stoomlocomotief van hetzelfde vermogen, en onlangs, na geslaagde proefritten op de Russische spoorwegen, in gebruik genomen.

Fig. 26, 27 en 28 geven een algemeen plan en aanzichten van de locomotief, die in hoofdzaak bestaat uit:

Diesel-electrische locomotief.

Zonder kap.

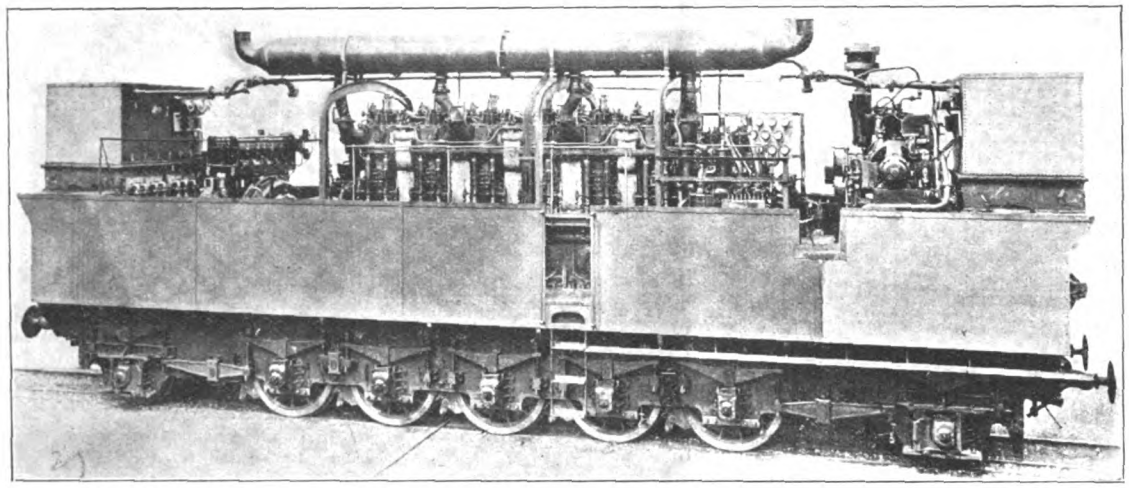


Fig. 27.

Diesel-electrische locomotief.

Met kap.

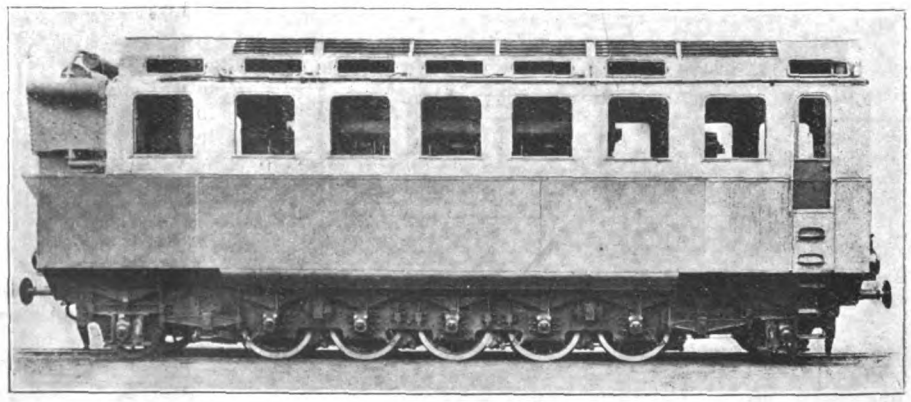


Fig. 28.

1°. een zes-cylinder M.A.N. viertakt-motor van 1200 E.P.K., 450 mm cylinder ⌀, 420 mm slaglengte en 450 omw. p. m.;

2°. een gelijkstroomgenerator met afzonderlijke opwek-

Digitized by Google

dynamo, leverende 800 K.W. bij een klemspanning varieerend van 600 tot 1000 Volt;

3°. vijf B.B.C.-electromotoren van 142 K.W. elk, die ieder één as aandrijven door middel van een tandtransmissie 14 : 86 = 1 : 6.13;

4°. verschillende hulpwerktuigen, waaronder een koelinrichting voor het koelwater van den Dieselmotor.

GOEDERENLOCOMOTIEF, RUSLAND.

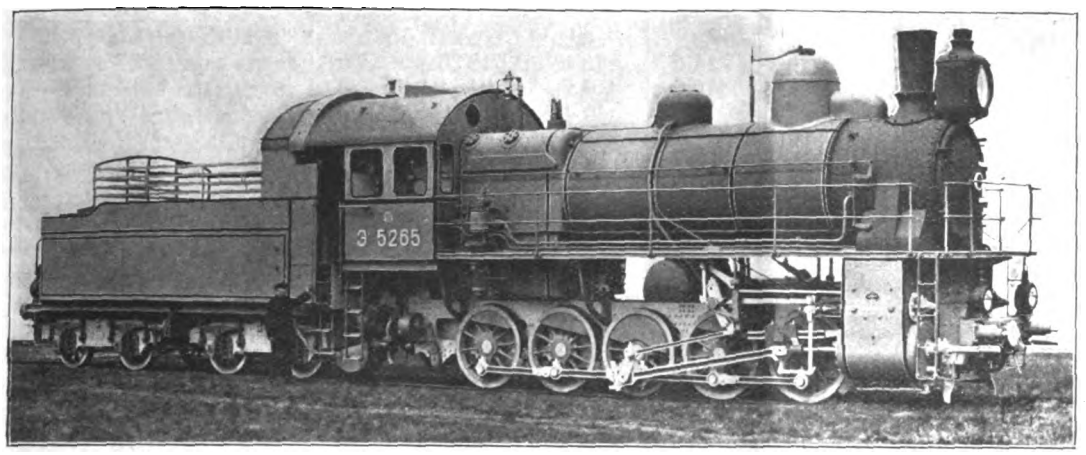


Fig. 29.

De stoomlocomotief, die voor vergelijking diende, is afgebeeld in fig. 29. De hoofdafmetingen zijn: cylinders 650 × 700 mm, drijfwielen 1320 mm, verwarmd oppervlak 17.7 + 172.3 + 50.9 = 240.9 m², roosteroppervlak 4.46 m², stoomdruk 12 kg/cm², gewicht dienstvaardig 80.6 ton.

Wanneer op den vuurhaard van deze locomotief dezelfde soort olie wordt verbrand, welke voor den Dieselmotor wordt gebruikt, dan is het thermisch nuttig effect aan de spoorstaaf, bij normale belasting en verschillende snelheden: 6.5 tot 7.5 pCt. De verliezen in fig. 30 zijn: I. ketelverliezen, II. rem, III. verliezen in het ideale proces, IV. geïndiceerde verliezen en drijfwerkverlies.

WARMTEBALANS.

Stoomlocomotief. Thermolocomotief.

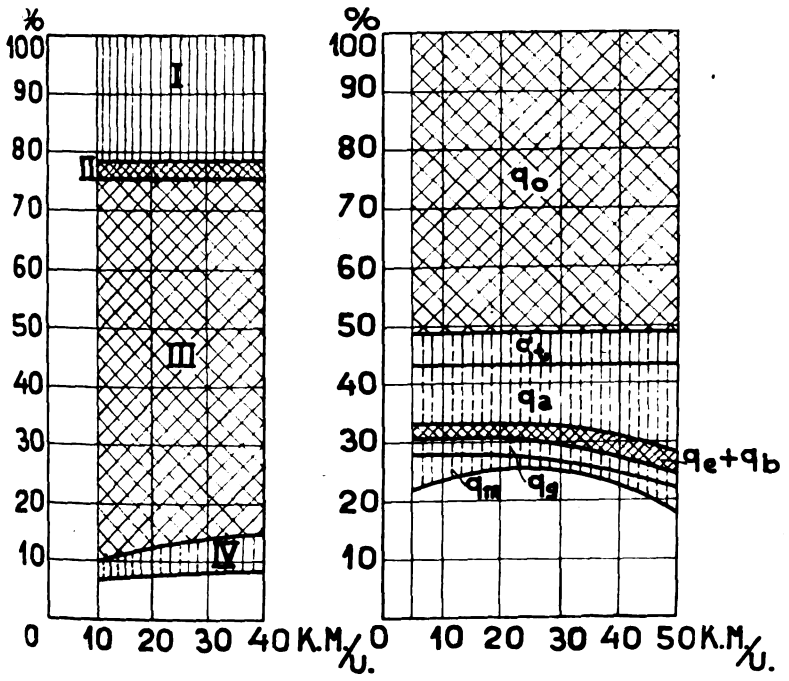


Fig. 30.

Voor de Diesel-electrische locomotief zijn de verliezen:

q_o : onvermijdelijke verliezen van de ideale machine (de afgewerkte gassen kunnen niet tot het absolute nulpunt worden afgekoeld);

q_t : thermische verliezen in de cylinders (door het verschil van het indicateur diagram en het theoretisch diagram);

q_a : mechanische verliezen in den Dieselmotor;

$q_e + q_b$: verliezen door aandrijving van de hulpwerktuigen;

q_g : verliezen in den generator;

q_m : verliezen in de motoren en de tandradtransmissies.

Het thermisch nuttig effect stijgt hier tot 26 pCt., zelfs tot 27.4 pCt., waarbij alle verliezen in rekening zijn gebracht.

Bij de vergelijkingsproeven met dezelfde belasting en snelheid, genomen te Esslingen op 4 en 6 November 1924, is het brandstofverbruik vastgesteld op:

0.830 kg per P.K.-uur voor de stoomlocomotief en

0.23 kg per P.K.-uur voor de thermolocomotief.

In beide gevallen werd als brandstof naphta gebruikt van 10.000 cal. verbrandingswaarde.

De thermo-locomotief gebruikte voor het verrichten van denzelfden arbeid slechts 1/3,6 van het brandstofverbruik der stoomlocomotief.

Het vermogen van den Dieselmotor N_ϑ wordt omgezet in een vermogen aan den drijfwielomtrek, d. w. z. in een product $T_1\ V_1$, of $T_2\ V_2$, $T_3\ V_3$, enz. waarin T de trekkracht en V de snelheid van de locomotief is en waarbij de betrekking bestaat

$$N_\vartheta = \frac{T\ V}{\eta\ .\ 270}$$

De regeling van de locomotief bestaat nu hierin, dat de grootte van de factoren T en V naar behoefte wordt gewijzigd met behoud van de waarde van het product $T\ V$, òf wel, dat de waarde van het product $T\ V$ wordt gewijzigd door overeenkomstige verandering van het vermogen van den Dieselmotor, hetgeen mogelijk is door den brandstoftoevoer te veranderen.

De trekkracht T hangt alleen af van de stroomsterkte in de motoren, die gewijzigd wordt door regeling van de klemspanning van de dynamo. Daarvoor is een afzonderlijk opwekaggregaat aanwezig, waarmede regeling binnen zéér wijde grenzen mogelijk is. De locomotief kan b.v. bij een voortdurende snelheid van 2 km per uur een gelijkmatige, constante trekkracht van 18 ton uitoefenen, doch evenzeer een van 250 kg, terwijl nog 26 tusschenwaarden voor de trekkracht mogelijk zijn. De electrische overbrenging opent hier wel vele mogelijkheden, waarbij merkwaardig is, dat de controlerstroom hoogstens 5 Ampère bedraagt.

Zooals reeds eerder is opgemerkt bij de bespreking van de electrische tractie, is het thermisch nuttig effect en het brandstofverbruik op zich zelf geen maatstaf voor de beoordeeling van de oeconomische beteekenis van verschillende soorten van locomotieven en moeten daartoe de totale kosten van de trekkracht — voorzoover zij door de locomotief worden beheerscht — in aanmerking worden genomen, naast de bijzondere verkeersomstandigheden.

LOMONOSSOFF heeft een rentabiliteitsrekening opgesteld voor de thermo-locomotief met electrische overbrenging, bij toepassing op Russische spoorwegen, welke aantoont, dat deze locomotief, naar gelang van de brandstofprijzen, 5—40 pCt. vermindering van de totale tractiekosten per loc./km kan opleveren.

Vergeleken met steenkool als brandstof voor de stoomlocomotief wordt de thermolocomotief volgens LOMONOSSOFF voordeeliger, als de kolen méér dan f 9 per ton kosten, hetgeen het geval is.

Voor de Russische spoorwegen zijn de prijsverhoudingen en verkeerstoestanden van dien aard, dat overgang tot de thermolocomotief gemotiveerd wordt geacht.

In Duitschland, Engeland, Frankrijk en Amerika zijn thermo-locomotieven van verschillende inrichting in aanbouw, die eerlang op de hoofdspoorwegen zullen worden beproefd. De overbrenging is daarbij electrisch, mechanisch òf door middel van samengeperste lucht. Ook worden combinaties van Diesel- en stoom-cylinders beproefd in Engeland en in Frankrijk.

Digitized by Google

BIJLAGE. **Hoofdafmetingen van de beschreven locomotieven.**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Pennsylvania R. R.	Ljungström 1 Zweden.	Ljungström 2 Zweden.	Ljungström 3 Engeland.	Zoelly.	Krupp.	Ramsey.	Sovjet. E goederen.	Diesel-electrische. Sovjet.
Keteldruk . . . . . kg/cm².	14.4	21	20	—	14	15	14	12	—
Rooster oppervlak . . . . m².	6.45	2.6	3.1	3.25	2.3	3.1	2 6	4.46	—
V. O vuurkist . . . . . m².	28.5	10	11.8	13.5	12.30	12.5	—	17.7	—
V. O. buizen en pijpen . . m².	344.5	105	110.0	154 2	94.14	149.5	—	172 3	—
V. O. oververhitter . . . . m².	105.5	80	73.0	57.1	37.80	66	—	50.9	—
Lengte pijpen . . . . . mm	5760	3000	—	2769	—	5000	—	4663	—
Drijtwiel diam. . . . . mm.	2032	1430	1530	1600	1520	1650	1219	1320	1220
Cylinder diam. . . . . mm.	686	—	—	—	—	—	—	650	450
Slaglengte . . . . . mm.	711	—	—	—	—	—	—	700	420
Tandtransmissie . . . . . —	—	1 : 22	—	—	1:7 en 1:4	$\frac{1}{8}$ en $\frac{1}{3}$	—	—	1 : 6.14
Max. aantal omw. per min. v/d machine	—	9200	—	—	6000	6800	3600	200	450
Max. snelheid . . . . . km. per uur	125	110	90	112	75	100	97	50	—
Spoorwijdte . . . . . mm.	1435	1435	1435	1435	1435	1435	1435	1524	1524
Max. trekkracht . . . . . kg.	26000	14800	14800	17200	—	—	10000	15000	—
Max. machine vermogen . . pk.	3000	1800	1800	2000	1300	2800	—	1000	1200
Ledig gewicht . . . . . ton.	—	—	—	—	60	103.1	—	72.1	113
Dienstgewicht . . . . . ton.	139	64	69.5	75 5	65	112.4	—	80.6	120
Adhesiegewicht . . . . . ton.	92	48	49.5	56.5	45.6	60	—	80.6	95
Radstand drijfassen . . . mm.	—	3050	4200	4572	3700	3700	2 × 4978	5780	5720
» totaal . . . . . mm.	—	17525	18500	19230	7800	9900	18085	5780	10400
Totale lengte . . . . . mm.	—	21915	22800	22707	11810	13592	21209	11418	13822

Het besprokene resumeerende komen we tot de volgende samenvatting:

Voor de tractie op de hoofdspoorwegen zullen in de naaste toekomst drie mogelijkheden bestaan: stoom-, stroom- en olielocomotieven.

Het thermisch nuttig effect aan den trekhaak van de verschillende locomotieven is in ronde cijfers als volgt:

			brandstofbesparing t/o v/d zuigerloc.
zuigerstoomloc.	η_{th} =	6 pCt.	—
electrische tractie	η_{th} =	9 „	33 pCt.
turbine locomotief	η_{th} =	12 „	50 „
Diesel-electrische locomotief . .	η_{th} =	26 „	77 „

De *stoomlocomotief* als zuigermachine is, wat eenvoud betrouwbaarheid en regelbaarheid betreft, onovertroffen en kan in die gedaante ook voldoen aan de eischen welke voor het vermogen worden gesteld. Haar nadeelen zijn: gering thermisch nuttig effect, beduidende verliezen bij stilstand, geringe bedrijfsduur per dag en per jaar.

Uitgevoerd als turbine-machine met condensatie, luchtvoorwarming door rookgassen en voedingwatervoorwarming met afgewerkten stoom, wordt de locomotief een krachtswerktuig, waarvan het thermisch nuttig effect beantwoordt aan de hoogste eischen, die ten opzichte van een stoommachine kunnen worden gesteld; bovendien zal de bedrijfsduur per dag en jaar dan bevredigend kunnen worden. De stoomlocomotief heeft haar volmaking nog niet bereikt. Haar beteekenis voor de toekomst moet niet onderschat worden.

De *electrische locomotief* is geen „locomotief", maar een arbeidswerktuig waaraan elders opgewekte energie toegevoerd moet worden en is daardoor gebonden aan een kostbaar samenstel, dat op hoofdspoorwegen financieel alléén mogelijk is als het verkeer het karakter heeft van het stads- en voorstads-verkeer (korte stationsafstanden en treinopvolging van 3 à 10 minuten). Ook dáár, waar de energie niet door stoomcentrales behoeft te worden geleverd, is haar toepassing niet alleen mogelijk, maar tevens een eisch des tijds. De beteekenis van den electromotor kan, in het algemeen, niet hoog genoeg worden aangeslagen. De spoorwegtechnfek wake echter in het bijzonder voor het verkeer over de hoofdspoorwegen, voor analogieën, want voor haar is een krachtswerktuig — dat self-contained is — het aangewezen trekmiddel.

De *thermo-locomotief* verkeert nog in een eerste stadium van ontwikkeling. Zij is nog zwaar, onhandelbaar, ingewikkeld en duur. Voor de overbrenging en het aanzetten zijn nog geen bevredigende oplossingen. Het brandstofvraagstuk biedt eigenaardige moeilijkheden. Daartegenover staan zéér belangrijke voordeelen: het thermisch nuttig effect is hoog, de locomotief kan onafgebroken dienst doen gedurende langen tijd en over lange trajecten, óók in streken waar geen water is; haar stilstandverliezen zijn onbeteekenend, zij is onmiddellijk dienstvaardig.

Elke van de drie mogelijkheden heeft haar eigen gebied van toepassing. Voor de hoofdspoorwegen in het algemeen, en afgezien van bijzondere omstandigheden, is echter de „locomotief" het aangewezen trekmiddel, omdat zij een zelfstandige eenheid is, waaraan de energie voor de beweging niet behoeft te worden toegevoerd.

Om haar beteekenis in dit opzicht naar waarde te schatten denke men zich slechts, dat dit vernuftige werktuig niet bekend was en dat de spoorwegen overdekt waren met een netwerk van stroomtoevoerleidingen, los waarvan, en ter zijde waarvan, geen zelfstandige beweging mogelijk was. Het is nauwelijks aan twijfel onderhevig welke de gevolgen zouden zijn als dán de „locomotief", de „automobiel" en de „vliegmachine" werden uitgevonden.

Met dit beeld voor oogen moge ik uw belangstelling opwekken voor de verschillende pogingen welke worden aangewend om de locomotief tot verdere volmaking te brengen en een nieuw tijdperk van stoomtractie, althans van draadlooze tractie, voor de hoofdspoorwegen te openen.

De bijeenkomst van Studie-commissies der Internationale Electrotechnische Commissie te 's-Gravenhage, van 16—23 April 1925.

DOOR

ir. G. J. VAN DE WELL.

Voor het eerst zal in ons land plaats hebben de vergadering van de International Electrotechnical Commission (I. E. C.).

Tot de oprichting der I. E. C. werd besloten naar aanleiding van een voordracht door Colonel R. E. Crompton C. B. in September 1904 op het internationaal electrisch congres te St. Louis (1) gehouden en als gevolg daarvan de aanneming van een motie door de officieele vertegenwoordigers der Staten, waarin de wenschelijkheid werd uitgesproken om te komen tot een internationale samenwerking voor de vaststelling der nomenclatuur op electrotechnisch gebied en de classificatie (rating) van electrische toestellen en machines luidende:

„That steps should be taken to secure the cooperation of

(1) Zie: Transact. Int. El. Congr. St. Louis, vol. I blz. 46—47; vol. II blz. 768—801.

Digitized by Google

the technical societies of the world by the appointment of a representative Commission to consider the question of the standardisation of the Nomenclature and Ratings of Electrical Apparatus and Machinery".

Op initiatief van het British Institute of electrical engineers werd in Juni 1906 te Londen een vergadering gehouden, gepresideerd door ALEXANDER SIEMENS, om te geraken tot de stichting eener Internationale Electrotechnische Commissie, waar ook Nederland — prof. C. FELDMANN en prof. W. P. SMIT waren afgevaardigden van het K. I. v. I. (2) — vertegenwoordigd was.

Op deze vergadering werd tot voorzitter gekozen lord KELVIN en tot eere-secretaris colonel CROMPTON. Deze hield een belangrijke rede over: „Electric Standardisation", waarin hij er op wees, dat het eerste en voornaamste werk der I. E. C. zou zijn het vaststellen van de nomenclatuur en de bepalende gegevens, de specificatie of rating, van machines, zoodat er geen verschil van opvatting zou bestaan omtrent het een of ander begrip of de een of andere machine. Hij wees nog andere gebieden aan: symbolen, enz., waarop de I. E. C. regelend zou kunnen optreden.

Op deze vergadering werden de ontwerp-statuten besproken en de vertegenwoordigers uitgenoodigd de noodige stappen te doen ten einde te komen tot de oprichting van locale of nationale electrotechnische comité's als zelfstandige onderafdeelingen der I. E. C.

De voorzitters en ondervoorzitters der nationale commissies zouden ex-officio lid van den Raad der I. E. C. zijn en de eerste als vice-voorzitters van den Raad optreden.

Als officieele talen, waarin alle publicaties der I. E. C. zouden worden gesteld, werden aangenomen: het Engelsch en het Fransch.

Zoo was dan de International Electrotechnical Commission for standardising nomenclature and rating gesticht.

De Nederlandsche gedelegeerden meenden niet te mogen adviseeren tot toetreding, omdat de financieele offers voor ons land met haar betrekkelijk weinig ontwikkelde electrotechnische industrie niet evenredig beloofden te zijn aan de voordeelen, die de oprichting van een Nederlandsch electrotechnisch comité zou kunnen opleveren (3).

In October 1908 had te Londen de eerste vergadering van den Raad der I. E. C. plaats. Prof. ELIHU THOMSON werd tot president der Commissie benoemd (lord KELVIN was in December 1907 en zijn aangewezen opvolger prof. MASCART in Augustus 1908 overleden), colonel CROMPTON tot eere-secretaris en C. LE MAISTRE, die sedert de oprichting de rechterhand was van colonel CROMPTON, tot algemeen secretaris.

Onder de 15 aangesloten landen kwam Nederland niet voor!

Op deze vergadering werden de ontwerp-statuten met geringe wijzigingen goedgekeurd. De aan de orde gestelde onderwerpen werden eerst in sub-commissies besproken, welke subcommissies conclusies opstelden ter goedkeuring in de te houden eindvergadering.

Op voorstel van de sub-commissie voor nomenclatuur — later adviseerende studie-commissie genoemd — zouden de nationale electrotechnische comité's worden uitgenoodigd een alfabetische woordenlijst met bijbehoorende definities in hun eigen taal samen te stellen, voorloopig van A tot en met E en deze lijsten in te zenden aan het centraal bureau (4).

In de subcommissie voor de symbolen bleek het hoe moeilijk het is internationaal tot overeenstemming te komen. Men wilde beginnen met het allereenvoudigste: de letters vast te stellen, die de wet van Ohm uitdrukken. Over de letter E, als symbool voor electromotorische kracht, was men het al spoedig eens. Minder voorspoedig ging het met de symbolen voor weerstand en stroomsterkte. Na een hopeloos debat stelde THOMPSON voor, dat Frankrijk, Amerika en Engeland als concessie aan Duitschland den weerstand met W zouden noteeren, mits Duitschland de in Engeland gebruikelijke letter C voor stroomsterkte wilde aanvaarden. Men werd het niet eens en bracht het niet verder dan tot het voorstel om aan de nationale comité's het onderwerp ter studie voor te leggen!

Eerst drie jaar later — in 1911 op de vergadering te Turijn — zijn de letters I, E en R definitief aangenomen als symbolen voor stroomsterkte, electromotorische kracht en weerstand!

Ten slotte werd ingesteld een sub-commissie voor specificatie van machines (rating) (5).

Heel bemoedigend was deze eerste vergadering zeer zeker niet.

Ofschoon Nederland zich niet bereid verklaard had tot aansluiting, liet de ijverige secretaris LE MAISTRE geen gelegenheid voorbij gaan om te trachten ons van zienswijze te doen veranderen. En zoo bereikte het Kon. Instituut van Ingenieurs een uitnoodiging om deel te nemen aan een réunion amicale, een niet-officieele vergadering der I. E. C., te houden op 8—15 Augustus 1910, bij gelegenheid der Tentoonstelling te Brussel (6).

Het bestuur der vakafdeeling voor Electrotechniek, ofschoon niet geestdriftig gestemd — prof. FELDMANN was voorzitter — stelde voor aan den Raad van Bestuur van het Kon. Instituut van Ingenieurs te berichten, dat de vakafdeeling er prijs op zou stellen dat er gedelegeerden naar Brussel werden gezonden, ten einde zich op de hoogte te stellen van het streven en de bedoelingen der I. E. C. en als gedelegeerden te willen aanwijzen C. H. JULIUS en W. F. SMIT. Dit geschiedde.

In tegenstelling met de afgevaardigden naar Londen in 1906 adviseerden de Brusselsche gedelegeerden tot aansluiting van Nederland aan de I. E. C. in hun rapport (7), uitgebracht in de vergadering der Vakafdeeling voor Electrotechniek op 22 October 1910, waartoe in dezelfde vergadering besloten werd, te meer, omdat het Bestuur der Vakafdeeling zich van den financieelen steun der Regeering had verzekerd.

Op 17 Maart 1911 had in 's-Gravenhage de eerste vergadering van het Nederlandsch Electrotechnisch Comité plaats (8), waarin tot voorzitter werd gekozen prof. C. FELDMANN, tot onder-voorzitters prof. ir. J. A. SNIJDERS C.J.ZN. en ir. L. M. BARNET LYON en tot secretaris C. H. JULIUS, terwijl verschillende subcommissies werden ingesteld, n.l.:

voor electrische lichteenheden: prof. ir. G. J. VAN SWAAY en prof. dr. M. DE HAAS;

voor de nomenclatuur: ir. G. J. VAN DE WELL;

voor de specificatie van machines: ir. H. C. J. GRITTERS, W. F. SMIT en ir. TH. ROSSKOPF;

voor de zwakstroom: ir. A. E. R. COLLETTE en prof. ir. C. L. VAN DER BILT;

terwijl mr. J. C. A. EVERWIJN als vertegenwoordiger van het Ministerie van Landbouw, Nijverheid en Handel zitting nam.

Nederland zou dus in het vervolg deelnemen aan de werkzaamheden der I. E. C. Voor het eerst op de officieele vergadering der I. E. C. te Turijn in 1911, waar Nederland vertegenwoordigd was door prof. C. FELDMANN en ir. L. M. BARNET LYON.

Het terrein der werkzaamheden der I. E. C. breidde zich steeds uit (9), zooals blijkt uit de volgende lijst der adviseerende studie-commissies, welke hier haar vergadering zullen houden en waarvoor het Ned. E. C. in haar vergadering van 31 Maart 1925 de daarbij genoemde leden als gedelegeerden aanwees:

1. Aandrijfwerktuigen (Prime movers): prof. ir. H. S. HALLO, prof. dr. M. DE HAAS.

2. Klemaanduidingen (Terminal markings): prof. C. FELDMANN, ir. TH. ROSSKOPF.

---

(2) Zie: *De Ingenieur* 1906 No. 37; Bijblad: Vakafdeeling voor Electrotechniek No. 20.

(3) Zie: *De Ingenieur* 1907 No. 5; Bijblad Afdeeling voor Electrotechniek No. 21.

(4) Nederland bezat reeds een jaar vóór de oprichting der I. E. C. een volledige Electrotechnische Woordenlijst. Zij werd samengesteld naar aanleiding van een besluit der vergadering van de Vakafdeeling voor Electrotechniek op 19 September 1903 (*De Ingenieur* 1903 No. 48, Bijblad Vakafdeeling voor Electrotechniek No. 10) en was gedrukt en verkrijgbaar in Juni 1907 (*De Ingenieur* 1907 No. 36, Bijblad: Notulen der vergadering van het Kon. Inst. v. Ing. No. 4.

(5) *De Ingenieur* 1924 No. 48. Het werk der International Electrotechnical Commission met betrekking tot standardisatie van electrische machines door prof. C. FELDMANN.

(6) *De Ingenieur* 1910 No. 41, Bijblad Afd. v. Electrotechniek No. 33.

(7) *De Ingenieur* 1910 No. 50, Bijblad Afd. v. Electrotechniek No. 34. Verslag van de gedelegeerden naar de Réunion Amicale der International Electrotechnical Commission in Augustus 1910 te Brussel gehouden.

(8) *De Ingenieur* 1911 No. 10, Ir. C. L. VAN DER BILT. De International Electrotechnical Commission, en No. 20, International Electrotechnical Commission, Nederlandsch Electrotechnisch Comité door C. H. JULIUS.

(9) *De Ingenieur* 30 Juni 1923 No. 26. Over de werkzaamheid der International Electrotechnical Commission en de wenschelijkheid van de toepassing der I. E. C. voorschriften in Nederland, door ir. TH. ROSSKOPF.

Digitized by Google

3. Lampfittingen (Lampcaps): dr. G. Holst, N. M. H. Dopfler.

4. Nomenclatuur (Nomenclature): ir. G. J. van de Well, prof. Dr. Ing. ir. H. S. Hallo.

5. Normale spanningen (Standard pressures): J. G. Bellaar Spruyt, ir. A. B. van Hamel.

6. Specificatie van machines (Rating): prof. C. Feldmann.

7. Symbolen (Symbols): prof. Dr. Ing. ir. H. S. Hallo, ir. G. J. van de Well, prof. dr. M. de Haas, prof. ir. C. L. van der Bilt, ir. A. E. R. Collette.

8. Tractiemotoren (Traction motors): ir. L. M. Barnet Lyon, ir. P. M. Montijn, J. J. W. van Loenen Martinet.

9. Transformatie-olie (Transformer-oils): ir. Th. Rosskopf, prof. dr. M. de Haas.

Ter beoordeeling van de resultaten, die door de I. E. C. bereikt zijn, moet men niet uit het oog verliezen, dat internationale regelingen zeer moeilijk zijn. Behalve de zucht om te overheerschen en alleen goed te vinden hetgeen men in eigen land gewoon is te doen, werkt ook belemmerend de omstandigheid, dat in sommige landen reeds bepalingen en voorschriften gegeven zijn, die soms in wetten zijn vastgelegd en waarmede men rekening moet houden.

Bovendien moet men door ondervinding tot de beste methode van werken trachten te komen.

Veel heeft hiertoe bijgedragen de gewoonte om — in tegenstelling van hetgeen aanvankelijk geschiedde — steeds dezelfde gedelegeerden voor dezelfde adviseerende studie-commissie aan te wijzen, waardoor men in deze vergaderingen steeds dezelfde personen ontmoet, waardoor een geest van onderlinge waardeering en vertrouwen ontstaat, die de te behandelen zaken zeer ten goede komt.

Toch werkte de I. E. C., die om de twee of drie jaren adviseerende studie-commissie-vergaderingen houdt, wier voorstellen aan de nationale comité's gezonden moeten worden ter beoordeeling, en om de vijf jaren een plénière vergadering, waarin de gereed gekomen onderwerpen en voorschriften al of niet worden goedgekeurd, te langzaam.

Op de eerste vergadering der studie-commissies na den oorlog, in Maart 1920 te Brussel (10), werd besloten het tijdsverloop tusschen twee vergaderingen te bekorten: ja zelfs werd in beginsel bepaald, om in den loop van den zomer te Zürich bijeen te komen, tot het houden eener vergadering der adviseerende studie-commissie voor Nomenclatuur. Niettegenstaande deze en andere goede voornemens (11), duurde het vier jaar — Juli 1924 — vooraleer de adviseerende studie-commissie vergaderde!

Hieraan is zeker niet vreemd de omstandigheid, dat de te Brussel gekozen voorzitter, dr. C. O. Mailloux, te New-York woont.

Intusschen kwam men meer en meer tot het inzicht, dat het heele mechanisme der I. E. C. te langzaam werkt.

Op de 5e Réunion du Conseil in December 1923 te Parijs (12), waar dr. G. Semenza (Italië) tot president der I. E. C. werd gekozen en dr. Mailloux tot eere-voorzitter, kwam men, ten einde de afdoening van zaken te bevorderen, tot de instelling van een Comité d'action, bestaande uit den voorzitter der I. E. C., den eere-voorzitter, den eere-secretaris, den secretaris als permanente leden, en drie vice-voorzitters of gedelegeerden van studie-comité's, voor elke vergadering door den voorzitter aan te wijzen.

Het Comité zou naar behoeften vergaderen en haar besluiten en voorstellen aan de nationale comité's mededeelen, die hierop binnen een bepaalden tijd moeten antwoorden. Bovendien werd de mogelijkheid geschapen om over een voorstel schriftelijk te stemmen.

Het Comité d'action kwam voor den eersten maal bijeen op 28 April 1924 te Londen (13), waar een flink werkprogram werd opgesteld. Het gevolg hiervan waren vergaderingen van studie-commissies reeds in Juli daarop volgende te Londen (14) en nu, binnen een jaar, vergaderingen te 's-Gravenhage.

Aan deze laatste vergaderingen zullen waarschijnlijk deelnemen 30—36 Engelschen, waaronder de vader der I. E. C., de 83-jarige Colonel Crompton, 3 Amerikanen, 6—8 Franschen, 3 à 4 Belgen, 3 à 4 Scandinaviërs, 4 Italianen, 2 Spanjaarden, 1 Zwitser en 1 Japanner.

In tegenstelling met de z.g.n. plénière vergaderingen, hebben de vergaderingen der studie-commissies geen officieel karakter, zoodat geen officieele personen worden uitgenoodigd. Gewoonlijk wordt er hard gewerkt en is er weinig tijd voor ontspanning.

Te 's-Gravenhage bepalen deze zich tot een lunch op Donderdag 16 April op de Witte, een excursie per auto op Zaterdag 18 April door de Haarlemmermeer naar de Bloemententoonstelling te Heemstede, dejeuner te Haarlem, 's middags naar de draaibrug te Velsen en de sluizen te IJmuiden en door de bloembollenvelden naar 's-Gravenhage terug; een diner op Dinsdag den 21en en op Woensdag den 22en April een **thee, aangeboden door het Kon. Instituut van Ingenieurs.**

Behalve de excursie-dag zijn alle dagen bezet met dubbele vergaderingen van 9.30 tot 12.30 en van 2.30 tot 6.30, zelfs Zondag den 19en.

Laten wij hopen, dat de werkzaamheden van die dagen rijke vruchten mogen afwerpen voor de I. E. C. en het weer moge meewerken om onze gasten een zonnigen indruk te geven van ons mooi en pittig landje.

(10) *De Ingenieur* 12 Juni 1920 No. 24. De bijeenkomst der studiecommissies der International Electrotechnical Commission te Brussel in Maart 1920, door prof. C. Feldmann.

(11) *De Ingenieur* 17 Januari 1920 No. 3. Verslag betreffende de IV plenary Meeting van de I. E. C. te Londen van 20—30 October 1919, door ir. L. M. Barnet Lyon.

(12) *De Ingenieur* 15 December 1923 No. 50. Vergadering van den Raad der I. E. C.

(13) *De Ingenieur* 14 Juni 1924 No. 24. Comité d'action der I. E. C., door prof. C. Feldmann.

(14) *De Ingenieur* 25 October 1924 No. 43. Verslag der bijeenkomst van eenige adviseerende commissies der International Electrotechnical Commission te Londen in Juli 1924, door ir. G. J. van de Well.

Receptie van P. L. A. Mondt op 1 April 1925.

Op 1 April 1925 werd de bibliothecaris-boekhouder van het Kon. Instituut van Ingenieurs P. L. A. Mondt in de gelegenheid gesteld om, omringd door zijn familie, een receptie te houden in het Instituutsgebouw, Prinsessegracht 23.

De jubilaris werd, namens den Raad van Bestuur, waarvan de groote meerderheid der leden tegenwoordig was, door den president van het Instituut ir. J. J. Stieltjes aldus toegesproken:

Reeds op de Instituutsvergadering van 17 Maart 1925 had ik gelegenheid de aandacht te vestigen op den dag van heden, en het doet mij en met mij den Raad van Bestuur buitengewoon veel genoegen, dat u reeds zooveel gelukwenschen van buitenaf ontvangen hebt en dat zoovelen hier tegenwoordig zijn om u geluk te komen wenschen met de heugelijke gebeurtenis welke wij thans wenschen te herdenken.

Al van 1896 dateert uw aanraking met het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, gedurende de eerste vier jaren was het verband min of meer los, men zoude kunnen zeggen een kennismaking van weerszijden, welke echter zoo goed uitviel dat in 1900 uw vaste benoeming volgde.

Het is een heel ding 25 jaar lang zijn goede gaven aan een zelfde zaak, onderneming of vereeniging te wijden. Als ik zoo eens rond mij zie, dan ontwaar ik niet velen die een gelijke volharding betoond hebben en het getuigt voor u wel zeer in het bijzonder, heer Mondt, omdat u steeds met een wisselend Bestuur te werken had.

De heer Van Sandick heeft in *De Ingenieur* van verleden Zaterdag het kaleidoskopische beeld gegeven van de elkaar opvolgende voorzitters en penningmeesters.

Juist die voortdurende wisseling bewijst dat het niet alleen een kwestie van volhouden uwerzijds was, maar nog meer, dat uw werk, uw gaven, uw behulpzaamheid, enz. bij voortduring door die verschillende chefs hooggeschat en gewaardeerd werden.

U hebt gedurende de afgeloopen 25 jaar goed werk geleverd, in het bijzonder treedt daarbij op den voorgrond uw decimale indeeling van de bibliotheek, waarmede u den dank van alle leden van het Kon. Instituut van Ingenieurs verdiend hebt, maar ook de aandacht van de buitenwereld op u gevestigd hebt. Ja! die decimale indeeling heeft mij aan het denken gebracht, of ik u zelf ook niet met een cijfer zou kunnen karakteriseeren, maar ik zie er, althans in uw systeem, geen kans toe. Immers voor uw hulpvaardigheid, uw ijver, uw memorie, uw kennis van uw vak, enz., zoude ik u telkens een 10 willen toekennen, doch uw hoofdindeeling gaat niet verder dan 9. Ook zoude de eene 10 niet bij een andere ten achter mogen staan en zeker niet achter een komma mogen geraken.

Voor de classificatie der bibliothecarissen zelf zoude dus nog een afzonderlijk systeem bedacht moeten worden.

Wij hopen van harte, heer Mondt, dat het u nog vele jaren gegeven moge zijn bij ons Instituut werkzaam te blijven en tevens dat u en uw familie aan dezen dag een aangename herinnering

Digitized by Google

zult behouden. Wij vernamen dat een middel daartoe zoude te vinden zijn in het bevredigen van een reeds lang gekoesterden wensch, tot het maken van een buitenlandsche reis. Welnu, het doet mij genoegen u daartoe namens het Kon. Instituut van Ingenieurs in de gelegenheid te kunnen stellen en overhandig u hierbij een gids om u voor die reis behoorlijk te kunnen voorbereiden.

U zult daarin, behalve de omschrijving van de verschillende reisroutes en de bezienswaardigheden, ook nog iets anders vinden dat nu eenmaal bij zoo'n reis onontbeerlijk is.

Namens de leden van den Raad van Bestuur bied ik u voorts een bloemstuk aan.

Ik eindig met u namens het Kon. Instituut van Ingenieurs hartelijk met dezen dag geluk te wenschen.

Vervolgens sprak de oud-penningmeester ir. J. Th. Gerlings, namens al de oud-presidenten en al de oud-penningmeesters, die het volgende zeide:

Bij de hulde u gebracht namens den thans in functie zijnde Raad van Bestuur, wenschen de oud-voorzitters en de oud-penningmeesters van het Instituut, die gedurende het vijf en twintigjarige tijdperk uwer ambtsvervulling met u hebben samengewerkt, zich aan te sluiten.

Als oudste der oud-penningmeesters ontving ik de aangename opdracht om bij deze gelegenheid eenige woorden tot u te richten.

De tijd onzer samenwerking viel in een voor het Instituut belangrijke periode, die der fusie met de Ned. Vereeniging van Werktuig- en Scheepsbouwkundigen en die voor Electrotechniek.

Mijn medeleden in de Commissie van Toezicht op *De Ingenieur*, prof. ir. J. C. Dijxhoorn en dr. ir. G. W. van Heukelom, hebben mij verzocht hier een enkel woord te zeggen, om u namens hen en mij van harte geluk te wenschen met uw 25-jarig jubileum.

Het is mij persoonlijk een groot genoegen dit te kunnen doen, want mijn herinneringen aan u zijn ook reeds ouder dan de verloopen 25 jaren; van den aanvang af van mijn lidmaatschap van het Instituut heb ik u op de bibliotheek gekend, aanvankelijk toen u met uw vader samenwerkte.

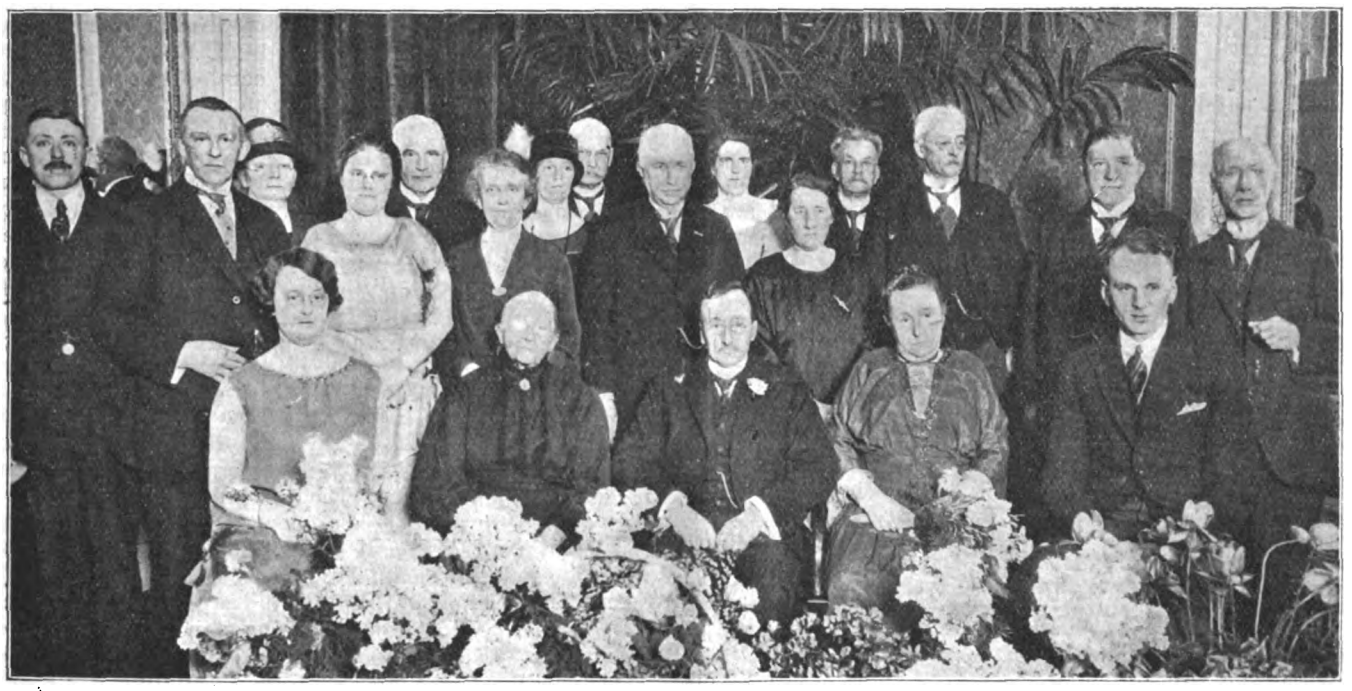
Als een goed vriend hebt u mij en menig ander jong instituutslid destijds reeds op dreef geholpen bij het wegwijs worden in de technische literatuur, mij bijgestaan bij het zoeken naar hulpbronnen van studie, daarvoor was en blijf ik u zeer dankbaar.

Wij hebben het gevoeld als een uiting van de onveranderlijkheid en degelijkheid van ons Instituut u daar steeds te vinden, als de bereidwillige en deskundige raadgever.

Ook de Commissie van Toezicht is u erkentelijk voor het vele dat u in den loop der jaren voor het weekblad hebt verricht. Uw bescheidenheid is oorzaak dat van dien arbeid zelfs onder de Instituutsleden weinig bekend is en ik vermeld daarom gaarne nog eens in het bijzonder hoe een deel van het nauwkeurig gereedmaken en nazien van den wekelijkschen tekst, niet altijd den meest aangenamen arbeid, aan u werd toevertrouwd.

Als goed bibliothecaris leest u natuurlijk niet de vele boeken die onder uw hoede staan, daarvoor is die verzameling te uitgebreid; mocht u in een vrij oogenblik behoefte gevoelen aan ontspanningslectuur dan meenden wij dat dit niet zou zijn te zoeken in den

Groep op de receptie van Mondt.



Het Instituut sloot toen af een levenstijdperk van bezadigde, rustige werkzaamheid. Het was het tijdperk, waarin uw zeer gewaardeerde vader zijn krachten aan ons Instituut wijdde en daardoor steeds in dankbare herinnering blijft.

De fusie bracht een aanzienlijke vermeerdering der administratieve werkzaamheden mede en deed de behoefte gevoelen aan een jongere kracht. Ik kan het Instituut slechts gelukwenschen dat het in 1900 u definitief aan zijn dienst heeft mogen verbinden en daarin steeds heeft mogen behouden.

Bij den aanvang uwer werkzaamheid was het aantal leden en waren de geldmiddelen nog zeer beperkt. Ik kan er u mede gelukwenschen dat gij het Instituut, waarmede gij uw verder leven hebt verbonden, zoodanig in bloei hebt zien toenemen, dat de werkkring van boekhouder-bibliothecaris een zeer belangrijke is geworden.

Vergun mij thans uw aandacht te vestigen op de stoffelijke bewijzen onzer waardeering: een schemerlamp en een rooktafeltje.

Mevrouw Mondt! Dat onze keuze op deze schemerlamp is gevallen, heeft de beteekenis dat wij onze waardeering ook tot u uitstrekken. Deze lamp is bestemd om de gezelligheid te verhoogen van uw huiselijken kring. Uw echtgenoot zou het Instituut niet hebben kunnen dienen op de wijze als hij heeft gedaan, indien de huiselijke kring hem niet rust had geschonken na verrichten arbeid en nieuwe krachten voor de komende taak.

Moge het u beiden gegeven zijn nog vele jaren de genoegens van het huiselijk leven te genieten bij het schijnsel van deze lamp!

Nadien sprak het lid der Commissie van Toezicht op *De Ingenieur*, het raadslid jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, den jubilaris aldus toe:

gewonen vorm daarvan, maar in een onderwerp van fijnere beschaving en ontwikkeling en is de keuze gevallen op een boekwerk getiteld „Kunstgeschiedenis", door E. H. Korevaar Hesselink, dat ik u hierbij mag aanbieden.

Ik spreek daarbij den wensch uit dat wij nog gedurende tal van jaren de toewijding, die u ook bij uwen arbeid voor het weekblad *De Ingenieur* hebt bewezen, zullen mogen blijven ondervinden.

Vervolgens hield ir. R. A. van Sandick, algemeen secretaris van het Instituut en hoofdredacteur van *De Ingenieur* de volgende rede:

Namens uw medewerkers, het personeel van het Instituut en van de Redactie van *De Ingenieur*, wensch ik u geluk met uw zilveren jubileum.

Wij stelden er prijs op u, afzonderlijk, een blijvende herinnering aan dezen dag te geven. Zij is, naar wij weten, in overeenstemming met uw smaak en wensch, het prachtwerk: „De Haagsche School in het Museum Mesdag". Ik bied het u aan, mede namens den plaatsvervangend hoofdredacteur Hudig, de dames Burck, Visser en Kuypers, verder namens Van Kreuningen en Scholtens, tezamen het vaste personeel vormende, mede namens Van der Vlis, met wien ge samen zooveel jaren wekelijks corectiewerk verricht, den accountant Van Uye en den stenograaf-verslaggever Verhey. Daarbij sloten zich aan twee vroegere ambtenaren van het Instituut, die ons beiden door haar huwelijk ontvielen, Mevr. Von Bülow-Van der Mark en Mevr. Sleyser-Van de Poll. Zij stelden er prijs op mee te doen en wij meenden, dat haar medewerking bij u goede herinneringen zou opwekken aan vervlogen tijden.

Digitized by Google

Velen onzer hebben reeds tal van jaren met u samengewerkt en die samenwerking was steeds aangenaam, omdat wij zonder onze eigen persoonlijkheid te verloochenen, elkaars menschelijke eigenschappen kenden. Wij waardeerden in elkaar het goede en trachtten ons niet te ergeren aan elkaars gebreken, die wij op den koop toe namen. Ik wil hier niet meer uitweiden over u, als ambtenaar van het Instituut, dat is elders al geschied, maar ik wil eindigen met op den voorgrond te plaatsen, dat gij het Instituut altijd hebt hooggehouden en steeds in stilte hebt gearbeid aan den bloei van die Vereeniging, waarin gij uw levenstaak hebt gevonden.

Wij hebben van het Instituutsgebouw de vlag uitgestoken, als zinnebeeld, dat deze dag, niet alleen voor u, maar ook voor ons een blijde dag is.

Mej. M. C. E. Belinfante, van de firma F. J. Belinfante v/h. A. D. Schinkel, uitgeefster van *De Ingenieur*, sprak daarop het volgende:

Omdat ik niet gewoon ben toespraken te houden, zou ik u willen verzoeken den wil voor de daad te nemen. Ik kom hier met 3-ledig doel. In de eerste plaats namens mijn neef, ir. H. J. Belinfante, die, zooals hij u reeds schreef, vandaag niet in de stad is en het betreurt hier niet tegenwoordig te kunnen zijn. In de tweede plaats kom ik u brengen een klein aantal overdrukken van het waardeerend artikel, dat de heer Van Sandick over u schreef in het laatst verschenen nummer van *De Ingenieur*. Met toestemming van den Hoofdredacteur lieten wij daarvan overdrukken maken, die wij in een eenigszins ander kleed staken dan de bekende overdrukken; in de derde plaats kom ik voor mijzelf om u mijn gelukwenschen met uw feestdag aan te bieden. Ten slotte zou ik u willen verzoeken dit boek: Op bijbelschen bodem, Egypte, Palestina, Syrië, door prof. dr. Obbink, dat ik u uit naam van de firma aanbied, een plaatsje in uw particuliere bibliotheek te willen geven.

Met groote aandoening sprak de jubilaris het volgende slotwoord.

Dames en Heeren! Dat deze dag zou voorbijgaan, als zoovele dagen sedert 1 April 1900 in de lokalen van het Instituut zijn voorbijgegaan, mocht niet verwacht worden. Het Kon. Instituut van Ingenieurs heeft daarvoor bij voorkomende gelegenheden te veel belangstelling getoond ten opzichte van zijn ambtenaren. Maar dat zooveel genegenheid mij zou tegenkomen uit de tot mij gerichte woorden, zooveel blijken van waardeering mij te beurt zouden vallen, daarop heb ik niet durven hopen, daarvoor acht ik inderdaad mijn persoon en kennis en werk van te weinig beteekenis. Ik heb voor het laatste, mijn werk voor het Instituut, mijn beste krachten gegeven, maar ze waren, in vergelijking met de praestaties van anderen, gering. Het kon alleen maar voor den buitenstaander wat schijnen. Wat kostte het mij dikwijls moeite om mij te bedwingen — het kon toch ook niet anders? — als tot mij, die zoo weinig van de techniek weet, gesproken werd, alsof ik daarvan volkomen op de hoogte ware. Een zekere handigheid, door routine verkregen, geheugen en intuïtie, onmisbare factoren voor een bibliotheekambtenaar, hielden mij staande, konden zelfs zoo nu en dan den indruk wekken van veelomvattende kennis, gaven mij meermalen den titel van ingenieur, een enkelen keer zelfs van doctor. Kan het komischer?

De Raad van Bestuur van het Kon. Instituut van Ingenieurs en de Commissie van Toezicht op *De Ingenieur* gelieve de verzekering aan te nemen van mijn oprechte hoogachting; gelieve mijn hartelijken dank te aanvaarden voor zoo menig blijk van waardeering, voor uw warme en ongedachte belangstelling, ook in dit mijn jubileum.

Om van hen, die slechts kort aan het Instituut werkten, niet te spreken — alleen geef ik mij het genoegen den gezelligen omgang met wijlen ir. Westenberg in herinnering te brengen — blijven bij mij in vriendelijk aandenken, de eerste vrouwelijke ambtenaar, mej. Van der Mark, thans Mevr. de wed. Von Bülow en de van 1912 tot 1918 aan het Instituut verbonden ambtenares, Mej. Van de Poll, sedert gehuwd. Beiden hebben mij niet vergeten, beiden hebben mij meermalen en nu ook weer blijken van hartelijk medeleven gegeven.

Tot de ambtenaren in dienst mij wendende, zijt gij, hooggeachte heer Van Sandick, het in de eerste plaats, wien ik op dezen dag nog eens mijn welgemeenden dank betuig voor uw aangename samenwerking, ook voor uw vele terechtwijzingen. U vele jaren als chef te hebben gehad en nog te hebben, is een niet hoog genoeg te schatten voorrecht. Ik meen dit op *uw* jubileum voor twee jaren in een grooten kring reeds duidelijk te hebben uitgesproken. Gij, zeer geachte heer Hudig, in hoogen ouderdom reeds, zijt mij en de jongere ambtenaren nog steeds een voorbeeld van nauwgezette plichtsbetrachting, ook een voorbeeld van soberheid. U, juffrouw Burck, geef ik gaarne de eer, als weinigen de vaardigheid te hebben, sprekende en schrijvende, meermalen den weg te wijzen tot oplossing van moeilijke vraagstukken in den dienst. Gij, juffrouwen Visser en Kuypers, meer tot mijn dienst behoorende, zijt mij in veel arbeid een prijzenswaardige hulpe gebleken en ik hoop u nog lang op mijn kamer bij mij te zien. Mochten er andere gevoelens in u omgaan, ik zal ze billijken. Gij, Van Kreuningen, gij, Wilhelm, de vraagbaak voor tal van zaken, de man, die aan alle kleinigheden denkt, gij blijve met uw scherpzinnigheid en goede diensten mij nog vele jaren ter zijde. Gij, Scholtens en Vreeswijk, nog slechts kort in dienst, hebt ook uw sympathie getoond. U, mijnheer Van Ulje, die zoo buitengewoon conscientieus zijt, die in alles klaarheid begeert, u dank ik, dat gij mij geleerd hebt, dat alléén een tot in de kleinste details uitgewerkte boekhouding het juiste inzicht kan geven in een omvangrijke administratie als het Instituut vordert. U, mijnheer Van der Vlis, vasten medewerker aan *De Ingenieur*, mijn dank voor de verklaringen mij zoo menigmaal op correctieavonden gegeven in voor mij duistere zaken der techniek. En van u, mijnheer Verhey, met wien ik niet zooveel aanraking heb, geef ik gaarne het getuigenis, dat gij het vermanende Bijbelwoord in toepassing brengt: „Uwe bescheidenheid zij aan alle menschen bekend".

Aan u allen, ten slotte, die dezen dag tot een onvergetelijken dag voor mij gemaakt hebben, mijn welgemeenden dank, ook namens mijn vrouw en kinderen, voor uw tastbare, uw vriendelijke en welriekende hulde mij toegebracht, die mij waarlijk te groot, te veel toeschijnt.

Een groot aantal bloemstukken waren aangeboden, zooals van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs, van het eerelid dr. ir. C. Lely, van mevrouw de wed. C. van der Sleyden-Conrad, dochter van den eersten president van het Instituut, waaronder Mondt werkte, de leden jhr. ir. A. E. Goldman, waarn. administrateur der Vereeniging van Delftsche Ingenieurs en A. Bijdebeek.

Vele telegrammen bereikten den jubilaris, zooals van den voorzitter der Groep Nederlandsch-Indië van het Instituut ir. Wouter Cool te Semarang, van de Afdeelingen Werktuig- en Scheepsbouw en van Technische Economie, waarvan de voorzitters verhinderd waren, van het eerelid prof. dr. J. Kraus uit Locarno, en een groot aantal schriftelijke gelukwenschen uit binnen- en buitenland. Behalve een honderdtal Instituutsleden, waaronder het eerelid gen. C. J. Snijders en vele oud-bestuursleden, waren ook buiten den eigenlijken Instituutskring velen opgekomen, zooals dr. A. A. Beekman, prof. dr. H. Blink, dr. Lankhout, de predikanten Welter, Van Gheel Gildemeester, Molenaar, Den Hertog en Snethlage, en bibliotheekambtenaren, zooals frater B. Kruitwagen, dr. W. Leendertz en J. J. Verwijnen (sedert overleden) en ten slotte kwam nog dr. ir. G. W. van Heukelom, secretaris der Commissie van Toezicht op *De Ingenieur* en voorzitter van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

Het was voor Mondt en zijn familie een mooie dag.

Dr. ir. R. D. M. Verbeek.

Den 7den April 1925 vierde dr. ir. R. D. M. Verbeek te 's-Gravenhage zijn tachtigsten verjaardag. Het College van Curatoren en de Senaat der Technische Hoogeschool, die hem in 1909 het doctoraat honoris causa in de technische wetenschap verleende (zie *De Ingenieur* 1909, No. 3) brachten hem gelukwenschen. Wij brengen hier in herinnering, dat 10 jaar geleden bij gelegenheid van zijn zeventigsten jaardag, zijn portret, met een woord van warme waardeering in dit tijdschrift (1915, No. 14) werd opgenomen, terwijl op den 7den April een indrukwekkende huldiging van den wereldberoemden geoloog en mijningenieur plaats had onder voorzitterschap van ir. N. Wing Easton en onder eerevoorzitterschap van dr. ir. J. L. Cluysenaer, waarbij ook J. W. IJzerman, als vriend en als voorzitter van het Aardrijkskundig Genootschap, hem toesprak. Zijn borstbeeld werd toen geplaatst in de Indische Afdeeling van het Geologisch Museum der Technische Hoogeschool.

Wing Easton gaf toen een aantrekkelijke levensbeschrijving van Verbeek, die wij opnamen in *De Ingenieur* 1915 No. 15. Daarin werd in het licht gesteld, dat Verbeek, na in 1901 's Lands dienst te hebben verlaten, in 1904 wederom naar Indië vertrok, om, voor een goed deel op eigen kosten, een reis te maken door de Molukken, ter aanvulling van zijn Molukken-verslag, dat zijn laatste werk zou zijn over de geologie van Nederlandsch-Indië. Maar Verbeek rustte nog niet.

Voor het terreinwerk trad de studie aan de schrijftafel in de plaats, en de in u zetelende drang om de door u verkregen kennis ook ten bate van het algemeen te doen strekken, was oorzaak, dat wij verrijkt en verrast werden met een volledige biografie van alle geschriften van geologischen en mijnbouwkundigen aard, die in den loop der tijden over Ned. Oost-Indië en aangrenzende gebieden verschenen zijn. Niet alleen dat reeds dáárdoor aan alle vakgenooten een niet te onderschatten dienst werd bewezen, gij gaaft u tevens de enorme moeite al die geschriften — het zijn er niet minder dan 2854 — door te lezen, onderling te vergelijken, en de bibliografie, waar noodig, van eenige kritische aanteekeningen te voorzien, die de waarde van het werk ten zeerste verhoogen.

Aldus Wing Easton in 1915.

Digitized by Google

VERBEEK heeft dien arbeid nog in het volgende 10-jarig tijdperk voortgezet.

Wij mochten thans van hem ontvangen het Twaalfde Vervolg op die bovenbedoelde literatuuropgave over geologie en mijnbouw in Ned. Oost-Indië, overgedrukt uit de *Geologisch-Mijnbouwkundige Bibliographie van Ned.-Indië*, uitgegeven door het Geologisch-Mijnbouwkundig Genootschap voor Nederland en Koloniën, deel III, blz. 21—43, verschenen in April 1925.

Bij de toezending schrijft hij ons:

Het is het laatste vervolg, dat ik schrijven zal, want het wordt mij op mijn ouden dag te lastig.

Gelukkig heb ik Krakatau nog eerst een flinke beurt kunnen geven. Over de oude eruptie van 1860 bestaat een verhaal van den ouden Sultan van Bantam, die daar is gaan kijken.

Verder heb ik nu ook uw werken over de eruptie van 1883 (Nos. 3934—3937) opgenomen; ik had dit wel eerder kunnen doen, maar meende vroeger, dat ze te zeer in den populairen trant waren geschreven; ik beken echter, dat dit niet juist was, en ik heb nu mijn fout verbeterd.

Inderdaad belangrijk is de aanvulling over de vroegere eruptie van Krakatau in 1680. Mr. N. P. VAN DEN BERG en ook VERBEEK (zie zijn standaardwerk „Krakatau", blz. 3) meende, dat de oude eruptie, die in Mei 1680 begon, vrij onbelangrijk is geweest. Maar hij ontdekte nu bronnen, waaruit blijkt, dat die meening onjuist was. Want in het „Dagh-Register gehouden in 't Casteel Batavia" 1681, vindt men onder datum 24 Mei 1681 opgeteekend:

den ouden Coninco (van Bantam) was met zijne vaartuygen nae 't besigtigen van 't brandende eylant Craccatouw etc. weder op Turtiassa gekeert.

Hieruit blijkt dat de eruptie van Krakatau, in Mei 1680 begonnen, in Mei 1681 nog niet beëindigd was. En uit een niet onbekende Duitsche bron blijkt zelfs dat Krakatau in November 1681 nog werkte.

Het aantal geschriften, door VERBEEK behandeld, dat in 1915 2854 was, is nu al gestegen tot 4062. De lijst is afgesloten op 1 Maart 1925.

Behalve de literatuuraanvulling (Nos. 3889—4062) bevat dit 12de Vervolg nog een lijst van aanvullingen en verbeteringen op zijn vroegere opgaven en een alphabetisch register.

Tevens zond VERBEEK ons toe een werk, getiteld „De vulkanische erupties in Oost-Java in het laatst der 16de eeuw", overgedrukt uit de *Verhandelingen van het Geol. Mijnb. Gen. voor Ned. en Kol., Geologische serie* dl. VII, blz. 149—200, Januari 1925 (met 1 kaart en 1 blad schetsteekeningen).

Hij schrijft ons daarbij het volgende:

Over die erupties is al heel wat geschreven, door JUNGHUHN, WICHMANN en nog een twaalftal andere personen, maar het juiste was nog door niemand aangetoond. Ik meen dit nu eindelijk gedaan te hebben, maar het was een moeilijk, en gedeeltelijk ook ondankbaar werk, omdat de teekeningen (schetsen) van de oude zeevaarders zoo bijzonder slecht waren.

Wij moeten zijn voornemen om de pen neer te leggen eerbiedigen. Hij heeft, ook bij het stijgen zijner jaren, gewerkt met een toewijding, waarvoor men grooten eerbied moet koesteren. Het is een weemoedige gedachte, dat hij den arbeid, waaraan zijn levensavond gewijd was: de bibliografie van de vakken, waarin hij geleefd heeft, zal staken. Maar dan blijft ons toch het gevoel van groote dankbaarheid voor alles wat hij aan Indië en de wetenschap heeft gegeven.

Ir. R. A. VAN SANDICK.

Vergadering van de Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde.

De Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs heeft op Zaterdag 28 Maart te Amsterdam een vergadering gehouden.

De Voorzitter, prof. ir. N. C. KIST, opende de vergadering en zeide, mede namens de nieuw opgetreden Bestuursleden ir. W. C. KÖHLER en kapitein J. H. DE MAN, dank voor het blijk van vertrouwen dat de leden hun gegeven hebben door hun benoeming.

Achtereenvolgens werden goedgekeurd de notulen van de vergadering van 20 December 1924, het verslag over 1924, en de Rekening over dat jaar.

Hierna verleende de voorzitter het woord aan het lid ir. A. KEPPLER, directeur van den gemeentelijken woningdienst te Amsterdam, tot het houden van een voordracht over: „De verbetering der Volkshuisvesting in Amsterdam".

In de eerste plaats vestigde spreker de aandacht op de belangstelling, welke vooral ook van de zijde van het buitenland getoond wordt voor hetgeen er in Nederland, en vooral te Amsterdam, in het belang van de volkshuisvesting door middel van nieuwen aanbouw verricht wordt, aan welke belangstelling twee redenen ten grondslag liggen: er is hier een zeer moderne architectuur naar voren gekomen, en men is in ons land in de gelegenheid geweest, om een groot aantal woningen te bouwen, wat elders niet het geval geweest is.

Verder herinnert spreker aan het rapport, tusschen 1850 en 1860 uitgebracht door het Kon. Instituut van Ingenieurs aan koning WILLEM III, omtrent de volkshuisvesting en de middelen om daarin verbetering aan te brengen. Hetgeen in dit zeer belangrijke rapport, dat spreker ook kan onderschrijven, voorkomt, heeft hij getracht om tot werkelijkheid te brengen.

Tot dusver is het vraagstuk, hoe de sterk toenemende bevolking behoorlijk gehuisvest zal moeten worden, louter bezien van het standpunt van elke gemeente afzonderlijk, terwijl het toch dringend noodig is — wat men alleen met wettelijke maatregelen zal kunnen bereiken — dat het vraagstuk meer algemeen wordt bezien, met het oog op een geheele streek, b.v. de streek tusschen Amsterdam, Haarlem en Rotterdam, zoodat men in staat zal zijn om de geschikte plekken voor den bouw van woonhuizen te gebruiken en tegelijkertijd het aanwezige natuurschoon in stand te houden, dat thans, nu men woningen en fabrieken kan neerzetten waar men wil, telkens gevaar loopt, en in menig geval ook door onoordeelkundige bebouwing verdwijnt. Ook zal men dan in staat zijn om in het verkeer van en naar het centrum, waar de dagelijksche bezigheden worden verricht, behoorlijk te voorzien.

Vervolgens behandelde spreker den nieuwen aanbouw van gemeentewege van woningen om Amsterdam, n.l. de tuindorpen Oostzaan en Nieuwendam, en de wijken Amsterdam-Zuid en Amsterdam-West en de betonwoningen in de Watergraafsmeer, meerendeels een- of twee-gezinshuizen, in aansluiting dus aan het reeds genoemd rapport van het Kon. Instituut van Ingenieurs.

Op het oogenblik zijn te Amsterdam in gemeentelijk beheer ongeveer 7000 woningen met een wekelijksche huuropbrengst van f 60.000. Daarnaast treft men aan een ongeveer gelijk aantal woningen van woningbouwvereenigingen, welke men ook gemeentelijke woningen kan noemen, zoodat dus ongeveer 10 pCt. van alle woningen te Amsterdam eigenlijk bij de gemeenschap in bezit en exploitatie zijn.

De Voorzitter bracht onder instemming van de aanwezigen dank aan het lid KEPPLER voor het medegedeelde, waarna de vergadering gesloten werd.

In een drietal groote toerwagens werden onder leiding van ir. KEPPLER, diens secretaris mr. dr. VERSTEEGH en ir. BAKHOVEN de verschillende nieuwgebouwde tuindorpen bezichtigd. Hoewel daarbij Maartsche buien en Maartsche koude moesten worden getrotseerd (waarvan de invloed trouwens getemperd werd door een in de leeszaal van het tuindorp Oostzaan gastvrij verstrekt kopje warme koffie!) kregen de deelnemers een uitnemend algemeen overzicht van de omvangrijke praestaties van de gemeente Amsterdam — en haar woningdirecteur — inzake de verbetering der volkshuisvesting. Nadat de koffiemaaltijd genuttigd was in het gezellige nieuwe clubbouw der Kon. Roeivereeniging De Hoop (waartoe de deelnemers door den voorzitter J. J. BLUSSÉ welwillend werden geïntroduceerd), werd nog het Timboectoeaansche betondorp in de Watergraafsmeer bezichtigd, waarbij de bouw van verschillende stelsels bioscopisch werden gedemonstreerd.

Een rondrit door de uitbreidingen Amsterdam-Zuid en Amsterdam-West met haar bonte verscheidenheid van geveltypen besloot den leerzamen tocht.

Vergadering van de Afdeeling voor Technische Economie.

De derde vergadering van de Afdeeling voor Technische Economie van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs heeft plaats gehad op Zaterdag 4 April 1925 te 's-Gravenhage onder leiding van prof. ir. I. P. DE VOOYS.

Nadat achtereenvolgens goedgekeurd waren de notulen der vergadering van 29 November 1924 en de verslagen van den Secretaris-Penningmeester over 1914 zoomede de rekening over dat jaar, was aan de orde de behandeling van de, vooraf in *De Ingenieur* verschenen, prae-adviezen van F. H. FENTENER VAN VLISSINGEN en ir. J. A. RINGERS over de

Digitized by Google

vraag: „Volgens welke beginselen behoort een vergelijking van de kosten van het vervoer over water- en spoorwegen te worden opgesteld?".

Aan de discussie, die met een korte mondelinge uiteenzetting van de beide prae-adviseurs werd ingeleid, namen deel de leden ir. J. TH. GERLINGS, ir. J. C. RAMAER, ir. J. G. BIJL, ir. V. I. P. DE BLOCQ VAN KUFFELER, ir. W. H. KLOPPENBURG, ir. A. A. MUSSERT, ir A. PLATE, ir. A. A. DOBBE en prof. ir. F. K. TH. VAN ITERSON en tenslotte de beide prae-adviseurs.

Bij deze gedachtenwisseling bleek men het algemeen er over eens te zijn, dat tot nog toe van rentabiliteitsberekeningen wat betreft den aanleg van nieuwe verkeerswegen slechts bij uitzondering sprake geweest is en dat het toch noodig is om, alvorens tot den aanleg van een nieuw groot werk over te gaan — spoorwegen, kanalen, havens, e. d. — zich zelf behoorlijk rekenschap te geven van de economische zijde van de zaak.

Echter werd ook de waarschuwing vernomen om ten deze ook voorzichtigheid te betrachten, aangezien het gevolg zou kunnen zijn van het te veel vasthouden aan cijfers, dat werken van overheerschend algemeen belang — Rotterdamsche Waterweg, Noordzeekanaal, droogmaking van de Zuiderzee, e. d. — niet tot stand komen. Men trachte het algemeen economisch inzicht en het gezond verstand te laten heerschen boven de cijfers, en te behouden een gezond optimisme, waar het betreft de uitvoering van dergelijke werken.

Na een woord van dank aan de sprekers, in het bijzonder aan de beide prae-adviseurs, sloot de Voorzitter op een vergevorderd uur de vergadering.

Ter herdenking.

† E. M. DRIESSEN.

Den 10den Februari 1925 overleed te Hengelo EDUARD MARIE DRIESSEN, geboren te Leiden 11 Mei 1868. Hij behaalde in 1894 het diploma van werktuigkundig ingenieur aan de Technische Hoogeschool te Aken en trad in dienst bij Gebr. Stork & Co. te Hengelo, alwaar hij sedert 1908 directeur der Afdeeling Hijschwerktuigen was.

In 1899 trad hij als lid van de Ned. Vereeniging van Werktuig- en Scheepsbouwkundigen bij de fusie als buitengewoon lid tot het Kon. Instituut van Ingenieurs toe.

† Ir. J. H. HULSHOFF.

Den 17den Februari 1925 overleed te 's-Gravenhage JAN HENDRIK HULSHOFF, geboren 17 Maart 1874 te Almelo. Hij behaalde in 1895 aan de Polytechnische School het diploma van civiel ingenieur. In het laatst van dat jaar vertrok hij naar de Transvaal als ingenieur van de Ned. Zuid-Afrikaansche Spoorweg Maatschappij en was werkzaam bij den aanleg te Pretoria en te Johannesburg. In 1901 in Nederland teruggekeerd werd hij als afdeelings-ingenieur en waarnemend chef van weg en werken aangesteld bij de Deli-Spoorweg Maatschappij (Medan—Tandjoeng-Poera). Hij bleef 4½ jaar ter Oostkust van Sumatra en keerde toen naar Nederland terug en vestigde zich te Amsterdam waar hij een octrooibureau beheerde.

In 1917 werd hij medewerker in het Octrooibureau H. A. W. Patacky te Amsterdam, en in 1919 te 's-Gravenhage, alwaar hij optrad als octrooibezorger en een gewaardeerd lid werd van het bestuur van de Nederlandsche Vereeniging van Octrooibezorgers, waarvan hij het penningmeesterschap bekleedde.

Ir. R. A. VAN SANDICK.

BOEKBESPREKING.

Prof. Dr. Ing. ir. H. S. HALLO, Delft. — **Leerboek der electrische tractie.** — Technische boekhandel en drukkerij J. Waltman Jr. — Delft.

Dit uit twee deelen bestaande leerboek is, blijkens de inleiding door den schrijver, allereerst bestemd voor de studenten aan de Technische Hoogeschool te Delft, die zijn onderwijs in de electrotechnische toepassingen volgen. Het verdient echter in ruimeren kring bekend te worden, omdat het van groot nut zal kunnen zijn voor alle technici, die zich op de hoogte wenschen te stellen van het uitgebreide vraagstuk der electrische tractie of van het meer beperkte der snelheidsregeling van electromotoren en dit bij voorkeur willen doen door het bestudeeren van een in het Nederlandsch geschreven werk.

Van het eerste deel is bijzonder interessant de uitvoerige bespreking van het mechanisch gedeelte der electrische locomotieven en motorrijtuigen. De indeeling daarvan is geheel oorspronkelijk en door den schrijver voor het eerst bekend gemaakt in een artikel van zijn hand in *De Ingenieur* van 14 Januari 1922.

De schrijver blijkt voor vele gevallen een warm voorstander te zijn van de afzonderlijke aandrijving der drijfassen van locomotieven. De ontwikkeling van dit vraagstuk in Zwitserland en elders schijnt den schrijver in het gelijk te stellen.

De beschrijving der eigenschappen en snelheidsregeling der gelijk-, wissel- en draaistroommotoren is bijzonder duidelijk en geeft een helder overzicht van hetgeen de tractie-ingenieur van dit onderwerp dient te weten.

Niet minder geldt dit van het hoofdstuk over de schakelinrichtingen, waarin, dank zij een goede indeeling, een uitstekend overzicht van alle uitvoeringsmogelijkheden wordt verkregen, ondanks de groote verscheidenheid der in de practijk voorkomende uitvoeringen, die in een volgend hoofdstuk door een aantal voorbeelden aan de hand van eenige zeer duidelijke platen worden toegelicht.

In het tweede deel worden de verschillende constructies van bovenleidingen behandeld en in aansluiting met de enkelpolige bovenleiding ook de automatisch werkende seininrichtingen en de inrichtingen om wissels hetzij automatisch of door den bestuurder om te leggen. Bij de laatstgenoemde volgt de schrijver weer een nieuwe indeeling, die zich beter aansluit met de practijk dan de tot nu toe meer gebruikelijke.

Bij de uitvoerige behandeling van den storenden invloed van tractiestroomen op parallel daarmede loopende zwakstroomketens stelt de schrijver zich op het zeer juiste standpunt, dat niet de technische moeilijkheden, die er zijn om opgelost te worden, den doorslag mogen geven bij de keuze van gelijk- of wisselstroom voor de energielevering, doch alleen de *kosten* in ieder bijzonder geval aan de oplossing verbonden.

In zeer beknopten vorm worden de grondslagen aangegeven, waarop men de hoofdgegevens baseert, die noodig zijn voor het ontwerpen van een tractiesysteem.

In het laatste hoofdstuk, handelende over de keuze van het stroomstelsel, worden de verschillende vóór- en nadeelen van het gelijkstroom-, wisselstroom- en draaistroomstelsel objectief beschreven. De schrijver blijkt geen eenzijdig voorstander van gelijk- of wisselstroom te zijn. Hij meent, dat voor de Nederlandsche spoorwegen de keuze van het gelijkstroomstelsel, ook zonder uitvoerige vergelijking der kosten, wellicht te rechtvaardigen is, maar, dat men, indien het gaat om grootere afstanden, in geen geval het opzetten van een uitvoerige en onbevooroordeelde kostenvergelijking mag nalaten.

Het wil mij voorkomen, dat de schrijver hier terecht wijst op een zwakke plek bij vele genomen beslissingen, die meer op grond van argumenten dan van deugdelijke cijfers genomen werden. Dit klemt des te meer, omdat men zich betreffende uitgevoerde of geprojecteerde gelijkstroomelectrificaties voor langere trajecten meer en meer begint af te vragen, of men de voordeelen van het éénphasestelsel wel voldoende gewaardeerd heeft.

De uitgever heeft geen moeite gespaard aan de uiterlijke verzorging, zoodat een keurig geheel verkregen is.

Bij een volgende uitgave, die naar ik hoop binnen kort noodig moge zijn, dienen enkele hinderlijke germanismen en kleine onnauwkeurigheden te worden verholpen. Voor opmerkingen houdt de schrijver zich, blijkens de inleiding, gaarne aanbevolen.

K.

Feuerungstechnische Rechentafel nach Dipl.-Ing. RUD. MICHEL. — Zum praktischen Gebrauch für Dampfkesselbesitzer, Ingenieure, Betriebsleiter, Techniker, u.s.w. — 3 Auflage. — München und Berlin 1924, R. Oldenbourg.

Langzamerhand beginnen rekenplaten haar plaats in de techniek te veroveren. Hier is een nuttig voorbeeld: een rekenplaat, die door het leggen van een liniaal door een paar punten, en het trekken van een paar lijnen de oplossing geeft van een aantal vergelijkingen, die zich voordoen bij het onder-

Digitized by Google

zoek van wat er gebeurt bij verbranding van steenkolen of andere stoffen in een stoomketel. Wel is waar zijn de vergelijkingen van eenvoudigen aard, maar toch wordt door het gebruik van de rekenplaat tijd bespaard, terwijl het maken van rekenfouten vermeden wordt.

In een paar bladzijden geeft de schrijver de vergelijkingen, in een enkele bladzijde de wijze, waarop de rekenplaat moet worden gebruikt, en in een paar bladzijden een viertal voorbeelden.

Wanneer het gehalte aan koolstof, waterstof en zuurstof van een zending brandstof bekend is, leest men op de rekenplaat af: de hoeveelheid warmte, die de brandstof kan leveren, de hoeveelheid rookgassen, de grootste hoeveelheid CO_2 die gevormd kan worden, de hoeveelheid lucht, die voor de verbranding gebruikt wordt, het verlies aan warmte door de temperatuur der rookgassen en door onvolledige verbranding, enz.

De plaat is ongeveer 50 × 30 cm.

V.

BIBLIOGRAFIE.

Toestellen voor de beweging der sluisdeuren (type Panamakanaal).

In de *Annales des Travaux Publics de Belgique* van Februari 1925 geeft A. Caulier, ingénieur des Ponts et Chaussées, een omschrijving van de noodige becijfering van de windwerken voor het openen en sluiten van groote sluisdeuren, zoowel voor puntdeuren als voor enkelvoudige deuren.

Vier soorten van weerstanden komen daarbij in aanmerking:

1°. de wrijving van de achterhar, die gedurende de beweging constant is;

2°. de traagheid van het deurblad dat in beweging wordt gebracht;

3°. de weerstand bij de beweging van de deur door het water;

4°. de waterdruk als gevolg van niveauverschil van het water ter weerszijden van de deur gedurende het schutten.

Deze waterdruk heeft zijn absoluut maximum bij de opening van de sluisdeur, neemt daarna snel af en stijgt weer tot een lager maximum bij het sluiten van de deur. Door de bewegingssnelheid van de deur geringer te maken naar gelang de waterdruk grooter is, kan men de door het windwerk te leveren benoodigde energie reduceeren.

Door drie tandraderen met verticale assen wordt een groot horizontaal wiel tot draaiing gebracht. Op den omtrek van dit wiel wordt een stang bevestigd welke met het andere einde aan den bovenregel van de deur scharnierend is vastgemaakt.

Men berekent het draaiingskoppel van het wiel voor verschillende standen van de deur eerst bij constante draaiingssnelheid en daarna met betrekking tot diverse hoeksnelheid, terwijl in de algemeene formule de vier bovengenoemde weerstanden elk hun term opleveren.

Bij deze becijfering blijkt dat de sub 4° vermelde weerstand van den waterdruk van overwegenden invloed is.

Voor het nuttig effect van het windwerk, dat de kracht van den motor overbrengt op het wiel, wordt 50 pCt. genomen.

Bij aanname dat de opening geschiedt in 1 minuut is voor een concreet geval berekend een energie van 3.5 P.K., zoodat met een motor van 7 P.K. kon worden volstaan.

Voor het becijferen van de afmetingen van de drijfstang en de scharnierende bevestiging is de trekspanning bij het opendraaien van de deur maatgevend. In de drijfstang zijn krachtige spiraalveren ingelascht als schokbrekers. Een berekening van die veren is bijgevoegd.

In plaat VI is het bewegingstoestel afgebeeld voor de Scheldesluizen. Bij de montage moet eerst de deur op haar plaats gesteld worden en daarna op ijzeren liggers de draagplaat van het windwerk ter juiste hoogte worden opgebracht, omdat dit werk zeer nauwkeurig moet geschieden ter vermijding van wringing in de scharnieren van de drijfstang.

Na een uitvoerige beschrijving van details waarop te letten is bij de montage, wordt ter sprake gebracht de toepassing in ons land bij de sluizen van het Wilhelmina-kanaal, waarbij een afwijking is gebezigd door slechts een beperkten sector van het groote wiel te bestemmen voor de beweging. Hierop wordt critiek geleverd, waarvoor de belangstellende lezer kan worden verwezen naar blz. 59 van bovengenoemd tijdschrift.

K.

NIEUWSBERICHTEN.

Vergadering van de Afdeeling voor Electrotechniek.

De eerstvolgende vergadering van de Afdeeling voor Electrotechniek zal plaats hebben op Woensdag 6 Mei 1925, te Delft.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit is, met ingang van 1 April 1925, de ingenieur in tijdelijken dienst bij den Rijksstudiedienst voor de luchtvaart ir. H. J. van der Maas benoemd in vaste dienstbetrekking bij dien dienst.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Waterstaat en 's Lands Burgerlijke Openbare Werken.

Benoemd: tot ingenieur 1e kl., ir. N. J. de Groot, ambtenaar van buitenlandsch verlof teruggekeerd, laatstelijk ingenieur bij dien dienst.

Geplaatst: bij het hoofdkantoor, de ingenieur 1e kl. ir. N. J. de Groot.

Toegevoegd: aan den resident van Bengkoeloe, de ingenieur ir. K. J. Leatemia.

Tijdelijk belast: gerekend van 1 Februari 1925, met de waarneming der betrekking van hoofd der irrigatie-sectie Madioen ir. E. J. L. Fuhri, thans ingenieur bij den Waterstaat en 's Lands Burgerlijke Openbare Werken.

Verleend: met ingang van 10 Maart 1925 een jaar verlof naar Europa, aan den ingenieur 2e kl. ir. J. J. A. Patiwael; met ingang van 1 Augustus 1925, wegens negenjarigen dienst, elf maanden verlof naar Europa, aan den ingenieur ir. E. van Vloten; wegens ziekte, een jaar verlof naar Europa aan den ingenieur 1e kl. ir. J. W. F. C. Proper.

Ontheven: op verzoek, met ingang van einde Maart 1925, eervol van zijn werkzaamstelling de tijdelijk ingenieur, K. Fronius.

Bij den dienst voor Waterkrachten Electriciteit.

Benoemd: tot hoofdingenieur, hoofd van de hydrotechnische afdeeling, W. Blaser, thans belast met de waarneming van genoemde betrekking.

Bij 's Lands Mijndiensten.

Verleend: wegens zevenjarigen dienst, negen maanden verlof naar Europa, aan ir. N. J. M. Taverne, ingenieur 2e kl. bij den dienst van den Mijnbouw, werkzaam bij den Opsporingsdienst, met bepaling, dat hij zijn betrekking zal nederleggen op den 3en September 1925.

Bij den dienst van het Stoomwezen.

Tijdelijk belast: met de waarneming der betrekking van ingenieur 1e kl., ir. H. E. Loeffman, thans werktuigkundig ingenieur, laatstelijk leeraar bij de Technische school te Bandoeng.

Bij de Gouvernementsbedrijven.

Werkzaam gesteld: gerekend van 17 Februari 1925 bij het technisch-economisch advies-bureau, op maandgeld, ir. mr. J. F. Janssen van Raay, thans particulier te Soerabaja.

Bij den Burgerlijken Geneeskundigen Dienst.

Tijdelijk gesteld: ter beschikking van den hoofdinspecteur, hoofd van den Burgerlijken Geneeskundigen Dienst ten einde door dezen te worden belast met de voorbereiding van de overbrenging der technische afdeeling Assaineeringswerken van het departement der B. O. W. naar den Burgerl. Geneesk. Dienst als afdeeling Gezondmakingswerken en Volkshuisvesting, ir. J. H. Levert, hoofdingenieur bij genoemd departement, thans hoofd van de bevloeiingswerken in de afdeeling Krawang der residentie Batavia.

PERSONALIA.

* Ir. J. J. M. van Dijk, directeur van de N. V. Noord-Nederlandsche Machinefabriek te Winschoten, is met ingang van 1 Mei 1925 eervol ontslagen als zoodanig, en benoemd tot assistent-chef-installatie van de Handelsvereeniging „Amsterdam" te Medan, en zal 26 Mei 1925 per s.s. „Patria" van Marseille vertrekken.

Digitized by Google

* Ir. G. A. TEN HOOPEN, voorheen bij de Hengelosche Electrische en Mechanische Apparatenfabriek (Heemaf) te Hengelo (O.), is met ingang van 1 April 1925 in dienst getreden bij de Accumulatorenfabrik A. G. te Berlijn.

* Ir. JAN A. VAN DER POLL, assistent field engineer bij de Westinghouse Electric & Mfg. Co., is in New-York City belast met de uitvoering van alle werken voor de New-York Edison Co. en andere electriciteitsbedrijven.

Hij is onlangs benoemd tot Member of the American Institute of electrical Engineers en tot vaste medewerker van *Electrical World*.

* Ir. J. D. J. WAARDENBURG, buitengewoon opzichter van den Provincialen Waterstaat in Friesland, is benoemd tot ingenieur van gemeentewerken te Alphen aan den Rijn.

* Ir. H. D. MULLER, vroeger assistent aan de Technische Hoogeschool te Delft, is met ingang van 16 Maart 1925 benoemd tot ingenieur bij de N. V. Nederlandsche Kunstzijdefabriek te Arnhem.

* Ir. W. HONDIUS BOLDINGH, vroeger ingenieur bij de Nederlandsche Thermo-telefoon-Maatschappij te 's-Gravenhage, is benoemd tot ingenieur bij de N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

* Ir. L. DE HOOP, vroeger assistent aan de Technische Hoogeschool te Delft, is sedert 1 Maart 1925 ingenieur bij de N. V. Nederlandsche Kunstzijdefabriek te Arnhem.

* Ir. V. BOEKEN, vroeger constructeur bij de N. V. Nederlandsche IJzergieterij „Vulcanus" en Machinefabriek v/h Jan Hamer & Co. te Vaassen, is met ingang van 1 April 1925 in dienst getreden als ingenieur bij het Centraal Normalisatie-Bureau te Delft.

* Ir. E. STRUIJK is werkzaam als ingenieur bij de werf „Hubertina".

* Ir. A. A. C. M. HOMBACH, ingenieur bij de N. V. Gebr. Aberson te Tegelen, is benoemd tot ingenieur bij de Société Forestière et Minière du Congo bij de diamantontginningen ter standplaats Tsikapa, district Kasai (Belgisch Congo).

* Ir. G. H. W. JACOBS is werkzaam als scheikundige bij de suikerfabriek Tangoelan te *Modjokerto* (res. Soerabaja).

* Ir. J. C. L. J. SEELIG, vroeger superintendant bij de Hanover Cement & Stone Ltd. te Hanover, Ontario (Canada), is thans als zoodanig werkzaam bij de Cementos Hidalgos te Hidalgo N.L. Mexico.

* Ir. G. BROUWER is thans werkzaam als ingenieur bij het Nederlandsche Visscherij Proefstation te Utrecht.

* Aan den adjunct-ingenieur bij den Dienst van Weg en Werken der Nederlandsch-Indische Spoorweg-Mij., ir. A. M. VROEG, is, met ingang van 1 April 1925, eervol ontslag verleend.

* Ir. J. H. NIEULANT PELKMAN, vroeger ingenieur bij het Centraal Normalisatie-Bureau te Delft, is thans directeur van de firma Pelkman Bros. Ltd. te Londen.

* Dr. ir. P. VAN GRONINGEN, vroeger assistent aan de Technische Hoogeschool te Delft, is benoemd tot ingenieur bij de Koninklijke Tarwestijfsel- en Aleuronaatfabriek der firma Jacob Duyvis te Koog a/d Zaan.

* Ir. A. KEPPLER, directeur van den Gemeentelijken Woningdienst van Amsterdam, zal als afgevaardigde van het Kon. Instituut van Ingenieurs, het Internationaal Stedebouw-Congres te New-York (Zie No 7, 1925, blz. 145) bijwonen.

* Ir. A. L. VEENENBOS is werkzaam gesteld bij het „Engineering Department" van de „National Carbon Co." te Cleveland (Ohio).

* Uitslag der examens aan de Technische Hoogeschool.

Bij de aan de Technische Hoogeschool gehouden examens zijn geslaagd voor het ingenieursexamen voor:

Electrotechnisch ingenieur: T. V. D. P. BROEKMAN, T. S. TEN DOESSCHATE, A. L. GERRETSEN, M. J. JANSEN, S. J. DE JONGE, D. JOOSTEN, F. A. A. MEYER, M. PEEKEMA, P. J. PLAISIER, W. DE RUITER, M. SPIES en P. G. T. STILLE.

Werktuigkundig ingenieur: L. H. VAN DER DEYL, T. C. VAN DER DUSSEN, H. H. W. VAN EIJK, W. A. VAN GELDER, G. J. W. DE JONG, B. C. KROON, I. H. LIEM, J. W. MEYJES, A. OVEREIJNDER, L. A. PELETIER (met lof), J. SACK, G. J. SLOT, W. A. SPOELSTRA (met lof), J. W. M. VAESSEN, W. P. VENEMANS en H. G. VAN WELSENES.

Bouwkundig ingenieur: F. KRUGER.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Thee, aangeboden aan de International Electrotechnical Commission.

Naar aanleiding van de samenkomst der International Electrotechnical Commission in Nederland, zal het Kon. Instituut van Ingenieurs aan de leden dezer commissie een thee aanbieden in het Instituutsgebouw op Woensdag 22 April 1925, te 4½ uur, waarbij de Instituutsleden hartelijk welkom zullen zijn.

De Raad van Bestuur:
Ir. J. J. STIELTJES,
president.
Ir. R. A. VAN SANDICK,
algemeen secretaris.

Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw.

89ste Vergadering op **Woensdag den 15den April 1925,** des voormiddags half elf in de Industrieele Club te Amsterdam, Vijgendam.

AGENDA:

1°. Vaststellen van de notulen der Vergadering van 19 Februari 1925, (gevoegd bij *De Ingenieur* van 11 April 1925, No. 15.)

2°. Voordracht met lichtbeelden en film van het lid ir. A. G. VON BAUMHAUER, Onderdirecteur v. d. Rijksstudiedienst voor de Luchtvaart te Amsterdam: «Opmerkingen over Helicoptères in het algemeen en in het bijzonder over de Nederlandsche Helicoptère».

PAUZE.

3°. Des namiddags om 2 uur: Bezoek aan den Rijksstudiedienst voor de Luchtvaart te Amsterdam, Marine-Etablissement.

Het Bestuur:
Ir. J. H. A. W. graaf VAN HEERDT TOT EVERSBERG,
Voorzitter.
Ir. H. GREVERS, *Secretaris.*

VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën.

Het Bureau heeft de volgende aanvrage ontvangen:

Een werktuigkundig ingenieur met practijk en eenige kennis van gieterij-bedrijf voor een machinefabriek.
Aanvangssalaris ongeveer f 3500.

Zij, die naar een van deze betrekkingen wenschen te solliciteeren, worden uitgenoodigd zich aan te melden Dinsdags of Vrijdags van 10 tot 12 uur of van 2 tot 4 uur bij bovengenoemd Bureau te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23.

De wnd. Beheerder,
Ir. A. E. GOLDMAN.

OPEN BETREKKINGEN.

Ingenieur bij de Gem. werken te Eindhoven. (Zie *Adv.*)
Bedrijfsingenieur. (Zie *Adv.*)
Jong ingenieur of **techniker.** (Zie *Adv.*)
Ingenieur voor groote febriek. (Zie *Adv.* in n°. 14.)
Ambtenaar bij de Openb. werken te Velsen. (Zie *Adv.* in n°. 14.)
Directeur Machinefabriek. (Zie *Adv.* in n°. 14.)
Ingenieur of **electrotechniker** met ervaring. (Zie *Adv.*)
Techniker. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Octrooi ingenieur zoekt betrekking. (Zie *Adv.* in n°. 14.)
Hoofdingenieur. (Zie *Adv.* in n°. 14.)
Werktuigkundige. (Zie *Adv.*)

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 18 April 1925 Nummer 16

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag, (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag, (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland f 20.—, voor het Buitenland f 25.—. - Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland f 0.75, Buitenland f 0.85. - Advertentiën per regel f 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Experimenteele bepaling van traagheidsmomenten, door ir. P. F. A. van Wolzagen Kühr. — Het vangtoestel in verband met de veiligheid van het vervoer en verkeer door mijnschachten, door ir. J. W. Scherrer. — Buisleidingen van gewapend beton, voorkomende bij uitgevoerde waterkrachtwerken in Ned.-Indië. door ir. W. de Breuk. — Onderzoek naar de koelwerking van twee verschillende koelers voor het Fokker-C IV vliegtuig. Rapport A 92 van den Rijksstudiedienst voor de luchtvaart. — Enkele onderwerpen uit de toegepaste werktuigkunde, door ir. F. J. Vaes. (Vervolg van bldz. 155 jaargang 1924). — De decimale indeeling van de boekerij van het Kon. Inst. van Ingenieurs, door P. L. A. Mondt IV. (Vervolg van bldz. 294). — Vergadering van de Afd. voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie. — Ter herdenking: † Ir. J. H. L. van Deinse, door ir. Sicco R. Smit. — Bibliografie. — Scheepsbouw: Dubbelschroefstoomtankschip «Mariana». — Nieuwsberichten. — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Ver. v. Delftsche Ingenieurs: Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Afd. voor Electrotechniek: Vergadering op 6 Mei 1925. — Open betrekkingen. — Gez. betrekkingen.

Dit Nummer heeft 20 bladzijden.

Experimenteele bepaling van traagheidsmomenten

DOOR

ir. P. F. A. VON WOLZOGEN KüHR.

Wanneer de in de practijk staande ingenieur zich voor de taak ziet gesteld om de thaagheidsmomenten van zware lichamen om een zwaartepuntas te bepalen, stoot hij op verschillende moeilijkheden.

Hoewel meestal bedoelde lichamen in hoofdzaak omwentelingslichamen zijn, wordt de alzijdige symmetrie vaak verstoord door contragewichten, contrakrukken e. d. Ook bij afwezigheid dezer onderdeelen valt de analytische of grafische berekening niet mede, daar vooreerst het voorwerp nauwkeurig in teekening dient te zijn gebracht. Er zijn dan nog vele vormvereenvoudigingen aan te brengen, voordat men tot de eigenlijke berekening kan overgaan.

Er schiet derhalve niets anders over dan het gevraagde traagheidsmoment experimenteel te bepalen, vooral wanneer het aantal te bepalen traagheidsmomenten groot is. In het bekende handboek van A. Gramberg, „Technische Messungen", vindt men slechts weinig plaats ingeruimd aan dit onderwerp. De schijver geeft o. a. een methode ter bepaling van het traagheidsmoment van een vliegwiel, door dit excentrisch op te leggen op een meskant en het wiel als physische slinger te doen slingeren. Men vindt aldus het traagheidsmoment ten opzichte van een as, die evenwijdig is aan de zwaartepunts-as en kan dus door berekening het gevraagde traagheidsmoment bepalen. Het wil schrijver dezes voorkomen, dat ten onrechte van de voortreffelijke eigenschappen der bifilaire ophanging geen gebruik wordt gemaakt. Er zijn geen technische moeilijkheden verbonden aan het ophangen van een vliegwiel aan twee zoo dun mogelijke evenwijdige staalkabels, welke bevestigd zijn aan twee punten van het wiel, die symmetrisch zijn gelegen ten opzichte van de zwaartepunt-as (fig. 1). Een loopkraan is in de eenvoudigste werkplaats wel te vinden, en men bezigt den takel van de kraan om het juk, waaraan de staalkabels verbonden zijn, omhoog te hijschen, waarna het bevestigd wordt aan de kraanbalken.

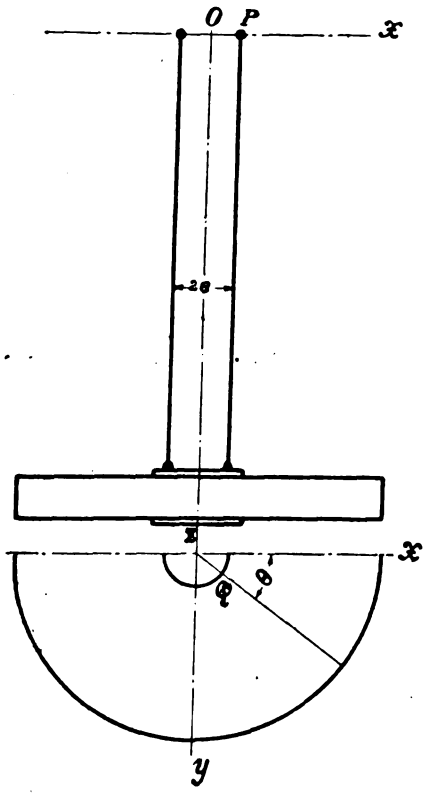


Fig. 1.

Een wartelmoer in één der kabels dient voor de waterpasstelling van het vliegwiel. Een lichte veerende aanslag, aan het wiel bevestigd, dient om op het gevoel den doorgang door een bepaald punt te constateeren.

Daar bij eenige oefening met een stopwatch geen fout wordt gemaakt boven een kwart seconde, is het meten van den tijdsduur van 25 slingeringen voldoende om geen fout grooter dan één eenheid van de tweede decimaal te maken, hetgeen voldoende nauwkeurig is.

De formule van den slingrtijd van een bifilair opgehangen lichaam volgt uit die van het terugstelmoment. Deze wordt als volgt bepaald.

De Z-as van een rechthoekig coödinatenstelsel, gaande door het zwaartepunt van het lichaam, ligt in het midden tusschen de ophangkabels, welke in het ZX-vlak liggen. De X-as valt samen met de lijn, die de bovenste ophangpunten verbindt.

Noemt men de lengte der kabels l, den afstand tusschen de kabels $2a$, dan zijn de coördinaten van het bevestigingspunt van het lichaam (Q), dat eerst de coördinaten $x = a$, $y = o$, $z = l$ had, na draaiing van een hoek θ rondom de Z-as geworden $x = a \cos\theta$, $y = a \sin\theta$. $z = Z$. De afstand van het bovenste ophangpunt P (a, o, o) tot Q blijft l, zoodat dus de betrekking

$$l^2 = a^2 (1 - \cos\theta)^2 + a^2 \sin^2\theta + Z^2 \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

volgt.

Hieruit leidt men af:

$$l^2 - Z^2 = 2a^2(1 - \cos\theta) = 4a^2 \sin^2 \frac{\theta}{2} \quad . \quad . \quad (2)$$

Stelt men de heffing $l - Z = \triangle Z$, dan is

$$(l - Z)(l + Z) = \triangle Z(2l - \triangle Z) = 4a^2 \sin^2 \frac{\theta}{2} \quad (3)$$

Is $\triangle Z$ zeer klein ten opzichte van $2l$, dan kan men

Digitized by Google

deze grootheid naast $2\,l$ verwaarloozen en vindt men dus voor de heffing:

$$\triangle Z \backsimeq \frac{2\,a^2}{l}\,sin^2\,\frac{\vartheta}{2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

Hoe groot de verkregen benadering is, vindt men door $\triangle Z$ uit de vierkantsvergelijking (3) op te lossen:

$$\triangle Z = l\left\{1 - \sqrt{1 - \frac{4\,a^2}{l^2}\,sin^2\,\frac{\vartheta}{2}}\right\} \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

waaruit door reeksontwikkeling en verwaarloozing van den restterm vergelijking (4) volgt, welke blijkt des te nauwkeuriger te zijn, naarmate de verhouding $\frac{2\,a}{l}$ kleiner wordt.

Voor $l = 5\,M$, $\frac{2\,a}{l} = \frac{1}{10}$ en $\vartheta = \pi$, blijkt de fout 0.2 pCt. te zijn.

Zij $\mathfrak{M}$ de grootte van het moment, dat noodig is om het lichaam een torsiehoek ϑ te geven (d. i. het terugstelmoment bij het volbrengen van vrije slingeringen), G het gewicht van het lichaam, dan volgt uit het principe der virtueele verplaatsingen

$$\mathfrak{M}\,\delta\,\vartheta = G.\delta\,(\triangle Z) = G\,.\,\frac{a^2}{l}\,sin\,\vartheta\,.\delta\,\vartheta. \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

waaruit $$\mathfrak{M} = G\,\frac{a^2}{l}\,.\,sin\,\vartheta \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

Het terugstelmoment is van analogen bouw als dat van den physischen slinger, zoodat de uitdrukking van den slingertijd voor (oneindig) kleine amplitudo wordt:

$$T = 2\,\pi\,\sqrt{\frac{I\,l}{G\,a^2}}, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

waarin I het traagheidsmoment om de Z-as beduidt. Zij ρ de traagheidsstraal, g de versnelling van de zwaartekracht en m de massa van het lichaam, dan volgt door substitutie van $I = m\,\rho^2$ en $G = m\,g$

$$T = 2\,\pi\,\frac{\rho}{a}\,\sqrt{\frac{l}{g}}; \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9)$$

door observatie van T kan ρ berekend worden uit de formule

$$\rho = \frac{a\,T}{2\,\pi}\,\sqrt{\frac{g}{l}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (10).$$

Met behulp van bovenstaande methode werden van verschillende soorten wielstellen van rollend materieel de traagheidsmomenten bepaald, waarbij bleek, dat de methode voldoende nauwkeurig was om verschillen in bandagedikte te kunnen constateeren.

Het vangtoestel in verband met de veiligheid van het vervoer en verkeer door mijnschachten.

DOOR

ir. J. W. SCHERRER.

In de dagbladen van den laatsten tijd lezen wij herhaalde malen berichten over het afstorten van mijnkooien in schachten.

Uit den aard der zaak worden hoofdzakelijk die gevallen vermeld, waarbij het verlies van menschenlevens te betreuren valt; die, waarbij alleen materiaalschade ontstaat, worden meestal verzwegen; zij komen echter vaker voor.

Behalve het verlies van menschenlevens maken de ernstige gevolgen, die voor het bedrijf uit kooi-afstortingen kunnen ontstaan, het alleszins begrijpelijk, dat men naar middelen heeft gezocht om de vallende kooi tijdig tot stilstand te brengen.

Dit heeft geleid tot het aanbrengen in de kooi van een apparaat, dat vangtoestel wordt genoemd.

Weinig technische vraagstukken hebben zooveel belangstelling gewekt als dit toestel. De duizende zich steeds vermeerderende hierop genomen patenten bewijzen dit. Maakt men met de vele oplossingen kennis, dan komt men onwillekeurig tot de overtuiging, dat een groot deel van de uitvinders zich geen juiste voorstelling hebben gevormd van de eischen, die aan een goed vangtoestel moeten worden gesteld, en eenmin van de vele moeilijkheden, die moeten worden overwonnen om het doel te bereiken. De naam zelf bewijst reeds, dat men zich tot doel stelde de kooi (bij afstorting) te *vangen*. Het zal echter iedereen duidelijk zijn, dat in de eerste plaats aan de personen, die zich in de kooi bevinden, moet gedacht worden en voor hen kan „het vangen" even gevaarlijk zijn als het neerstorten van de kooi op den schachtbodem. Het gaat er dus om de vrij geworden kooi zóó langzaam tot stilstand te brengen, dat de personen, die er zich in bevinden, hiervan zoo weinig mogelijk letsel bekomen en dit kan wel niet anders worden bereikt, dan door het „remmen" van de kooi.

Zeer vele patenten, die genomen zijn op het vangtoestel, bewijzen echter, dat de constructeurs zich meer het „vangen" dan het „remmen" hebben voorgesteld.

Dat het mogelijk is geweest, dat zooveel patenten werden genomen op een toestel, waarbij de uitvinders zich telkens en telkens weer vergisten in het doel zelf, dat aan het apparaat moet worden gesteld, kan slechts verklaard worden uit de eigenaardige plaats, die het vangtoestel onder andere technische vraagstukken inneemt. Bij de ontwikkeling van het toestel mist men namelijk den invloed van de practijk, die anders steeds de groote leermeesteres is en ons alle fouten met groote zekerheid aantoont. Want nooit werd er een vangtoestel gebouwd om dit nu ook eens werkelijk te laten dienst doen: integendeel werden steeds alle voorzorgsmaatrekelen genomen, opdat het niet zou behoeven te werken.

De proeven, die door groote machine-fabrieken met vangtoestellen genomen worden en die bijna nooit overeenkomen met de voorwaarden, waaronder de kooi verkeert bij kabelbreuk in de practijk, kunnen we hier met stilzwijgen voorbijgaan. De ervaringen, die men bij afstortende kooien met het toestel heeft opgedaan, zijn dan ook, niettegenstaande het groote aantal ophaalinrichtingen die met vangtoestellen in bedrijf zijn, zeer gering, en herhalen zich op dezelfde plaats zoo goed als nooit.

Dit is dan ook de oorzaak van de geringe ontwikkeling, welke het toestel tot nog toe heeft bereikt, niettegenstaande de enorme hoeveelheid hersenarbeid, die er aan werd besteed. En juist de beide omstandigheden, n.l. 1°. de onvolmaaktheid van het toestel en 2°. de geringe kans dat het werkelijk dienst doet, vormen een enormen hinderpaal voor zijn verdere ontwikkeling, want zij maken dat het toestel wordt beschouwd als iets van twijfelachtige waarde en niet zelden zelfs als een last, dien men slechts aanvaardt, omdat men aan de voorschriften van den veiligheidsdienst moet voldoen. Wie dan ook een nieuw toestel wil construeeren, zal er zich ter degerekenschap van moeten geven, dat het mijnbedrijf er zich slechts geringe offers, in welken vorm ook, voor zal willen getroosten. Meer dan elk ander apparaat, zal de constructie aan den eisch van allergrootsten eenvoud moeten voldoen, omdat het vangtoestel gewoonlijk jarenlang in de allerongunstigste omstandigheden verkeert, waarbij het toezicht dikwijls te wenschen overlaat, terwijl het toch op elk oogenblik ten minste met waarschijnlijkheid moet kunnen ingrijpen.

Een verdere moeilijkheid, die de constructie van een goed vangtoestel in den weg staat, vormt de omstandigheid, dat ook bij dezelfde ophaalinrichting elke mogelijke kabelbreuk zich anders zal afspelen, omdat men met allerlei tijdens den trek veranderlijke grootheden te doen heeft. Zoo weet men niet waar de kabel breekt, noch op welke plaats zich de kooi op het moment van de breuk in de schacht bevindt. Hierdoor is zoowel de massa van den boven- als van den onderkabel onbekend, die met de kooi moet worden tot stilstand gebracht. Berust de werking van het vangtoestel op wrijving, dan is men over den wrijvings-coëfficiënt in het onzekere, want zij is zelfs gedurende het remmen veranderlijk. Men heeft toch in dezelfde schacht te doen met natte en droge leidboomen, met gedeelten, welke verroest, en andere welke glad zijn, met gesmeerde en ongesmeerde gedeelten, zelfs komt het voor, dat de leidboomen voor een deel met ijs zijn bedekt.

Is het toestel niet op wrijving berekend, hetgeen bij houten leidboomen regel is, dan wordt de remkracht verkregen door een opzettelijke beschadiging daarvan. Dat men ook hierbij niet op een vaste remkracht kan rekenen is duidelijk, omdat het hout nooit geheel homogeen is en bij verschillenden vochtigheidsgraad ook verschil in weerstand heeft; bovendien verschillen de houten leidboomen in eenzelfde schacht door slijtage niet zelden aanmerkelijk in breedte.

Die deelen van het vangtoestel, welke de beschadiging moeten veroorzaken, kunnen door de ongunstige omstandigheden, waarin het toestel zich steeds bevindt, niet anders zijn

Digitized by Google

dan plompe werktuigen, waarop het roesten bijna geen invloed heeft. Nemen we de groote snelheid in aanmerking, waarmede de kooi zich in de schacht beweegt en de enorme te remmen massa, dan is het duidelijk, dat de beschadiging der leidboomen bij afstorting van de kooi veelal niet veel anders kan zijn dan een met verwoede kracht splijten van het hout.

Hoewel dan ook, zooals wij later zien zullen, de vangklauwen van het toestel in den laatsten tijd zich zonder twijfel in de goede richting hebben ontwikkeld, kan men zich moeilijk vrijmaken van den indruk, dat dit beschadigen van de leidboomen slechts een hulpmiddel is, waartoe men zich door den nood gedwongen voelde over te gaan; want het remmen door middel van wrijving, dat overal met zooveel succes wordt toegepast, is hier nog minder te vertrouwen, zoolang men geen middel heeft om den druk van de remklossen op de leidboomen te regelen. Men heeft getracht dit laatste door middel van samengeperste lucht te bereiken. De methode heeft echter het nadeel gecompliceerd te zijn; bovendien lijkt het niet gemakkelijk hierbij den invloed van den veranderlijken wrijvingscoëfficiënt te ontgaan; een groote moeilijkheid hierbij is ook de omstandigheid, dat de opgaande en de neergaande kooi met gelijke remkracht worden tot stilstand gebracht. Is de werking voor de personen in de neergaande kooi dragelijk, kan zij voor hen in de opgaande kooi zeer gevaarlijk worden, omdat hierbij hoofdverwondingen kunnen ontstaan, die des te erger worden, naarmate het plafond van de kooiafdeeling zich verder boven de hoofden der inzittenden bevindt.

Uit het bovenstaande blijkt, dat aan het vangtoestel, zooals het zich tot nu toe heeft onwikkeld, geen groote waarde kan worden toegekend; toch zou men verkeerd doen deze te gering te schatten. Het is toch herhaalde malen in de practijk gebleken, dat het goede diensten heeft bewezen en menschenlevens heeft gered. Nu kan men tegenover deze gunstig resultaten wel is waar ook andere stellen, waarin het toestel een gevaar bleek te kunnen opleveren, doch hiertegen kan men inbrengen, dat ongunstige resultaten, er mede opgedaan, een gevolg moeten geweest zijn van verkeerde constructies, welke in de toekomst te vermijden zijn. Bij de geringe offers, welke men zich voor het apparaat behoeft te getroosten, blijft dan slechts zijn goede zijde over, en dus kan het met recht er aanspraak op maken dat het gehandhaafd blijft. Want hoewel de statistiek bewijst, dat het verkeer door de schachten, zooals dit tegenwoordig plaats vindt, als zeer veilig moet worden beschouwd, is het afstorten van kooien niet met zekerheid te vermijden. Dit is zoowel het gevolg van kabelbreuk (hetwelk bij 1 pCt. van alle gebruikte kabels voorkomt), als van het breken der verbindingsstukken tusschen kabel en kooi en het in gebreke blijven der kabelbevestiging (het slippen van den kabel uit kabelkous of -klem).

Meestal is het vrijworden van de kooi toe te schrijven aan kabelbreuk.

Een mijnkabel bestaat uit een zeer groot aantal draden, die in normale omstandigheden nooit tegelijk zullen breken. Draadbreuken ontstaan in het bedrijf verspreid over de geheele kabellengte. Zij schakelen de draden slechts over een lengte van eenige meters als lastdraagsters uit en zijn bij goede kabelinspectie meestal op te sporen, zoodat men het langzaam verminderend draagvermogen van den kabel voortdurend kan controleeren. Niettegenstaande dit, is de stand van het vernielingsproces, waaraan elke kabel van af het tijdstip zijner oplegging onderworpen is, helaas den inspecteerenden personen niet steeds volledig bekend. Want behalve dat dit personeel uit den aard der zaak niet onfeilbaar is, komen er in hijschkabels gebreken voor, die niet of zeer moeilijk zijn op te sporen. En hierin ligt de oorzaak van verreweg de meeste kabelbreuken opgesloten; zij zijn door het gebruik van sterkere kabels niet te voorkomen; evenmin is dit het geval voor een veel kleiner aantal, die zijn toe te schrijven aan het onverwachts optreden van groote weerstanden in de schacht of aan door toevallige omstandigheden plaatselijk sterke kabelbeschadigingen.

Het kan daarom ook niemand verwonderen, als de leider van het Duitsche kabelproefstation te Bochum, HERBST, zegt, dat van alle kabelbreuken, die in het mijndistrict Dortmund gedurende het bestaan der thans geldende veiligheidsvoorschriften zijn voorgekomen, er geen enkele is, waarvan men met eenige zekerheid zeggen kan, dat een sterkere kabel ze zou hebben voorkomen (1). Daarom vergissen zich zij, die meenen het vangtoestel door een sterkere kabelconstructie te kunnen vervangen.

Het is dan ook niet waar, zooals veelal wordt beweerd, dat een goede kabel het beste vangtoestel is, doch wel is het waar, dat ook de beste kabel niet de plaats van het vangtoestel kan innemen; de mijnbouw heeft bovendien groot belang bij de ontwikkeling er van. Men kan zich namelijk een ophaalinrichting denken, voorzien van een kabel met geringen veiligheidscoëfficiënt, doch met een vangtoestel, waarvan de totale veiligheid niet achterstaat bij een andere met een veel sterkeren kabel, doch zonder het toestel. In het laatste geval brengt men echter veel grooter offers aan de veiligheid dan in het eerste; hetgeen vooral blijkt, wanneer men het geringe gewicht van het toestel in aanmerking neemt. Dit geheele vraagstuk is zelfs van enorm belang bij diepe schachten. Het is toch een bekend feit, dat bij den hoogen veiligheids-coëfficiënt voor kabels bij het dieper worden der schachten en het daarmede in den regel gepaard gaan van het aangroeien van den nuttigen last in zeer sterke mate de te bewegen massa's toenemen en dat hiermede de afmetingen en aanlegkosten voor het ophaalwerktuig eveneens zeer sterk steigen. Bovendien eischt het voortdurend in snelle beweging brengen en stilzetten dier massa's groote hoeveelheden energie. Van welke massa's hier sprake is, moge een voorbeeld uit de practijk verduidelijken. Kooilast 20.000 kg, kooi met ophanginrichting 9750 kg, 1200 m kabel à 14.9 kg per m = 17.880 kg. Te zamen 47.630 kg. Doorsnee van dezen kabel 1527 mm², breukbelasting 175 kg per mm². Hiermede is de kabelsterkte tot de grens genaderd van wat door de kabelfabrieken kan worden gepraesteerd. In Duitschland is dan ook van deskundige zijde het voorstel gedaan om den veiligheidscoëfficiënt van den kabel voor diepe schachten tot op 4 te verminderen. Ofschoon hiermede het verkeer in de schacht niet als onveilig zou kunnen worden gequalificeerd, voelt ieder den ernst van het voorstel.

GEWOON VANGTOESTEL.

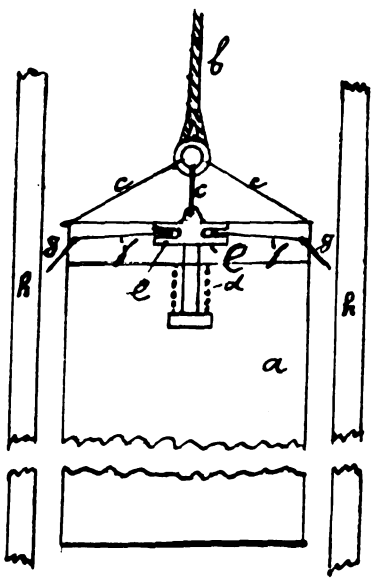


Fig. 1.

Waar nu de ontwikkeling van het vangtoestel van zoo groot belang blijkt te zijn, kan het zijn nut hebben een overzicht te geven van den stand van dit vraagstuk. In de eerste plaats moge een beschrijving volgen van het type vangtoestel, zooals dit tot nu toe meerendeels in gebruik was (fig. 1).

Het kooilichaam *a* is opgehangen aan den kabel *b*, voor een deel door middel van de kettingen *c*, voor een ander deel aan de veer *d*.

Breekt de kabel, dan zet de veer *d* zich uit; het stuk *c* wordt daardoor naar beneden getrokken met de einden van de hefboomen *f*, waardoor de vangklauwen *g* in de leidboomen *h* ingrijpen en het geheel tot stilstand brengen. Ware het totale kooigewicht aan de veer opgehangen, dan zou, bij de minste versnelling der ophaalmachine in de dalende kooi, de veer zich uitzetten en de klauwen dus ingrijpen. Dit laatste is natuurlijk zeer ongewenscht en moet dus zooveel mogelijk voorkomen worden. Hoe kleiner het deel van het totaal gewicht, dat de veer moet dragen, des te ongevoeliger is het toestel.

Het meerendeel der verschillende toestellen varieert onderling, door verandering in de overbrenging van veer naar vangklauw en door verschil in de constructie der vangklauwen, die er, zooals vroeger reeds gezegd, in den regel op berekend waren de kooi te *vangen*.

Een werkelijke verbetering hierin bracht het toestel van UNDEUTSCH, waarbij de klauwen de bestemming hebben de leidboomen zóó te beschadigen, dat een remkracht ontstaat, die de kooi langzamerhand tot stilstand brengt.

De constructie van dit toestel is voorgesteld in fig. 2. De kooi is opgehangen aan de koningsstang *a*, waarbij de veer *b* gespannen wordt en daarbij een deel van het kooi-

(1) Tijdschrift *Glückauf* 26 April 1924, blz. 325.

Digitized by Google

gewicht draagt. (Rechter helft in de beide figuren). De hefboom *c* die in zijn laagste punt op de kooi rust, wordt aan het einde bij *b* daarbij in de hoogte gehouden. Het andere einde

TOESTEL VAN UNDEUTSCH.

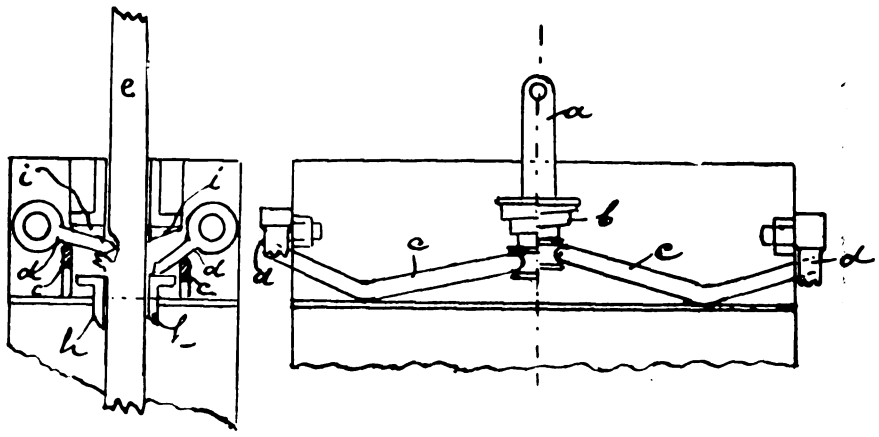


Fig. 2.

staat dan in zijn laagste punt, waardoor de klauw *d* op de leidschoen *h* kan rusten. Valt de kooi, dan zet *b* zich uit en het zich onder de klauw bevindende hefboomeinde gaat omhoog. Hierdoor wordt de klauw opgeheven en de klauwtanden dringen in den leidboom. De vallende kooi zal de klauwen steeds verder indrukken tot de aanslagen *i* verder indringen beletten.

De beide leidboomen worden dus over den geheelen valweg aan twee kanten beschadigd.

Dit toestel van Undeutsch heeft werkelijk in de practijk herhaalde malen dienst gedaan en zoowel menschenlevens gered, als bedrijfsstoringen voorkomen. Intusschen hebben de klauwen het nadeel dat ze bij slijtage der leidboomen steeds minder ingrijpen, waardoor de remkracht in het uiterste geval tot op ⅓ vermindert. Ook zullen de grove klauwtanden bij groote kooisnelheden en zware kooien, zooals reeds hierboven werd gezegd, de leidboomen splijten, waardoor de remkracht eveneens sterk wordt verminderd.

In den laatsten tijd is dan ook een verbeterde constructie verschenen, welke hier is afgebeeld in den stand waarbij ze in den leidboom ingrijpen (toestel van SCHÖNFELD). Zooals

VANGKLAUWEN VAN SCHÖNFELD.

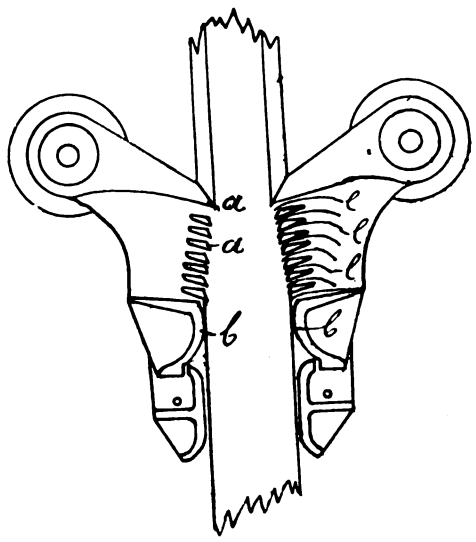


Fig. 3.

in fig. 3 te zien is, is elke klauw voorzien van een reeks schuin boven elkaar uitstekende messen. Waardoor elk mes een deel van den leidboom afschaaft, de spaanders worden tusschen de messen afgevoerd, zooals in de rechter helft der figuur door de lijnen *l* is aangegeven.

De aanslagen *b* beperken het indringen; men ziet, dat het afslijten der leidboomen hier weinig invloed op de remkracht hebben kan.

Het indringen in het hout gaat hier echter niet zoo gemakkelijk als bij UNDEUTSCH. SCHÖNFELD brengt hiertoe voor elk paar vangklauwen een stel zware veeren aan, welke gedurende het bedrijf onder aanvankelijke spanning staan.

Het uitzetten van de ophangveer bij het vallen van de kooi maakt door middel van een eenvoudige overbrenging dat dit veerenstel in werking komt en de klauwen met groote kracht in den leidboom gedrukt worden.

Intusschen hebben alle vangtoestellen, waarbij het ingrijpen berust op het uitzetten van een ophangveer, het volgende nadeel. Het stuk kabel, dat na de breuk aan de kooi bevestigd blijft, moet bij het uitzetten van de ophangveer naar de kooi toegetrokken worden gedurende den val. De veer moet dit stuk kabel dus een grootere versnelling geven dan de kooi heeft; bij de groote massa die dit kabeleinde hebben kan en de beperking van de veerkracht, waarover hierboven is gesproken, is dit een groot nadeel. Daarbij komt nog, dat dit kabeleinde niet altijd vrij is, doch over schijven wordt geleid of andere weerstanden in de schacht ondervinden kan. Het ingrijpen der vangklauwen is door dit alles in het gevaarlijke oogenblik niet zelden achterwege gebleven.

Men heeft daarom naar andere middelen gezocht tot ingrijpen en dit ook gevonden in het vangventil, dat door dr. JORDAN is ingevoerd voor het in werking brengen van zijn vangtoestel. Dit toestel wijkt geheel en al af van het gewone type. Het vangventil is hiernevens afgebeeld (fig. 4). Het be-

VANGVENTIL VAN JORDAN.

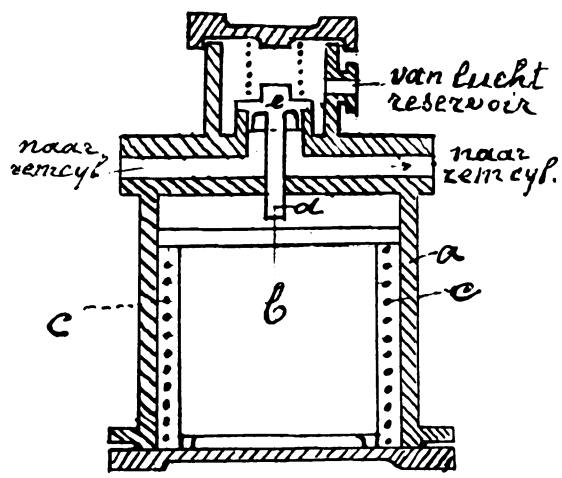


Fig. 4.

staat uit een in den cylinder *a* geplaatst gewicht *b*, hetwelk voor een deel rust op de veer *c*, voor een ander deel op den cylinderbodem. Valt de kooi, dan verliest het gewicht zijn druk op den bodem, de spankracht van de veer blijft echter bestaan, waardoor het gewicht naar boven wordt gedrukt tegen den stang *d*. Hierdoor opent de klep *e*, waardoor verbinding ontstaat tusschen de geleiding van de samengeperste lucht (in een reservoir op de kooi meegevoerd) en de cylinders van welke de zuigers de remblokken aan de geleiding drukken. De lezer zal n.m. wel begrepen hebben, dat we hier met een automatisch werkende luchtdrukrem te doen hebben. Hoe zwakker de veer in den afgebeelden cylinder, des te ongevoeliger natuurlijk het toestel wordt; draagt deze het geheele gewicht *a*, dan komt het ingrijpen ook bij de kleinste kooiversnelling tot stand, wat natuurlijk ongewenscht is. Om practische redenen, wordt de veer zóó gemaakt, dat zij in rust ongeveer ⅓ van het gewicht *a* draagt; zij komt dan eerst bij ± 6 m kooiversnelling in werking, waardoor men er zeker van is, dat in het gewone bedrijf het ingrijpen niet kan plaats vinden.

Daar men bij dit toestel een regeling van den druk op de remklossen in de hand heeft, is de remkracht bij een bepaalden wrijvingscoëfficiënt te berekenen; zooals vroeger gezegd, kan echter, in de gegeven omstandigheden, van een bepaalden wrijvingscoëfficiënt moeilijk sprake zijn. Hiermede is dan ook aan een berekening van vertraging en remweg geen groote waarde te hechten.

De hoofdoorzaak echter waarom het toestel van dr. JORDAN nooit succes had voor mijnkooien, is gelegen in zijn samen-

Digitized by Google

gesteldheid; men is n.m. niet steeds verzekerd van het op druk blijven van de op de kooi aanwezige luchtreservoirs. JORDAN stelde voor, te dien einde een kleinen electrischen compressor op de kooi te bouwen, die automatisch aan het einde van elken trek zou in werking treden als de luchtdruk niet meer op peil was.

Daar de werking van het toestel niet berust op de beschadiging der leidboomen, kan het zoowel bij ijzeren als bij houten leidboomen worden gebezigd.

Tot slot laat ik een beschrijving volgen van een nieuw toestel, dat minder gecompliceerd is dan het vorige, minder afhankelijk is van de veranderlijkheid van den wrijvingscoëfficiënt en slechts bij neergaande kooi werkt; door zijn groote gevoeligheid voor het verschil in leidboomdikte is het echter slechts bij ijzeren leidboomen toe te passen (fig. 5).

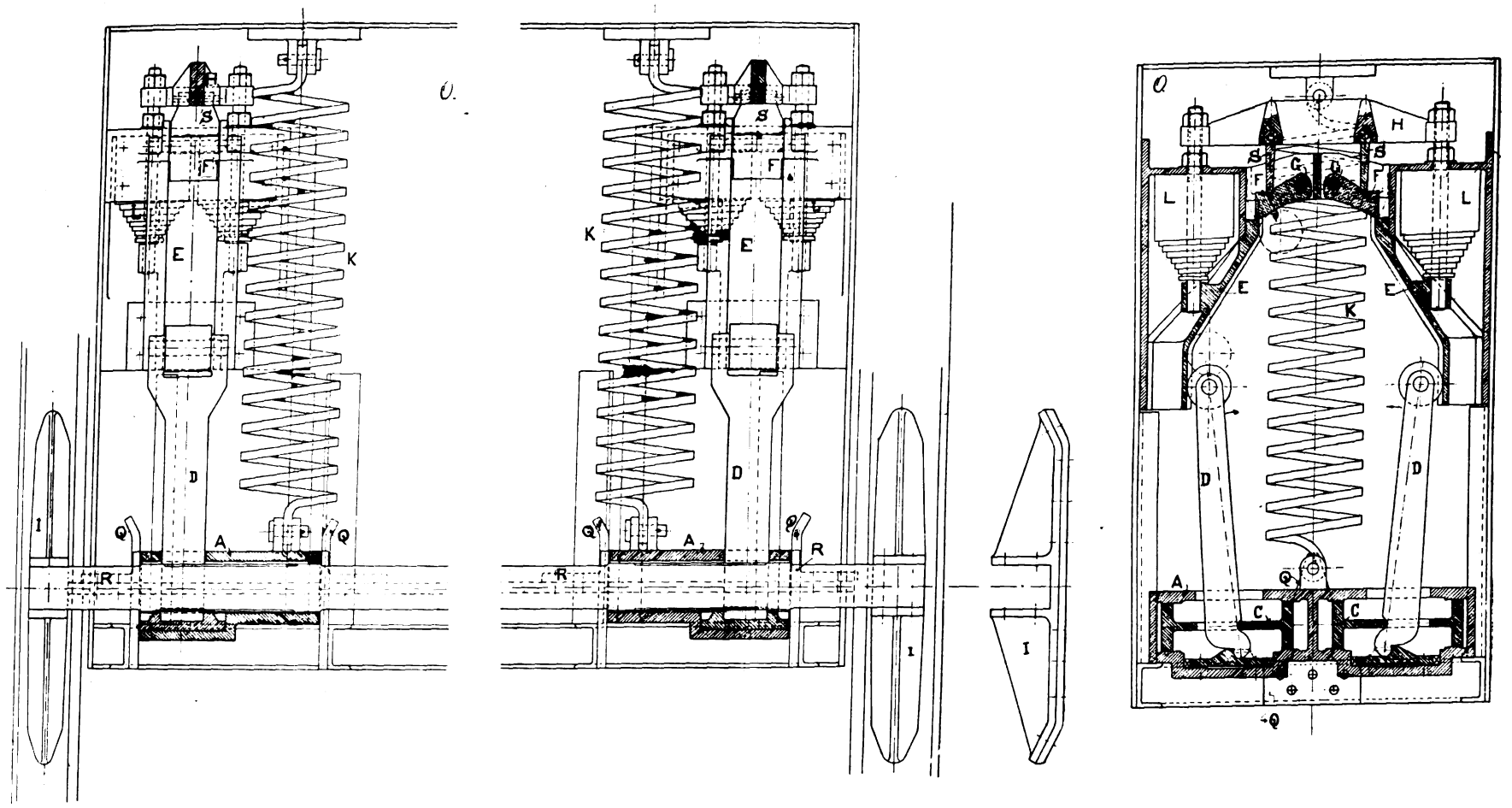
Het toestel is aangebracht in de kooi-afdeeling *O* en bestaat uit twee rembalken *C*. Deze balken zijn verschuifbaar gemonteerd in de beide gietstalen stukken *A*, waarin zich tevens de hefboomen *D* bevinden, welke met de rembalken en eenige andere deelen vervaardigd zijn uit staal van bijzonder hooge vastheid. Door beweging van deze hefboomen in de pijlrichting, worden de rembalken naar het midden verschoven en tegen de leidboomen gedrukt.

ONTWERP VANGTOESTEL.

Langsdoorsnede.

3.50 m

Dwarsdoorsnede.



Horizontale doorsnede.

Doorsnede over G
en aanzicht op balk H.

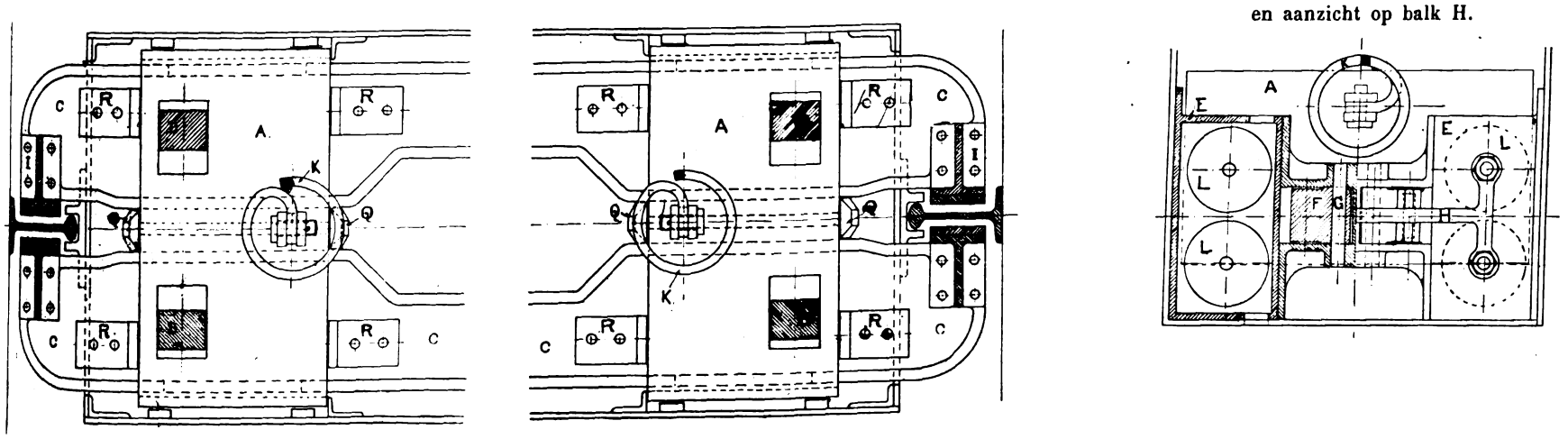


Fig. 5.

De stukken *A* worden met hun last voor een deel gedragen door de veeren *K*, het overige gewicht dezer deelen rust op den bodem van bovengenoemde kooi-afdeeling *O*.

In rust wordt het verschuiven der balken *C* verhinderd door de aan de kooi geklonken stukken *Q* en de aan de balken bevestigde stukken *R*.

De koppen der hefboomen zijn van kogellagers voorzien en rusten in de gleuven der aan de kooi vastgeklonken gietstukken *E*.

Digitized by Google

Valt de kooi vrij naar beneden, dan oefenen de zich daarin bevindende deelen door hun zwaarte geen druk meer uit op het kooilichaam.

Daar echter de spanning der veeren K daardoor niet vermindert, moeten zich deze ontspannen, zoodat de deelen A, C en D zich in de kooi omhoog bewegen.

Het ingrijpen van het apparaat geschiedt dus volgens het principe van Jordan.

Bij deze beweging volgen de hefboomkoppen de gleuven in E en naderen het midden der kooi. Hierdoor worden de rembalken naar het midden verschoven tot de remklossen I met kracht tegen de leidboomen slaan; want het in de veeren opgehoopte arbeidsvermogen zal zich, afgezien van de wrijving, bij het ingrijpen in snelheid omzetten.

In het eindpunt bevinden zich de hefboomkoppen bij de staalstukken F en raken deze in het punt Q.

Door den druk der remklossen op de leidboomen ontstaat een wrijvingskracht P, die door middel van de hefboomen remmend op de kooi werkt.

De helling der aanrakingsvlakken aan de hefboomkoppen is met de hefboom-overbrenging zóó gekozen, dat bij den kleinst mogelijken wrijvingscoëfficiënt tusschen leidboomen en remklos, de kracht P, waarmede de kooi wederkeerig op de hefboom-armen drukt, een wrijving P_1 opwekt, zóó dat $P_1 > P$, anders gezegd, de remklossen klemmen zich voortdurend sterker aan de leidboomen.

De draaistukken F worden dus door de hefboomkoppen steeds sterker naar boven gedrukt. Zooals in fig. 5 te zien is, zijn deze echter niet vast, doch om het asje G naar boven draaibaar aangebracht; dit opwaarts draaien wordt echter verhinderd door de veeren L, welke door middel van de balken H en de duimen S een neerwaartschen druk uitoefenen, waarvan de grootte vooraf is bepaald, en in den ruststand door de deelen E wordt opgenomen.

Zooals boven gezegd, moet door de klemming van de remklossen aan de leidboomen een toestand intreden, waarbij de druk tusschen hefboomkop en draaistuk F voortdurend grooter wordt, totdat deze een waarde bereikt, waarbij F opwaarts draait, waardoor de horizontale componente van dezen druk vermindert en ook de wrijvingskracht afneemt.

De veerspanning wordt hierbij echter grooter, er moet dus een toestand ontstaan, waarbij statisch evenwicht is bereikt.

Hieronder volgt een beschouwing over de beweging van de klep F. Ter vereenvoudiging is hierbij aangenomen, dat de drukrichting van den hefboomkop tegen F de richting van den veerdruk ontmoet in een punt, hetwelk met het midden van de as G op een horizontale lijn ligt, waardoor verticale krachten op de as vermeden worden (fig. 6).

Beweging van klep F.

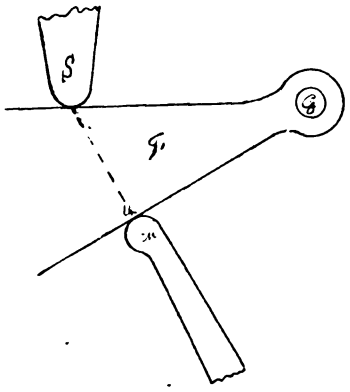


Fig. 6.

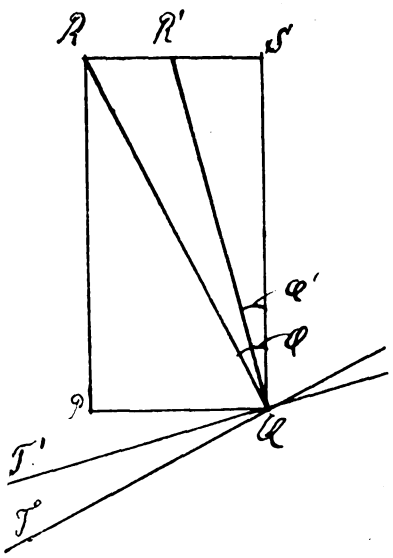


Fig. 7.

Zij M het middelpunt van den hefboomkop op het oogenblik, dat deze het scheeve vlak van F het eerst aanraakt in Q. Door het aanbrengen van kogels in den hefboomkop ontstaat een rollende wrijving; de drukrichting $M\,Q$ staat dus vrijwel loodrecht op het aanrakingsvlak. Wanneer we de grootte van dezen druk door $Q\,R$ voorstellen (fig. 7), dan is $P\,Q$ de componente, welke den hefboom aandrukt en de wrijving opwekt. Als minimum wrijvingscoëfficiënt is ⅕ aangenomen en de hoek ϕ zóó dat tang $\phi = ½$. Ware de hefboom-overbrenging 1 : 10, dan zou bij minimum wrijving in den ruststand van F evenwicht optreden, want

$$P\,Q \times 10 \times ⅕ = 2\,P\,Q = Q\,S.$$

Daar echter de overbrenging iets grooter is gekozen, verhoogt zich de wrijving voortdurend, totdat de aanvankelijke veerspanning overwonnen wordt, F slaat dus open en er ontstaat direct evenwicht.

De aanvankelijke gezamenlijke veerspanning is zóó groot genomen, dat de in deze omstandigheden optredende vertragende kracht iets grooter is dan het maximum te remmen gewicht. Is de wrijvingscoëfficiënt grooter, dan moet de klep zich meer openen. Als maximum wrijvings-coëfficiënt is ⅖ aangenomen. Statisch zal hierbij evenwicht ontstaan als $tg\,\phi = ¼$. Het aanrakingsvlak F staat hierbij in de richting $F^1\,Q$; R^1Q is dan de richting van den druk op het vlak.

Diagram veerindrukking bij rechten klepvorm.

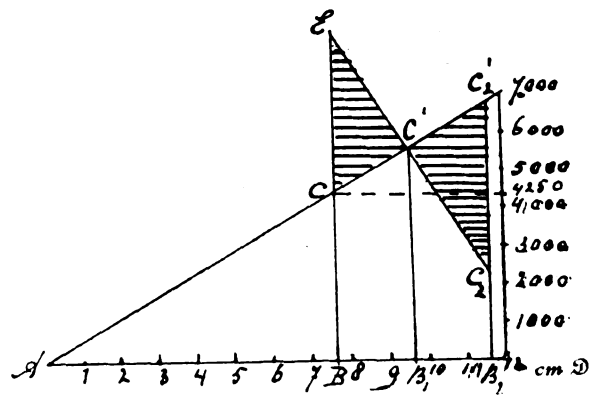


Fig. 8.

De beweging is hiermede evenwel niet tot rust gekomen, hetgeen te zien is in figuur 8, waarin $A\,D$ den slag van de gekozen dubbele veer voorstelt, wanneer deze van 0—7000 kg wordt belast. De ordinaten geven in elk punt van den slag de daarbij passende veerbelasting aan. Zij $A\,B$ de aanvankelijke veer-indrukking; $B\,C$ de daarbij behoorende veerbelasting. Bij maximum wrijvingscoëfficiënt is $B\,E = 2\,B\,C$ de opgewekte wrijvingskracht; wordt door draaiing van de klep $tg\,\phi = ¼$ dan is de veer verder over een afstand $B\,B^1$ ingedrukt, waarbij de veerspanning tot $B_1\,C^1$ is verhoogd. Hierbij is statisch evenwicht bereikt; de veer heeft een arbeid, voorgesteld door het oppervlak $B\,C\,C^1\,B_1$ opgenomen. De wrijvingskracht is van $B\,E$ tot $B_1\,C^1$ verminderd. Het apparaat heeft dus een arbeid $B\,E\,C^1\,B_1$ opgenomen, het verschil $E\,C\,C^1$ moet zich dus in snelheid van het toestel binnen de kooi hebben omgezet. De beweging gaat daarom verder, tot de veerbelasting $B_2\,C^1_2$ is bereikt, waarbij de inhouden der beide driehoeken $C^1E\,C^1$ en $C^1\,C_2\,C^1_2$ gelijk worden. ($C^1\,C_2\,C^1_2$ is de arbeid die door de veer méér is opgenomen dan door de wrijvingskracht aan het toestel is afgegeven) waarna rust intreedt. Men kan deze beweging beperken als men het aanrakingsvlak een geknikten vorm geeft, zoodat bij de minste heffing der klep de druk direct zooveel verandert van richting dat statisch evenwicht ontstaat (fig. 9). Het toestel zou in dit geval bijna onafhankelijk zijn van veranderingen in den wrijvingscoëfficiënt.

Geknikte klepvorm.

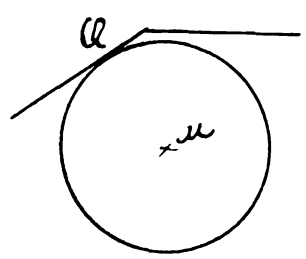


Fig. 9.

Men zou hierbij de zekerheid moeten hebben, dat veranderingen in de leidboomdikte niet voorkwam. Zelfs bij ijzeren leidboomen is hiermede te rekenen. Neemt men aan dat 4 mm dikte-verschil voorkomt, dan verplaatst zich in het uiterste geval de hefboomkop $\frac{4}{2} \times 10$ mm = 2 cm. Nemen we dit ongunstigste geval, dan zien we, als we de klepbeweging teekenen, dat bij draaiing over een hoek van $\phi - \phi_1$ het aanrakingspunt Q bij het knikpunt is gekomen, bij verdere draaiing zinkt dus de wrijvingsdruk op 0. Komt tevens de grootste wrijvingscoëfficiënt voor,

Digitized by Google

dan ontstaat de toestand in fig. 10 aangegeven. Zij $A\,B$ (fig. 10) de aanvankelijke veerindrukking en $B\,C$ de daarbij behoorende veerspanning, $B\,E$ de opgewekte wrijvingskracht bij maximum wrijvingscoëfficiënt, na draaiing van F om een hoek $\phi - \phi_1$ is wrijving = veerkracht = $B_1\,C^1$ waarbij statisch evenwicht optreedt.

De arbeid door het apparaat opgenomen is $B\,E\,C^1\,B_1$ door de veer opgenomen $B\,C\,C^1\,B_1$ het verschil $C\,E\,C^1$ is dus in

DIAGRAM VEERINDRUKKING BIJ GEKNIKTEN KLEPVORM.

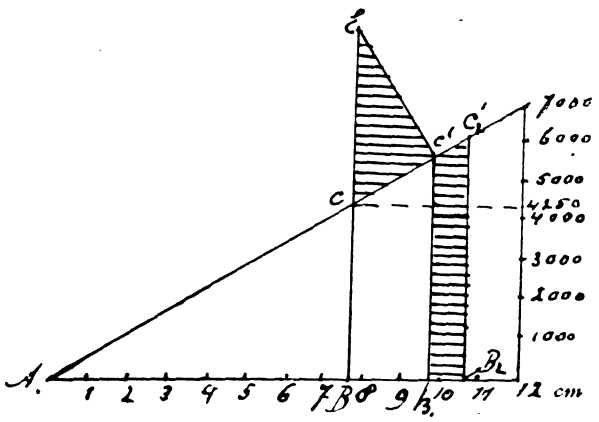


Fig. 10.

levende kracht omgezet. Er is dus een verdere veer-indrukking $B_1\,B_2$ noodig voor het opnemen van dezen arbeid. De hefboomkop komt hierbij met het geknikte deel van het aanrakingsvlak in aanraking, waardoor de wrijvingskracht op 0 zinkt en dus verder geen arbeid meer kan verrichten. De veer neemt echter een hoeveelheid arbeidsvermogen op, voorgesteld door $B_1\,C^1\,C^1_2\,B_2 = C\,E\,C^1$ waarna rust intreedt.

Het is gemakkelijk in te zien, dat met elke geringere leidboombreedte ook een kleinere maximum veer-indrukking overeenstemt; ook bij kleineren wrijvingscoëfficiënt is dit het geval.

Het toestel, zooals het hier ontworpen is, is bestemd voor een maximum te vertragen gewicht van 17.000 kg, hetgeen aldus is samengesteld:

Gewicht kooi + toebehooren	7.500 kg
Kabelgewicht (onder- en bovenkabels)	6.000 „
48 personen	3.500 „
Totaal	17.000 kg

Beschouwen we nu de beide uiterste mogelijkheden, n.m.l.:
Maximum tot stilstand te brengen massa bij min. remkracht
Minimum „ „ „ „ „ „ max. „
dan vinden we hieruit de min. en max. vertraging van de kooi.

In het eerste geval breekt de kabel bij de kabelschijf met de kooi aan den losvloer, waarbij de beladen kooi en het heele kabelgewicht (in dit geval hoofdzakelijk onderkabel) tot stilstand moet worden gebracht.

We hebben gezien, dat de aanvankelijke veerspanning zoo gekozen is, dat een vertragende kracht ontstaat iets grooter dan dit gewicht. Bij den in dit geval minimum wrijvingscoëfficiënt wordt de wrijving gelijk aan deze vertragende kracht; het kooigewicht wordt er dus door opgeheven en de kooi zal zich door haar eigen snelheid voortbewegen, daarbij komt de onderkabel echter meer en meer op den schachtbodem te liggen, waardoor dus de massa afneemt, de vertraging wordt daarbij voortdurend grooter tot de kooi stilstaat.

In het 2de geval bevindt zich de kooi bij kabelbreuk onder in de schacht; de kabel breekt juist boven de kooi, waarbij men zich voorstelt, dat de wrijvingscoëfficiënt en leidboombreedte hun maximum-waarde bezitten; de klep opent zich tot de max. veerbelasting zooals is voorgesteld in fig. 10 waarbij een vertragende kracht ontstaat van $4 \times 6000 = 24.000$ kg. Het te remmen gewicht is hierbij $3500 + 7500$ kg $= 11.000$ kg. In het geheel werkt dus op deze massa een vertragende kracht van $24.000 - 11.000 = 13.000$ kg, de vertraging bedraagt dus $\frac{13.000}{11.000} \times 10$ m $= \pm 12$ m per sec.

In werkelijkheid zal de vertraging grooter zijn. De in den aanvang gemaakte veronderstelling, dat op de as G geen verticale krachten werken, is onjuist. Hoe verder de klep opent des te meer neemt de as een deel van den druk op, waardoor de vertraging in onze berekening dus te gunstig werd voorgesteld. Men moet echter hierbij niet vergeten, dat alle ongunstige omstandigheden (maximum wrijvingscoëfficiënt, maximum leidboombreedte en minimum gewicht samenvallen) ook is het menschelijk lichaam er op gebouwd groote stooten op te nemen. In Duitschland is dan ook voorgesteld de toelaatbare vertraging voor een kooi op 50 m per sec. aan te nemen, hetwelk is gebaseerd op de overweging, dat een mensch ongedeerd van een hoogte van 4 m naar beneden kan springen.

Bij het neerkomen remt hij de in zijn lichaam opgehaapte energie, door in de knieën te zinken, d. w. z. de diepe kniebuiging te maken.

Neemt men het gemiddelde menschelijk gewicht op 75 kg aan en den weg, dien het zwaartepunt van het lichaam bij het in de knieën zinken maakt, op 1 m, dan is in het geheel een arbeid van $(4 + 1)$ m $\times$ 75 kg $= 375$ kgm over een weg van 1 m af te remmen. De remkracht is dus $\frac{375 \text{ kgm}}{1 \text{ m}} = 375$ kg en gelijk aan het vijfdubbele lichaamsgewicht, welke kracht derhalve in staat is aan het lichaam een vertraging te geven van het vijfdubbele der zwaartekracht, d. i. 5×10 m $= 50$ m per sec.

De grens voor de vertraging is dus bij het boven aangenomen geval lang niet bereikt. Duidelijk is het intusschen, dat de vertraging grooter zal worden, naarmate het gewicht van dooden last tot nuttigen last toeneemt, m. a. w. bij het dieper worden der schachten.

Over de werkelijke waarde van nieuwe vangtoestellen is met zekerheid geen oordeel uit te spreken, voor zij in de practijk hebben dienst gedaan. De voorzichtigen onder de ondernemers voeren een toestel vóór dien dan ook niet in; hiertoe kunnen echter in het geval van het vangtoestel tientallen jaren verloopen.

Men voelt hoe dit alles de ontwikkeling er van in den weg moet staan.

Hieraan kan slechts een einde komen, wanneer men er toe overgaat valproeven te nemen met werkelijke kooien in diepe schachten, iets waarover reeds lang gesproken wordt, doch waartoe men thans, wegens de groote onkosten er aan verbonden, moeilijk zal over gaan.

Het zijn slechts die proeven, die de werkelijke oplossing van het vangtoestel brengen kunnen, omdat dan de practijk, zooals bij elk ander technisch vraagstuk, den weg wijst. Waarschijnlijk zal een werkelijk goede oplossing van het mijnbedrijf grootere offers eischen, dan die, welke het er thans voor over heeft.

Zoolang echter geen middel gevonden is om kooi-afstortingen met zekerheid te voorkomen, komt het mij voor, dat men zich die offers zal moeten getroosten om te voorkomen, dat telkens weer menschen met hun leven voor de achterlijkheid in dezen boeten.

Buisleidingen van gewapend beton, voorkomende bij uitgevoerde waterkrachtwerken in Ned.-Indië,

DOOR

ir. W. J. DE BREUK.

Toen in de jaren 1920—1922, de waterkrachtwerken Kratjak nabij Buitenzorg, in de Residentie Batavia, en Oebroeg nabij Tjibabak, in de Preanger-Regentschappen, werden uitgevoerd, werden voor eenige gedeelten in de toevoerleidingen van deze waterkrachtwerken gewapend betonbuizen van groote afmeting toegepast, aangezien, in verband met de toen geldende hooge ijzerprijzen, de uitvoering in gewapend beton, nog afgezien van de voordeelen van minder onderhoud en langeren levensduur, veel goedkooper bleek dan die in ijzer.

In de toevoerleiding van het waterkrachtwerk Kratjak komt tusschen H. M. 16 + 30 en H. M. 21 + 72.30 een gedeelte voor, hetwelk loopt door laag gelegen terrein, zoodat de maximum waterstand, welke bij volledige vulling van de achter dit gedeelte van de toevoerleiding gelegen vergaarkom kan voorkomen (+ 389.00), gemiddeld 8 m boven het terrein ligt, zoodat, ook in verband met de wisselende waterstanden, welke in de vergaarkom en in de, voor het bedoelde gedeelte, gelegen toevoerleiding kunnen optreden, als oplossing werd gekozen een betonbuis onder druk, welke in dit geval de voorkeur heeft boven twee andere mogelijke oplossingen, n.l. een aquaduct of een leiding in ophooging.

De bedoelde buis is 542.30 m lang en is berekend voor een maximum toevoer van 7 m³/ sec., hetgeen bij een toegelaten

Digitized by Google

snelheid van 2 m/sec. een buisdiameter geeft van 2.10 m. Aangezien voor het grootste gedeelte op ongeveer 1 tot 1.5 m diepte een goede fundeeringsgrond werd aangetroffen, werd de buis in dien zin zooveel mogelijk aan het terrein aangepast en verkreeg zoodoende over 190 m een helling van 2.5 pCt., daarna over 135 m een helling van 1.5 pCt. en ten slotte over 217.30 m een helling van 1 ‰. Het beginpunt van de buis ligt met ashoogte op + 385, het einde op + 378.05, de onderkant daar ter plaatse op + 377, overeenkomende met den bodem van de, in de vergaarkom aan te leggen leiding, welke 3 m onder bodem vergaarkom (380.00) ligt (fig. 1). De max. waterdruk, welke in de buis kan optreden, bedraagt dus bij het begin 4 m, bij het einde 10.95 m.

LENGTEDOORSNEDE VAN DE BUIS IN GEWAPEND BETON IN DE TOEVOERLEIDING VAN HET WATERKRACHTWERK KRATJAH.

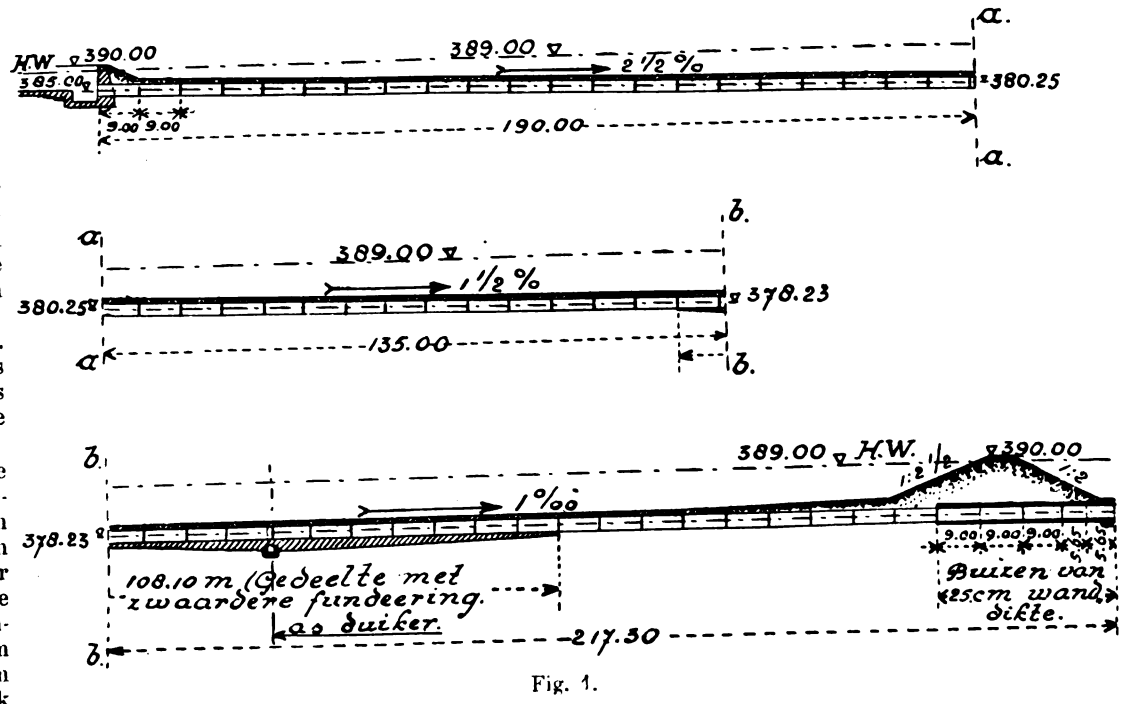


Fig. 1.

Aangezien de tot nu toe op Java gevolgde bouwwijze voor dergelijke buizen, n.l. gieting van korte buisstukken in verticalen stand en daarna transport naar de plaats in het werk, afgezien van de meerdere kosten door het grootere aantal moffen, te bezwaarlijk was, ook in verband met de zwaarte der buisstukken, werd besloten een andere werkwijze te volgen en de buizen horizontaal te gieten direct op de fundeering.

Gekozen werd een buislengte van 9 m, in verband met de lengte van het verkrijgbare rondijzer en teneinde de benoodigde hoeveelheid beton gemakkelijk in één dag te kunnen verwerken. De buis bestaat uit 59 stukken van 9 m lengte en twee stukken van 5.65 m lengte.

De buisstukken werden, na voldoende verharding, verbonden door middel van een gewapend beton mof ter breedte van 60 cm, welke de tusschen de buizen gelaten zwaluwstaartvormige opening van 8 cm buitenwerks en 15 cm binnenwerks, afsluit. De wanddikte van de buis bedraagt 15 cm, behalve voor drie buizen van 9 m en twee van 5.65 m, welke 12 m onder de kruin van den afsluitdijk van de vergaarkom komen te liggen en een wanddikte van 25 cm verkregen.

De cirkelvormige wapening bestaat uit 8 staven van ½" per m aan de buiten-, en eenzelfde aantal staven aan de binnenomtrek. Bij de max. waterdruk van 1.1 atmosfeer bij het einde ontstaat een trekkracht, welke per meter bedraagt $100 \times r \times h$, in kg, waarbij h voorstelt den druk in atmosfeeren en r de straal van de buis in cm of $100 \times 105 \times 1.1 =$ 11.550 kg, zoodat de trekkracht in het bewapeningsijzer wordt $115.50 : (16 \times 1.27) = 570$ kg/cm², terwijl de spanning in de beton maximum

$$\frac{Z}{f_b + n f_e} = \frac{11550}{1500 + 15 \times 20} = 6.4 \text{ kg./cm}^2.$$

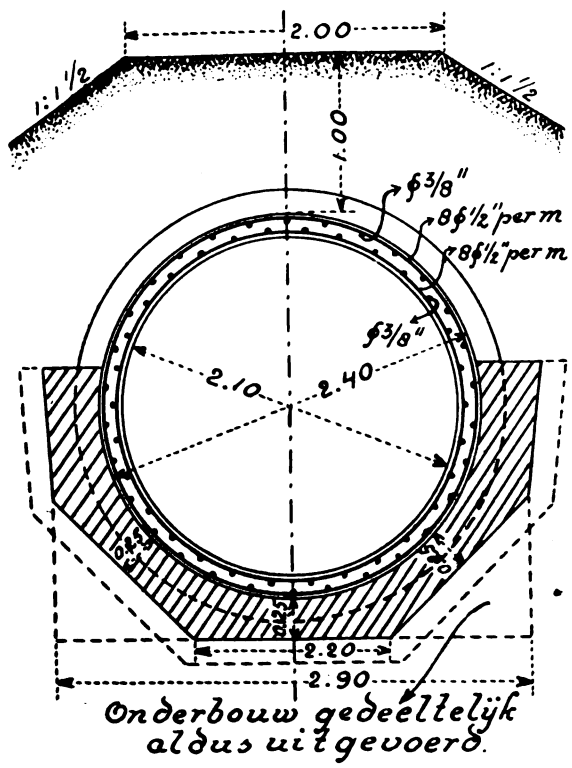
bedraagt.

Hoewel, zooals blijkt uit de thans optredende lage spanning in het ijzer, ook ⅜" ijzers voor de cirkelvormige wapening hadden kunnen worden toegepast, werd hiervan, in verband met de geringe stijfheid bij buiging tot cirkels met 2.35 m middellijn, afgezien.

Een vermindering van de hoeveelheid ijzer, welke thans op 12.5 cm onderlingen afstand liggen, naarmate de druk geringer wordt, dus meer naar het begin van de buis, werd niet toegepast. Zoowel langs de binnen- als langs de buitenwapening is een verdeelwapening van ⅜" staven aangebracht; langs de buitenwapening liggen deze op 25 cm afstand, langs de binnenwapening tusschen deze ijzers.

De beton verkreeg de samenstelling 1 Portlandcement, 1½ zand en 2½ grind of steenslag. Het uit de Tji-Anten afkomstige zand werd door het laboratorium van de B. O. W., in verband met zijn vrij groot gehalte aan verweerde bestanddeelen, voor

DWARSDOORSNEDE VAN DE BUIS.



MOFVERBINDING.

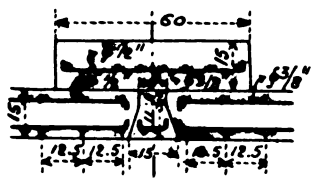


Fig. 2.

Digitized by Google

dergelijk werk afgekeurd, en werd het benoodigde zand aangevoerd van de Tji-Apoes, een rivier gelegen op 20 km afstand van de bouwplaats, welk zand van uitstekende kwaliteit is.

Zoowel grind als steenslag werd in de beton toegepast, echter werden geen stukken verwerkt met grootere afmeting dan 2.5 cm.

STORTING VAN DE BETONBUIS.

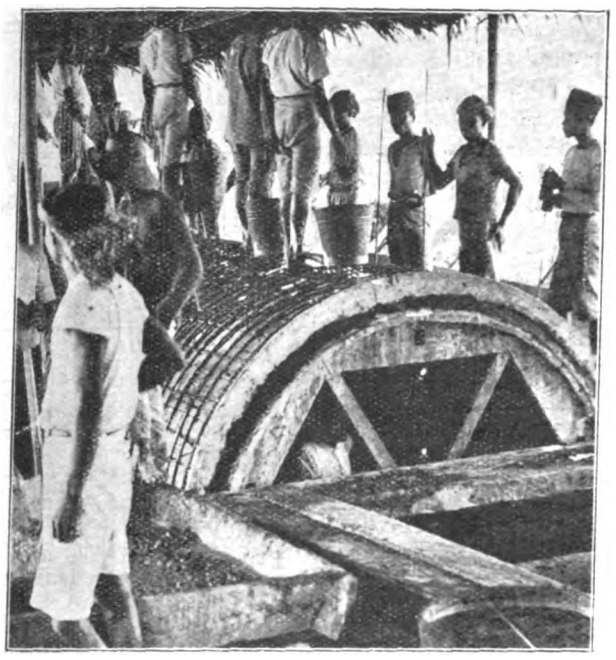


Fig. 3.

De halfcirkelvormige formeelen van kamferhout hadden een lengte van 4.5 m en werden, teneinde een gladde binnenoppervlakte te verkrijgen, bekleed met gegalvaniseerd plaatijzer. In totaal werden 12 van deze formeelen voor de geheele buis gebruikt. Voor de moffen werden afzonderlijke mallen toegepast. Nadat de ondermal was gesteld, werd het benedenste gedeelte van de buis ongeveer tot een vierde van de hoogte van

BRUGSYPHON IN DE TOEVOERLEIDING VAN HET WATERKRACHTWERK OEBROEG.

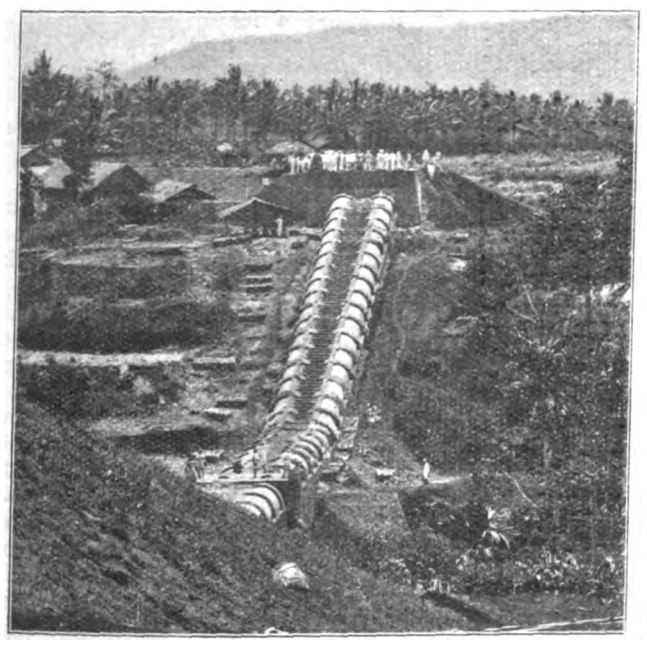


Fig. 4.

binnen gestort door wegneming van eenige formeelplanken; daarna werd verder tot ashoogte van buiten gestort, waarna de dekmal werd geplaatst en de buis werd voltooid (fig. 3). Voor de storting van een buisstuk was ongeveer 6 uur noodig; de lossing der formeelen geschiedde na 5 etmalen.

Ten einde zooveel mogelijk te voorkomen, dat na vulling van de vergaarkom water langs de buis zal ontwijken, werden ongeveer onder het midden van den afsluitdijk twee gewapend beton ribben, dik 40 cm, hoog 80 cm, om de buis aangebracht op 1.50 m onderlingen afstand. Zoowel tusschen deze ribben als ter weerszijden werd over de volle hoogte van den dijk een kleikern aangebracht.

Nadat de buis aan de buitenzijde van een teerlaag was voorzien en aan de binnenzijde, waar noodig, was bijgewerkt (afpleistering had niet plaats) werd, na afsluiting van de buis met een ijzeren plaat aan het einde, deze ongeveer twee maanden later onder vollen waterdruk gebracht.

Behoudens eenige kleine poreusheden, welke zich na korten tijd sloten of op eenvoudige wijze waren te herstellen, werden geen ondichtheden geconstateerd en bleek de buis waterdicht.

De uitvoering van dit werk geschiedde in aanneming door de N. V. Bouwbureau Les en Van den Heuvel te Batavia en verliep op vlotte wijze.

Na gereedkomst van de buis werd deze met een laag grond ter dikte van een meter bedekt.

Bij den bouw van het waterkrachtwerk Oebroeg kwamen twee gewapend beton buizen onder druk voor, welke op andere wijze zijn uitgevoerd dan de bovengenoemde. In de toevoerleiding ligt, door het dal van de Tjikoeja, een klein stroompje, dat door de toevoerleiding van het waterkrachtwerk wordt gekruist, een z.g. brugsyphon (fig. 4) welke bestaat uit twee cirkelvormige buizen van 1.80 m inwendigen diameter en ter lengte van 165 mm, horizontaal gemeten. De buizen moeten 10 m³ per sec. doorlaten, zoodat de snelheid 2 m per sec. bedraagt. Het middelste, horizontale gelegen gedeelte van de syphon ligt op een betongewelf van 12 m spanning, de max. waterdruk bedraagt daar 1.7 atmosfeer. In het midden van dit gedeelte komt in beide buizen een spui-inrichting voor.

De constructie vertoont veel overeenkomst met de brug syphon in de Bandjar-Tjahana-werken, waarvan een beschrijving voorkomt in een mededeeling van ir. D. C. W. SNELL voor het Algemeen Ingenieurscongres te Batavia in 1920. De buizen zijn samengesteld uit 3 m lange stukken, welke nabij de plaats van ligging verticaal worden gestort en na een verharding van minstens 6 weken door middel van een bok en dommekrachten op haar plaats worden gebracht.

De wanddikte der buizen bedraagt 17 cm; de verbinding der buizen wordt later gevormd door moffen van 50 cm lengte. De wapening bestond uit een spiraalwapening langs de binnen- en buitenzijde van de buis en wel voor het gedeelte tot 9.50 m waterdruk uit 8 spiralen van ⅜″ per m en voor het onderste gedeelte uit 8 spiralen van ½″ per m.

De verdeelwapening bestaat voor beide wapeningen uit 6 rondijzers ⅜″ per m. Dt beton bestond uit 1 Portlandcement. 1½ zand en 2½ grind.

De buizen werden in aanneming uitgevoerd door de Hollandsche Maatschappij tot het maken van werken in gewapend beton te Weltevreden.

De tweede in gewapend beton uitgevoerde drukbuis bevindt zich achter de vergaarkom van het waterkrachtwerk en vormt het bovenste gedeelte van de drukleiding naar het machinehuis (fig. 5). Deze buis is 111 m lang, heeft een diameter van 3 m, zoodat de snelheid bij den normalen watertoevoer van 10 m³/sec. 1.40 m bedraagt en bij den maximum watertoevoer van 20 m³/sec. 2.80 m. De waterdruk in het benedenste gedeelte van de buis, dat door middel van in gewapend beton geconstrueerde overgangen is verbonden met twee ijzeren buizen van 1.90 m diameter, die verder de drukleiding vormen, staat onder normalen druk van 12.20 m, welke druk door waterstooten bij snel afsluiten der turbines met ongeveer 33 pCt. kan oploopen, dus tot 16.25 m.

Aangenomen is een maximum druk van 18 m. De wanddikte van de buis bedraagt 0.20 m, de wapening bestaat uit een dubbele spiraalwapening, en wel voor de bovenste helft uit 10 spiralen van ½″ per m en voor de onderste helft uit 9 spiralen van ⅝″ per m aan binnen- en buitenzijde, zoodat de maximum spanning in het ijzer 800 kg/cm² bedraagt. Over de geheele lengte van de buis ligt aan beide zijden een verdeelwapening van ½″ staven op 12 cm afstand. De maximum spanning in de beton bedraagt 11.8 kg/cm². Deze buis is uitgevoerd zonder mofverbindingen en zonder voegen.

In verband hiermede is ook de langswapening, die de krimpspanningen moet opnemen, zwaarder dan voor de hierboven genoemde buizen. De buis kwam te rusten op een fundeering van riviersteenmetselwerk ter dikte van 40 cm, dat reikte tot

Digitized by Google

ashoogte. De beton had de samenstelling 1 Portlandcement, 1½ zand en 2½ grind en werd nat gegoten.

Voor de formeelen (fig. 6) werd een ijzerconstructie gekozen, welke uitvoerig is besproken door ir. C. F. VAN HAEFTEN in *De Waterstaatsingenieur van* 1922, No. 7. Het formeel bestaat uit een kern van geconstrueerd ijzer, bestaande uit twee deelen, welke door middel van vijzels uit elkaar kunnen worden gebracht, zoodat het formeel na verharding gelost kan worden.

De verplaatsing in horizontale richting geschiedt door middel van rollen langs twee ijzeren balken, welke met bokken op lorries rusten, die langs op de fundeering gelegde rails verplaatst kunnen worden. Gestort werd met een storting 4 m buis, gevende 8 m³ beton. Het uiteinde van elk gedeelte buis werd met een scheeve liplasch afgewerkt. Na een verhardingstijd van 12 uren werd het formeel gelost.

FORMEELEN VOOR DE BETONBUIS IN DE DRUKLEIDING VAN HET WATERKRACHTWERK OEBROEG.

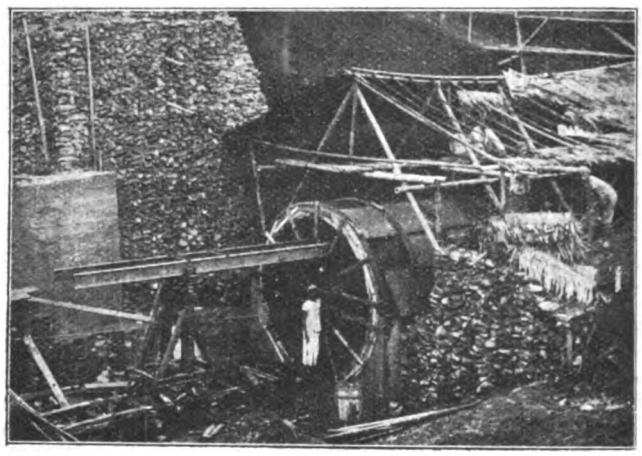


Fig. 6.

De uitvoering van dit werk geschiedde geheel in eigen beheer.

De betonbuis in de toevoerleiding van het waterkrachtwerk Kratjak bevatte per m³ beton 150 kg ijzer en kostte per m³ f 250; de syphon in de toevoerleiding van het waterkrachtwerk Oebroeg, die een zelfde hoeveelheid ijzer per m³ bevatte, heeft gekost f 280 per m³; terwijl de buis in de turbine-drukleiding te Oebroeg, die 225 kg ijzer per m³ bevat, f 150 per m³ kostte. Het prijsverschil is het gevolg daarvan, dat de laatste buis werd uitgevoerd in een tijd, dat de cement- en ijzerprijzen bijna de helft bedroegen van die, ten tijde van de uitvoering der beide andere buizen, en bij deze bovendien, in verband met de uitvoering door aannemers, op een bedrag voor risico en aannemerswinst gerekend moest worden.

De laatstgenoemde buis bevatte per m 2 m³ beton, zoodat de kosten per m f 280 waren. Indien men twee ijzeren buizen had toegepast, aangezien een enkele buis buiten beschouwing blijft, in verband met de vereischte dikte om de noodige stijfheid te verkrijgen, zou de prijs per m buisleiding f 400 bedragen, dus veel hooger dan de betonbuis.

LENGTEDOORSNEDE VAN DE BETONBUIS IN DE DRUKLEIDING VAN HET WATERKRACHTWERK OEBROEG.

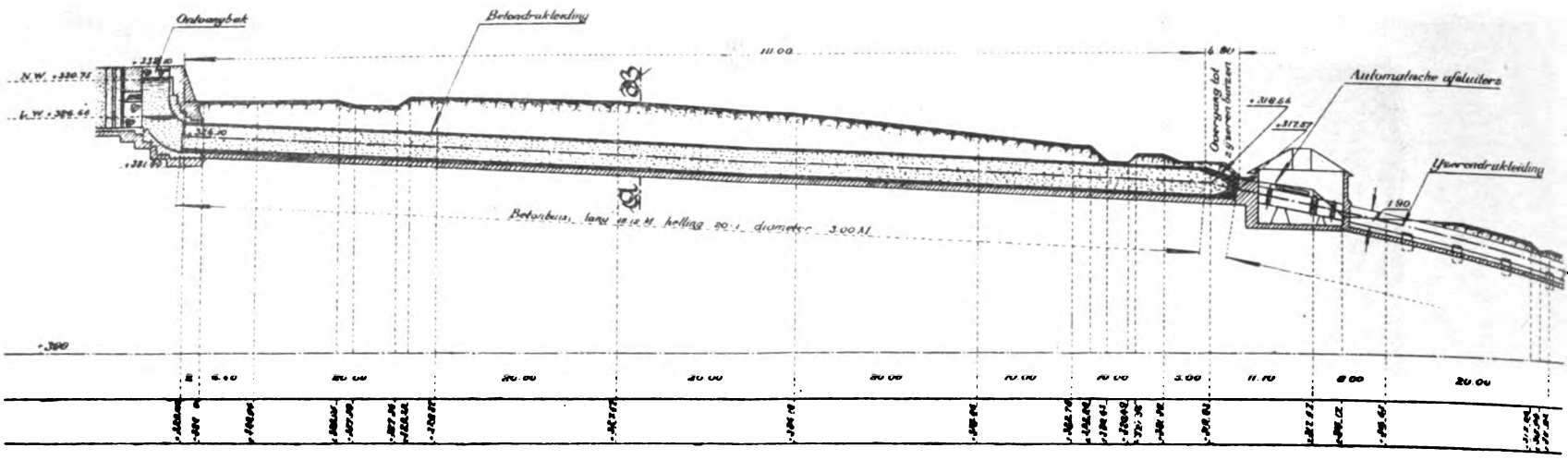


Fig 5.

Voor drukleidingen tot een matigen druk (LUDIN geeft 40—50 m) zijn betonbuizen om de bovengenoemde redenen te verkiezen boven ijzeren buizen.

Welke methode van uitvoering de voorkeur verdient, hangt af van den diameter en de dikte der buizen; aangezien bij zware buizen het transport en het stellen der losse buisstukken te bezwaarlijk wordt. Storting op de plaats zelf zal reeds spoedig de voorkeur verdienen; ook zal in dat geval de constructie zonder voegen, doch met zwaardere langswapening voordeeliger en eenvoudiger zijn uit te voeren, dan de constructie in afzonderlijke buisstukken met mofverbindingen. Het is in alle gevallen, waar dit mogelijk is, gewenscht om de buisleiding met een laag grond te bedekken.

De toepassing van ijzeren formeelen is vooral bij lange buizen met grooten diameter voordeeliger dan houten formeelen.

Onderzoek van de koelwerking van twee verschillende koelers voor het Fokker C IV vliegtuig

Rapport A 92

van den Rijks Studiedienst voor de Luchtvaart.

Overzicht. Twee vliegtuigkoelers met verschillende constructie van koelend oppervlak werden onderling vergeleken. In het rapport worden de wijze van onderzoek en de verkregen resultaten besproken.

OMTREKSVORM VAN DE KOELERS.

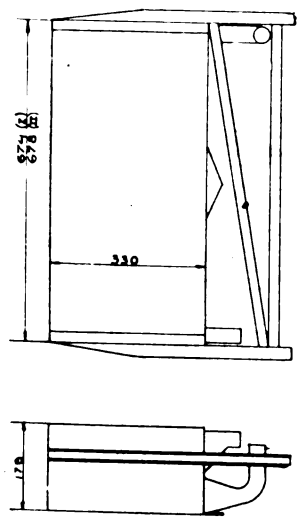


Fig. 1.

1. *Doel van het onderzoek.* Het onderzoek van de koelers had ten doel de koelwerking, d. w. z. de warmte-afgifte per tijdseenheid, onder overigens gelijke omstandigheden, te vergelijken. Proeven in het vliegtuig hadden in dit opzicht geen duidelijke resultaten opgeleverd. Verdere factoren, welke bij de keuze van een vliegtuigkoeler van belang zijn, als: gewicht, luchtweerstand en waterweerstand, worden hier buiten beschouwing gelaten.

2. *Beschrijving van de koelers.* De beide koelers, welke bestemd zijn om als zijkoeler aan het C IV-vliegtuig gebruikt te worden, waren in uitwendigen vorm en afmetingen geheel aan elkaar gelijk. De hoofdmaten zijn gegeven in fig. 1. Voor koeler No. 1, welke met de normale uitvoering overeenkomt, bestaat het koelend oppervlak uit ronde

Digitized by Google

buisjes, welke voor en achter tot een regelmatige zeshoekige doorsnede uitgezet zijn. Koeler No. 2 is een z.g. „André"-koeler, waarvan de buisjes voor en achter een plat zeshoekige doorsnede hebben en in het midden ongeveer denzelfden vorm met twee ronde uitbuigingen op de evenwijdige wanden van den zeshoek. In fig. 2 en 3 zijn schetsen gegeven van het koelende oppervlak, voor den koeler No. 1, overgenomen uit een werkteekening en voor zoover mogelijk aan den koeler gecontroleerd; voor koeler No. 2 daarentegen uit een opmeting.

3. *Wijze van onderzoek.* Voor het onderzoek waren de volgende drie methoden mogelijk:

1°. door den in de windtunnel opgestelden koeler warm water laten stroomen en bij een gegeven windsnelheid de afkoeling van dit water meten;

2°. den in de windtunnel opgestelden koeler vullen met warm water en bij gegeven windsnelheid de afkoeling bepalen;

KOELEND OPPERVLAK VAN KOELER No. 1.

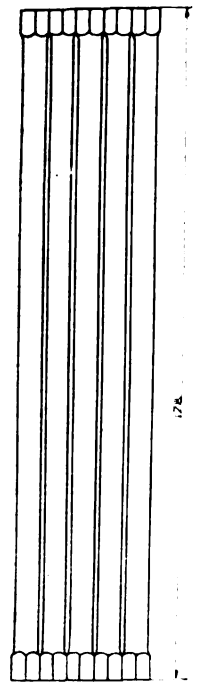


Fig. 2.

KOELEND OPPERVLAK VAN KOELER No. 2.

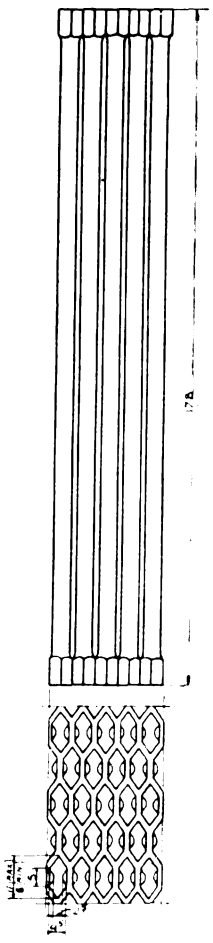


Fig. 3.

3°. een deel van het koelend oppervlak plaatsen voor den uitlaat van een ventilator en de afkoeling bepalen van het door een motor geleverde warme water.

Oorspronkelijk was het plan de eerste methode te volgen, doch het bleek moeilijk in de windtunnel te beschikken over een voldoende hoeveelheid water van de gewenschte temperatuur.

De tweede methode, welke dit bezwaar ontgaat, heeft het nadeel, dat een factor, welke van belang kan zijn voor de koelwerking, de strooming van het water langs het koelende oppervlak, verwaarloosd wordt. Het onderzoek werd daarom volgens de derde methode uitgevoerd.

De opstelling bij het onderzoek is gegeven in fig. 4. De kegel *b* werd tusschen den uitlaat van den ventilator *a* en den koeler *c* aangebracht, om den luchtstroom een grooter deel van het koelend oppervlak te doen bestrijken.

De tegen den koeler bevestigde opening van dezen kegel was cirkelvormig met een middellijn van 158 mm. Het overige deel van den koeler werd, om de uitstralingsverliezen te beperken, bekleed met een laag vette watten, behalve het tegenover de kegelopening gelegen deel van het achtervlak. Het voor de proef benoodigde warme water werd geleverd door een B. M. W.-motor, de doorstroomende waterhoeveelheid kon geregeld worden. Voor het meten der van belang zijnde grootheden werden de volgende instrumenten aangebracht: thermometers in de wateraan- en -afvoerleidingen onmiddellijk voor en achter den koeler, bij de inlaatopening van den ventilator en in den windstroom achter den koeler, een watermeter in de toevoerleiding en twee Pitotbuizen, waarvan de eene in den kegel voor en de andere in den luchtstroom achter den koeler opgesteld was. Door een driewegkraan konden de statische drukopeningen van beide Pitotbuizen beurtelings met een micromanometer verbonden worden.

SCHEMA VAN DE OPSTELLING BIJ DE PROEVEN.

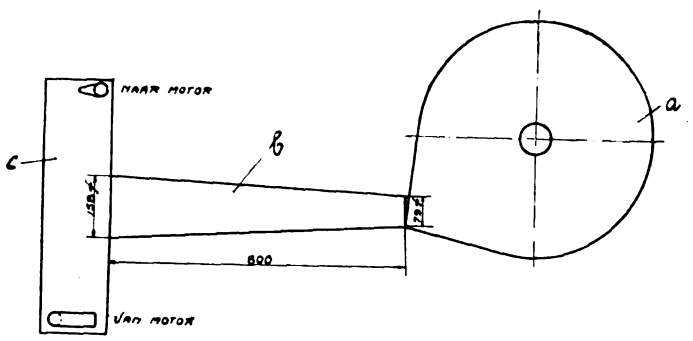


Fig. 4.

Voor één proef werden nu 8 à 12 aflezingen van de bovengenoemde instrumenten met tusschenruimten van 2 minuten of langer genomen, waarbij getracht werd gedurende de geheele proef de watertemperatuur en waterhoeveelheid zooveel mogelijk constant te houden.

Bij dit onderzoek was de luchtstrooming door den koeler bepaald door het verschil in statischen druk voor en achter den koeler. De bedoeling is echter de koelers te vergelijken bij een gelijke snelheid van de vrije strooming om deze heen. In de windtunnel werd daarom bepaald, welke snelheid van de ongestoorde strooming overeenkomt met het voor het eerste deel van het onderzoek gebruikte verschil in statischen druk voor en achter.

4. *Uitwerking van de resultaten.* Uit de verkregen resultaten kan de afgegeven warmte-hoeveelheid per min. Q berekend worden door vermenigvuldiging van het gewicht G (dat met voldoende benadering vervangen kan worden door het volume) van het doorgestroomde water per minuut met het verschil in temperatuur $\triangle t$ tusschen het aan- en afgevoerde water. Deze waarde geldt dan voor een frontoppervlak, dat gelijk is aan dat van de opening van den kegel O. Per vierkanten meter frontoppervlak bedraagt dus de warmteafgifte:

$$Q_1 = \frac{Q}{O} = \frac{G \triangle t}{O} \text{ cal/min.}$$

Hiermede zijn nog geen voor beide koelers direct vergelijkbare resultaten verkregen, daar de omstandigheden, waaronder beide onderzocht werden (temperatuurverschil tusschen lucht en water en snelheid van de vrije luchtstrooming) niet geheel gelijk zijn. Om tot vergelijkingsresultaten te komen, werd gebruik gemaakt van eenige algemeene gegevens, welke uit Amerikaansche koeleronderzoekingen volgen (1). Deze zijn de volgende:

1°. voor koelers met alleen direct koelend oppervlak is de warmte-afgifte ongeveer evenredig met de doorgestroomde luchthoeveelheid (*Report* 63, p. 280);

2° de warmte-afgifte is evenredig met het temperatuurverschil tusschen lucht en water (als luchttemperatuur wordt hierbij die vóór den koeler, als watertemperatuur de gemiddelde van die van in- en uitstroomend water aangenomen) (*Report* 63, p. 281);

3°. de warmte-afgifte wordt weinig beïnvloed door de doorgestroomde hoeveelheid water boven „2 gallons per minute per inch of core depth per foot width of core" (*Report* 63, p.

(1) Deze onderzoekingen, waarvan de opzet zeer ruim was en waarbij veel materiaal verwerkt werd, zijn beschreven in Reports No. 59 t/m 63 van het National Advisory Committee for Aeronautics (Fifth annual report 1919).

Digitized by Google

281), hetgeen voor de onderzochte koelers overeenkomt met ongeveer 69 l per minuut;

4°. de doorgestroomde luchthoeveelheid is *voor een gegeven koeler* evenredig met de snelheid van de ongestoorde strooming (*Report* 59, p. 219).

Op grond van deze resultaten kunnen de bij de proef verkregen uitkomsten omgerekend worden op gelijke omstandigheden met behulp van de formule:

$$Q_2 = Q_1 \frac{V_2}{V_1} \frac{\triangle_2 t}{\triangle_1 t}$$

waarin:

Q = warmte-afgifte in cal/min.
V = snelheid van de ongestoorde strooming.
$\triangle t$ = verschil tusschen de luchttemperatuur voor den koeler en de gemiddelde watertemperatuur.

De indices 1 en 2 geven resp. de bij de proef gemeten grootheden en die in den aangenomen normaaltoestand.

5°. *Resultaten van het onderzoek.* Deze zijn samengevat in tabel I. Voor iedere proef zijn als Q_1 en $\triangle_1 t$ de gemiddelden van de uit de waarnemingen tijdens de proef berekende grootheden gegeven, terwijl Q_2 de op de normaalomstandigheden omgerekende warmte-afgifte is. Als normaalwaarden V_2 en $\triangle_2 t$ werden 35 m/sec. en 45° C. aangenomen, welke nagenoeg gelijk zijn aan de gemiddelden tijdens alle proeven. Vergelijking van de in de laatste kolom gegeven waarden van Q_2 toont aan, dat zoowel bij 80 als bij 130 l/min. koeler No. 2 ongeveer 33 pCt. grootere warmte-afgifte heeft dan No. 1.

Betreffende de nauwkeurigheid der proeven kan het volgende opgemerkt worden.

Is het de bedoeling de verkregen resultaten als onderlinge vergelijkingswaarden te beschouwen, dan bestaat als eenige belangrijke foutenbron de meting van het temperatuursverschil van het water voor en na den koeler. Dit temperatuursverschil bedraagt bij de verschillende proeven van 0.8° tot 1.8°. De thermometeraflezingen worden in 1/10 graden geschat op een schaal met gradenverdeeling (1 graad = 1.8 mm). Gezien het vrij groote aantal (8 tot 12) aflezingen per proef, mag wel aangenomen worden, dat het temperatuursverschil tot op 0.1° of tot op rond 10 pCt. nauwkeurig bepaald werd. Deze zelfde nauwkeurigheid zou dan ook gelden voor de waarden Q_1 en Q_2.

Dat deze schatting van de nauwkeurigheid echter zeer ruim genomen is en dat verwacht mag worden, dat de werkelijk gemaakte fouten veel kleiner zijn zullen, blijkt uit het feit, dat zoowel de proeven 1 als de proeven 2 in percenten uitgedrukt, hetzelfde verschil tusschen beide koelers geven. De metingsfouten zullen dus hoogstens een klein gedeelte van het gevonden verschil uitmaken.

Er bestaan belangrijke verschillen tusschen de omstandigheden bij de proeven en die in normaal vliegtuiggebruik, zoodat er voor gewaarschuwd dient te worden, de bij de proeven verkregen waarden van en verschillen in Q als voor vliegtuiggebruik quantitatief geldig te beschouwen. De bij de proeven gevonden verschillen in warmte-afgifte zijn echter voldoende groot, om hieruit te mogen besluiten, dat ook in het vliegtuig in dit opzicht een belangrijk verschil in het voordeel van den koeler No. 2 zal bestaan.

Voor onderlinge vergelijking der koelers zij er nog op gewezen, dat de koeler No. 2 aanzienlijk zwaarder is dan No. 1 (zie tabel II) en dat waarschijnlijk ook, gezien de nauwere luchtpijpjes, zijn luchtweerstand grooter zal zijn.

6. *Conclusie.* Bij de proeven werd, onder gelijke omstandigheden, door den André-koeler (No. 2) ongeveer 33 pCt. meer warmte afgegeven dan door den normalen (No. 1). Daar er belangrijke verschillen in bedrijfsomstandigheden tusschen de proeven en vliegtuiggebruik bestaan, mag uit de verkregen resultaten niet besloten worden, dat ook in het laatste geval het verschil in warmte-afgifte deze waarde zal hebben, echter wel dat dan ook in dit opzicht een belangrijk verschil ten gunste van den André-koeler zal bestaan. Gewezen moet echter worden op het grootere gewicht en den waarschijnlijk grooteren luchtweerstand van dezen koeler. (Zie Rapport A 98).

TABEL I.

Koeler No.	Proef No.	G.	Q_1	$\triangle_1 t$	V_1	Q_2
1	1	136	5310	46.9	33.5	5320
1	2	81	4690	41.1	31.0	5800
2	1	131	8670	52.4	36 8	7080
2	2	84	7700	43.1	36.3	7750

G = doorgestroomde hoeveelheid water in l/min.;
Q_1 = afgegeven hoeveelheid warmte per m² frontoppervlak in cal/min.;
$\triangle_1 t$ = verschil tusschen de temperatuur van de lucht voor den koeler en de gemiddelde watertemperatuur in graden C.;
V_1 = snelheid van de ongestoorde strooming, welke hetzelfde verschil in statischen druk geeft als bij de proef voor den ventilator;
Q_2 = de op normale vergelijkingsomstandigheden omgerekende warmte-afgifte in cal/min. per m² frontoppervlak.

TABEL II.

Gewicht van de koelers.

Koeler No.	Gewicht leeg in kg.	Gewicht gevuld in kg.
1	25.1	38.1
2	37.8	53 1

Enkele onderwerpen uit de toegepaste werktuigkunde (1)

door

Ir. F. J. VAES.

Vervolg van blz. 155, jaargang 1924.

Stijf raam met een scharnier en inklemming.

1. In *De Ingenieur* No. 9 van 1924 is op bladz 153 een momentenvlak beschouwd als de aaneenschakeling van een aantal moment-assen, en in No. 14 op bladz. 154 is even vermeld, dat daarvan toepassing kan worden gemaakt bij stijve ramen, portalen, enz.

Hier volgt een voorbeeld.

Het raam $A\,B\,C$ (fig. 1*a*), bestaande uit twee stijf met elkander verbonden deelen, heeft bij A een scharnier en is bij C ingeklemd.

De last P veroorzaakt bij A en C vertikale reacties, die echter niet op de gewone wijze kunnen worden berekend. Het momentenvlak $D\,C\,G$ voor het gedeelte $D\,C$ van den regel $B\,C$ is geteekend in scheeve projectie, als loodrecht staande op het vlak van teekening (loodlijnen onder 30° met een horizontale lijn, en half zoo lang als haar werkelijke lengte)

STIJF RAAM MET SCHARNIER.

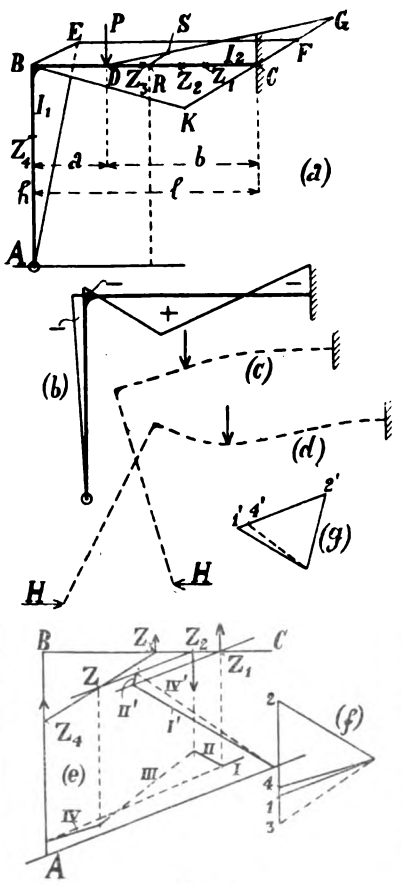


Fig. 1.

2. Denkt men het scharnier bij A losgemaakt dan buigt de regel $C\,B$ (van C tot D); de stijl $B\,A$ wijkt uit, zooals in fig. *c* door stippellijnen overdreven is aangeduid, en om het scharnier weder te kunnen aanbrengen moet het punt A door een horizontale kracht H, en een vertikale V_a worden teruggebracht naar zijn eersten stand.

(1) De artikelen onder dezen titel komen voor in *De Ingenieur* 1924, blz. 150, 174 en 213.

Ir. L. A. ALTING MEES meende een fout op te merken in het 2e artikel (zie blz. 629); er bleek tengevolge van de te beknopte bewerking een mededeeling te zijn weggevallen. Dit is hersteld in het antwoord op bladz. 644, terwijl tevens een andere opmerking van ir. A. M. weerlegd is.

Digitized by Google

Die kracht H heeft een moment ten opzichte van elk punt in het vlak van teekening. Richt men in elk punt een loodlijn op, waarvan de lengte evenredig is met het getal, dat het moment in dat punt uitdrukt, dan liggen de uiteinden van al die lijnen (moment-assen) in een plat vlak $A\,E\,F$, (fig. *a*) dat door H gaat.

Wiskundig heeft elk punt van dat vlak beteekenis, als uiteinde van een moment-as, maar voor het vraagstuk heeft men alleen te maken met de lijnen $A\,E$ en $E\,F$, die de uiteinden bevatten van de moment-assen, opgericht in *die* punten, waar materiaal aanwezig is.

Op dezelfde wijze kan men door V_a een vlak brengen, dat op $B\,C$ een momentenvlak $B\,C\,K$ vormt, en ook het vlak $D\,C\,G$ is op dergelijke wijze ontstaan te denken.

3. Op de op bladz. 153 besproken wijze, kan men achtereenvolgens in alle punten van $C\,B$ een tang plaatsen en daarop een koppel laten werken met een moment, zooals dat door het momentenvlak $D\,C\,G$ wordt aangegeven.

De regel $C\,B$ verkrijgt dan een aantal kleine knikkingen, die te zamen den gebogen vorm geven, als men de tang telkens op een strookje met oneindig kleine breedte denkt te werken. Wordt daarna de tang geplaatst in alle punten van $A\,B$ en $B\,C$, en laat men telkens een koppel werken met een moment (tegengesteld aan de eerstbedoelde), zooals dat door de momentenvlakken $A\,B\,E$, $B\,E\,F\,C$ en $B\,C\,K$ wordt aangegeven, (waarvan het eerste en tweede aan dezelfde, en het derde aan de andere zijde van vlak $A\,B\,C$ geteekend zijn als driehoek $B\,D\,C$) dan wordt het punt A teruggebracht naar zijn oorspronkelijken stand.

Bij een oppervlakkige beschouwing zou men meenen, dat vlak $A\,B\,E\,F\,C\,B$ aan de andere zijde van vlak $A\,B\,C$ moet liggen, en de vergelijking in No. 6 is opgesteld met die onderstelling.

In No. 8 vindt men daardoor een negatieve uitkomst; in No. 9 volgt de verklaring daarvan.

Plaatst men de tang in een punt R van $B\,C$ op een strookje met breedte $\triangle l$, dan draait men het deel $R\,B$ over een kleinen hoek $\triangle \alpha$ ten opzichte van $R\,C$, waarvan de grootte $\frac{S\,R}{E\,I_2}\,\triangle l$ radialen is.

Het punt A verplaatst zich loodrecht op de richting $R\,A$; in horizontale richting verplaatst het zich over een weg gelijk aan $R_1\,R_2$, die gevonden wordt door $R\,R_1$ loodrecht op $B\,C$ te trekken, en $\angle\, R_1\,R\,R_2 = \triangle \alpha$ te maken. (De letters R_1 en R_2, die zeer dicht bij elkander moeten staan, zijn niet in de figuur bijgeschreven.) Die verplaatsing is dus

$$\frac{S\,R}{E\,I_2}\,\triangle l \times h$$

d w.z. het statisch moment van het strookje bij R ten opzichte van het horizontale vlak door A, gedeeld door $E\,I_2$.

De last P wil dus het punt A horizontaal verplaatsen over een weg

$$\frac{\text{oppervlak } G\,C\,D}{E\,I_2} \times h.$$

4. De knikking bij R doet het punt B, en daardoor ook A, in vertikale richting verplaatsen over een weg

$$\frac{S\,R}{E\,I_2}\,\triangle l \times R\,B;$$

dat is het statisch moment van het strookje bij R ten opzichte van de vertikaal bij B, gedeeld door $E\,I_2$.

5. Bij de terugdraaiing door de krachten H en V_a veroorzaken de momenten op $B\,C$ een horizontale verplaatsing van het punt A:

$$\frac{\text{oppervlak } B\,E\,F\,C}{E\,I_2} \times h, \text{ en } \frac{\text{oppervlak } B\,C\,K}{E\,I_2} \times h,$$

maar bij driehoek $A\,B\,E$ doet zich iets anders voor.

Want hier heeft het statisch moment voor elk strookje van het momentenvlak ten opzichte van het horizontale vlak door A een andere waarde. Men kan echter opmerken, dat de som van al die statische momenten gevonden kan worden door het geheele oppervlak op te hoopen in het zwaartepunt van driehoek $A\,B\,E$, en dan het statisch moment te nemen.

De arm van dat moment is $\frac{2}{3}\,h$; het is niet noodig het zwaartepunt zelf, maar voldoende de projectie Z_4 van dat punt op $A\,B$ te nemen; $B\,Z_4 = \frac{1}{3}\,A\,B$.

6. Dus verkrijgt men:

$$\frac{P\,b \times \frac{1}{2}\,b}{E\,I_2} \times h = \frac{B\,E \times l}{E\,I_2} \times h + \frac{V_a\,l \times \frac{1}{2}\,l}{E\,I_2} \times h + \frac{B\,E \times \frac{1}{2}\,h}{E\,I_1} \times \frac{2}{3}\,h.$$

(Bij den laatsten term komt in den noemer het traagheidsmoment I_1 van den stijl $A\,B$.)

of $$\frac{1}{2}\,P\,b^2 = H\,h\,l + \frac{1}{2}\,V_a\,l^2 + \frac{1}{3}\,H\,h^2 \times \frac{I_2}{I_1}$$

of $$3\,P\,b^2 = 6\,H\,h\,l + 3\,V_a\,l^2 + 2\,H\,h\,l \times \frac{I_2}{I_1} \times \frac{h}{l}.$$

Stelt men $\frac{I_2}{I_1} \times \frac{h}{l}$ door de enkele letter k voor, dan wordt

$$3\,P\,b^2 = 6\,H\,h\,l + 3\,V_a\,l^2 + 2\,H\,h\,l\,k \quad . \; . \quad (1)$$

7. Om de vertikale verplaatsing van A door de belasting te vinden, moet men van alle strookjes $R\,S$ het statisch moment nemen ten opzichte van B; de som van al die momenten is weder gelijk aan het oppervlak van driehoek $D\,C\,G$ maal den afstand van het zwaartepunt daarvan tot de lijn $B\,E$. Evenals in No. 5 is het voldoende, de projectie Z_1 van het zwaartepunt op $B\,C$ te nemen; $C\,Z_1 = \frac{1}{3}\,C\,D$.

Voor die verplaatsing van A en het terugbrengen door V_a en H heeft men:

$$\frac{P\,b \times \frac{1}{2}\,b}{E\,I_2} \times \left(l - \frac{1}{3}\,b\right) = \frac{B\,E \times l}{E\,I_2} \times \frac{1}{2}\,l + \frac{V_a\,l \times \frac{1}{2}\,l}{E\,I_2} \times \frac{2}{3}\,l.$$

Het vlak $A\,B\,E$ heeft geen invloed. De factor $E\,I_2$ valt weg.

Dus $$P\,b^2\left(l - \frac{1}{3}\,b\right) = H\,h\,l^2 + \frac{2}{3}\,V_a\,l^3$$

of $$P\,b^2\,(3\,a + 2\,b) = 3\,H\,h\,l^2 + 2\,V_a\,l^3 \quad . \; . \quad (2)$$

8. Uit (1) en (2) kunnen V en H worden opgelost als volgt.

Ir. A. M. deelde mede, dat in een boek «Statik der Vierendeelträger» van Dr.-Ing. Wilhelm Kriso (Uitgever Julius Springer, Berlin 1922) reeds behandeld was, wat in *De Ingenieur* 1924, blz. 151 werd besproken.

Dit is in zooverre gedeeltelijk juist, dat zoowel Dr.-Ing. Kriso als schrijver dezes toepassing maken van de methode van het tweede moment, welke vele jaren geleden door Mohr werd gegeven.

Het verschil is dit:

Dr.-Ing. K. teekent de momentenvlakken op de gewone wijze in het platte vlak, en stelt het oppervlak dan voor door een vector in de projectie van het zwaartepunt van het momentenvlak op de staaf, waarbij dat vlak behoort; hij beschouwt dien vector als draaiingsas, en stelt kinematisch verschillende draaiingen samen tot een enkele. Twee gelijke, maar tegengesteld gerichte draaiingen vormen dus een koppel, dat aan een derde draaiingsas een evenwijdige verplaatsing geeft.

Schrijver dezes vat elk momentenvlak op als een samenstel van vectoren, die loodrecht staan op het raam; elke kracht geeft een vector in elk punt van het vlak van het raam; slechts *die* vectoren hebben beteekenis, welke opgericht worden in een punt van het raam; het totale momentenvlak wordt samengesteld met behulp van de momentenvlakken van de afzonderlijke krachten en reacties.

Beide handelwijzen hebben levensvatbaarheid; zij zullen ongetwijfeld ook wel eens te zamen worden gebruikt.

Uit den titel van het boek van den heer K. blijkt niet, dat er iets nieuws in behandeld wordt; dit zal de reden zijn, dat het boek door hen, die niet in het bijzonder met Vierendeelliggers te maken hebben, ongelezen is gelaten.

Ir. A. M. paste (blz. 630) de methode van Kriso toe op een balk, bestaande uit twee rechte, stijf verbonden deelen, waarvan het eene is ingeklemd, dus op een statisch bepaald vraagstuk.

Het hier volgend artikel behandelt onbepaalde gevallen.

Digitized by Google

$2\,l \times$ (1) geeft $6\,P\,b^2\,l = 12\,H\,h\,l^2 + 6\,V_a\,l^3 + 4\,H\,h\,l^2\,k$

$3 \times$ (2) „ $P\,b^2\,(9\,a + 6\,b) = 9\,H\,h\,l^2 + 6\,V_a\,l^3$ af

$$P\,b^2\,(9\,a + 6\,b - 6\,l) = -3\,H\,h\,l^2 - 4\,H\,h\,l^2\,k$$

$$P\,b^2 \times 3\,a = -H\,h\,l^2\,(3 + 4\,k)$$

waaruit $$H = -\frac{3\,P\,a\,b^2}{h\,l^2\,(3 + 4\,k)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

9. Zooals in No. 3 reeds werd aangeduid, wordt voor H een negatieve waarde gevonden; de reden daarvan is echter gemakkelijk aantoonbaar.

In fig. 1*c* is geteekend, dat A uitwijkt naar beneden en naar rechts. Maar wanneer men (fig. 1*d*) den regel teekent in den vorm, dien hij aanneemt, dan blijkt, dat A naar links uitwijkt. Als dus punt A door de vertikale kracht in het horizontale vlak is teruggebracht, waarin het zich bevond vóór de belasting, dan is een horizontale kracht noodig naar *rechts* gericht om het op zijn plaats te brengen, en deze

$$H = \frac{3\,P\,a\,b^2}{h\,l^2\,(3 + 4\,k)}$$

heeft het positieve teeken.

De momentenvlakken moeten dus liggen zooals zij in fig. 1*a* geteekend zijn.

Uit verg. (2) vindt men

$$2\,V_a\,l^3 = P\,b^2\,(3\,a + 2\,b) + \frac{9\,P\,a\,b^2}{3 + 4\,k},$$

waaruit $$V_a = \frac{9\,P\,a\,b^2 + 3\,P\,b^3 + 6\,P\,a\,b^2\,k + 4\,P\,b^3\,k}{l^3\,(3 + 4\,k)}$$

of $$V_a = \frac{P\,b^2}{l^3\,(3 + 4\,k)}\,(9\,a + 3\,b + 6\,a\,k + 4\,b\,k)$$

wat ook geschreven kan worden:

$$V_a = \frac{P\,b^2}{l^3} \times \frac{3\,(2\,a + l) + 2\,k\,(a + 2\,l)}{3 + 4\,k}$$

10. Fig. 1*b* is geteekend met de waarden: $a = 1$ m, $b = 2$ m, $P = 1000$ k g., $h = 2.70$ m, $I_2 = 2\,I_1$, dus $k = \frac{2 \times 2.7}{3} = 1.8$,

$$H = \frac{3000 \times 1 \times 4}{2.7 \times 9 \times 10.2} = 48.41 \text{ k.g.}, \quad V_a = 583{,}9 \text{ k.g.},$$

en verder het moment onder den last

$$M_p = V_a \times a - H \times h$$
$$= 583.9 \times 1 - 48.41 \times 2.7$$
$$= 453.2 \text{ k.g.m.}$$

en het moment bij C: $M_c = V_a\,l - H\,h - P\,b$
$$= 583.9 \times 3 - 130.7 - 2000$$
$$= -379 \text{ k.g.m.}$$

In verband met de gebruikelijke wijze van positief en negatief nemen, moeten de teekens van $H\,h$ negatief, van M_p positief, en van M_c negatief genomen worden.

Graphische oplossing.

11. In de plaats van een berekening, kan men een teekening stellen.

Als men

$$\frac{P\,b \times \frac{1}{2}\,b}{E\,I_2}\ (1),\quad \frac{V_a\,l \times \frac{1}{2}\,l}{E\,I_2}\ (2),\quad \frac{H\,h\,l}{E\,I_2}\ (3)\ \text{en}\quad \frac{H\,h \times \frac{1}{2}\,h}{E\,I_1}\ (4)$$

opvat als krachten, dan zeggen de vergelijkingen (1) en (2) in N°. 6 en 7), dat de resultante van die krachten door A gaat.

Van die 4 krachten is slechts (1) bekend; met behulp van een krachten- en stangenveelhoek (fig. 1*e* en 1*f*) kan men, als 1—2 de kracht (1) voorstelt, niet verder komen, dan tot de stangen I en II, terwijl men weet dat stang IV door het punt moet gaan, waar I de lijn $A\,B$ snijdt.

Men kan echter als volgt te werk gaan.

De krachten (3) en (4) geven een resultante, die — hoe groot H ook is — door een bepaald punt Z zal gaan, dat op de lijn $Z_3\,Z_4$ gelegen is, zoodanig dat

$$Z_4\,Z : Z\,Z_3 = \frac{H\,h \times \frac{1}{2}\,h}{E\,I_1} : \frac{H\,h\,l}{E\,I_2}$$
$$= \frac{I_2}{I_1} \times \frac{h}{l} : 2$$
$$= k : 2$$

dus voor het voorbeeld in No. 10:

$$= 1.8 : 2 \text{ of als } 9 : 10.$$

Door Z gaat de resultante van (3) en (4).

Draait men nu de vier krachten in de richting $Z\,Z_2$, en teekent men een krachtenveelhoek (fig. 1*g*) en stangenveelhoek daarvoor, dan kan men de stangen I^1 en II^1 trekken, en nu in eens stang IV (naar het punt waar I^1 de lijn door A evenwijdig aan $Z\,Z_2$ getrokken snijdt), want stang III^1 heeft een lengte nul.

Daardoor wordt punt 4^1 in den krachtenveelhoek gevonden, en dit kan worden overgebracht in fig. 1*f*. Maar dan kan men stang IV trekken, en daardoor is dan stang III bepaald en het punt 3.

De lengte 3 — 4 in fig. 1*f* stelt de resultante

$$\frac{H\,l}{E\,I_2}\left(\frac{I_2}{I_1} \times \frac{h}{l} + 2\right) \text{ voor.}$$

Portaalraam (fig. 2).

12. Denkt men de scharnieren losgemaakt en den regel bij B en C opgelegd op steunpunten, dan maken de raaklijnen in B en C aan de elastische lijn een hoek

$$\alpha = \frac{\text{opp. momentenvlak}}{E\,I_2}, \text{ dus } \frac{P\,a\,b}{2\,E\,I_2},$$

als a en b de afstanden van P tot B en C voorstellen.

De raaklijn in B maakt een hoek α_1 met het horizontale vlak, de raaklijn C een hoek α_2, zoodanig dat

$$\alpha = \alpha_1 + \alpha_2.$$

PORTAALRAAM.

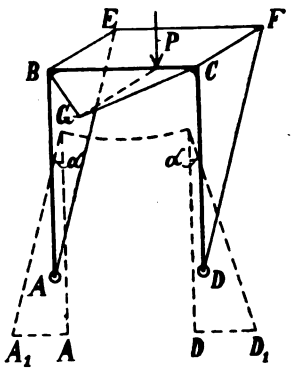


Fig. 2.

RAAM MET INGEKLEMDEN STIJL EN REGEL MET SCHARNIER.

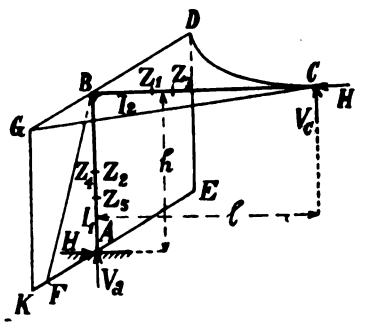


Fig. 3.

De stijl $B\,A$ maakt dan ook een hoek α_1 met de vertikaal, en de stijl $C\,D$ maakt een hoek α_2 met de vertikaal.

De afstand der punten A en D is toegenomen met

$$h\,\alpha_1 + h\,\alpha_2, \text{ dus met } h\,\alpha.$$

13. De krachten H moeten A en D weder terugbrengen naar den oorspronkelijken stand; zij geven een momentenvlak $A\,B\,E + B\,E\,F\,C + C\,D\,F$, en dus wordt, als $B\,C = l$, $B\,A = h$

$$\frac{\frac{P\,b}{l} \times a \times \frac{1}{2}\,l}{E\,I_2} \times h = \frac{H\,h\,l}{E\,I_2}\,h + 2 \times \frac{H\,h \times \frac{1}{2}\,h}{E\,I_1} \times \frac{2}{3}\,h$$

of $$\frac{P\,a\,b}{l} = 2\,H\,h + \frac{4}{3}\,H\,h\,\frac{I_2}{I_1} \times \frac{h}{l}$$

of $$\frac{P\,a\,b}{l} = 2\,H\,h + \frac{4}{3}\,H\,h\,k,$$

Digitized by Google

waaruit $$H = \frac{3\,P\,a\,b}{2\,h\,l\,(3+2\,k)},$$

en de vertikale reacties op de gewone wijze

$$\text{bij } A: \frac{P\,b}{l}\ ;\ \text{bij } D: \frac{P\,a}{l}.$$

Raam met ingeklemden stijl, en regel met scharnier (fig. 3).

14. In fig. 3 is de regel over de geheele lengte gelijkmatig belast gedacht met q kg per meter lengte. Het moment neemt van C naar B toe volgens een parabool, die bij B een ordinaat $BD = \frac{1}{2}\,q\,l^2$ heeft. Denkt men door deze kromme lijn een parabolischen cylinder, dan stelt de lengte van de loodlijn in een willekeurig punt van het vertikale vlak $A\,B\,C$ op dat vlak getrokken tot aan dien cylinder het moment voor in dat punt. Beteekenis hebben slechts de loodlijnen opgericht in punten, waar materiaal aanwezig is, dus in punten van $B\,A$. Deze loodlijnen hebben haar eindpunten in de lijn $D\,E$ die evenwijdig aan $B\,A$ is.

Een vlak door H geeft op $B\,A$ den driehoek $B\,A\,F$.

Een vlak door V_c geeft op $C\,B$ den driehoek $C\,B\,G$, en op $B\,A$ den rechthoek $B\,G\,K\,A$.

15. Het oppervlak van het parabolisch segment is $\frac{1}{3}$ van den rechthoek, die $C\,B$ en $B\,D$ als zijden heeft; de projectie Z_1 van het zwaartepunt ligt op $\frac{1}{4}\,l$ van $B\,C$. Dus is voor de vertikale verplaatsing van C:

$$\frac{\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\,q\,l^2\times l}{E\,I_2}\times\frac{3}{4}\,l+\frac{\frac{1}{2}\,q\,l^2\times h}{E\,I_1}\times l-\frac{V_c\,l\times\frac{1}{2}\,l}{E\,I_2}\times$$

$$\times\frac{2}{3}\,l-\frac{V_c\,l\,h}{E\,I_1}\times l-\frac{H\,h\times\frac{1}{2}\,h}{E\,I_1}\times l=0$$

of $$\frac{1}{8}\,q\,l^3+\frac{1}{2}\,q\,l^3\times\frac{I_2}{I_1}\times\frac{h}{l}-\frac{1}{3}\,V_c\,l^2-V_c\,l^2\times$$

$$\times\frac{I_2}{I_1}\times\frac{h}{l}-\frac{1}{2}\,H\,h\,l\times\frac{I_2}{I_1}\times\frac{h}{l}=0$$

of $3\,q\,l^3+12\,q\,l^3\,k-8\,V_c\,l^2-24\,V_c\,l^2\,k-12\,H\,h\,l\,k=0$ (1)

en voor de horizontale verplaatsing:

$$\frac{1}{2}\,q\,l^2\times h\times\frac{1}{2}\,h-V_c\,l\times h\times\frac{1}{2}\,h-H\,h\times\frac{1}{2}\,h\times\frac{2}{3}\,h=0$$

(de noemers zijn alle $E\,I_1$)

of $$3\,q\,l^2-6\,V_c\,l-4\,H\,h=0\ .\ .\ .\ .\ .\ .\ (2)$$

of met $3\,l\,k$ vermenigvuldigd:

$$\begin{array}{rl} & 9\,q\,l^3\,k\qquad\qquad -18\,V_c\,l^2\,k-12\,H\,h\,l\,k=0 \\ (1)\text{ is } & 3\,q\,l^3+12\,q\,l^3\,k-8\,V_c\,l^2-24\,V_c\,l^2\,k-12\,H\,h\,l\,k=0 \\ \hline & 3\,q\,l^3+3\,q\,l^3\,k-8\,V_c\,l^2-6\,V_c\,l^2\,k\qquad\qquad =0 \end{array}\ \text{af}$$

waaruit $$V_c=\frac{3\,q\,l\,(k+1)}{2\,(4+3\,k)}$$

Vergelijking (2) wordt dan:

$$3\,q\,l^2-\frac{18\,q\,l^2\,(k+1)}{2\,(4+3\,k)}-H\,h=0$$

waaruit $$H=\frac{3\,q\,l^2\,k}{4\,h\,(4+3\,k)}.$$

16. Een grafische oplossing, als in No. 11, kan ook hier worden gegeven.

De decimale indeeling van de boekerij van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Sleutel voor de aanwinsten vanaf 1 Januari 1905

DOOR

P. L. A. MONDT,

Bibliothecaris.

IV.

(Vervolg van blz. 294).

63 **Landbouw. Landbouwkunde. Landbouwkundige wetenschap.**

631 **Bodem. Bemesting. Drainage.**

633.4 **Plantaardige grondstoffen.**

633.43 Suikerhoudende planten.

.431 Suikerriet.

.814 Houtsoorten.

634.9 **Boschcultuur.**

639 **Jacht. Visscherij. Kunstmatige vischteelt. Oesterteelt.**

639.2 **Visscherij.**

65 **Communicatie-middelen.**

Briefwisseling. Stenographie. Telegraaf. Telephoon. Boekdruk. Vervoermiddelen. Handelswetenschappen.

Algemeene indeeling.

651 Inrichting van kantoren.

652 Briefwisseling. Registratuur.

653 Stenographie.

654 Telegraphie en telephonie uit technisch-economisch oogpunt.

655 Boekdruk.

656 Vervoer.

657 Comptabiliteit.

658 Handelswetenschappen in 't algemeen.

659 Andere dan bovengenoemde zaken.

651 **Inrichting van kantoren.**

651.5 **Bewaring en classificeering van commercieele en industrieele archieven.**

652 **Briefwisseling. Registratuur.**

654 **Telegraphie en telephonie uit technisch-economisch oogpunt.**

Techniek, onder 621.394.5

654.6 **Telephonie.**

655 **Boekdruk.**

655.1 **Boekdrukkunst. Drukkerijen.**

655.8 **Drukpersen.**

.35 Diverse drukprocédés.

656 **Vervoer.**

Hier alleen ondergebracht wat betreft de technische en commercieele exploitatie van de wijzen en de middelen van vervoer.

656.1 **Vervoer te land.**

.124 Vervoer per automobiel en door voertuigen zonder paard in 't algemeen.

656.2 **Spoorwegvervoer. Spoorwegen.**

Hier alleen ondergebracht wat behoort tot de technische en commercieele exploitatie van de spoorwegen.
Economie en financieele uitkomsten, onder 385
Techniek, onder 625

Digitized by Google

.21 Exploitatie van stations.
.211 Reizigersstations. Inrichtingen.
.211.4 Kopstations.
.213 Speciale stations.
.215 Verlichting en verwarming van stations.
Electrische verlichting, onder 621.32
Verwarming van gebouwen in het algemeen, onder 697
.22 Treinen.
.221 Weerstand van de treinen.
.23 Verkeer en tarieven.
.237 Comptabiliteit en contrôle van ontvangsten en uitgaven.
.237.3 Contrôle.
.25 Veiligheidsmaatregelen. Signalen.
.254 Communicatiemiddelen op groote afstanden.
Bel-inrichtingen en speciale waarschuwingstoestellen Telegraaf. Telephoon. Communicatie tusschen de stations en in beweging zijnde treinen. Verschillende systemen van exploitatie. Beveiliging van treinen ingeval van nood.
.256 Blokstelsel.
.256.3 Gebruik van de pedale. Automatisch blokstelsel.
.259 Andere veiligheidstoestellen.
.28 Ongevallen.
.281 Ontsporingen.

656.6 Vervoer te water.
.61 Vervoer over zee. Zeevaart.
.62 Vervoer door kanalen en andere waterwegen.

656.8 Verschillend vervoer.
.81 Posterijen. Vervoer en distributie van brieven.

657 Comptabiliteit.
.42 Inventarisrekeningen.

657.5 Soorten van comptabiliteit geclassificeerd naar haar onderwerp.
.52 Comptabiliteit van ondernemingen.
524 Industrieele comptabiliteit in 't algemeen. Fabricksboekhouding.

658 Handelswetenschappen in 't algemeen.

659 Andere dan bovengenoemde zaken.

659.1 Publiciteit. Reclame.
N.B. Catalogi, enz. van industrieele ondernemingen en handelshuizen, onder 085

66 Chemische technologie. Metallurgie.

Algemeene indeeling.

660 Speciale analytische onderverdeelingen.
661 Fabricage van chemische producten. Bereiding in 't groot. Industrieele fabricage.
662 Pyrotechniek en verwarming.
663 Fabricage van dranken en vloeibare voedingsmiddelen van plantaardigen oorsprong.
664 Fabricage van vaste voedingsmiddelen.
665 Verlichtingsindustrie. Oliën, gassen, waskaarsen, acetyleen.
666 Glas. Keramiek. Porselein. Aardewerk. Baksteen. Pannen. Pleister. Cement. Kunststeen.
667 Fabricage van verfstoffen.
668 Technologie der organische scheikunde.
669 Metallurgie en docimasie.

661 Fabricage van chemische producten. Bereiding in 't groot. Industrieele fabricage.
.31 Kalcium Kali. Potasch.

662 Pyrotechniek en verwarming.

662.2 Springstoffen in het algemeen en voor mijnen.

662.6 Verwarming en brandstoffen.
Brandstoffen gebruikt voor verwarming in haar natuurlijken staat. Verbranding en brandstoffen in 't algemeen. Hout. Turf. Bruinkool. Steenkool. Anthraciet. Petroleum en minerale oliën. Brongas.

662 61 Verbranding.
.612 Warmtemeting. Thermometers. Pyrometers. Calorimeters.
.613 Rookverdrijving. Middelen tegen rookvorming. Analyse van gassen uit brandstoffen.

662.62 Brandstoffen.
.621 Waardebepaling van brandstoffen. Analyse, enz.

662.64 Turf en bruinkool.
.641 Turf.
.642 Bruinkool.

662.65 Steenkool, anthraciet, graphiet.

662.66 Steenkool. Samenstelling. Wassching. Zifting.

662.7 Brandstoffen getrokken uit natuurproducten door speciale bereiding.

662.74 Cokes.
.741 Bereiding van cokes.
.741 3 Carbonisatie in ovens. Gietcokes.

662.75 Vloeibare brandstoffen.

662.76 Gasvormige brandstoffen.
.761 Zuiggas.

662.8 Machinaal bereide vaste brandstoffen. Kunstkolen. Briketten.

662.82 Bruinkoolbriketten. Bereiding. Droging, enz.

662.84 Pulverisatie (verpoedering) van kolen.

662.9 Verwarmingstoestellen.

662.91 Verwarmingstoestellen voor huiselijk gebruik.

662.97 Verwarming van lokalen en gebouwen. Verschillende methoden van verwarming.
.976 Stoomverwarming. Generateurs. Buisleiding. Radiatoren.
.982 Verwarmingstoestellen voor vloeibare brandstoffen.

663 Fabricage van dranken en vloeibare voedingsmiddelen van plantaardigen oorsprong.

668.6 Water. Huishoudelijk en industrieel gebruik.
.61 Water. Natuurlijke staat.
Winning. Samenstelling. Onzuiverheden. Bronwater. Putwater.
.62 Verschillend gebruik. Drinkwater. Ketelvoedingwater. Water voor brouwerijen; voor suiker- en papierfabrieken. Water voor huishoudelijk gebruik.
.63 Zuivering.
.631 Filtratie. Filters voor huishoudelijk gebruik.
Filtratie in 't groot voor steden, onder 628.16
.632 Chemische zuivering.

Digitized by Google

.633 Sterilisatie door de warmte.
.634 Distillatie.

664 Fabricage van vaste voedingsmiddelen.

664.1 Suiker.

664.4 Keukenzout. Zee- en klipzout. Zoutindustrie. Surrogaten van natrium chloride.

664.7 Meelfabricage.

.744.2 Graanelevators.

664.8 Conserveering van organische voedingsmiddelen.

665 Verlichtingsindustrie. Oliën, gassen, waskaarsen.
Electrische verlichting, onder 621.32

665.5 Minerale oliën. Petroleum. Benzine.

.54 Petroleum-raffinaderijen.

665.7 Lichtgas.

.71 Gasverlichting.
.74 Gaszuivering.

665.8 Andere gassen. Houtgas. Turfgas. Oliegas. Acetyleengas.

.84 Oliegas.
.86 Acetyleengas.

665.9 Distributie en gebruik van lichtgas. Toestellen voor gasverlichting.

.91 Gashouders.

666 Glas. Keramiek. Porselein. Aardewerk. Baksteen. Pannen. Pleister. Cement. Kunststeen.

666.5 Porselein.

.525 Ovens.

666.7 Baksteen en dakpannen. Tegels.

666.8 Pleister. Pleisterkalk. Kunststeen.

666.9 Kalk. Mortel. Cement. Beton. Gewapend beton. Samenstelling en gebruik.

.912 Kalk.
.913 Ovens.
.93 Mortel.
.94 Cement.
.942 Portland-cement.
.95 Puzzolaan.
.98 Cement en gewapend beton.
.982 Gewapend beton.

667 Fabricage van verfstoffen.

667.7 Vernissen.

668 Technologie der organische scheikunde.

668.7 Industrie van pyrogeenproducten.

.736 Smeeroliën.

669 Metallurgie en docimasie.

.01 Metalen. Natuurlijke staat. Mineralen.
.02 Samenstelling en structuur van metalen en metallurgische producten.
.024 Legeeringen.
.03 Physische eigenschappen.
.04 Chemische eigenschappen.
.05 Verwerking. Zuivering.
.054 Toestellen en gereedschappen. Algemeene installaties. Fabrieken.
.055 Verwerking door chemische procédé's.
.06 Analyse van metalen. Algemeene procédé's.
.07 Synthese.
.08 Formules.
.09 Gebruik. Toepassingen.

669.1 IJzer en staal.

.11 IJzer en zijn samenstellingen met koolstof. Smeedijzer. Ruw ijzer. Staal.
.12 Zuiver ijzer.
.13 Gietijzer. Verschillende kwaliteiten. Herkomst. Chemische samenstelling.
.14 Staal.
.17 Fabricage van ijzer. Smeedijzer. Weekijzer. Gietijzer.
.18 Fabricage van staal.

669.2 Edele metalen.

669.5 Zink en zijn alliages.

.58 Galvaniseeren. Verzinken.

669.6 Tin en zijn alliages.

669.9 Docimasie. Analyse van minerale stoffen. Proefnemingen op metalen.
Zie ook 620.12

.91 Onderzoek (beproeving) van metalen.

67 Verschillende industrieën.

672 IJzer- en staalindustrie.

672.7 Fabricage van werktuigen en instrumenten.

674 Houtindustrie.

675 Lederindustrie. Lederfabricage. Pelterijen.

676 Papier- en cartonindustrie.

677 Textielindustrie.

.11 Linnenindustrie.
.21 Katoenindustrie.

678 Rubber, caoutchouc en soortgelijke producten.

678.5 Getah pertja.

68 Verschillende ambachten en bedrijven.

683 Blikwerkfabricage. IJzerwerkfabricage. Sloten- en wapensmederij.

683.4 Wapensmederij.

684 Wagenmakerijen. Kistenmakerijen. Meubelmakerijen.

684.2 Wagenmakerijen.

.27 Wagenmakerijen van voertuigen op rails.

689 Huisindustrie.

69 Het bouwvak. Constructie.

Algemeene indeeling.

691 Bouwmaterialen.
692 Ontwerpen, bestekken, projecten, studies, berekeningen, contracten, enz.
693 Grondwerk en metselwerk. Pleisterwerk. Plafonnage.
694 Timmerwerk. Trappenbouw.
695 Kappen. Daken. Platforms.
696 Loodgieterswerk. Gas- en stoominstallaties.
697 Verwarming en ventilatie.
698 Verfwerk. Glazenmakerswerk. Behangerswerk.
699 Bouwen van voer- en vaartuigen.

Digitized by Google

691 Bouwmaterialen.
Beproeving van materialen, onder 620.1

691.1 Hout.
.15 Bescherming van hout tegen bederf.

691.2 Natuursteen.

691.8 Kunststeen en beton.
Zie ook 666.8-9
.31 Kunststeen.
.32 Beton.

691.5 Kalk. Zand. Kiezelzand. Mortel. Cement. Pleister.
Zie ook 666.9
.51 Kalk.
.52 Zand. Kiezelzand.
.53 Mortel. Metselspecie.
.54 Cement. Natuur- en kunstcement.
.55 Pleister.

691.6 Glas. Spiegelglas.

691.7 IJzer en staal.

691.8 Verschillende materialen.
Metalen en verschillende alliages.

691.9 Werktuigen en machines voor de constructies. Materialen. Verschillende vraagstukken betreffende de constructie.
.912 Hefwerktuigen. Heiwerktuigen.
.93 Onderhoud. Vernieuwingen. Verplaatsingen.
.933 Verplaatsing van gebouwen.

692 Ontwerpen, bestekken, projecten, studies, berekeningen, contracten, enz.

692.3 Bestekken.

693 Grondwerk en metselwerk. Pleisterwerk. Plafonnage.

693.1 Grondwerken. Metselwerk van behouwen steen.
.13 Aardwerken en uitbaggering.
.131 Grondboringen.
.134 Ondergrondsche werken. Riolen, enz.
Zie ook 628.2 Rioleering.
.14 Fundeeringen.

693.5 Constructies in beton en in agglomeraat.
.55 Constructies in gewapend beton.
Bruggen in gewapend beton, onder 624.012.3
Boogbruggen in gewapend beton, onder 624.623
Zeeweringen in gewapend beton, onder 627.522
Zie ook 666.982 Gewapend beton.

695 Kappen. Trappenbouw.

695.9 Verschillende deelen van de dakbedekking.

696 Loodgieterswerk. Gas- en stoominstallaties.

697 Verwarming en ventilatie.
Hier alleen ondergebracht wat betreft de inrichting in de gebouwen.
Verwarming en ventilatie uit hygiënisch oogpunt, onder 628.8
Verwarming en brandstoffen, onder 662.6
Verwarmingstoestellen, onder 662.9

697.9 Ventilatie.
Luchtkokers. Ventilateurs. Ventilatie-roosters.

698 Verfwerk. Glazenmakerswerk. Behangerswerk.

698.5 Glazenmakerswerk.

698.6 Behangerswerk.

699 Bouwen van voer- en vaartuigen.

699.1 Wagonbouw.
Zie ook onder 684 Wagenmakerijen.

699.2 Scheepsbouw.
.21 Voorschriften voor den scheepsbouw.
.22 Bouw van scheepsdeelen.

(Wordt vervolgd.)

Vergadering van de Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie.

De 76ste (buitengewone) ledenvergadering van de Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie van het Kon. Instituut van Ingenieurs heeft op 9 April 1925 plaats gehad te Hengelo (O.) onder leiding van ir. E. C. W. van Dijk.

Nadat de voorzitter de oproep tot deze — op initiatief van Heemaf belegde — vergadering had toegelicht, verleende hij het woord aan ir. H. I. Keus, directeur van Heemaf, tot het doen van eenige mededeelingen betreffende een door genoemde fabriek, in samenwerking met Werkspoor, gebouwde electrische locomotief, bestemd voor de Indische Staatsspoorwegen. Door ir. M. C. Brandes werden vervolgens in het bijzonder omtrent het aandeel dat Werkspoor in den bouw van de locomotief had, mededeelingen gedaan. Beide voordrachten werden met lichtbeelden toegelicht.

Na de door Heemaf aangeboden koffiemaaltijd begaven de deelnemers zich naar het fabrieksterrein, waar, op een speciaal daartoe ingericht proefspoor, de locomotief gedemonstreerd werd. Met groote belangstelling werd deze demonstratie gevolgd en met niet mindere belangstelling de fabriek zelf bezocht.

De door den voorzitter geuite woorden van dank voor de gastvrije ontvangst en voor de welwillendheid, waarmede Heemaf een en ander ter bezichtiging stelde, waren alleszins gerechtvaardigd.

Ter herdenking.

† Ir. J. H. L. van Deinse.

Den 9den April 1925 overleed op 77-jarigen leeftijd ir. J. H. L. van Deinse, oud-hoofdinspecteur van den Arbeid, te Heemstede, waar hij zich sinds 1913 met zijn gezin had gevestigd.

In *De Ingenieur* van 26 April 1913, No. 17, werd een zeer waardeerend artikel, van de hand van ir. H. A. van Ysselsteyn, opgenomen, betreffende zijn loopbaan, waaruit ik slechts in herinnering breng dat Van Deinse in 1871 te Delft het diploma van werktuigkundig ingenieur verwierf en na een — zooals in bovengenoemd artikel wordt medegedeeld — zeer belangrijken werkkring op 1 April 1896 werd aangesteld tot inspecteur van den Arbeid; als ambtsgebied werd hem Noord-Holland en als standplaats Amsterdam aangewezen.

Hoe zeer zijn werk werd op prijs gesteld, bleek toen hij in 1904 benoemd werd tot ridder in de Orde van den Nederlandschen Leeuw en in 1905 werd aangewezen als voorzitter van de Vergadering van Inspecteurs van den Arbeid, welke positie hij behield tot de reorganisatie van den Dienst der Arbeidsinspectie in 1909, waarna hem op 1 September 1909 als districtshoofd der Arbeidsinspectie de titel van hoofdinspecteur werd verleend. In 1910 werd Van Deinse tevens aangewezen als voorzitter van de Commissie voor onderzoek naar de toestanden in- en het toezicht op den arbeid in het Havenbedrijf te Amsterdam.

Op zijn verzoek werd hem, bij Koninklijk besluit van 31 Maart 1913, eervol ontslag verleend, onder dankbetuiging voor de vele en gewichtige diensten door hem aan den lande bewezen.

Door de omstandigheid, dat mij, bij mijn indiensttreding in 1900 bij de Arbeidsinspectie, een deel van Van Deinse's Inspectie werd overgedragen, dat toen zijn werkzaamheden als voorzitter van de Inspecteursvergaderingen een verdere beperking van zijn ambtsgebied wenschelijk maakte, het mijne daarmede werd vergroot, en daarna, toen in 1913 hem op zijn verzoek ontslag werd verleend, ik bij hetzelfde Koninklijk besluit als zijn opvolger tot hoofdinspecteur van den Arbeid te Amsterdam, districtshoofd in het 5de district, werd benoemd, was het mij gegeven het grootste gedeelte van Van Deinse's dienst van zeer nabij mede te maken, en steeds werd ik getroffen door de vriendelijke hoogachtende wijze, waarop over mijn voorganger gesproken en geoordeeld werd. Hij bezat den tact, om, bij zijn goede zorg voor de strikte naleving der wettelijke bepalingen, niet de belangen van de werkgevers te schaden en tezelfder tijd de belangen van de werknemers te behartigen, en van de hem verleende wettelijke rechten op oordeelkundige wijze gebruik te maken om de in- en doorvoering van de somtijds lastige bepalingen te verkrijgen, zonder deze te zwaar te doen drukken op de er bij betrokken partijen.

Wie bekend zijn met den omvang der uitbreiding, die de

Digitized by Google

sociale wetgeving onderging tijdens den diensttijd van VAN DEINSE, 1896—1913, en met de vele bemoeienissen en overstelpende werkzaamheden, die daarvan het gevolg waren, voor de Vergadering van de Inspecteurs van den Arbeid, die aan de wisselende verschillende ministers telkens weer advies, bericht en raad had uit te brengen, kan zich een voorstelling maken van de zware eischen, die juist in het tijdperk 1905—1909, dat VAN DEINSE daarvan het voorzitterschap bekleedde, aan hem werden gesteld, en zullen hem bewonderen om de wijze, waarop hij, en de plichtsbetrachting waarmede hij zijn ambt vervulde.

Bij het aftreden van VAN DEINSE bleek duidelijk, dat hij niet alleen bij zijn ambtgenooten, die hem zeer hoog achtten, maar ook bij hen, die in verschillende verhoudingen onder hem gediend hadden of ambtelijk met hem in aanraking waren gekomen, zeer werd gewaardeerd. Zij allen hadden hem leeren kennen als een hoogstaand man, als een betrouwbaar raadgever en behulpzaam in moeilijkheden.

Wij hebben 13 April 1925, op de Algemeene Begraafplaats te Haarlem, een bekwaam, rechtschapen, werkzaam, hoogstaand man begraven, iemand die nooit zichzelf zocht en gaarne anderen raadde en steunde.

Ir. SICCO R. SMIT.

BIBLIOGRAFIE.

VOORBIJGAANDE VERSCHIJNSELEN IN ELECTRISCHE KRACHTINSTALLATIES.

In het Maart-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* beschrijven V. BUSH en R. D. BOOTH methodes ter analyseering van de verschijnselen in krachtinstallaties onder voorbijgaande toestandsveranderingen, zooals storingen. De grenzen voor de constante belasting van een krachtnet kunnen naar gebruikelijke methodes berekend worden. Bij plotselinge veranderingen van belasting, veroorzaakt door een of meer elementen, die in hun werking deze grenzen naderen, moeten de grenzen echter vernauwd worden, om de zekerheid van het bedrijf te garandeeren. Het probleem in quaestie wordt qualitatief besproken en een schema ter analyseering gegeven, waarbij de traagheid van machines, voorbijgaande veldveranderingen, enz. in aanmerking genomen worden. De waarde van dit schema is afhankelijk van de beschikbaarheid van snelle analyseer-methodes, die toegepast kunnen worden bij de, op een gegeven oogenblik door een storing of anderszins opgewekte, voorbijgaande verschijnselen. In verband daarmee worden methodes beschreven, die hierbij van nut bleken te zijn, waaronder een superponeeringsmethode door middel van grafieken, welke geschikt bleek te zijn in gecompliceerde gevallen.

De stabiliteit van een krachtnet staat onder sterken invloed van de karakteristieken der aangesloten machines. Bijgevolg is het wenschelijk om vergelijkingen te maken tusschen machines van verschillende constructie met het oog op haar relatieven invloed op de stabiliteit van het bedrijf. Zulks kan geschieden door haar werking te analyseeren, wanneer zij verbonden zijn met een typisch eenvoudige installatie. Hierbij kan men benaderende analyseermethodes bezigen. Intusschen dient de werking gecontroleerd te worden door van tijd tot tijd volledige analyses te maken, om zekerheid te verkrijgen, dat het resultaat van de invoering van benaderingen elke gecontroleerde machine in dezelfde mate beïnvloedt. Ook is het raadzaam de werking der gecontroleerde machine te analyseeren in verschillende netten, om na te gaan, of de gevolgde vereenvoudigde en benaderende methode als basis van vergelijking geen misleidende resultaten zal geven.

Het blijkt uit benaderende analyses van gecompliceerde netten, dat een storing dikwijls onstabiliteit in een enkel element der netten kan doen ontstaan en dat, indien zulks het geval is, het net in zijn geheel onstabiel zal worden, wanneer het element in quaestie groot genoeg is in vergelijking met het gansche net. Of benaderende analyse in zoo'n geval tot juiste conclusies leidt, kan bepaald worden door een analyse in verschillende stappen. Juist dan wanneer het net zoo gecompliceerd is, dat een complete analyse zeer veel arbeid zou vereischen, kan het probleem dikwijls worden opgelost door berekening in slechts twee stappen, teneinde de richting aan te geven, waarin de bedrijfskarakteristieken na het eerste oogenblik beginnen te varieeren.

De benaderende analyse, gebaseerd op voorbijgaande reactantie, geeft de oplossing voor de eerste dezer stappen, voor wat betreft hetgeen geschiedt op het oogenblik na de storing. De tweede stap kan, indien nauwkeuriger analyse onnoodig wordt geacht, op dezelfde wijze berekend worden na invoering van geschatte phaseverschuiving.

Bij onderzoek van de gedragslijn van een deel eener transmissielijn gedurende een storing bleek het, dat zeer verschillende resultaten verkregen worden, al naar dat dit deel behandeld wordt als een afzonderlijke eenheid, of wel in vereeniging met het net, waarmee het verbonden is. Daarom is het raadzaam, om, aan het onderzoek van de constructie van zulk een deel, eenige volledige analyses van de geheele installatie voorop te laten gaan. De invloed van een verbindingslijn is niet alleen afhankelijk van haar lijnconstanten, maar ook van die der centrale of der belasting, welke zij met de hoofdtransmissielijn verbindt.

B.

TELEGRAAF-SYSTEEM VOOR KABELS MET DRAAGSTROOMEN VAN SPREEK-FREQUENTIE.

In het Maart-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* beschrijven B. P. HAMILTON, N. NYQUIST, M. B. LONG en W. A. PHELPS een nieuw telegraafsysteem, waarbij stroomen worden gebezigd met frequenties, die tot nog toe alleen voor telefonische communicatie dienden. Het nieuwe systeem is in het bijzonder ontworpen voor toepassing bij vierdraads-telefoon-ketens. Dienovereenkomstige installaties zijn aangelegd te New-York en te Pittsburgh, waarbij 10 telegraafketens zijn afgeleid van één vierdraadstelefoonketen tusschen beide steden. In aansluiting daaraan zijn installaties ontworpen en reeds in aanleg, waarbij te verwachten is, dat een groot aantal telegraafketens zal verkregen worden van elken vierdraads-telefoonketen. Reeds is de deugdelijkheid van het nieuwe systeem in de practijk gebleken. In het algemeen gelijkt het nieuwe systeem op het bestaande systeem, met stroomen van hooge frequentie voor buitenlijnen, zooals beschreven op blz. 205 van dit tijdschrift van het jaar 1921. De belangrijkste verschillen zijn, dat het nieuwe systeem gebruik maakt van:

1°. een vierdraadskabel, in plaats van een tweedraadsbuitenleiding;

2°. dezelfde frequenties voor transmissie in beide richtingen, met dien verstande, dat zij een verschil van 170 perioden vertoonen;

3°. frequenties van de menschelijke stem, in plaats van hooge frequenties, zooals bij buitenleidingen gebruikelijk;

4°. een generator voor meerdere frequenties, in plaats van thermoionische buizen ter opwekking van de draagstroomen;

5°. onveranderlijke band-filters, in plaats van instelbare toon-ketens, voor het distribueeren over de verschillende telegraafketens.

B.

SCHEEPSBOUW.

Dubbel schroefstoomtankschip „Mariana".

Den 10den April 1925 heeft met goed gevolg plaats gehad de proeftocht van het bij de Rotterdamsche Droogdok-Maatschappij voor rekening van de Curaçaosche Scheepvaart-Maatschappij te 's-Gravenhage gebouwde dubbelschroef stoomtankschip „Mariana", waarvan wij de tewaterlating vermeldden in No. 14 van 4 April 1925.

Het schip is geclasseerd onder Lloyds' klasse 100 A. I. „with freeboard carrying petroleum in bulk" en ingericht voor het vervoer van olie voor de vaart tusschen Venezuela en Curaçao.

De hoofdafmetingen van het schip zijn: lengte tusschen de loodlijnen 305', grootste breedte 50'. De bruto tonnenmaat bedraagt 2698 ton, het draagvermogen ongeveer 2320 Engelsche tonnen bij een diepgang van 11' 1½".

Het schip is verdeeld in 5 groote middentanks en 6 zijtanks voor lading, alsmede 3 bunkers voor berging van stookolie.

Het voorruim is ingericht voor het vervoer van benzine in bussen. De officieren- en machinistenverblijven zijn op het achterdek, terwijl de verblijven van de bemanning zich bevinden onder den bak. De kapiteinsverblijven zijn midscheeps op de brug.

De voortstuwing geschiedt door middel van twee triple expansie-machines met een gezamenlijk vermogen van onge-

Digitized by Google

veer 1500 I.P.K., welke machines het schip een snelheid geven van 10½ mijl per uur.

De stoom wordt geleverd door twee stoomketels van het Schotsche vlampijptype, welke onder geforceerden trek met olie gestookt worden.

Het schip heeft voor het snelle verplaatsen van de lading een pompinstallatie met een capaciteit van 500 ton per uur.

NIEUWSBERICHTEN.

Examens aan de Technische Hoogeschool.

De wnd. voorzitter van de Afdeeling der Mijnbouwkunde der Technische Hoogeschool maakt bekend, dat zij, die wenschen deel te nemen aan het ingenieurs-examen voor mijningenieur, dat zal worden afgenomen vóór de zomervacantie 1925, zich hiervoor schriftelijk hebben aan te melden bij den secretaris der Afdeeling, prof. dr. ir. H. A. BROUWER, Instituut voor Mijnbouwkunde, Delft, vóór 1 Mei 1925.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 8 April 1925 is, op zijn verzoek, met ingang van 15 April 1925, eervol ontslag verleend aan dr. W. FRENZEL als tijdelijk technoloog, belast met de leiding van den Rijksvoorlichtingsdienst ten behoeve van den Vezelhandel en de Vezelnijverheid te Delft, terwijl in zijn plaats, met ingang van 1 Mei 1925, tot technoloog is benoemd ir. A. TEN BRUGGENCATE, te Gouda.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Waterstaat en 'sLands Burgerlijke Openbare Werken.

Toegevoegd: aan het hoofd der irrigatieafdeeling Brantas, met Modjokerto als standplaats, de ingenieur 1e kl., ir. P. J. L. VAN WIECHEN.

Ingetrokken: de aanwijzing van den aan het hoofd der 1ste waterstaatsafdeeling toegevoegden ingenieur 1ste kl. met den persoonlijken titel van hoofdingenieur, ir. W. VAN HOUTEN.

Bij den dienst der Staatsspoor- en Tramwegen.

Belast: gerekend van 1 Maart 1925, met de waarneming der betrekking van hoofdingenieur-afdeelingschef, ir. J. H. JANSSEN, thans ingenieur 1e kl., met den persoonlijken titel van hoofdingenieur bij genoemden dienst.

PERSONALIA.

* Ir. P. SCHOUWSTRA is met ingang van 1 April 1925 benoemd tot ingenieur bij de N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

* Aan ir. W. J. BURCK, directeur van de Fabriek der Opiumregie in Ned.-Indië, is wegens zesjarigen dienst, 8 maanden verlof verleend, en zal in Juni 1925 de reis naar Europa aanvaarden.

* Jhr. ir. J. W. STORM VAN 'S-GRAVESANDE, chef der electrische Afdeelingen van Lindeteves Stokvis te Semarang, is met verlof in Nederland aangekomen.

* Ir. S. L. VAN DER KOLK, tot 1 April 1925 chef-ingenieur van het Ingenieursbureau Amsterdam der Bergmann-Elektricitäts-Werke A. G. te Berlijn, heeft met ingang van denzelfden datum als directeur de leiding van dat bureau op zich genomen.

* Ir. J. D. RUYS is 10 April 1925 weder opgetreden als directeur van de Twentsche Electrische Tramweg-Mij.

* Ir. P. M. CONSTANT is thans werkzaam als ingenieur bij The Baldwin Locomotive Works te Philadelphia (Pa.) U. S. A.

* Ir. J. B. G. M. ridder DE VAN DER SCHUEREN, vroeger ingenieur bij de Provinciale Noord-Brabantsche Electriciteits-Maatschappij, is thans werkzaam bij de Nederlandsche Kunstzijdefabriek te Arnhem.

* Ir. W. K. DE BRUIN JR. is thans werkzaam als ingenieur bij de Heinekens Bierbrouwerij-Maatschappij te Rotterdam.

* Ir. G. COOL, vroeger ingenieur bij de Nederl.-Indische Scheepsbouw- en Kustvaartmaatschappij te Rembang, is thans werkzaam bij J. en A. van der Schuyt's Scheepswerf en Machinefabriek te Papendrecht.

* Ir. A. L. VEENENBOS, vroeger ingenieur bij de „Watson Company" te Cleveland (Ohio), is thans werkzaam bij het „Engineering Department" van The National Carbon Co. aldaar.

* Ir. W. MULLEMEISTER is werkzaam bij de Shell Company of Californie te Wilmington (Californië).

* Ir. F. J. J. TRAPMAN, vroeger tijdelijk ingenieur bij de Gemeente-Gasfabriek te Utrecht, is met ingang van 15 April 1925 in dienst getreden bij de „Heemaf" te Hengelo (O.).

* Ir. G. BOTMAN is benoemd tot ingenieur bij de N. V. Enkhuizer Beton IJzerbouw v/h A. Last & Zn., te Enkhuizen.

— Ir. C. P. H. JAGTMAN, ir. A. M. J. VAN DER MOST en ir. W. J. G. PAARDEKOOPER zijn bestemd om benoemd te worden tot ingenieur 3de kl. bij den Waterstaat en 's Lands B. O. W. in Ned.-Indië.

— Ir. A. H. B. GUINÉE is benoemd tot leeraar in de natuurkunde en mechanica aan de middelbaar technische afdeeling van de school voor kunst, techniek en ambacht te 's-Hertogenbosch.

* Mutatiën onder het personeel der Bataafsche Petroleum-Mij.

Ir. G. E. MATHYSEN GERST is 28 Maart 1925 van New-York naar Nederland vertrokken.

Ir. TH. P. E. DE KLERCK is 1 April 1925 in dienst der Maatschappij getreden en tewerk gesteld bij het Laboratorium te Amsterdam.

Ir. B. H. BLANKENBERGH is 2 April 1925 naar Mexico vertrokken.

Ir. J. A. MIJS is 14 April 1925 in dienst der Maatschappij getreden en tewerk gesteld bij het Laboratorium te Amsterdam.

VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën.

Het Bureau heeft de volgende aanvrage ontvangen:

Een werktuigkundig ingenieur met practijk en eenige kennis van gieterij-bedrijf voor een machinefabriek.

Aanvangssalaris ongeveer f 3500.

Zij, die naar deze betrekking wenschen te solliciteeren, worden uitgenoodigd zich aan te melden Dinsdags of Vrijdags van 10 tot 12 uur of van 2 tot 4 uur bij bovengenoemd Bureau te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23.

De wnd. Beheerder,
Ir. A. E. GOLDMAN.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Afdeeling voor Electrotechniek.

Een-en-negentigste Vergadering te houden op **Woensdag 6 Mei 1925,** des voormiddags ten **10.45** in de Technische Hooge School, Gebouw voor Electrotechniek, te Delft.

Punten van behandeling:

1°. Vaststelling van de notulen der vergadering van 20 December 1924. (Gevoegd bij *De Ingenieur* van 11 April 1925, No. 15.)

2°. Mededeelingen.

3°. Voordracht van dr. B. VAN DER POLL, hoofd van het Radiolaboratorium van de Philips' fabrieken, over: «Moderne problemen der draadlooze telegrafie en telefonie».

's-Gravenhage, April 1925. *Namens het Bestuur:*
Dr. A. C. VAN ROSSEM WZN., *Voorzitter.*
Ir. H. J. BOETJE, *Secretaris.*

OPEN BETREKKINGEN.

Bedrijfsingenieur. (Zie *Adv.* in n°. 15.)
Jong ingenieur of **techniker.** (Zie *Adv.* in n°. 15.)
Ingenieur of **electrotechniker** met ervaring. (Zie *Adv.* in n°. 15.)
Technoloog op fabriek. (Zie *Adv.* in n°. 15.)
Leeraar Techn. School te Heerlen. (Zie *Adv.*)
Jong electr. ingenieur. (Zie *Adv.*)
Directeur. (Zie *Adv.*)
Chef constructeur en **eenige ervaren constructeurs.** (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Octrooi ingenieur zoekt betrekking. (Zie *Adv.* in n°. 14.)
Hoofdingenieur. (Zie *Adv.* in n°. 14.)
Werktuigkundige. (Zie *Adv.* in n°. 15.)
Chef mecanicien-electricien. (Zie *Adv.*)

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 25 April 1925 Nummer 17

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag, (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag, (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland f 20.—, voor het Buitenland f 25.—. - Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland f 0.75, Buitenland f 0.85. - Advertentiën per regel f 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Arie Smit, door ir. R. A. van Sandick. — Techniek, uitvinding en octrooi. Voordracht van ir. S. P. J. A. van Hoogstraten. — Opmerking naar aanleiding van de grondwaterverlagingstheorie van Dr. Ing. J. Schultze, door dr. ir. J. Versluys. — Verslag van de Commissie tot onderzoek van de organisatie van den Techn. Dienst bij het staatsbedrijf der Posterijen, de Telegrafie en Telefonie, door G. E. van Lier. — XXste Ned. Natuur- en Geneeskundig Congres te Groningen 14—16 April 1925. I., door ir. R. A. van Sandick. — Nederlandsche technisch-wetenschappelijke literatuur No. 21 (1925). — Ter herdenking: † Prof ir. J. de Koning Knijff, door ir. A. H. van Lessen. — Ingezonden stukken: Eenige opmerkingen over luchtverhitters, door ir. D. J. Mink. — Boekbespreking: R. Camerer. Vorlezungen über Wasserkraftmaschinen, door dr. ir. B. G. van der Hegge Zijnen. — Bibliografie. — Nieuwsberichten: 25-jarige ambtsvervulling van ir. J. E. Inckel; demonstratie in het Nijverheidslaboratorium te Delft. — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Afd. voor Electrotechniek: Vergadering op 6 Mei 1925. — Open betrekkingen. — Gez. betrekkingen. — Errata.

Dit Nummer heeft 28 bladzijden.

Arie Smit

een tachtigjarige uit een eeuwenoud geslacht van Nederlandsche scheepsbouwmeesters.

Arie Smit werd geboren te Ridderkerk op 1 Mei 1845 en hoopt derhalve op 1 Mei 1925 zijn tachtigsten jaardag te vieren. Hij is, met het oog daarop, zijn woonplaats 's-Gravenhage ontvlucht en heeft zich naar Wiesbaden in het Hotel Die Vier Jahreszeiten begeven. Als hij meent daardoor te ontkomen aan betuigingen van vriendschap en waardeering, heeft hij het mis. Hetgeen hier volgt, is een proeve van een levensschets van dezen merkwaardigen landgenoot.

Hij stamt uit een familie van zakenmenschen, die eenig is in Nederland, misschien wel in de geheele wereld. Hij is namelijk de zevende van een onafgebroken reeks van scheepsbouwmeesters, waarvan elke volgende de zoon is van den voorgaande, en die het volgende beeld geeft:

Scheepsbouwmeesters Smit, op elkaar volgende van vader op zoon.

Generatie.	Voornaam.	Levende van/tot	Woonplaats.
I	Jacques	omstreeks 1650	Alblasserdam
II	Jan	1660—1740	Alblasserdam
III	Fop	1705—1791	Alblasserdam
IV	Jan	1742—1820	Alblasserdam
V	Fop	1777—1866	Alblasserdam—Nieuw-Lekkerland.
VI	Jan	1811—1875	Nieuw-Lekkerland, Slikkerveer.
VII	**Arie**	**1845**	**Slikkerveer, Vlissingen, 's-Gravenhage**
VIII	Mr. Jan	1870	Vlissingen
IX	Arie	1898	Vlissingen

De voorafgaande geslachtslijst lijkt op die der graven uit het Hollandsche Huis.

Wij hebben hier niet met de 7de genealogie, den tachtigjarige, wiens naam vet gedrukt is, afgesloten. Wij vinden daaronder nog als No. VIII den naam van één van zijn zonen en daarna als No. IX van één van zijn kleinzonen, die ook in het scheepsbouwvak werkzaam zijn. Nu dient men wel in het oog te houden, dat elk van deze scheepsbouwmeesters gemeenlijk tal van broeders en zonen had, die bijna zonder uitzondering allen in den scheepsbouw, of den machinebouw dan wel in

Arie Smit

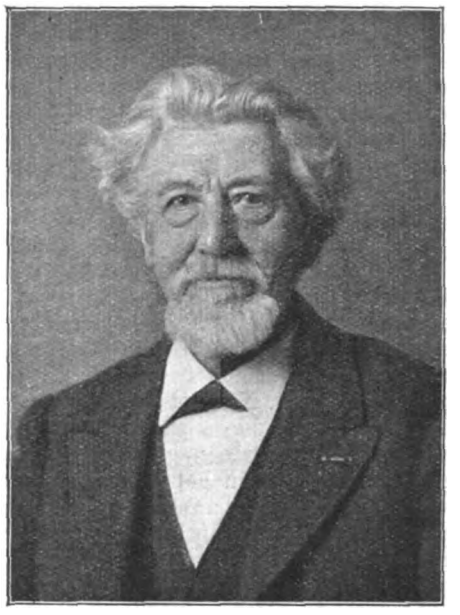


Foto Reesinck, 's-Gravenhage.

beide werkzaam waren, zoodat het te begrijpen is dat er in den loop der jaren, en ook thans nog, een overstelpend aantal meer of minder nauw verwante industrieelen Smit in hetzelfde of in aanverwante vakken voor een groot deel elkaars concurrenten zijn. De voornaam Arie, oorspronkelijk afkorting van Adriaan, is eerst met onzen thans tachtigjarige op de proppen gekomen in de familie Smit.

De voornaam Jan was in de familie Smit al bijna 200 jaar ouder. Geen wonder dat er van af de vorige eeuw, toen de vroegere gewoonten om zich bijvoorbeeld te noemen Fopszoon, had afgedaan, de aantallen Jan Smit tot een grenzenlooze persoonsverwarring aanleiding gaven. Er waren op één plaats in den Alblasserwaard soms 5 menschen die Jan Smit heetten, tot elkaar staande als vader, zoon, neef of achterneef, en die dikwijls nagenoeg congruente bedrijven uitoefenden. Daarom werd toen de gewoonte aangenomen om elken Jan Smit van een afzonderlijk nummer te voorzien. Zoo had onze Arie Smit een ouderen broer Jan Smit V, terwijl zijn zoon Jan, vóórdat hij den graad van dr. jur. aan de Universiteit te

Digitized by Google

Leiden verkreeg, JAN SMIT X was, tot hij het nummer kon afschaffen en zich kon noemen mr. J. SMIT.

Keeren wij thans terug tot onzen ARIE SMIT, zoon van den scheepsbouwmeester JAN SMIT en van JOHANNA POT.

Na de lagere school te hebben afgeloopen, bezocht hij gedurende 4 jaar de kostschool van OPSTELTEN te Rhenen. Een verdere schoolopleiding heeft hij niet gehad. Op zijn 15de jaar, in 1860, schreef de instituteur aan ARIE's vader, dat hij aanried den jongen te laten studeeren, daar hij beslist wetenschappelijken aanleg had. Dit bericht had op den vader een tegenovergestelden invloed. Als de jongen begaafd was, dan juist moest hij dadelijk in zaken. Zijn vader liet hem thuis komen en sedert dien is hij onafgebroken werkzaam geweest in de practijk van den scheepsbonw. Het was een harde en ruwe, maar een goede leerschool. Hij profiteerde van de reusachtige ervaring van grootvader FOP, den beroemden scheepsbouwmeester en reeder te Alblasserdam, en van diens zoons, zijn ooms FOP, LEEN en ARIE's vader JAN, die allen eerste klasse scheepsbouwers waren.

ARIE SMIT teekende onder meer op de werf van zijn vader JAN SMIT te Slikkerveer, de ontwerpen voor de befaamde klipper-fregatschepen N o a c h II, tot en met N o a c h VI. De N o a c h's, waarvan de eerste N o a c h I te danken was aan den durf van zijn grootvader FOP SMIT, werden beschouwd als de triomf van den Nederlandschen houten scheepsbouw, zij werden in grootte en zeewaardigheid onovertroffen genoemd en zij hadden den roep van de snelste zeilschepen der wereld te zijn; zij maakten soms de reis van Nederland naar Java in 65 tot 66 dagen. En hij had een belangrijk aandeel in den bouw van de nog grootere schepen die D e V o o r l i c h t e r en D e L i b e r a a l werden gedoopt, symbool van den tijd toen in het liberalisme het toekomstideaal werd gezien.

Het ging op die scheepswerven patriarchaal toe. De eigenaars en bedrijfsleiders werden door de werklui aangesproken met FOP-baas, LEEN-baas of ARIE-baas en zij werkten persoonlijk even hard mee als de werklui. Er werd door de eersten veel geld verdiend en de winsten werden weer gebruikt voor uitbreiding van eigen of stichten van nieuwe zaken, waaronder ook reederijen. ARIE's vader, JAN SMIT, had 5 zonen en wilde hen ten slotte niet in zijn eigen scheepmakerszaak hebben. Zoo werd ARIE's broeder, JAN SMIT V, in 1865 directeur der gasfabriek te Sliedrecht. JAN SMIT V was echter gehuwd met zijn eigen nicht, dochter van zijn oom LEEN SMIT, en deze haalde hem uit Sliedrecht weg, naar zijn eigen werf aan de Kinderdijk. Toen werd onze ARIE naar Sliedrecht gezonden om de gasfabriek te drijven. Hij bemerkte echter al spoedig dat aan deze zaak als industrieele onderneming groote fouten kleefden. De gasfabriek stond buitendijks en overstroomde bij hoog water; bij vorst zetten de pijpen uit en er was een verlies aan gas van 45 pCt. Na niet-geslaagde pogingen om de zaak te redden, verliet hij dezen werkkring.

Uit het feit dat ARIE plots een gasfabriek ging dirigeeren, zonder eenige vooropleiding in het gasvak, kan men afleiden dat hij een man van durf en aanpakken was, een man van groot zelfvertrouwen en geloof in eigen kracht.

Opgeleid uitsluitend in de ruwe leerschool van de praktijk, was hij het onvervalschte type van autodidact in den goeden zin des woords. Op de werf van zijn vader, JAN SMIT, te Slikkerveer, ging hij van den houten scheepsbouw over tot het ijzeren schip, ook omdat bij hem zich de vaste overtuiging nestelde dat het met de zeilvloot op haar eind liep en het stoomschip overwegend werd.

Hij exploiteerde sleepbooten tusschen Dordt en Rotterdam en daardoor kreeg hij kennis van en belanstelling in de Rijnvaart. Hij bouwde daarvoor lichters, waarvan er soms 8 of 10 op stapel stonden, die in 3 maanden konden worden afgeleverd en die elk een waarde van f 20.000 tot f 30.000 vertegenwoordigen. En hij maakte grootere sleepbooten, die niet slechts een lichter, doch een sleep van 3 schepen konden slepen.

De grootvader, FOP SMIT, zat in vele zaken en dit werd voortgezet door diens zoons en kleinzoons. Zoo de deelname bij de stichting der Rotterdamsche Bank en, zij het op kleinere schaal, van de Gorinchemsche Bank. In de oprichting van deze Bank had ARIE een belangrijk deel, in samenwerking met zijn zwager, den oud-burgemeester van Gorinchem, CORNELIS VAN ANDEL, die gehuwd was met ARIE's oudere zuster PAULINE JEANNETTE SMIT, een bijzonder hoogstaande vrouw.

ARIE SMIT was, naast een stoere werker, een sportman van het zuiverste water. Het zeilen was voor hem een ware hartstocht. Hij ontwierp, teekende en bouwde zijn eigen zeilbooten, zelfs centerboards, kwam daarmee uit op nationale en internationale zeilwedstrijden en sleepte verscheidene eerste prijzen weg, bijvoorbeeld op de destijds beroemde wedstrijden van de Koninklijke Yachtclub te Rotterdam, waar hij ook Prins HENDRIK ontmoette. Hij was een onvermoeid jager, die menig liefhebber, die vroeg met hem mee op de jacht te gaan, half dood liep en die, als scherpschutter op de schijf, geabonneerd was op rozen schieten. Hij was een bekend deskundige op het gebied van de visscherij. Het Rijk had destijds verscheidene zalmvisscherijen, die onder het beheer van Domeinen stonden, die verpacht werden. Er waren tijden dat zij f 550.000 per jaar opbrachten. Maar de pachtsommen werden steeds lager en deze bron van inkomsten van den Staat zijn thans vrijwel opgedroogd.

Familieleden van ARIE SMIT waren deelhebbers in de Maatschap De Merode, een zalmvisscherij die rechten bezat, dateerende van het jaar 1280, op een vischwater gelegen bij het Kralingsche Veer boven Rotterdam, ARIE heeft door zijn persoonlijke bedrijfsleiding die Maatschap tot grooten bloei gebracht; de zuivere winst bedroeg sommige jaren f 140.000. Over de techniek van de zalmvisscherij zullen wij hier niet uitweiden. Men moet niet gering denken over de moeilijkheden die rijzen, als men netten van zeg 250 m lengte en 12 m diepte, in een stroomende getijrivier over den bodem moet slepen. Hij paste daarbij voor het eerst stoombootjes en machinale opwindinrichtingen toe. De steeds veranderende toestand in den bodem, de eischen door den Rijkswaterstaat gesteld, nopen soms tot verlating van het vischwater en kostbaren aanleg van een nieuwe visscherij met haar kade, enz. Zoo heeft ARIE SMIT met succes verschillende zalmvisscherijen aangelegd. Daarbij komt ook van alles kijken. Uitgebreide peilingen moeten het bodemprofiel leeren kennen. Daarbij stuit men soms op een wrak, waarvan dan een nauwkeurige plaatsbepaling moet geschieden. Dit moet dan met duikers worden opgeruimd, of wel, door middel van een onderlosser, weer onder het zand worden begraven. Ten slotte is ook die particuliere zalmvisscherij achteruit gegaan en wel door twee redenen, de vervuiling van de rivieroppervlakte met olie door de petroleumschepen en het tout à l'égout-stelsel van de gemeente Rotterdam.

Als ten slotte nog vermeld wordt, dat hij in zijn jonge jaren verschillende prijzen won in damwedstrijden, dan meenen wij dat hiermee de sportieve zijde van zijn leven voldoende belicht is.

In 1873 bezocht hij Vlissingen, om als scheepsbouwmeester een advies uit te brengen over een stoomschip, dat in het Droogdok lag, dat toenmaals door het Domein-bestuur werd geëxploiteerd. Bij het aanschouwen van de verlaten Marinewerf kwam bij hem het denkbeeld op om dat terrein van den Staat in huur te vragen. De daad voegende bij het woord, zond hij daaromtrent een verzoekschrift in aan den Minister van Financiën. Zijn bedoelingen waren toen uitsluitend de stichting van een filiaal op bescheiden schaal, naar gelang van de te blijken behoefte, van zijn scheepsbouwzaak te Slikkerveer.

De Staat had f 25 millioen besteed aan spoor- en havenwerken, maar dit had geen opleving gebracht aan Vlissingen, op het gebied van scheepvaart, handel of industrie.

Intusschen was men alles behalve gerust op het gelukken van den in uitvoering zijnden aanleg van den Rotterdamschen Waterweg en men koesterde de meening dat de Maatschappij tot exploitatie van Staatsspoorwegen, als grootste belanghebbende, haar invloed zou aanwenden om Vlissingen verder te ontwikkelen.

Aan B. J. TIDEMAN, den bekwamen chef van het materieel der marine, adviseur van scheepsbouw en hoogleeraar in de scheepsbouwkunde aan de Polytechnische School te Delft, die onbekend was met de plannen van ARIE SMIT, werd in 1873 de vraag gesteld of hij geen kans zag om in het zwaar beproefde Vlissingen een fabriek te stichten op het terrein van de voormalige Marine-werf.

Die vraag werd gevolgd door een opdracht van Z. M. Koning WILLEM III aan TIDEMAN tot het in het leven roepen van een groote fabriek van scheepsbouw te Vlissingen. Tijdens de onderhandelingen van ARIE SMIT tot het stichten van een bescheiden werf kwam TIDEMAN hem te Vlissingen opzoeken en betoogde dat het de wensch was èn van den Koning èn van de Regeering, niet om een gelegenheidswerf, maar een groote fabriek van scheepsbouw te Vlissingen in het leven te roepen. In een daarop volgende samenspreking met den Koning, werd de zaak nog van verschillende kanten belicht en toen eindelijk aan ARIE SMIT de pertinente vraag werd gesteld of hij per-

Digitized by Google

soonlijk, en wel uitsluitend met Nederlandsch geld, genegen was de bedoelde groote fabriek van scheepsbouw te stichten, verklaarde hij zich tegenover Zijne Majesteit daartoe bereid.

Besloten werd tot de oprichting van de Naamlooze Vennootschap Koninklijke Maatschappij „De Schelde", scheepsbouw en werktuigenfabriek te Vlissingen, waarvan de statuten werden vastgesteld bij de oprichtingsakte van 8 October 1875, goedgekeurd bij Kon. Besluit van 27 Januari 1876, No. 25 (*Stbl*, No. 81). Zij zijn herhaaldelijk gewijzigd, laatstelijk in 1919, maar de hoofdzaak is toch dezelfde gebleven. In art. 1 wordt verklaard dat zij tot doel heeft:

a. op de terreinen (laatstelijk vermeld in de erfpachtsovereenkomst met den Staat van 1913) en op zoodanige andere terreinen als tot de exploitatie nader zullen worden bestemd, te vestigen en te exploiteeren inrichtingen tot het bouwen en herstellen van schepen en tot het maken en herstellen van stoomketels en stoomwerktuigen;

b, *c* en *d* zijn ondergeschikte punten.

De vennootschap werd opgericht met een volgestort kapitaal van f 200.000, dat geheel in Nederland (Vlissingen en Rotterdam) geplaatst werd, en wel bij de voor de eerste maal tot commissarissen benoemde (of hun firma's): Arie Smit, G. S. Pieters, Jaques van Raalte, E. Rensburg (van de Comm. Bank-Ver. Rensburg & Van Witsen), J. P. I. Buteux, F. Wibaut; verder bij de Vennootschap Hotz & Co. en bij den voor de eerste maal tot directeur benoemden Jos. van Raalte, die die functie vervulde tot 1 Juli 1919. In 1908 werd mede tot directeur benoemd Arie's zoon mr. J. Smit, die vanaf 1899 in het bedrijf werkzaam en sedert 1902 adjunct-directeur was.

Na het aftreden van Van Raalte werd in 1919 mede tot directeur benoemd de civiel ingenieur ir. H. C. Wesseling.

Arie Smit is nooit als directeur van „De Schelde" opgetreden, maar als president-commissaris en gedelegeerd commissaris heeft hij aan de leiding van het bedrijf een overwegend aandeel gehad. De geschiedenis van Arie Smit is ook de geschiedenis van „De Schelde". Hij representeerde de Maatschappij bij alle officieele gelegenheden. Maar, zooals wij weten, zal „De Schelde" op 8 October 1925 haar 50-jarig bestaan vieren. Er is dan zeker alle reden, om de lotgevallen der maatschappij uitvoerig na te gaan en zeker zal de directie dat niet nalaten. Dit behoort echter thans niet thuis in een levensbeschrijving van Arie Smit, die even vóór zijn 80sten verjaardag, wegens hoogen ouderdom, op zijn verzoek is afgetreden als president-commissaris en benoemd is tot erepresident, een ambt, dat uitsluitend rechten geeft, doch geen verplichtingen oplegt.

Wij zullen dus, zij het ongaarne, van „De Schelde" afstappen, doch niet dan nadat wij nog iets daaromtrent medegedeeld dat leidde tot zijn optreden in de magistratuur, later in de politiek.

Het ging de werf en machinefabriek in den aanvang in 1876 niet fortuinlijk. In Vlissingen waren zelfs geen ongeschoolde arbeidskrachten, laat staan dan geschoolde arbeidskrachten, die uit Ridderkerk moesten komen, doch die door hooge gemeentelijke belastingen, hooger dan in hun eigen streek, en door slechte woningtoestanden te Vlissingen niet konden aarden en zeiden: „Arie-baas, het bevalt ons hier niet, wij gaan weer terug naar Ridderkerk". De toenmalige Commissaris der Koningin jhr. mr. Six heeft hem toen aangezocht om burgemeester van Vlissingen te worden, waardoor hij natuurlijk meer poids had in de gemeente. Hij bekleedde het burgemeesterschap van 1 Juli 1879—1 Augustus 1888.

In dat negenjarig tijdvak zijn belangrijke maatregelen tot stand gekomen, zooals de concessieverleening aan de Vlissingsche Duinwaterleiding-Maatschappij. Het was niet zoo gemakkelijk een maatschappij te vinden die een destijds zóó geringe waterlevering aandurfde. Verder de verkoop van de gemeentelijke gasfabriek aan de Imperial Continental.

De herinnering aan zijn burgemeesterschap is ook thans nog niet vervlogen. Dit bleek op 19 October 1924, 36 jaar na zijn aftreden. Toen hield de tegenwoordige burgemeester van Vlissingen, C. A. van Woelderen, een toespraak tot J. C. van Niftrik, oud-lid van den Gemeenteraad, aftredend wethouder, die voor goed Vlissingen zou verlaten. De toespraak tot den scheidende werd ingeleid met de volgende herinnering aan Arie Smit:

De naam van burgemeester Arie Smit zal gehecht blijven aan de geschiedenis van Vlissingen, omdat hij, op zeer krachtige en bekwame wijze, leiding heeft gegeven aan de belangrijke gevolgen van de havenuitbreiding van 1873 in onze gemeente.

In het tijdvak 1882—1886 was hij lid der Provinciale Staten van Zeeland. In 1886 werd hij candidaat gesteld voor de Tweede Kamer der Staten-Generaal voor het kiesdistrict Middelburg, omvattende Walcheren en Zeeuwsch Vlaanderen, tot dusver vertegenwoordigd door den anti-revolutionnair mr. L. W. C. Keuchenius. Het waren toen bewogen tijden. De Kamer was ontbonden, als gevolg van de non-possumus-politiek, door de rechterzijde, in zake de Grondwet-herziening, op den voorgrond gesteld. Hij werd, als candidaat der liberale partij gekozen met een meerderheid van slechts 11 stemmen. In 1888 werd hij niet herkozen. In 1891 echter werd hij opnieuw candidaat gesteld door de liberale partij in het district Ridderkerk, de bakermat van de familie Smit. Hij werd gekozen met 9 stemmen meerderheid en bleef Kamerlid tot 1897.

In de Tweede Kamer sprak hij weinig en uitsluitend over zaken, waarvan hij verstand meende te hebben en ook had. Hij was de woordvoerder der liberale partij op technisch gebied, een gevreesd tegenstander van menig Minister van Marine en mede-arbeider van menig Minister van Waterstaat. Op zijn groote kennis van Nederlands beneden-rivieren werd meermalen een beroep gedaan door de hoofden van den Rijkswaterstaat. Zijn oude politieke tegenstander Keuchenius, die hij in 1886 had verslagen in het district Middelburg, was wederom lid van de Kamer geworden en ging zeer vriendschappelijk met hem om. Toen Keuchenius later Minister van Koloniën was (1888—1891) deed hij een beroep op Smit om van hem een advies te krijgen over de door D. Croll aangevraagde concessie voor de exploitatie van een Droogdok cum annexis te Tandjong-Priok.

Zakenman bleef hij. Politiek man te zijn heeft hij nooit geambieerd en is hij nooit geworden.

Naar buiten is hij, naar wij meenen, slechts éénmaal opgetreden, met een beroep op het publiek. In 1888 gaf de oud-kapitein-luitenant ter zee W. M. Visser, destijds directeur der Nederlandsche Stoomboot-Maatschappij te Rotterdam (Etablissement Fijenoord) eenige zeer lijvige brochures in het licht, getiteld „Proeve van een Ontwerp voor een Strijder onzer Zeemacht" (door de Ned. Stoomboot-Mij. te Rotterdam) en „Scheepsbouw voor 's Lands Vloot". Daarin werd aan het lid der Tweede Kamer A. Smit verweten, dat hij al zeer slecht zijn ambt als volksvertegenwoordiger vervulde.

De overste Visser zeide van hem, dat hij „niet juist onder de redenaars kan worden gerangschikt" en dat hij blijkbaar aan het stenogram van zijn redevoeringen niet de noodige zorg wijdde.

Daarop verscheen het volgende verweer: „Open brief aan den heer W. M. Visser, schrijver van de brochure „Scheepsbouw voor 's Lands Vloot", door Arie Smit". Het is de eenige brochure, die hij ooit in het licht gaf, en ook daarom willen wij er iets van zeggen.

Hij zegt over zijn lidmaatschap van de Tweede Kamer:

Wáár staat voorgeschreven dat de leden der Tweede Kamer vóór alles moeten zijn redenaars, taal- en letterkundigen, en zij zelfs verplicht zijn door hun correctie te zorgen dat het Bijblad fouteloos onder uw oogen komt?

Overste Visser had verder een zeer persoonlijken aanval op Arie Smit gedaan, betreffende diens rede, gehouden in de zitting van de Tweede Kamer van 15 December 1887 bij de beraadslaging over het Wetsontwerp tot vaststelling der Begrooting voor 1888, VIde hoofdstuk, Departement van Marine. Hij had toen het debat geopend bij de Algemeene Beschouwingen (*Handelingen* 1887—1888, blz. 497), waarin hij een scherpe kritiek had laten hooren over het beheer van het Departement van Marine. Hij wees er op, dat het tijdperk van uitstellen gedurende de Grondwetsherziening fnuikend was geweest voor de Nederlandsche Marine. In dat tijdvak zijn 2 ministers van marine afgetreden, omdat zij de Tweede Kamer niet konden overtuigen dat de door hen voorgestelde aanbouw nuttig en noodzakelijk was en niet hoofdzakelijk uitging van den wensch om werk te verschaffen aan de Landswerf. Hij bracht in herinnering dat hij reeds een jaar geleden het beleid van het Departement in zake de werfquaestie gekritiseerd had en had doen uitkomen dat onze weermacht weinig gebaat wordt met deze landsinstellingen; verouderd zoowel ten opzichte van ligging en ruimte als door haar gebrekkige uitrusting, in één woord, instellingen, die niet meer zijn dan onderdeelen van een behoorlijke scheepsbouwfabriek. Deze achterlijke toestand is volgens spreker grootendeels te wijten aan de ombouwing onzer zeilvloot tot stoomvloot, en deze evolutie hebben de werven niet gevolgd.

Digitized by Google

Verder wees hij op de tegenwerking van de particuliere industrie. De Minister van Marine F. C. TROMP had geklaagd over de hooge inschrijvingen van reparatiewerk, indien daarvoor aanbiedingen werden gevraagd aan de Nederlandsche werven; maar spreker wees op de bespottelijke eischen aan de inschrijvers gesteld, die een enorme risico met zich brengen, waartegen de particuliere inschrijver zich moest wapenen, terwijl die niet voor rekening van een Rijkswerf komen.

Verder klaagde spreker over de uitsluiting der Nederlandsche industrie bij de aanbesteding en inschrijving voor een nieuw oorlogsschip, waarbij uitsluitend aan 7 buitenlandsche fabrieken inschrijving gevraagd was, met het argument, dat de Nederlandsche industrie de ervaring miste. Een onzer industrieelen gaf ongevraagd een schetsplan ten beste, dat echter noch door voorgestelde snelheid, noch door het toegepaste gordelpantser onder de meest moderne kon worden gerangschikt, maar dat niettemin toch getuigt dat ook onder de Nederlandsche nijverheid men zich onledig houdt met de bestudeering van wat tegenwoordig op militair-maritiem terrein wordt gevorderd en geleverd.

Tot zoover de rede van ARIE SMIT.

De hierboven gespatieerde woorden sloegen op een schetsplan van den directeur van Fijenoord (Kon. Stoomboot-Maatschappij) overste VISSER, en deze heeft daarop vuur gevat en hij ging SMIT te lijf quasi over dit gedeelte van zijn rede, maar feitelijk waren zijn brochures een aanval op SMIT's stichting de Kon Maatschappij „De Schelde", die volgens den aanvaller niet mocht beschouwd worden als een nationale onderneming omdat de meerderheid harer aandeelen in Engeland zat. Daarop kon SMIT zakelijk en kort antwoorden, dat dit onjuist was, daar „De Schelde" in 1875 is opgericht met zuiver Nederlandsch kapitaal (f 200.000, zie hierboven) en dat, op verzoek van Prins HENDRIK, de firma John Elder & Co. te Glasgow (die de opdracht had de eerste schepen der St.-Mij. „Zeeland" te bouwen) in 1897 bij een tweede uitgifte f 60.000 aan aandeelen had genomen en haar eenige firmant, de wereldberoemde scheepsbouwmeester Sir WILLIAM PEARCE, als commissaris was benoemd. Ander Engelsch kapitaal was niet bij „De Schelde" betrokken.

Verder wijst SMIT in zijn brochure dat de achteruitstelling van „De Schelde" tegenover de 2 andere bestaande werven te Rotterdam en Amsterdam, aan wie ondershands winstgevende Regeeringsopdrachten werden verstrekt, geleid heeft tot de opzegging van het erfpachtscontract door „De Schelde" in 1885. Daarin is toen verandering gekomen. Maar dat „De Schelde" in de eerste jaren geen financieel succes was, blijkt uit het feit dat de aandeelhouders in 12 jaren tezamen slechts 22 pCt. uitdeeling ontvingen. De brochure van SMIT beleefde na 5 dagen een tweeden druk.

Voorzeker is het voor een niet gering deel aan de vasthoudendheid en het koppig doorzettingsvermogen, die voor ARIE SMIT karakteristiek zijn, te danken, dat de maatschappij „De Schelde" heeft doorgezet. Ten slotte volgde voor haar een tijdperk, waarin zij een groote vlucht heeft genomen voor de vervaardiging van schepen, machines en ketels.

Verder is hij de stichter van een bloeiende bierbrouwerij te Vlissingen.

ARIE SMIT was lid van den Gemeenteraad van 's-Gravenhage van 1905—1912. In dien tijd werd hij, zij het zonder officieel mandaat, dank zijn verleden als oud-burgemeester, -lid van Provinciale Staten en -Kamerlid, en dank zij zijn persoonlijkheid, beschouwd als voorzitter der (liberale) fractie, die hem candidaat had gesteld en die in dien tijd de meerderheid in den Raad had. Ook in dien Raad sprak hij weinig. Maar hij was een invloedrijk lid van de Commissie van Bijstand voor de Lichtfabrieken, in dien voor dien diensttak zeer belangrijken tijd. Het plan voor de stichting van een tweede gasfabriek aan de Trekvliet heeft hij met al de vasthoudendheid, die hem karakteriseert, bestreden. Hij gaf geen kamp, beweerde bij kris en kras, dat men vermeerderde productie moest krijgen door uitbreiding van één bestaande, nimmer door stichting van een tweede gasfabriek, dat hij als oneconomisch beschouwde. Hij meent nog altijd dat hij het daarin bij het rechte eind had. Des te meer, toen men vele jaren later besloot de eene gasfabriek, zij het dan de eerste, af te breken, en ook Amsterdam dezelfde gaspolitiek volgde.

In dien tijd valt ook de oprichting van het Gemeentelijk Electrisch Bedrijf, de stichting van de Elecetrische Centrale aan het Constant Rebecqueplein. Ik herinner mij nog een nota van hem, bepleitende om niet tegen Februari, zooals men van plan was, koper te koopen. Hij legde toen een statistiek over, waaruit bleek dat in dat gedeelte van het jaar de koperprijzen geregeld het hoogst zijn. Men heeft zijn raad gevolgd en daardoor een belangrijke som bespaard.

Toenemende hardhoorigheid was wel de hoofdoorzaak, dat hij uit den Gemeenteraad scheidde, waarin hij zulk een heel bijzondere plaats innam.

Sedert 1886 is ARIE SMIT lid van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs. De leden van het Instituut, zoowel als die van zijn Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw, zijn meermalen de gasten geweest van de Koninklijke Maatschappij „De Schelde". Zij werden dan gewoonlijk toegesproken door den president-commissaris ARIE SMIT. Bezoeken van buitenlandsche ingenieursvereenigingen waren immer steeds welkom. Ik denk daarbij, om slechts één voorbeeld te noemen, aan het bezoek van The Institution of Naval Architects, bij gelegenheid van haar jaarvergadering te Vlissingen in 1923.

In mijn gedachten zie ik hem nog zitten op 6 Augustus 1921 in de Groote Hal van het Kantoorgebouw van „De Schelde", vóór zijn borstbeeld dat de herinnering bewaart aan den oprichter en president-gedelegeerd commissaris, naast den Minister van Oorlog en Marine J. J. C. VAN DIJK, bij gelegenheid van de tewaterlating van de snelle gewapende kruiser „Java", waarvan èn het schip èn de machines op „De Schelde" werden gemaakt.

De minister hield toen de eerste rede, die hij uitsprak, na zijn optreden als lid van het Kabinet. ARIE SMIT antwoordde met de korte sobere welsprekendheid, die wij van hem kennen.

Bij gelegenheid van de feestvergadering van het Instituut te Middelburg en Vlissingen op 19 Augustus 1904 werd het Instituut plechtig ontvangen op „De Schelde".

Uit de rede, waarmee hij de gasten verwelkomde, haal ik het volgende aan (*Notulen*, Bijblad van *De Ingenieur* 1904, No. 41, blz. 6):

> Sedert haar oprichting is „de Schelde" voortdurend in uitbreiding, zij heeft naar gelang van omstandigheden, nu eens de eene dan weder de andere afdeeling van haar bedrijf onder handen genomen en gemoderniseerd. . . . . Die continueele uitbreiding en verbetering heeft zij kunnen doorvoeren, omdat slechts zeer bescheiden winsten zijn uitgekeerd, waar gedurende haar bestaan uit gemaakte winst circa één millioen gulden is afgeschreven, welke afschrijving onmiddellijk opnieuw in haar bedrijf is vastgelegd. Lijkt u dit beheer wat conservatief, het valt niet te ontkennen, dat het parallel loopt met de bekende Hollandsche bedachtzaamheid en voorzichtigheid, en als de onmiddellijke oorzaak is te beschouwen, dat met betrekkelijk zoo gering kapitaal een zaak op deze schaal is te drijven.

Die bedachtzaamheid en voorzichtigheid, gepaard met vasthoudendheid, soms naar koppigheid overslaande, ondernemingsgeest, durf en doorzettingsvermogen, zijn het kenmerk geweest van zijn welbesteed leven.

Ir. R. A. VAN SANDICK.

Techniek, uitvinding en octrooi.

Voordracht, gehouden in de vergadering van het Kon. Instituut van Ingenieurs op 29 December 1924,

DOOR HET LID

ir. S. P. J. A. VAN HOOGSTRATEN.

Op 1 Januari 1925 zal de Octrooiwet in ons land 12½ jaar in werking zijn. Al zou daarin mogelijk een aanleiding liggen een terugblik te werpen op die periode, en een en ander mede te deelen over de ervaringen die daarbij zijn opgedaan, dan meen ik toch het onderwerp van mijn voordracht iets ruimer te moeten opvatten, en vraag ik uw belangstelling voor het verband tusschen de techniek en de uitvinding, tusschen de uitvinding en het octrooi, en ten slotte ook de techniek en het octrooi direct. Wanneer het mijn bedoeling was een uur of langer te spreken over de practijk van de octrooiwetgeving alleen, zou ik waarschijnlijk de grenzen van het toelaatbare overschrijden, omdat de directe uitvoering van de Octrooiwet — al mag zij tot nog zulk interessante geschilpunten aanleiding geven — ten slotte slechts belang heeft voor de insiders: hen die octrooien aanvragen, en denken te gebruiken of gebruiken eenerzijds, en anderzijds hen die octrooien verleenen of weigeren. Tot nog toe was het meerendeel der aanvragen in Nederland van buitenlandsche herkomst, en heeft onze techniek tegenover de octrooiwetgeving een gereserveerde

Digitized by Google

houding aangenomen. Het was dan ook te verwachten, dat van een voordracht, die over het octrooirecht handelt, een zekere verkilling moest uitgaan; het onderwerp is in ons land nu eenmaal niet populair, althans nog niet.

Evenmin kan men verwachten dat het lichaam, dat met de directe uitvoering van een Octrooiwet, met de octrooiverleening belast is, op warme belangstelling of sympathie aanspraak zal maken. Een Octrooiraad is nu eenmaal een lichaam dat altijd moet critiseeren, altijd moet teleurstellen, omdat het telkens met onverwachte bezwaren moet komen, soms opgediept uit een profusie van ongekende papieren, een lichaam dat meer neen, dan ja knikt, dat tegenover het enthousiasme van den zelfverzekerden, egocentrischen uitvinder, de nuchtere werkelijkheid vertegenwoordigt. Een instituut dat tegenover de levende gedachte de stille papieren moet aanvoeren, dat telkens en telkens weer moet aantoonen, hoe een schijnbaar meer dan origineele gedachte op den keper beschouwd reeds een stoet van voorgangers had, een instituut dat de gedachte van den eenling tegen den achtergrond beschouwt, waarop het universeele denken is afgeteekend, waarbij die eenling zich kleiner gaat voelen — tegen zoo een instelling neemt men niet bij voorkeur een houding van warme sympathie aan, en het behoeft ons dan ook niet te verbazen, wanneer het de betrokkenen verder vrij koud laat, welke gemoeds- of verstandsoverwegingen bij die instelling gelden.

Wanneer men echter gedurende een twaalftal jaren aan de techniek de uitvindingen heeft zien rijpen, en daarnaast deze uitvindingen in octrooien of octrooi-aanvragen vindt neergeslagen, geformuleerd, misschien slechts benaderd, wanneer men in de wereld, waar de techniek zich het levendigst voordoet eenigen tijd heeft verkeerd, dan krijgt men toch wel eenigszins een kijk op den groei van de techniek, op het dynamische in de techniek, en ook op de plaats die de uitvinder daarbij inneemt, de functie die hij daarbij uitoefent, waardoor het geheele onderwerp tevens een anderen kant doet zien, en waardoor het ten slotte toch recht op onze belangstelling krijgt.

Naar het mij voorkomt, is het gewenscht dat wij die verhoudingen, die wisselwerking tusschen techniek en uitvinder eenigszins doorzien, omdat juist in onzen tijd van de techniek álles wordt verwacht. Tegenover een steeds toenemend behoefte aan stoffelijke voortbrengselen, staat een afnemende behoefte aan bezigheid of werkzaamheid, en boven dit probleem hangt als een zware onweerswolk de angstwekkende toename van de bevolking. Het behoeft dan ook geen verbazing te wekken, dat in de laatste vergadering van de Vereeniging voor Staathuishoudkunde en Statistiek telkens de vraag ter sprake kwam, of zonder kapitaalstoename een productievermeerdering te verkrijgen zou zijn. Wij zouden deze vraag zonder meer niet ontkennend durven te beantwoorden, omdat wij ons op tal van voorbeelden kunnen beroepen, waarin een technische verbetering ons in staat stelde, het rendement per arbeider niet alleen te vergrooten, maar zelfs te vervveelvuldigen. Wij behoeven slechts te denken aan onze geperfectioneerde maalderijen, aan de snelpersen in de drukkerij of aan de verbeteringen op het gebied van de textielindustrie omstreeks 1800, toen een arbeider met de spinmachine ongeveer het twintigvoudige van zijn vroegere productie bereikte, om in te zien dat verhooging van de productie niet alleen van kapitaal afhankelijk behoeft te zijn. Dergelijke voorbeelden leveren o. a. ook de flesschenmachine van Owens, die met 13 man hetzelfde werk doet waarvoor vroeger 112 man noodig waren, of de pneumatische graanelevateurs die in onze havens werkzaam zijn.

Wanneer dan van ons als ingenieurs verwacht wordt dat wij de samenleving op de been zullen houden, haar zullen spijzen, kleeden, behuizen en vervoeren, dan mogen wij er ons wel rekenschap van geven, hoe wij aan de steeds toenemende eischen zouden kunnen voldoen, en langs welken weg de techniek zich eigenlijk voorstelt ook in de toekomst het noodige te blijven leveren. Onder andere dus deze vraag: welke factoren werken er mede, om de ontwikkeling de ontplooiing, de verfijning en de penetratie van de techniek tot stand te brengen? Ook de penetratie, want tegenover de bedrijven die vrijwel geheel zijn gemechaniseerd — b.v. de maalderij — staan er nog vele, die amper door de techniek worden geraakt, en vele die pas in het eerste stadium van mechaniseering verkeeren, zooals bijv. het mechanische delven van kolen met kerfmachines, of het kneeden en bakken van brood. Als dan in octrooiwetgeving een middel is gegeven tot bevordering en ontwikkeling van de techniek en de industrie, is een bespreking van dit onderwerp wel gerechtvaardigd. Wanneer wij de octrooiwetgeving alleen beschouwen als een middel om langs juridischen weg munt uit de techniek te slaan, en het dus een zuiver financieel bedrijf was, zou zij ons niet meer behoeven te interesseeren dan eenig ander systeem van geldwinning, als lotisico of een of andere speculatieve onderneming, maar waar de Octrooiwet de uitvinder beschermt, en hem de gelegenheid geeft de vruchten van zijn uitvinding te plukken, althans degenen die van zijn uitvinding profiteeren schatplichtig te maken, daar grijpt zij bemoedigend in bij de ontwikkeling van de techniek, en gaan de indirecte voordeelen over den uitvinder naar de industrie zelf.

Oorspronkelijk werd dit zoo beredeneerd: Wie een nieuwen weg aangeeft, wie een nieuw procédé bedenkt, dat nuttig is en dit bekend maakt, zoodat het door anderen kan worden toegepast en nieuwe industrieën kan doen ontstaan of nieuwe uitvindingen te voorschijn kan roepen, zoo iemand moet beloond worden, opdat anderen geprikkeld worden het ook te doen, stelselmatig te gaan zoeken. De belooning bestaat dan daarin, dat hem de baten van zijn uitvinding gedurende zekeren tijd gewaarborgd blijven, dat hij in ieder geval zijn kosten op de verbruikers kan verhalen.

Later is men gaan inzien dat deze beschouwing toch niet heelemaal opging, omdat soms schijnbaar onbelangrijke of bepaald onnutte uitvindingen, waar niemand iets in zag, heele industrieën konden doen ontstaan, dat er ook tal van verbeteringen van beteekenis zonder eenigen prikkel of extra inspanning ontstonden, en verder dat een octrooi, op een zeer bijzondere verbetering verleend, evengoed stollend of bevriezend kon werken, wanneer de octrooihouder om bijzondere redenen de toepassing wilde tegenhouden. In het begrip belooning ligt trouwens opgesloten een hoogere macht, die ziet wat goed en wat slecht is, en die dan de technische deugd beloont. Zoo een rechter bestaat echter niet, de geschiedenis van het octrooiwezen leert ons dat elken dag; wij kunnen niet vooruit zien, elk oogenblik blijkt het dat wij geen orgaan hebben om de toekomstige beteekenis waar te nemen van een uitvinding, die ons op dit oogenblik misschien overweldigend, of niet van de minste beteekenis lijkt. Zeker niet langs den weg van de logica kunnen wij dit beoordeelen, evenmin als de techniek zich logisch ontwikkelt; met de intuïtie komen wij hier misschien nog het verst. Dit behoeft ons echter niet tot schande te strekken, want wij hebben in een tijdperk dat nog vlak achter ons ligt gezien, dat de experts, de upper-ten op financieel of economisch gebied, evenmin bij machte waren te doorzien wat de toekomst ons zou brengen, zoodat het ten slotte alleen de realiteitsmenschen, de onaandoenlijke handelaars waren, die het diploma van O. W.-er wisten te verwerven. Het is nimmer een generatie gegeven geweest, ook maar eenigszins te begrijpen wat voor een volgende generatie van waarde — in welk opzicht ook — zou zijn. Noch in kunst, noch in mode, wetenschap, ethiek of techniek. In ons eigen vak hebben wij de voorbeelden voor het grijpen, men behoeft zich maar te herinneren hoe nu 20 jaar geleden de bekwaamste technici en physici van de ontwikkelingsmogelijkheid van de aviatiek absoluut niets begrepen.

Een lichaam, dat geroepen is over de octrooieerbaarheid van uitvindingen te beslissen, dat op grond van zijn overwegingen aan een verbetering of oogenschijnlijk slechts een verandering verder den pas af zou snijden, omdat deze verbetering naar haar overtuiging van geen belang is, kortom een Octrooiraad, die bijna dagelijks voor deze vraag wordt gesteld, die zal zich wel drie maal bedenken (1) voor zij over een uitvinding het veto uitspreekt, omdat deze, naar haar subjectieven blik op de zaak, geen levensvatbaarheid of geen beteekenis heeft, althans den uitvinder geen „belooning" toekomt.

Men is dan ook meer en meer van die beloningstheorie teruggekomen, en ziet de maatschappelijke waarde van het octrooi daarin — acht de rechtvaardiging van de machtspositie die de uitvinder krijgt, daarin gelegen, dat de uitsluitende rechten, die den uitvinder worden toegekend, aan anderen een belemmering kunnen opleggen. Zij zullen trachten de aanspraken van den octrooihouder te ontgaan, door zelf een nieuw werktuig of een nieuw procédé te bedenken, waarmede zij minstens hetzelfde resultaat bereiken, zonder dat zij het gebied van den octrooihouder behoeven te betreden. In het gedwongen zoeken naar nieuwe wegen worden nieuwe moge-

(1) Wat niet wil zeggen dat zij zich maar alles moet laten wijsmaken en alles moet slikken.

Digitized by Google

lijkheden geopenbaard, en daarmede wordt de industrie zeer zeker verrijkt. Wij kennen een analoog geval in de geschiedenis des vaderlands, waar Heemskerck en Barendtz gedwongen werden een andere zeeweg naar Indië te zoeken, en daarbij Nova-Zembla ontdekten. Menig uitvinder heeft in een gedwongen overwinteringsgebied nog schatten weten te vinden.

Dat ten slotte met alle prikkels belooningen of belemmeringen de techniek soms toch hardnekkig haar eigen weg volgt, kan met het eenvoudige voorbeeld van de Dunlopband worden aangetoond. Hoewel men op alle manieren getracht heeft — in vroeger jaren — de patenten van het Dunlopventiel te ontgaan, en elke Octrooiraad kasten vol patenten over ventiels heeft, is men toch nimmer tot een andere constructie gekomen, en zijn na het verstrijken van de Dunlop-patenten alle concurreerende constructies nog sneller verdwenen dan zij gekomen waren. Een ander voorbeeld levert de krukbeweging onzer stoommachines, die door James Watt oorspronkelijk niet kon worden toegepast, omdat reeds aan een ander op die beweging een patent was verleend, zoodat Watt een serie nieuwe aandrijvingen bedacht, die ten slotte toch alle het veld hebben geruimd voor de rationeele krukaandrijving.

Aanvaarden wij echter de belemmeringstheorie, dan doet zich evengoed de vraag voor, of het lichaam, dat de octrooien verleent, daarbij actief of passief, critisch of goedgeloovig moet te werk gaan. Moet zij het wel en wee van de technische ontwikkeling in het oog houden, en zich daarbij door haar inzichten laten leiden, of moet zij zuiver als registratiebureau fungeeren, als een notaris die een akte passeert, of nog beter, als een spaarbank, die alle inlagen accepteert en alle uitbetalingen doet zonder zich te bekommeren omtrent de herkomst of het doel van deze bedragen? Natuurlijk zeer critisch, zegt de industrie, die liefst gevrijwaard wil blijven van een bombardement van exploiten bij elke nieuwe constructie die zij ter hand neemt; natuurlijk volkomen passief, zegt de uitvinder, die zich weinig gelegen laat liggen aan de bedenkingen van de faculteit, en alleen vastgesteld wenscht te zien, dat hij, op dien datum, deze uitvinding heeft gedeponeerd, met welk attest hij dan verder wenscht te handelen naar hem goeddunkt, en waarmede hij ongetwijfeld veel geld zal verdienen.

De vraag stellen is vrijwel haar beantwoorden, noch de ééne lijn, noch de andere kan rigoureus gevolgd worden, en wanneer al elk Patentamt, elke Patent Office of elke Octrooiraad in den eersten tijd aan het verwijt bloot staat, de wet precies verkeerd toe te passen, dan kan hij zich spoedig troosten met de ervaring dat zijn uitspraken gedoemd zijn aanstoot te verwekken, omdat zij den uitvinder altijd te streng, en den concurrent of den afnemer, altijd te mild is. De gronden tot afwijzing die een Patentamt niet zou durven aan te voeren, zij het uit aanvankelijke schuchterheid of uit rechtsbesef, worden haar toegekreten door opposanten die zich tegen het te verleenen patent verweren. In den strijd, die over een verleend patent ontstaat en die voor den rechter wordt gevoerd, gebruiken de partijen dezelfde argumenten, maar met meer klem, die het verleenende college eerder tot eeuwige schande zijn aangerekend; zoo ontstaat ten slotte een evenwichtstoestand, waarbij toch van een bepaalde norm kan worden gesproken, en waarbij de octrooirechtspraak in voeling blijft met de levende techniek. Waarbij zij zich zal aanpassen aan de expansie van de techniek, die in haar voortdurende mechaniseering steeds verder doordringt, die arbeidsmethodes deed ontstaan en industrieele mogelijkheden in het leven riep, daar, waar vroeger van techniek geen sprake was.

De vraag, die bij de beoordeeling van de waarde van een octrooi of van een octrooi-aanvrage het allereerst aan de orde komt, is die omtrent de nieuwheid. De eerste twee artikelen van onze wet houden zich hiermede dan ook dadelijk bezig: in het eerste wordt bepaald dat hem uitsluitende rechten worden toegekend, die een nieuw voortbrengsel of een nieuwe werkwijze heeft uitgevonden, in het tweede wordt vastgelegd wat onder nieuwheid moet worden verstaan. Niet nieuw is alleen dát wat door een beschrijving of op een andere wijze reeds van voldoende openbare bekendheid kan zijn, om door een deskundige vervaardigd of toegepast te kunnen worden. Gaan wij even voorbij dat in dit eerste artikel tevens het woord „uitvinden" is uitgesproken, en houden wij ook geen rekening met artikel 3 waarin de octrooieerbaarheid nog afhankelijk wordt gesteld van de mogelijkheid op een uitkomst op het gebied van de nijverheid — waarmede de wetgever blijkbaar de toepassing van de wet heeft willen begrenzen — dan zien wij reeds dat de eisch van nieuwheid vrij scherp is gesteld. Behalve de „andere wijzen" waarop de nieuwheid aan de uitvinding kan worden ontzegd, bestaat er de mogelijkheid van een vroegere publicatie. Onder het begrip beschrijving vallen toch niet alleen alle tijdschriftartikelen of alle prospecti, maar ook alle eerder verschenen patent- of wel octrooischriften. En dat zijn er meer dan twee millioen.

Op dit punt bestaat er gewoonlijk een misverstand. Een buitenlandsch patent, een patent dat in het buitenland is verleend, kan hier niemand beletten iets te vervaardigen of te verkoopen, maar een gedrukt buitenlandsch patentschrift kan hier wel de nieuwheid van het onderwerp in Nederland wegnemen, en dus latere octrooieering in Nederland beletten. Onze Octrooiraad beschikt over de buitenlandsche octrooischriften, in tal van klassen, groepen en ondergroepen verdeeld, zoodat het niet alleen mogelijk is over de waarschijnlijke nieuwheid na stelselmatig onderzoek een uitspraak te doen, maar evenzeer na grondig onderzoek te verklaren, dat het onderwerp niet nieuw is, omdat het in een of ander buitenlandsch octrooischrift reeds eerder is beschreven, en dus bekendheid heeft kunnen verkrijgen.

De vraag of een dergelijk vooronderzoek gewenscht is of niet, kan hier buiten beschouwing blijven; ons land heeft nu eenmaal het systeem van vooronderzoek aanvaard, en vermoedelijk terecht. Het vooronderzoek leidt natuurlijk tot een schifting, een loutering van de octrooien, en voorkomt vele van de gevallen van industrieele chantage, waarbij de houder van een schijn-octrooi de industrie telkens met zijn dreigementen lastig valt.

Wanneer een land als Engeland, dat op het gebied van het patentrecht toch een naam te verliezen heeft, en dat reeds het vooronderzoek in beperkten zin toepast, overhelt naar een verscherping en niet naar een verslapping van het vooronderzoek, kan het bezwaarlijk als een soort grootdoenerij worden beschouwd, dat wij, toen wij de octrooiwetgeving 12 jaar geleden aanvaardden, daarbij ook de lasten en de voordeelen van het vooronderzoek op ons namen. Overigens kan het zeker geen kwaad in een land, waar men in den aanvang totaal vreemd tegenover het octrooirecht stond, reeds bij de verleening de bezwaren te kunnen vermelden, die anders zeker bij een procedure voor den rechter zouden worden aangevoerd. Een andere vraag is het echter of het vooronderzoek in een klein land als het onze geen bijzondere moeilijkheden meebrengt, wat dan ook onder de oogen gezien is en onder andere een octrooiraad, die in het begin slechts 6 ingenieurs telde onder de vooronderzoekers, noopte reeds alleen in deze categorie 25 ingenieurs op te nemen.

Bij een dergelijk gesystematiseerd onderzoek lijkt het niet lastig de nieuwheid vast te stellen, al zal elke aanvrage een grondige en uitgebreide studie vragen, dikwijls op een gebied dat nog vrij onontgonnen is, en in de techniek een geïsoleerde positie inneemt. Het lijkt niet lastig, wanneer de uitvinders zich tenminste duidelijk uitdrukken, maar het blijkt verbazend lastig te zijn, omdat bij nadere beschouwing van absolute nieuwheid slechts bij uitzondering sprake is, en de betrekkelijke nieuwheid — een begrip dat men in de practijk eerst gaat leeren kennen — meestal een functie is van het onderwerp zelf. Men gaat graden van nieuwheid leeren onderscheiden, zoodat een kenmerk, dat toch bij uitstek voor objectieve beoordeeling in aanmerking komt, tenslotte een vorm aanneemt die van subjectieve factoren afhangt. Het kenmerk van de nieuwheid is aanwezig voor den een, terwijl de ander het mist. Wat niet identiek is aan het bestaande is nieuw, maar zouden wij daarom alle kleine veranderingen en verbeteringen, die zich in de practijk voordoen, als evenzooveel elementen van nieuwheid beschouwen? Wanneer een scheepswerf vier schepen in serie aflevert, volgens dezelfde plannen, zal elk schip zeker nieuw zijn, ook is geen der schepen identiek aan het vorige, en zal het geoefend oog telkens tal van kleine afwijkingen kunnen aantoonen. Bovendien zijn deze schepen — al waren het copieën van een standaardtype — in hun afbouw toch telkens getuigen van de vorderingen die de techniek elken dag maakt, en waarvan elke vakman in zijn dagelijksche practijk gebruik maakt, wil hij een goed vakman blijven. Het ingenieursberoep bestaat immers daarin, nieuwe machines, nieuwe voortbrengselen te scheppen, telkens in anderen vorm, maar op grond van dezelfde beginselen. Of desnoods zelfs op grond van nieuwe beginselen, die alleen als zoodanig beschreven zijn. Wanneer mogen wij nu van zoodanigen nieuwheid spreken, dat er werkelijk iets anders voor ons staat?

Maar ook indien het uitgevondene toch werkelijk volledig

Digitized by Google

overeenstemt met een uitvinding die 50 jaar geleden is gedaan, wanneer de omschrijving bijna in dezelfde woorden is vervat, en men dus geneigd zou zijn van volledige bekendheid te spreken, zelfs dan kan de betrekkelijke nieuwheid nog vrij groot zijn, wanneer de techniek op dat gebied in voortdurende evolutie is, en aan dezelfde woorden en dezelfde begrippen een andere beteekenis is gaan hechten, er een andere strekking aan ging geven. De groote kindersterfte onder de uitvindingen doet tal van deze papieren patenten een vroegtijdigen dood ondergaan, waardoor zij werkelijk totaal en absoluut uit de herinnering van de techniek zijn verdwenen, wanneer later dezelfde gedachte weer opgerakeld wordt. De tweede uitvinder zal zich maar matig overtuigd voelen, wanneer hij meent met zijn uitvinding aan een behoefte van de techniek te voldoen, en men hem een vergeeld document toont, waaruit moet blijken dat hij niets nieuws vertelt. Waarom heeft de techniek dat dan niet eerder toegepast, als het dan wèl bekend was, en nuttig zooals het blijkt te zijn? Dan kan het immers niet het zelfde zijn, anders was het al in gebruik! De werkelijke techniek houdt zich niet op met afgestorven, te vroeg geboren gedachten, en die voorganger wist waarschijnlijk niet eens wat hij eigenlijk zei.

In deze redeneering — die men telkens bij de bestrijding van een octrooi, of van een aanvrage hoort uiten — ligt toch een fout. Wanneer immers de techniek onder haar handboeken, en haar documentatie, ook de patent-literatuur opnam, zou zij zonder eenige moeite die vroegere gedachten binnen haar gezichtskring kunnen houden, zoodat het slechts een premie op de gemakzucht is, wanneer men aanneemt dat de patentliteratuur toch niet tot de bronnen van de techniek behoort. De openbaring van uitvindingen was immers de grondgedachte van het patentwezen, waarom verzaken wij dan die gedachte als het er op aan komt, zoodat de techniek telkens weer dezelfde problemen doorworstelt, terwijl een enkele blik in de klapper van een of andere Octrooiraad haar den weg kon wijzen? Al mag men toegeven dat de nieuwheid niet door elke vroegere publicatie weggenomen behoeft te zijn, dan bestaat er toch alle aanleiding, slechts in zeer bijzondere gevallen, met het geheele technische probleem verband houdende, tot nieuwheid te concludeeren, ondanks het bestaan van een vroegere publicatie.

Telkens weer dezelfde problemen — inderdaad, indien ergens een neiging tot de „Wiederholung" bestaat, waarvan de psychologen gewagen, dan is het in de techniek. In de octrooiliteratuur vindt men dezelfde gedachte telkens terug, vindt men een uitvinding die nu gemeengoed is in tal van voorloopers terug, zoodat men tenslotte geneigd is een soort phasen-verschil tusschen onze geest en de techniek aan te nemen. Wanneer men dan naast dien voorlooper tal van andere probeersels vindt weergegeven, die het tenslotte toch weer afleggen, dan gaat men eenigszins twijfelen aan den doelbewusten vooruitgang van de techniek en krijgt men eerder het gevoel van raden. De scheppende werkzaamheid van den geest gaat ver boven de behoeften van de techniek uit, die tenslotte uit alle proposities slechts die afzondert, welke voor onmiddellijk gebruik geschikt zijn. Maar de veelheid van proposities maakt meteen de kans op absolute nieuwheid uiterst gering.

De octrooirechtspraak in alle landen heeft zich overigens op het standpunt gesteld, dat niet alleen de nieuwheid beslissend mag zijn; het nieuwe moet ook het karakter van een uitvinding dragen. Zooals onze wet dan ook in het eerste artikel al te kennen geeft. Het nieuwe voortbrengsel moet zijn „uitgevonden". Gezien de voorgaande beschouwingen omtrent de betrekkelijke nieuwheid, spreekt het vanzelf, dat juist op dit grensgebied herhaaldelijk twijfel rijst of er een uitvinding voor ons ligt, en een octrooi dus gewettigd is. Moeten wij aannemen dat elke (technische) propositie die een commercieel succes belooft, mits nieuw, onderwerp van een octrooi kan zijn? Of alleen die, welke langs een mysterieuzen weg, althans niet die van het logische denken, tot stand is gekomen? Het commercieele succes kunnen wij voorloopig zelfs buiten beschouwing laten, want er zijn zeer goede uitvindingen gedaan die voorloopig geen cent opbrachten, maar ook de spontane generatie kan bezwaarlijk den doorslag geven, omdat er langs den weg van het systematische zoeken en probeeren, menige verbetering tot stand is gekomen, die van universeele beteekenis bleek te zijn. De bewondering voor den spontanen inval is uit den tijd, zij behoort bij de jaren toen de techniek nog een kunst en niet een beroep was; van onzen tijd zijn de handboeken, de kaartregisters, de laboratoria, de proefstations. De inspiratie, de geniale inval, het verrassende inzicht, de gelukkige gedachte, doen nog mee, maar slechts bij uitzondering. Van onzen tijd is evenzeer de psychotechniek als het Proefstation voor Bouwmaterialen of de Rijks-studiedienst voor de Luchtvaart. Stelselmatig onderzoek en niet anders wijst den weg. De geest die over het werk gaat wordt evengoed onderzocht als de brandstoffen die de fabriek drijven; de bandelooze vrijheid maakt plaats voor het gerichte denken, en het gerichte arbeiden. In het Taylor-stelsel leerden wij een poging kennen om den arbeid op-zich-zelf tot de hoogste doelmatigheid te brengen. waar blijft dan in zoo'n tijd nog plaats over voor de ongebreidelde fantasie, den willekeurigen scheppingsdrang, waarvan de producten voor onze gemeenschap niet meer beteekenen dan de uilen en meerkatten, die eens door Tijl Uilenspiegel in wanhoop werden gebakken. Zelfs in Amerika, het land van de empirie, van den roofbouw, begint het wetenschappelijk stelselmatig onderzoek de leiding te nemen, wordt men zich bewust van de beteekenis van het geordende zoeken, het geordende produceeren. Zoodat men zich de vraag mag stellen of het eigenlijk wel goed gezien is, juist de fantasie den prijs, althans het octrooi, weg te laten dragen, en men evengoed tot de constructie zou kunnen komen dat nieuwe voortbrengselen slechts dan voor octrooi in aanmerking konden komen, wanneer zij langs naspeurlijken weg tot stand waren gekomen.

Daar het octrooi, naast de rechten die aan den uitvinder worden toegekend, en met deze rechten, naar buiten ook lasten zoo al niet belemmeringen medebrengt, zal men toch nimmer een systeem kunnen huldigen, waarbij op elk nieuw voortbrengsel, of elke nieuwe werkwijze, een octrooi wordt toegestaan. Teneinde de moeilijkheid van het onderzoek naar de genese te ontgaan, voert men veelal een ander criterium in, en wel dat van het effect. Gewoonlijk wordt daarmede de vraag over het al of niet bestaan van een uitvinding meteen beslecht. Terwijl het uitvinden, waarvan de wet gewaagt, totnogtoe als een intern proces werd beschouwd, neemt men nu aan dat dit uitvinden eerst aanwezig is, wanneer een bepaald resultaat, dat aan bepaalde eischen moet voldoen, optreedt. Onder alle voorstellingen worden slechts die als uitvinding gewaarmerkt, die ook een tastbaar resultaat, dat wij appreciëeren kunnen, opleveren. Deze formule moge in de practijk in alle landen gehuldigd en toegepast worden — fout blijft zij. In het gewone taalgebruik beteekent uitvinden het tot stand komen van een subjectief nieuwe voorstelling in ons brein, waarbij een zekere weerstand moest worden overwonnen. Van de draagwijdte van deze voorstelling of de practische waarde stellen wij deze aanduiding niet afhankelijk. Men heeft dus, in het bijzondere geval van de octrooirechtspraak, aan een algemeen gebruikelijk woord, een zeer bijzondere beteekenis, verleend, wat natuurlijk tot moeilijkheden aanleiding geeft. Terecht zegt Wirth dan ook in zijn essay (2) „Technische Wahrheit und Dichtung in Patentsachen": „Eine solche Vermengung der beiden Begriffe: der eigenartigen Tätigkeit, eines subjektiven Begriffes, mit dem Begriff des Erfolges, einem objektiven Begriff, lässt sich nicht wohl begründen. Wenn man die wirtschaftliche Zweckidee des Patentgesetzes konsequent verfolgt, dann kann man nur einen wirtschaftlichen Erfolg für patentbegründend erachten.....".

De vraag die zich hierbij aan ons opdringt is wel deze: heeft de wetgever toen hij argeloos het woord „uitvinden" in de wet een plaats gaf, omdat het toch vanzelf sprak dat een Octrooiwet over uitvindingen handelen moest, wel beseft dat dit woord een conventioneele beteekenis had, en dat de wet zich zou moeten ontfermen over tal van gevallen, waarin van uitvinden geen sprake was? Is het de bedoeling toch schiftend op te treden, en te voorkomen dat de industrie overstroomd wordt met octrooien, dan geeft het derde artikel van onze wet een middel aan de hand, om dezen stroom eenigszins in te dammen. Een uitvinding is immers slechts dan vatbaar voor octrooi, wanneer zij strekt tot het verkrijgen van eenige uitkomst op het gebied van de nijverheid. Hier kan men aan het woord uitkomst, of nijverheid de beteekenis hechten die aan deze woorden in elk bepaald geval toekomt. Wil men zich beperken tot uitvindingen, die binnen een zeer beperkt technisch gebied liggen, of wil men alleen de meest revolutionaire uitvindingen onder de bescherming laten vallen, dan behoeft men slechts de woorden nijverheid of uitkomst zoo te interpreteeren, dat de dagelijks voorkomende, weinig interessante

(2) Opgenomen in „Erfindung und Nachahmung". Verlag Julius Springer.

Digitized by Google

uitvindingen of nieuwigheden er buiten vallen. Vermoedelijk zal men dan meteen de sluizen van de onrechtvaardigheid openzetten, omdat — gelijk reeds eerder gezegd — de techniek een sterk veranderlijk gebied beslaat, en zich voortdurend uitbreidt, terwijl het weinig interessante, het alledaagsche, zelfs het uitkomstlooze, het schijnbaar onnutte in de wisseling der tijden van groot industrieel belang kan blijken te zijn. Wij behoeven slechts te denken aan de wereld-industrie op het gebied van films, om te beseffen dat een aanvankelijk weinig volmaakt, weinig technisch uitziend product, dat amper in kermistenten werd getolereerd, in korten tijd een eigen techniek van gewekdigen omvang kan scheppen.

Deze film kan overigens als voorbeeld dienen van de voortdurende wisselwerking in de techniek, daar de geheele cinematografie is opgebouwd uit de onderzoekingen, die De Marey deed met zijn fotografisch revolver, waarbij hij een — zij het ondoorzichtige — film gebruikte, en welke onderzoekingen weer den stoot gaven tot de opkomst van de aviatiek. Later ontmoetten cinematografie en aviatiek elkaar nog eens, toen het de vervaardiging van filmmateriaal en van bekleeding voor draagvlakken betrof. Zooals alweer de cinematografische opname bij het doen van proefboringen in de mijnindustrie en bij het richten van vriesbuizen van belang bleek te zijn. Deze wisselwerking komt elk oogenblik te voorschijn wanneer men de patentliteratuur volgt, maar nog meer komt te voorschijn de willekeurigheid waarmede naar een bepaalde oplossing gezocht wordt.

Dit zou toch alleen al een motiveering van het octrooiwezen zijn: dat er een standaard-literatuur ontstaat, een centrale van gegevens, waaruit ieder kan putten, en waarmede men zich maanden van arbeid kan besparen. Een zekere prikkel in die richting, een zekere dwang om zich van het verwante of bruikbare op de hoogte te stellen, zou zeker opvoedend werken, en deze prikkel wordt ongetwijfeld in het leven geroepen, wanneer men, bij de waardeering van een octrooi, aan de nieuwheid hooge eischen stelt. Zoodat het per slot van rekening niet eens zoo dwaas is, octrooien te onthouden, op grond van archaïsche, althans voorhistorische publicaties, juist in de patentliteratuur.

Al deze vragen houden het octrooirecht levend, en voorkomen dat het in stille afzondering aan zijn dogma's vasthoudt, maar er is één eisch, waarvan de rechtmatigheid nimmer zal worden ontkend, en waartegen toch zooveel gezondigd wordt: de duidelijkheid. Wij voelen direct dat een stuk, waarin bepaalde rechten worden vastgelegd, vóór alles duidelijk moet zijn. Wij begrijpen dat de inbreuk op een octrooi, of de strekking van een aanvrage, slechts vastgesteld kan worden, indien de uitvinder zijn nieuwe voorstel in duidelijke ondubbelzinnige bewoordingen heeft weergegeven. Maar de octrooihouder vindt het niet altijd noodig de werkingssfeer van zijn octrooi zoo precies te begrenzen, terwijl de industrie toch recht heeft op een formuleering, die duidelijk aangeeft wat verboden terrein is. De octrooihouder acht het vanzelfsprekend dat sommige modificaties onder zijn octrooi vallen, de tegenpartij is er van overtuigd dat deze vrij zijn gebleven. Op den uitleg van het octrooi komt het aan, en daarbij stuiten wij op de moeilijkheid, dat het recht van den octrooihouder voor den rechter te verdedigen, is neergelegd in een stuk van technische strekking, door een technicus opgesteld. Hier komt het verschil in taalgebruik en in denkwijze naar voren! Wij zijn gewoon in elke werkwijze, in elk werktuig het causale verband na te sporen, de functie, die wij aan een bepaald werktuig of mechanisme toekennen, moet het ook ten alle tijde verrichten; wij gelooven in die causaliteit en wagen er desnoods ons leven aan. Wij zoeken de zekerheid, en trachten die in onderzoekingen of proeven na te sporen; op grond van die zekerheid bouwen wij bruggen en leggen wij dammen in de rivieren om er later arbeid uit terug te winnen, omgezet in licht en warmte. De jurist vindt de zekerheid banaal, hem interesseert juist het conflict; hij geeft minder om de meetbaarheid dan om de bespreekbaarheid der dingen, en zal steeds het starre dogma, of wat hem als een technisch dogma voorkomt, vermijden. Zoo zullen dus de octrooien die over technische zaken handelen en in rechte moeten dienen, iets hybridisch krijgen. Wat goed is voor den een is niet goed voor den ander, wat duidelijk is voor den een, blijft den ander duister. Wanneer alle twistpunten omtrent nieuwheid en effect dus al bij uitzondering kunnen worden omzeild, dan zal de duidelijkheid toch nog beslissend kunnen zijn voor de waarde van een octrooi, en bestaat er alle aanleiding, daar volle aandacht aan te besteden.

Ik wil de bespreking van de wetgeving in het algemeen hier liever afbreken, om nu nog te laten zien wat de toepassing in deze 12 jaar heeft gebracht. Teslotte zal ik dan aan de hand van een recente uitvinding, die veel opzien heeft gewekt, een en ander van het besprokene kunnen releveeren.

Het aantal aanvragen dat in Nederland sinds het in werking treden van den Octrooiwet is ingediend, bedroeg tot 1 Januari 1924 ruim 26.000, waarvan bijna 6000 van Nederlandschen herkomst waren. Onderstaand staatje geeft de verdeeling over de verschillende jaren.

Jaar van indiening	Aantal.
1912	1849
1913	2071
1914	1565
1915	1072
1916	1221
1917	1552
1918	1902
1919	2641
1920	3917
1921	3600
1922	2400
1923	2481

Wij zien hieruit duidelijk hoe productie aan aanvragen afhankelijk was van den nood der tijden, en hoe in de jaren van na-oorlogsche conjunctuur, in twee jaren een verdubbeling optrad. Tevens zien wij dat in het eerste halfjaar van 1912 bijna hetzelfde aantal werd ingediend, dat over geheel 1913 binnenkwam, waaruit men kan opmaken dat die eerste storm aan een overvloed van gereed liggende aanvragen was toe te schrijven. In de aanzwelling vóór 1921 zit nog een andere factor: die van de noodwet, waardoor buitenlanders nog nadeelen uit den oorlog ongedaan konden maken, een internationale regeling, waarbij ik hier niet zal stilstaan.

Van de 26.000 werden er ± 7000 niet openbaar gemaakt, of afgewezen, terwijl 13.000 reeds tot een octrooi leidden.

Gaan wij nu na hoe de uitvindingen over de geheele techniek verdeeld liggen, dan blijkt dat er voor bepaalde onderwerpen een sterke preferentie bestaat. Wij kunnen hierbij de indeeling der techniek in klassen gebruiken die aan den Octrooiraad wordt gevolgd, en die vrijwel met de Duitsche en Oostenrijksche overeenkomt. In de tabel die hieronder volgt,

Aanvragen om octrooi van 1 Januari 1920 tot 31 December 1920.

Klasse	Betrekking hebbende op:	Aantal aanvragen
21	Electrotechniek	512
46	Verbrandingsmotoren	231
63	Wagenbouw, motorwagens en rijwielen	209
47	Werktuigonderdeelen	178
12	Chemische werkwijzen en toestellen	151
42	Instrumenten	138
65	Scheepsbouw	128
24	Stook- en verbrandingsinrichtingen	101
45	Land- en boschbouw, zuivelbereiding	94
53	Voedings en genotmiddelen	61
80	Aardewerk, steenen, kalk	60
62	Luchtvaart	60
57	Fotografie	59
14	Stoommachines	57
20	Spoorwezen	56
72	Schietwapens	45
4	Verlichting	37
50	Maalderij	21
	Onderaan komen:	
88	Wind- en watermotoren	8
6	Bier, Brandewijn, Gist	7
41	Hoedenfabricage	4
56	Paardentuigen	3
	en tenslotte:	
73	Touwslagerij	2

Digitized by Google

zijn eenige klassen met haar nummer aangegeven, waarnaast het aantal aanvragen dat in die klassen in een jaar (1920) zijn binnen gekomen. Afgezien van de absolute cijfers hadden wij evengoed een ander jaar kunnen nemen, de verhouding blijft vrijwel dezelfde.

Zooals men ziet zijn niet alle klassen vermeld, maar zijn de meest markante opgenomen. Het totaal is dus kleiner dan het getal boven aangegeven.

Wij zien direct dat hier van een uitgesproken preferentie mag worden gewaagd, en dat eenige specifiek Nederlandsche bedrijven bepaald tot de minimum-lijders moeten worden gerekend.

Het zou ons te ver voeren nog over de verdeeling over verschillende landen uit te wijden, gezegd zij slechts dat Duitschland bovenaan staat, en dat de frequentie veelal de valutaverhoudingen weerspiegelde. Men kan de verdeeling en alle verdere statische gegevens volledig vinden in het jaarverslag, dat telken jare door het Bureau van den Industrieelen Eigendom wordt uitgebracht, en in de leeszaal van dat Bureau ter visie ligt. In rijkere tijden werd het zelfs gedrukt.

Wel kunnen wij aan deze tabel en die van alle andere jaren de opmerking vastknoopen dat het tenslotte de buitenlandsche grootindustrie is, behoudens een of twee uitzonderingen, die hier te lande een octrooirechtelijke positie nastreeft. Al is dit te begrijpen, gezien de langere ervaring op dit gebied, bedenkelijk blijft het toch, daar onze industrie in vele opzichten aan die buitenlandsche gelijkwaardig zoo niet superieur is, en dus evenveel reden tot het aanvragen van octrooien heeft. Het spreekt vanzelf dat voor de ééne industrie het octrooirecht meer beteekenis heeft dan voor de andere, en dat in aanmerking moet worden genomen, dat wij geen kleurstoffenindustrie hebben en slechts een deel van de electrotechnische, en dat ook de automobielindustrie niet in ons land zetelt, zoodat de vele octrooien op dat gebied in handen van buitenlanders moeten zijn. Maar toch komt men sterk onder den indruk dat tal van Nederlandsche bedrijven niet beseffen, hoeveel nadeel zij kunnen hebben van de octrooien die zij niet hebben, of, wat nog erger is, van de octrooien die anderen wel hebben. Hoe zelden gebeurt het nog, dat iemand, die iets nieuws gaat ondernemen, bouwen of verkoopen, eerst nagaat hoe hij eigenlijk octrooirechtelijk staat. Slechts enkele groote fabrieken in ons land voeren een bepaalde patent-politiek, zooals elke groote fabriek dat in het buitenland doet. Eerst wanneer zij een waarschuwing hebben ontvangen, of wanneer zij iets zeer bijzonders meenen te hebben uitgevonden, komen zij er toe zich te herinneren dat er zooiets als een Octrooiwet bestaat.

Ik denk hierbij ook aan onze groote bouwwerken, aan den Staat als ondernemer, hetzij van spoorwegen, van mijnbouw of van andere werken. In de mijnbouw komen tal van werktuigen en werkwijzen voor, die beslissend zijn voor het economisch rendement, zooals bijvoorbeeld die, welke bij het bevriezen en aanleggen van schachten, of bij het zuiveren van de kolen gebruikt worden; hoe ongaarne zal men daar afhankelijk zijn van een plotseling opdagend octrooihouder. Maar omgekeerd ziet men in die bedrijven in het buitenland evengoed uitvindingen ontstaan, waarvan men de voordeelen gaarne voor zich wil reserveeren. Ik geloof, dat men bij ons nog te veel aan het vooroordeel vastzit, dat het octrooiwezen eigenlijk alleen op het fabrieksbedrijf van toepassing is, en dat daarom onze civiele bouwkunde zich weinig op dit gebied laat gelden. Vroeg of laat kan een dienst als die der Zuiderzeewerken of der Staatsmijnen er nog genoeg last van krijgen, tenzij zij reeds de noodzakelijkheid van een actieve houding op octrooigebied inzien.

In dit verband komt ook het verschil in voortvarendheid te voorschijn, dat tusschen de verschillende takken van de techniek bestaat. Terwijl de electrotechnische industrie in 25 jaar de wereld beheerschte en zich de meest wetenschappelijke methoden in haar fabrieckslaboratoria eigen maakt, terwijl zij zich in dien tijd differentieert en zoowel de electrische tractie als de draadlooze telefonie bracht, verkeert de civiele techniek grootendeels — afgezien dan van den betonbouw — nog in het stadium van Leeghwater. Misschien zal het stelselmatige hydrodynamische onderzoek hier verandering in brengen, mogelijk is de civiele techniek, door haar hoogen ouderdom reeds aan het eindpunt van haar ontwikkeling gekomen, maar zeker is het dat onze voorouders, die niets zouden begrijpen van automobiel, vliegmachine, telefoon, kunstzijde of gloeilamp, zich wonderwel thuis zouden voelen bij de werkzaamheden die thans aan de Zuiderzee worden uitgevoerd. Terecht maakte dan ook eenige jaren geleden ons bestuurslid Nijhoff de opmerking dat er afdeelingen van de waterbouwkunde zijn, waarvan onze kennis zich nauwelijks verheft boven het niveau, dat voor eenige generaties werd bereikt, en dat de vraag zich opdringt hoe dit verschil in ontwikkelingstempo te verklaren is. (*De Ingenieur*, 8 Januari 1921). De verklaring zal wel ten deele daarin liggen, dat de civiele bouwkunde in ons land in hoofdzaak overheidsbedrijf was en is, terwijl de verdere techniek zich in industrieele ondernemingen in den strijd met concurrenten ontwikkelde.

Als voorbeeld van een uitvinding, die ongetwijfeld iets geheel nieuws bracht, en die toch niet op de klassieke mysterieuse wijze tot stand kwam, wil ik tenslotte nog eenige woorden wijden aan het veelbesproken rotorschip van Flettner. Stellen wij de zaak zoo voor, dat het sinds korten tijd mogelijk is, een schip zonder zeilen door den wind te laten voortbewegen, alleen met behulp van een paar draaiende masten, dan moeten wij allen toegeven, dat hier iets ongeloofelijks tot stand is gebracht, en dat *dit* nu toch een uitvinding van de *eerste orde* is. Gaan wij de werking en het ontstaan na, aan de hand van de verklaringen en de gebruikelijke theoriën, die in de bladen zijn te vinden, dan blijkt het dat het Magnus-effect bekend was, en dat er aan de Aërodynamische Versuchsanstalt grondige onderzoekingen naar de grootte van dit effect werden gedaan, toen Flettner, die daar in verband met ander onderzoek aanwezig was, op de gedachte kwam, dat dit effect ook op schepen toe te passen was. Sterker nog, wanneer men de diagrammen ziet die nu ter verklaring worden gepubliceerd, en men vergelijkt die met de schets in het bekende boek van Lanchester (Aerodynamics) dan ziet men een volledige overeenstemming. En toch heeft Lanchester niet met een rotorschip over de Oostzee gevaren, en is nergens gebleken, dat men in Göttingen die mogelijkheid gerealiseerd heeft. Ongetwijfeld is Flettner de uitvinder, maar op een andere manier dan wij ons een uitvinder voorstellen, wanneer wij nog aan de geschiedenis van James Watt met het theeketeltje gelooven.

De aërodynamische grondslagen (3) waarop de voortstuwing van het Flettner-schip berust, zijn in tal van tijdschriftartikelen beschreven, ik wil hier dus slechts in herinnering brengen dat zij berusten op het zoogenaamde Magnus-effect, een verschijnsel dat sinds meer dan een eeuw bekend was, en omstreeks 1850 door prof. Magnus in Berlijn werd onderzocht. Men had gemerkt dat de ronde projectielen uit ongetrokken geschut een typische afwijking vertoonden, die daaraan was toe te schrijven, dat de kogels door wrijving tegen de wand van de loop in draaiing geraakten. Magnus toonde aan dat bij deze draaiing van een voortbewegend lichaam aan den eenen kant een onderdruk en aan den anderen een overdruk ontstond, waarvan de resultante loodrecht op de bewegingsrichting stond.

Ook Raleigh heeft zich in 1877 met hetzelfde verschijnsel bezig gehouden, in verband met de beweging van een tennisbal. Men moest aannemen dat de lucht, waar zij met het roteerende voorwerp meegezogen wordt, een onderdruk krijgt, terwijl aan de andere zijde de lucht gestuwd wordt, en een drukverhooging ondergaat. Wij hebben hier vermoedelijk ook met circulatiestroomingen te doen, waarop ik hier echter niet verder wil ingaan.

Toen men aan de Aërodynamische Versuchsanstalt de grootte en de richting van de optredende krachten gemeten had, en Flettner, die deze metingen kende, begreep dat deze practische waarde voor de practijk konden hebben, is deze er in geslaagd een combinatie te vinden, die hem in staat stelde een bestaand zeilschip uit te rusten met rotoren. In plaats van de masten werden op het schip twee holle cylinders opgesteld, die elk om een binnenmast konden draaien en door een kleinen electromotor werden aangedreven. Bij een omtreksnelheid van de rotoren, die het 3- à 4-voudige van de windsnelheid is, wordt de maximumstuwkracht verkregen. Door het regelen van de draaiingsrichting en de omtreksnelheid van de rotoren, kan de richting van de voortstuwende krachten, die normaal loodrecht op de windrichting staan, eenigermate gevarieerd worden. De rotoren zijn aan het bovenvlak van horizontale schijven voorzien, die buiten de omtrek uitsteken, en die voorkomen, dat er drukvereffening tusschen achter- en voorkant van den rotor optreedt. Bij een hoogte van deze

(3) Zie o. a. Magnuseffekt und Windkraftschiff, L. Prandtl in *Die Naturwissenschaften* 6 Februari 1925 (met 30 figuren).

Digitized by Google

rotoren van 12 m blijkt het zwaartepunt nog lager te liggen, dan dat van een volledig zeiltuig voor hetzelfde schip.

Bij de gehouden proeftochten is een vaart van 6—8 mijlen bereikt.

Maar wanneer wij dan in dit verband even terugkomen op de zoo noodige nieuwheid van een uitvinding, en de mogelijkheid van een vroegere publicatie, dan zien wij dat men toch zeer voorzichtig moet zijn in zijn oordeel. Wij hebben allen in de bladen over FLETTNER gelezen, er zijn tal van theorieën over ten beste gegeven, en wanneer men dan aan bonafide geschoolde techici vraagt, hoe zij zich de werking nu voorstellen, krijgt men de meest uiteenloopende beschouwingen. Waaruit valt af te leiden dat ook de vakman bij de interpretatie van een beschrijving er niet uit leest, wat er in staat, maar wat hij er uit wil halen.

Zooals we weten had FLETTNER reeds naam gemaakt met het roer, dat door de strooming van het water in den gewenschten stand wordt gesteld, zoodat de stuurmachine tot minimum afmetingen kan worden teruggebracht. Wanneer wij het eerste patent van dat Flettner-roer bekijken, wordt de werking ons volkomen duidelijk. Het hulproertje doet aan de ééne zijde van het hoofdroer een onderdruk, en aan de andere een overdruk ontstaan. Daardoor wordt het hoofdroer versteld, dat overigens vrij achter het schip draaien kan. (Spr. laat een afbeelding van het Engelsche patent projecteeren).

Wanneer ik nu vraag of een uwer verder iets bijzonders aan deze afbeelding heeft waargenomen, zult u mij vermoedelijk met zwijgen beantwoorden. Het is u dus blijkbaar niet opgevallen dat dit schip niet achteruit zou kunnen varen, omdat het roer geen 180 graden kan omdraaien. Het was natuurlijk een kleine moeilijkheid hierin te voorzien, waarschijnlijk is bij den aanbouw van het eerste schip er van zelf op gerekend, maar ik geef het alleen als voorbeeld, hoe de uitvinder zelf zoo gefascineerd is door zijn uitvinding, dat hij de meest voor de hand liggende verdere consequentie niet trekt, en dat u het ook niet heeft opgemerkt, terwijl we toch weten hoe een achtersteven er uit moet zien.

Tenslotte wil ik nog een oogenblik stilstaan bij de vraag die in den laatsten tijd aan de orde is: hoever moet de werkzaamheid van een Octrooiwet zich uitstrekken. In Frankrijk wil men komen tot een bescherming van den Wetenschappelijken Eigendom, zoodat bijvoorbeeld prof. ZEEMAN die het Zeemaneffect ontdekte, een uitsluitend recht op de toepassing van dit effect zou kunnen krijgen, althans een retributie kon heffen bij allen die dit effect toepasten. Onze wet schrijft wel voor, dat de uitvinding een uitkomst moet geven op het gebied van de nijverheid, maar het begrip nijverheid is rekbaar, en de wet laat in het midden of die uitkomst, onmiddellijk door, dan wel met behulp van of door toepassing van de uitvinding wordt of kan worden verkregen. Wanneer men eenmaal sluitingen voor portemonnaies of richttoestellen voor vuurmonden gaat octrooieeren, zooals in alle landen steeds is geschied, hoewel noch het bewaren van geld, noch het beschieten van stellingen tot de nijverheid wordt gerekend, kan men bezwaarlijk volhouden dat het octrooirecht zich ten eenenmale met dergelijke onderwerpen niet inlaat. Wil men echter een zekere beperking invoeren, en niet overgaan tot het beschermen van elk voorstel, dat de mogelijkheid van eenig effect op eenig gebied niet uitsluit, dan zal men zich hoofdzakelijk door practische overwegingen moeten laten leiden, en o. a. nagaan op welk gebied een inbreuk nog te constateeren valt. Dat de woorden van de wet, en mogelijk zelfs de bedoeling daarmede in den loop der tijden van strekking veranderen, kan nimmer een bezwaar opleveren; of het echter gewenscht is de mogelijkheid te scheppen, dat wij bij elke daad in conflict met een octrooihouder komen, lijkt mij vooralsnog voor twijfel vatbaar. Ik wil hierop liever verder niet doorgaan, omdat het toch alleen mijn bedoeling was, over het verband tusschen het octrooi en de techniek te spreken eenerzijds, en de plaats van den uitvinder anderzijds. Daartoe heb ik eenige kanten belicht van het octrooiwezen, dat ik verder in uw belangstelling aanbeveel.

Beraadslaging.

Het lid ir. **W. H. Kloppenburg.** De geachte inleider heeft de vraag gesteld, hoe het komt, dat op het gebied van de waterbouwkunde zoo weinig patenten worden aangevraagd.

Dit ligt m. i. nog al voor de hand. De meesten, die neiging voor de waterbouwkunde gevoelen, moeten hun werkzaamheid vinden bij het Rijk of de provincie, hetzij in Nederland, hetzij in Indië. Ik heb het voorrecht gehad om gedurende mijn 20-jarig verblijf in Indië geruimen tijd bij de irrigatie werkzaam te zijn geweest en ik heb gedurende dien tijd gezien, hoe die irrigatiewerken zich ontwikkeld hebben en verbeterd zijn. Vergelijkt men de eerste kunstwerken met het systeem, dat nu gevolgd wordt, dan ziet men een groote verbetering.

Ik zie hier enkele personen aanwezig, die op hetzelfde gebied werkzaam zijn geweest, zoo b.v. den heer DE VRIES. Hij zal zich ook nog zeer goed de eerste verdeelingswerken kunnen herinneren en de veranderingen, welke later aangebracht zijn in de constructie van de openingen der stuwdammen. Toch ligt het voor de hand, dat de ingenieurs, die daar werkzaam zijn, die daar het beste geven wat zij kunnen, verbeteringen aanbrengen, niet op de gedachte komen om daarop patent aan te vragen. Ik denk b.v. aan de verbeteringen van de heeren LAMMINGA en HARINGHUIZEN, om maar enkele personen te noemen, die bij u in een goed blaadje staan. Daardoor is de irrigatie en de waterbouwkunde op een hooger peil gekomen, zonder dat er patenten aangevraagd werden.

Misschien is dit voor den geachten inleider een verklaring van het feit, dat de waterbouwkunde sterk vooruitgegaan is, terwijl er betrekkelijk weinig patenten aangevraagd zijn. De werktuigkundig ingenieurs en de electrotechnisch ingenieurs daarentegen, die in dienst zijn van een bepaalde zaak, blijven nit altijd aan die onderneming verbonden en laten hun vindingen dus niet ten goede komen aan die onderneming, maar vragen patent aan.

Een tweede opmerking betreft het feit, dat de geachte inleider bij zijn bespreking van het Flettner-schip geen rekening heeft gehouden met het Magnus-effect.

Ik wil dit even met een kleine teekening nader aanwijzen.

BIJ WIND VAN RECHTS EN BIJ DRAAIING RECHTSOM VOORWAARTS; BIJ DRAAIING LINKSOM ACHTERWAARTS.

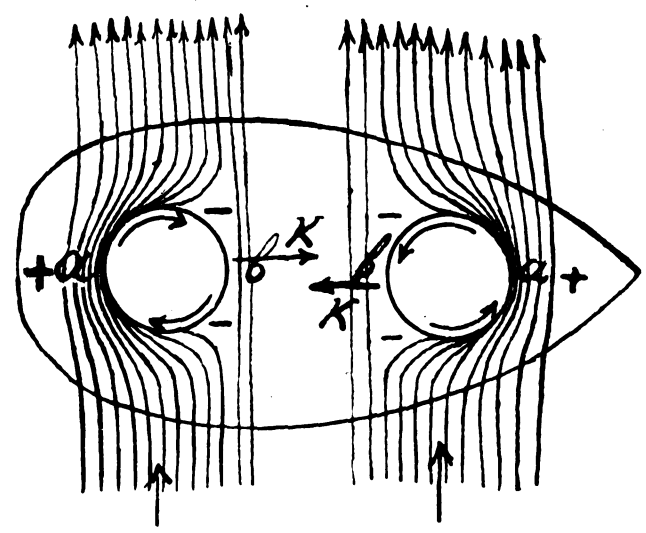


Fig. 1.

Hierboven is voorgesteld het schip, de richting van den wind en links één van de roteerende cylinders. Nu staat zeer juist in *Das Schiff* en ook in het *Polytechnisch Weekblad*, hoe zulke cylinders moeten draaien als de wind van rechts komt. Als de wind van rechts komt, dan moeten die cylinders naar rechts draaien; dan krijgt men een resulteerenden druk in de richting, waarin het schip zich beweegt, indien dit de boeg is en dat het achterschip.

Teekent men nu een bundel luchtstroomingen, dan zullen zij zich in deze richting bewegen. Die luchtstroomingen zullen door de cylinders medegevoerd worden en op zekeren afstand van den cylinder kan men er zeker van zijn, dat zij wederom in dezelfde richting verder zullen gaan. De invloed van den cylinderwand laat zich dus op slechts korten afstand waarnemen, zoodat men hier wederom een bundel luchtstroomingen krijgt, die recht doorgaat. Het gevolg zal zijn, dat hier in *a* een hoogere druk zal zijn, niet een lagere, zooals de heer VAN HOOGSTRATEN zegt. Het gevolg van het verschil in druk tusschen *a* en *b* zal zijn deze resulteerende werking, welke het schip voorwaarts drijft.

Nu teeken ik hier een anderen cylinder, tegenovergesteld aan den eersten. Waait de wind aldus, dan krijgt men denzelfden bundel luchtstroomingen, met hier *a* en daar *b*. Komt

Digitized by Google

de wind van rechts, dan draait de cylinder naar links en het schip gaat achteruit.

Dezelfde beschrijving heb ik gevonden in *Das Schiff* en in het *Polytechnisch Weekblad* (4).

Ik zou dus gaarne vernemen, hoe de geachte inleider over deze zaak denkt.

Het lid ir. **E. Hijmans.** Wegens mijn betrekking bij de Philips' Gloeilampenfabrieken heb ik met groote belangstelling en instemming het betoog van den geachten inleider gehoord, vooral wat betreft zijn opwekking tot de industrie, om meer aandacht te schenken aan de octrooiwetgeving en den invloed dier wetgeving op de industrie.

De aanwezigen zijn voor het grootste gedeelte civiel ingenieurs en als zoodanig waarschijnlijk niet zoozeer van deze zaken op de hoogte, maar indien zij meenen, dat het betoog van den geachten inleider eenigszins ambtelijk gekleurd en overdreven is, dan kan ik, die geheel in de practijk ben ingewerkt, verklaren, dat hij niet in het minst heeft overdreven en dat de invloed van de octrooiwetgeving, aan den eenen kant een gevaar en aan den anderen kant een machtig hulpmiddel, in economisch en technisch opzicht werkelijk veel grooter is dan de Nederlandsche industrie over het algemeen wel meent. Ik wensch dit nog eens te onderstrepen, om er ook in *De Ingenieur* de aandacht op te kunnen vestigen, daar men hiervan nog veel te weinig doordrongen is.

De Philips' Gloeilampenfabrieken zijn één van de weinigen hier te lande, die dit inzien. Zij hebben zich dit hulpmiddel eenerzijds ten nutte gemaakt en anderzijds een organisatie geschapen om zich tegen het gevaar te wapenen.

De geachte inleider heeft in het eerste gedeelte van zijn voordracht meest opmerkingen van octrooirechtelijken aard gemaakt. Het is hier niet de plaats om daarop verder in te gaan. Wel zou ik nog iets willen zeggen over het vóóronderzoek, waarvan de noodzakelijkheid wel betwist wordt.

In een klein land is het doorvoeren van het stelsel van zoo uitgebreid mogelijk vóóronderzoek buitengewoon moeilijk, veel moeilijker dan in een groot land zooals Duitschland, met zijn groot-industrie en, als gevolg daarvan, zijn specialiseering. Daar worden op elk gebied der techniek veel patenten aangevraagd. Dan kan men zich speciale vóóronderzoekers op elk gebied veroorloven.

Eén van de groote moeilijkheden, waarmede men in Nederland te strijden heeft, is, met allen eerbied voor de qualiteiten en den ijver van de aan den Octrooiraad verbonden ingenieurs, dat degene, die hier octrooi aanvraagt, meestal op zijn bepaalde gebied veel deskundiger is dan de vóóronderzoeker, daar men hier niet kan specialiseeren met het oog op het betrekkelijk geringe aantal aanvragen.

Een moeilijkheid, die de geachte inleider in de tweede plaats heeft onderstreept, is dat door de steeds verder gaande techniek er voortdurend meer verband komt tusschen techniek en wetenschap en de voor toepassing van het industrieele octrooirecht noodige grens tusschen beiden vervaagt.

Men kan dit op het oogenblik zien aan het Flettner-schip. Flettner heeft eigenlijk niets anders gedaan dan de door Prandl en naar ik meen ook door dr. Wolff in het laboratorium genomen proeven in de practijk overbrengen. Daarbij komt men voor groote moeilijkheden te staan. Heeft Flettner nu aanspraak op octrooi? Deze moeilijkheid komt ook voor in onze industrie, die zeer sterk wetenschappelijk ontwikkeld is.

Om de moeilijkheden bij een octrooi-aanvrage te schetsen, zal ik u een geval mededeelen, zooals mij is overkomen. Ik moest n.l. ergens in een klein land een octrooi-aanvrage op physisch gebied verdedigen en had den wetenschappelijken leider van het laboratorium medegenomen om eventueele vragen te beantwoorden, indien de heeren (ingenieurs, geen physici!) niet begrepen, waarover de aanvrage liep. Om die quaestie goed te kunnen begrijpen moest men speciaal physicus zijn. Toen er ook werkelijk vragen gesteld werden, begaf de leider van het laboratorium zich naar het bord en verklaarde het door hem gevonden verschijnsel. Het resultaat van die aanvrage is geweest, dat het octrooi niet verleend werd, omdat het blijkbaar voor een physicus voor de hand lag! Ik verzeker u, dat op dezelfde aanvrage in een groot land met zeer gespecialiseerde vooronderzoekers wel octrooi verleend is. Men kan hieruit een idee krijgen, hoe groot die moeilijkheden in de practijk dikwijls zijn.

Daarbij komt nog iets. Al heeft men 12½ jaar de Octrooiwet gehad en dus ook een even lange practijk van octrooiverleening, voor de industrie gaat het niet om de octrooiverleening; deze is slechts het vóórspel. Nadat men de octrooien gekregen heeft, wil men er iets mede doen. Wil men zijn eigen octrooien nu handhaven of de rechten van anderen aanvallen, dan komt men bij den burgerlijken rechter. Daar zijn de moeilijkheden nog veel grooter. Dit is in het buitenland, waar men reeds zoolang met dit bijltje gehakt heeft, speciaal in Engeland, waar men reeds eenige honderden jaren octrooiwetgeving heeft gehad, geheel anders. Bovendien heeft iedere Engelschman, ook de jurist, een zeker technisch gevoel, hetgeen de Nederlander ten eenenmale mist. Men kan dan ook den Engelschen rechter de moeilijkste technische problemen zoo duidelijk maken, dat hij zich een verbazingwekkend helder oordeel weet te vormen. Bovendien bestaat in die landen een uitgebreide jurisprudentie en literatuur over octrooirecht, waaruit men de beginselen der rechtspraak kan leeren kennen en waarna men zijn gedragslijn kan vaststellen.

Hier te lande is van dat alles nog niets en dientengevolge de waarde van octrooirechten nog geheel onzeker.

Het wordt langzamerhand tijd, nu de Nederlandsche industrie zich in die 12½ jaar een octrooibezit heeft verworven, dat de aandacht van de juristen er eens op gevestigd wordt, hoe moeilijk deze zaken door den rechter te behandelen zijn en wellicht, dat het hier gesprokene daartoe iets kan bijdragen.

De algemeen secretaris ir. **R. A. van Sandick.** Ik zou aan den geachten inleider drie vragen willen stellen:

1°. In de eerste plaats wil ik een opmerking maken over de publiciteit van de octrooien. De inleider zal het met mij eens zijn, dat het nuttig en wenschelijk is, dat de verleende octrooien zooveel mogelijk verspreid worden. Nu bestaat er in Nederland een bepaling, die wij in andere landen niet aantreffen, welke die verspreiding in hooge mate tegenwerkt. Op elk octrooischrift staat n.l.: „auteursrechten voorbehouden". Met andere woorden, men mag de officieele beschrijvingen der verleende octrooien niet eens in de technische pers overdrukken. Men moet daartoe van den Octrooiraad voor elk geval speciaal vergunning hebben. (Zie *De Ingenieur* 1924, No. 10, blz. 165). Ik wil den heer Van Hoogstraten vragen, of ook hij niet van oordeel is, dat dit een verkeerde, zeer schadelijke bepaling is, geheel en al in strijd met het doel, waarmede het octrooi wordt verleend.

2°. De heer Van Hoogstraten heeft een zeer belangrijke statistiek gegeven over het aantal verleende octrooien, kan hij ons ook een statistiek geven over het aantal verleende octrooien, die werkelijk geëxploiteerd worden? Ons medelid A. Elberts Doyer heeft daarover indertijd een mededeeling gedaan en toen bleek het aantal geëxploiteerde octrooien een kleine fractie te zijn van het aantal verleende octrooien. Daarvan is de industrie op de hoogte en daarom is zij huiverig om de onkosten te maken, die verbonden zijn aan het aanvragen van octrooi.

3°. De heer Van Hoogstraten is verder in zijn belangwekkend betoog eenigszins van zijn onderwerp afgeweken. Dat betreur ik niet, want daardoor heeft de voordracht aan belangrijkheid gewonnen. Maar in verband daarmede is een vraag bij mij opgekomen, die hij niet heeft beantwoord. Hij heeft ons veel verteld omtrent het Magnus-effect en de uitvinding van Flettner, maar ik heb niet vernomen of Flettner op zijn rotorschip octrooi heeft gekregen. Of is het hem geweigerd op grond van de wetenschappelijke proeven in het laboratorium te Göttingen, eventueel, zooals gezegd is, van dr. ir. E. B. Wolff, van den Nederlandschen Rijksstudiedienst voor de Luchtvaart, die ook op dit gebied geëxperimenteerd heeft. Is dus dat octrooi òf door Flettner niet aangevraagd, òf is het geweigerd op grond hiervan, dat de gedachte niet nieuw is?

Het lid dr. ir. **M. L. van der Schaaff.** Ik wensch de vraag te stellen, of de motiveering door den heer Van Hoogstraten van het octrooirecht gegeven, niet erg beperkt is.

Hij verwerpt de theorie van het nut en van de belooning en

(4) De spreker verzocht opneming van de volgende kantteekening: Ik bedoelde *Das Schiff* van 5 December 1924, blz. 278 en het *Polytechnisch Weekblad* van 3 December 1924, blz. 866, waaruit blijkt dat in die tijdschriften dezelfde fout voorkomt, terwijl ir. Van Hoogstraten de juiste richting van de stuwende kracht heeft aangegeven, en er tevens een verklaring gaf voor de drukvermindering als gevolg van de versnelling van den luchtstroom, waar deze zich bewoog in dezelfde richting als de cylinderwand.

Digitized by Google

nu heb ik met eenige verwondering gehoord, dat zijn motiveering eigenlijk van negatieven aard is. De heer VAN HOOGSTRATEN zegt, dat het octrooi iets afsluit; het geeft aan dezen of genen een alleen-recht, en nu zou het nut van het octrooi alleen hierin te zien zijn, dat door de verleening van dit alleen-recht en door dat afsluiten van technisch gebied anderen gestimuleerd worden om ook in die richting te gaan werken. In dat werken van anderen ziet de spreker het nuttig effect, en hij liet zich ontvallen, dat dat werken door anderen eventueel tot verdere octrooien kan leiden.

Zoo doende zou men een sneeuwbal van hinderlijke rechten verkrijgen.

Ik zou de vraag willen stellen, of er, afgezien van die afsluitingswaarde, niet meer plaats is voor een meer positieve beteekenis van het octrooirecht. In de theorie van den heer VAN HOOGSTRATEN zit iets dat men bijna altijd hoort beweren, n.l. dat het octrooi zou zijn een macht, aan den een verleend om ten koste van anderen iets te verkrijgen, dus om de maatschappelijke kosten op te jagen en groote winst te brengen in den zak van den uitvinder, ten koste van den geknepen consument.

Ik meen, dat de zaak omgekeerd is; dat het octrooi bijdraagt tot verlaging van de kosten der techniek.

Het octrooi zal nooit kunnen omvatten hetgeen reeds bekend is, omdat het immers slechts voor het nieuwe verleend wordt. De prijs, dien men op een oogenblik betaalt, zal men altijd kunnen blijven betalen, omdat het octrooi nimmer over dien prijs en over die materie te zeggen heeft. Wanneer een octrooi verleend wordt en dus iemand een alleenrecht krijgt voor iets nieuws, dan zal dit zich alleen kunnen inburgeren en handhaven, wanneer het *billijker* voor den consument is. Niemand wordt gedwongen om zich daarvan te bedienen en een hooger prijs per eenheid van nuttig effect te betalen, dan de op dat oogenblik geldende.

Nu is het mogelijk, dat een uitvinder zelfs een onbehoorlijke winst maakt, maar die zal hem eventueel alleen verleend worden bij de gratie van de winst, welke de consument maakt. Als deze geen winst maakt, laat men den uitvinder met zijn octrooi zitten.

Deze motiveering van het octrooi dient ook naar voren gebracht te worden, want van de motiveering hangt het af, met welk oog men het octrooirecht beziet.

Wanneer het zou zijn een rem voor de industrie en een middel om de prijzen op te drijven, dan komt het in een veel ongunstiger licht te staan, vooral wanneer blijkt, dat in Frankrijk en elders reeds stemmen opgaan, die die bescherming nog verder, en dan vooral op zuiver wetenschappelijk gebied, zouden willen uitbreiden.

Kan er bij den heer VAN HOOGSTRATEN ook niet plaats zijn voor deze opvatting, dat het octrooi er toe leidt, dat de kosten, welke totnogtoe gemaakt werden, *minder worden*, en dat verder het groote voordeel hierin zit, dat het octrooi stimuleert om het risico van een nieuwe industrie te aanvaarden, terwijl wanneer het na 15 of 20 jaar is afgeloopen, de geheele industrie zich er op zal kunnen werpen, zoodat, wanneer de uitvinder op het oogenblik nog een onbehoorlijke winst maakt, deze dan ook zal verdwijnen door de concurrentie van allen, die zich dan verder met het onderwerp kunnen bezig houden.

Het lid ir. **V. J. P. de Blocq van Kuffeler.** De heer VAN HOOGSTRATEN heeft aangegeven dat het doel der octrooiverleening is anderen te dwingen om nieuwe wegen te vinden. Verder heeft hij echter ook gezegd — en dat komt mij voor eenigszins met het voorgaande in strijd te zijn — sprekende over het papier spuiten: doordat daarop octrooi verleend is, staat een geheele industrieele ontwikkeling te wachten.

Wat wordt daarmede bedoeld? Wil hij te kennen geven, dat men dat papier spuiten niet moet gaan toepassen en iets anders zal moeten bedenken om dat procédé te vervangen, omdat men dat spuiten niet mag toepassen? Vermoedelijk niet en ik zie hier dus wel eenige tegenstrijdigheid tusschen den inzet van zijn betoog en de toepassing, welke hij aanhaalde.

Terecht zegt de heer VAN HOOGSTRATEN: doordat het octrooi verleend wordt, worden anderen buitengesloten om dat — althans zonder meer — te gebruiken. Daarin is nu voor mij juist een van de groote bezwaren tegen het verleenen van octrooien gelegen, althans wanneer zich dit niet tot bijzondere grootte beperkt en dit wordt juist het meest gevoeld op het gebied der waterbouwkunde .Dit gebied is door den inleider even genoemd, maar verder hebben wij hem terecht voortdurend hooren spreken over de nijverheid of de industrie, waarvoor de octrooiwetgeving dan ook eigenlijk bedoeld is.

Wij gevoelen nu allen, dat er een cardinaal verschil is tusschen hetgeen de waterbouwkunde en hetgeen de nijverheid voortbrengt. Op het gebied van den civiel ingenieur levert het octrooirecht verreweg de meeste moeilijkheid op, want het octrooirecht is gebaseerd op de nijverheid; op het gebied van de waterbouwkunde waar men geen massa-productie heeft, past het zich slecht aan. Hier staat elk geval van productie meer op zich zelf, herhaalt zich niet als in de nijverheid tallooze malen en eischt daarvan zijn eigen oplossing. Octrooien hebben hier minder zin en staan goede oplossingen, dus goede economie in den weg.

In *De Ingenieur* No. 21 van 1924 is verschenen een artikel van de hand van den heer RUTGERS, dat ik met bijzondere instemming heb gelezen, en waarin er tegen op gekomen wordt, dat elke normale technische oplossing vatbaar zou zijn voor octrooi, en terecht de vraag gesteld wordt, wat er overblijft van de ingenieurskunst, wanneer elke normale praestatie van den ingenieur als uitvinding geoctrooieerd wordt, in den zin van zich aanpassen aan gestelde eischen door nieuwe constructies, als een uitvinding aangemerkt wordt en daarop octrooi verleend wordt.

Het lijkt mij juist op het gebied der waterbouwkunde, waar men niet te doen heeft met het vervaardigen van nijverheidsproducten, een bezwaar, dat personen, die veelal de draagwijdte van hun uitvindingen niet kunnen overzien, zich meester maken van een constructiewijze, die later een natuurlijk en door elk bevoegd ingenieur aan te geven onderdeel uitmaakt van de oplossing van vraagstukken, welke de uitvinders in geenen deele beheerschen en de anderen de uitvoering dier oplossingen in hooge mate kunnen belemmeren.

Ik kom ten slotte terug tot het uitgangspunt van spreker's betoog, n.l. dat de octrooiverleening bedoelt het gebruik van een werkwijze te beperken en anderen te prikkelen om nieuwe oplossingen daarnaast te stellen; het lijkt mij toe dat speciaal op het gebied der waterbouwkunde de beperking veelal zeer oneconomisch is en dat dit nadeel geen behoorlijk tegenwicht vindt in het beperken van wat spreker als het doel der octrooiverleening voorop stelt.

Het lid Dipl.-Ing. **G. Doorman.** Ik heb in de voordracht van den heer VAN HOOGSTRATEN iets gehoord omtrent den z.g.n. „wetenschappelijken eigendom", maar hij is daarop niet diep ingegaan, terwijl het toch een zaak is, die niet van belang ontbloot is.

De heer VAN HOOGSTRATEN spotte er wat mee door te veronderstelllen, dat iemand, die het Zeeman-effect in een wetenschappelijke verhandeling zou vermelden, daarvoor een vergoeding verschuldigd zou zijn aan prof. ZEEMAN. Dat is niet de bedoeling, maar ik kan mij voorstellen, dat een dergelijke wetenschappelijke ontdekking misschien aanleiding kan geven tot een uitvinding, welke wel degelijk voor de techniek van belang is.

Nu bestaat er tegenwoordig een ontwerp (5), dat zoowat hierop neerkomt: Wanneer iemand een octrooi aanvraagt voor een uitvinding, welke in hoofdzaak steunt op een wetenschappelijke ontdekking van een ander, dan moet die ander daar eenig profijt van hebben. Dat is niet zoo gek. Als voorbeeld wordt vaak genoemd het geval van PASTEUR en WECK. Laatstgenoemde heeft wenken, welke PASTEUR gegeven heeft, in de practijk toegepast.

Het ware wel gewenscht, dat de wetenschappelijke menschen zoo ruim bezoldigd werden, dat zij naar een dergelijken steun uit de octrooien niet behoefden uit te zien. Het is echter de betrekkelijke geringe waardeering, welke het intellect ontmoet, die de zaak aan de orde heeft doen komen en het zou wellicht van belang zijn, indien op die manier aan de wetenschap zekere steun werd verleend.

Het lid ir. **S. van Hoogstraten.** Het is in zoover niet heelemaal onjuist wat ik gezegd heb, dat van de Octrooiwetgeving, althans van een Octrooiraad, een verkillende invloed uitgaat, omdat dit een lichaam is dat bijna altijd moet teleurstellen en dat veelal moet afwijzen. Zelfs nu is dit mij overkomen; ik heb verschillende toehoorders moeten teleurstellen. Dat is natuurlijk, want het onderwerp is zeer omvangrijk en

(5) Voor het ontwerp Ruffini zie: La Propriété Industrielle 1923, blz. 146/52 en 169/75; de quaestie van de „propriété technico-scientifique" werd door de Vijfde Volkenbondsvergadering in 1924 verwezen naar een speciale commissie.

Digitized by Google

het type van wetgeving is 300 jaar oud; ik stond voor het vraagstuk: hoe kan ik in eenige oogenblikken aan een gehoor, dat niet al te groot zal zijn, dat zich voor het onderwerp intensief interesseert, hetzij uit nieuwsgierigheid, hetzij omdat men er midden in zit, een overzicht geven van het veld van actie, waarop het octrooiwezen zich beweegt? Ik heb sommige punten eenigszins scherp geaccentueerd, maar in het algemeen had ik mij tot taak gesteld dit gesloten boek van het octrooiwezen met u te doorbladeren en uit de gemaakte tegenwerpingen heb ik den indruk gekregen, dat dit mij in hoofdzaak is gelukt.

De heer KLOPPENBURG valt mij aan op het Magnus-effect. Ik heb medegedeeld, dat ik om zeer verklaarbare redenen mij over de geheele Flettner-methode alleen zou uitlaten in zoover deze in de pers beschreven is; wat ruimschoots voldoende was om op verschillende punten te wijzen, die bij de beoordeeling van uitvindingen telkens naar voren komen.

De heer KLOPPENBURG zegt: dat Magnus-effect is iets geheel anders. Hij vergist zich op dit punt. Het Magnus-effect is de analyse van de krachtverhoudingen om een roteerend lichaam, maar dat komt er in dit verband niet op aan. Iets anders is, dat de heer KLOPPENBURG nogmaals de vraag stelt, wat de werking van het Magnus-effect is, toepast in het groot op het schip van FLETTNER. Ik heb eigenlijk daarvan weinig gezegd, omdat ik meende dat het begrijpelijk was. Ik kan niet inzien, dat mijn mededeelingen in conflict zouden zijn met de werkelijkheid.

Ik heb laten zien hoe er, wanneer een cylinder roteert in een bepaalde richting, en een luchtstroom ontmoet, aan den éénen kant een drukstuwing ontstaat en hoe er dan aan den anderen kant door het medesleuren van de lucht een relatief grootere luchtverdunning optreedt, zoodat ten aanzien van deze as de cylinder een kracht ondervindt loodrecht op de as, en ongeveer loodrecht op de relatieve bewegingsrichting van den luchtstroom. Dit is het effect.

Zet ik 2 van die cylinders op het schip en laat ik die beide masten draaien, dan krijg ik, wanneer een zijwind optreedt, hetzelfde geval. Ik krijg dan een drukstuwing en een depressie, een plus en een minus. Dus wij krijgen ten opzichte van het schip een voortstuwende kracht.

Dit is de gewone lezing, waarover ik gesproken heb. Ik heb er bijgevoegd, dat het verschijnsel iets minder eenvoudiger is dan ik aangegeven heb, omdat bij die stuwing van de lucht en het zuigen van de lucht aan den anderen kant waarschijnlijk circulatie en wervels optreden. Het gaat hier echter niet alleen om het ideale geval van een roteerend lichaam in een bewegende middenstof, maar wij hebben te doen met de practijk, die door FLETTNER is ingeleid. Aan de practijk ligt ten grondslag de theorie, waarover ik alleen gesproken heb om te kunnen zeggen: dat alles wist men, maar nu is er een man gekomen, die het uit het laboratorium heeft gedragen, en op een schip toepast.

Verder heeft de heer KLOPPENBURG gesproken over de waterbouwkunde. Hij en ook de heer DE BLOCQ VAN KUFFELER zeggen: de waterbouwkunde kan misschien nog wel beschouwd worden als een overheidsbedrijf, of een beroep, maar zij is zeker niet een industrieel bedrijf. Dit is ten deele juist, speciaal bij onze waterbouwkunde. De ingenieur in zoo een overheidsbedrijf heeft vaak geheel andere motieven dan de fabrieksingenieur; hij moet meestal bevrediging vinden in zijn wetenschappelijk werk en denkt er niet aan om op octrooien uit te gaan; maar een fabrieksingenieur zal het, om zijn bedrijf boven water te houden, moeten doen.

De functie van den civiel ingenieur heeft ten onzent een historische ontwikkeling, en ligt grootendeels buiten het eigenlijke bedrijfsleven. Hij produceert niet om winst te maken, en kent amper den strijd met concurrenten. Hij zal zeggen: dit is mijn wetenschappelijke werkzaamheid; ik behoef geen bijverdiensten te hebben; zoodoende zal hij niet komen tot het aanvragen van octrooi. In werkelijkheid zal het bedrijf van den waterbouwkundige straks veel last kunnen krijgen van octrooien van andere menschen, die minder nobel zijn, die minder heerachtige opvattingen hebben, en die dan desnoods voor b.v. het storten van cement vanaf een kruiwagen een octrooi hebben weten te verkrijgen. Dan zit u met uw bedrijf. Ik weet, dat is nog geen doodwonde en ik wil niet zeggen, dat dan uw geheele bedrijf zal moeten stilliggen. Ik heb het niet zoo scherp willen zeggen, dat een octrooi voor anderen de mogelijkheid uitsluit om iets te doen. Daarvoor hebben wij toch altijd nog de gedwongen licenties. Maar men kan er last van krijgen in een waterbouwkundig bedrijf als b.v. dat van de Zuiderzeewerken en men zal op den duur even goed als andere bedrijven een octrooipolitiek moeten voeren.

Daar is het nu nog niet zoo als in andere onderdeelen der techniek, waar zich symptomen van vooruitgang vertoonen en waar men zorg draagt dat men zich verweren kan. Als men als directeur of hoofdingenieur van een bedrijf iemand bij zich krijgt met een octrooi en met de boodschap: ge moogt dit of dat niet doen; dan moet men in staat zijn om dit octrooi te bestrijden, voor zoover men al tegen de verleening geen oppositie heeft gevoerd. Ik heb den indruk, dat onze groote lichamen in het algemeen niet gerealiseerd hebben, wat een octrooiwetgeving meebrengt.

Overigens wil ik wat de waterbouwkunde betreft, die ik een soort achterlijkheid heb verweten, in dit verband wijzen op b.v. het afmalen van het grondpeil, wat er technisch genoeg uitziet; verder is te denken aan centrales met waterkracht, een geheel nieuw gebied van waterbouwkunde.

Den heer HUMANS dank ik zeer voor de welwillende woorden, welke hij aan mijn voordracht heeft gewijd.

Hij heeft min of meer onomwonden gezegd, dat een klein octrooi-gevend lichaam zal lijden onder een gemis aan deskundigheid. Dat valt niet tegen te spreken. Een dergelijk lichaam zal moeten begrijpen hoever zijn krachten gaan. Natuurlijk zal een wereldbedrijf als dat van PHILIPS, dat in staat is om de beste krachten tot zich te trekken — zooals er in Duitschland meer van dergelijke bedrijven zijn — op detailpunten sterker staan met wetenschappelijke kennis dan een lichaam, dat aan tal van functiën moet voldoen. Ik meen, dat in die krachtsverhouding een zeker evenwicht zal moeten worden nagestreefd, en ik kan mij niet voorstellen een Octrooiraad, die dit niet zal inzien, misschien nadat hij zich eenige malen den mond heeft voorbij gepraat, zooals elk nieuw lichaam wel doet, niet alleen in ons land. Dan krijgen wij het lastige geval, dat de rechter in zoo'n college staat tegenover iemand, die alle middelen van wetenschap en geld achter zich heeft en meer van zijn speciale vak weet dan dat college. Op den duur moet dat toch op te lossen zijn, bovendien gaat het niet alleen om technische of wetenschappelijke, maar ook nog om octrooirechtelijke problemen.

Dezelfde moeilijkheid moet men krijgen in grootere landen, b.v. in Engeland, waar de General Electric laboratoria heeft, welke de wetenschap absoluut nieuwe banen wijzen; geen enkel patent-office kan daar gelijke middelen tegenover stellen.

De heer VAN SANDICK heeft een vraag gesteld, welke mij buitengewoon interesseert, de vraag n.l. wat eigenlijk van de octrooien in exploitatie komt.

Ik kan antwoorden, dat van de aanvragen ongeveer de helft sneuvelt, gedurende de behandeling aan den Octrooiraad (6).

Wat betreft de exploitatie is het moeilijk om gegevens te verkrijgen. Er zijn zoo vele van die kleinere octrooien betreffende fietszadels, boordenknoopjes, aschbakjes, e. d., waarvan wij niets vernemen. In Duitschland (7) is de ervaring, dat na 5 jaren 50 pCt. van de octrooien geabandonneerd zijn. Er zijn in ons land echter octrooihouders, die nu reeds gedurende de 11 jaar dat hun octrooi werkt, de taxe blijven betalen; die hebben dus al die jaren voordeel van het octrooi. Van de 111 in 1913 in werking getreden octrooien is dit zelfs 20 pCt. Van de 560 in 1918 verleende, zijn er 1 Januari 1924 nog 145 of 26 pCt. in leven. Er schijnen dus vrij veel personen te zijn, die belang bij de instandhouding van het octrooi hebben.

Wellicht zal ik aan het gedrukt verslag dezer beraadslaging een staat, betreffende dit punt kunnen toevoegen, maar die zal nooit geheel nauwkeurig kunnen zijn, omdat dikwijls octrooien pas na jaren worden geëxploiteerd.

Ik geloof niet, dat mijn woorden recht geven tot de opvat-

(6) Van 1 Juni 1912—31 December 1923 werden ruim 26.000 aanvragen ingediend. Hiervan waren op 31 December 1923 reeds 10.300 vervallen, waarvan 3400 door intrekking, 5100 door niet-openbaarmaking en 1800 door afwijzing.

(7) Die Statistik der Lebensdauer der Patente zeigt, dasz nur ein sehr kleiner Teil der patentierten Erfindungen einen so wesentlichen Fortschritt der Technik bringt, dasz es sich lohnt, alle Jahrestaten bis zum Ende der Patentdauer zu bezahlen. Es sind im Deutschen Reich nur 2.7 pCt. Dabei nehmen die chemischen Erfindungen mit 21 pCt. davon eine Ausnahmesttellung ein. Die durchschnittliche Dauer eines deutschen Patentes ist nicht ganz 5 Jahre, d. h. nicht die Hälfte der doch sehr optimistischen Erfinder oder Patentbesitzer schlägt den Wert des Patentes nach 5 Jahren noch auf 200 M. an, den Betrag der dann fälligen Taxe. (Uit WIRTH: Technische Wahrheit und Dichtung im Patentwesen, pg. 73).

Digitized by Google

ting, dat men een octrooi moet beschouwen als iets wat de industrie bij uitstek belemmert. Ik heb gesproken over de verschillende motiveeringen, welke men aan octrooiwetgeving ten grondslag kan leggen. Ik zou meer motiveeringen kunnen noemen. In den ouden tijd is het een koninklijke gunst geweest, maar ik zou er niet over denken om het nog als zoodanig te beschouwen. Ik heb alleen gezegd, dat, aangezien het octrooirecht van een betrekkelijk uitsluitend karakter is, getemperd door de gedwongen licentie, het dus te beschouwen is als een voorrecht, verleend aan een individu, om dit te beloonen voor een bepaalde uitvinding, doch dat men aan den anderen kant in het oog moet houden, dat er in zit een belemmerende kant tegenover de overige industrie, hetgeen volgt uit het uitsluitende recht. Hierdoor wordt echter die ander geprikkeld om meer te doen, iets anders te bedenken, en dat heeft toch een opvoedende kracht.

De heer Van der Schaaff zegt: dan zou men een soort van sneeuwbaleffect verkrijgen.

Inderdaad, als men ziet de dikke deelen, die de octrooischriften bevatten, welke jaarlijks uit het buitenland komen, dan moet men erkennen, dat de techniek buitengewoon productief is. Telkens worden door een belemmerend octrooi nieuwe octrooien geschapen. Wanneer een zeker procédé zekere waarde heeft, wanneer een zeker octrooi economische beteekenis krijgt en macht geeft, dan zullen anderen probeeren om aan dien greep te ontkomen. Wanneer een mijndirectie een contract moet afsluiten met iemand, die een octrooi heeft op een bepaalde werkwijze voor het scheiden van ertsen, dan zal zij veel zwakker staan, dan wanneer zij staat tegenover twee concurrenten die zij tegen elkander kan uitspelen. Zoo'n directie zal natuurlijk probeeren om een ander procédé toe te passen, dat even economisch of nog economischer werkt, ten einde aan den greep van den octrooihouder te ontkomen.

Die prikkel is niet verwerpelijk. Het is de opvoedende kracht van het octrooi. Niet wat technisch het mooiste is, maar wat economisch doeltreffend is, is in laatste instantie het beste. Vraagt men nu: welke octrooien zullen gekocht worden? dan antwoord ik: die, welke het artikel goedkooper maken; anders koopt men het niet. Als de uitvinding goed is, dan moet zij de tendenz hebben om het artikel goedkooper of beter te maken. Soms direct, soms indirect, het artikel behoeft niet altijd een stoffelijk handelsproduct te zijn.

De heer Van Sandick heeft ter sprake gebracht de quaestie van het auteursrecht. Er is meer op gewezen, dat het vreemd is dat men die publicatie niet verder uitstrekt. Een inrichting als een Octrooiraad is ook begrensd in haar uitgaven, en nu zou het ad libitum beschikbaar stellen van octrooischriften zeker geld kosten. Nu geef ik toe, dat dergelijk lichaam niet alleen op een commercieel bedrijf moet aansturen, maar in de eerste plaats moet vragen: hoe dien ik de industrie het best? Het land zou er ook niet van ten onder gaan als dergelijke geschriften geschonken werden. Het is echter niet zoo erg, dat het niet geschiedt, want voor eenige dubbeltjes zijn die geschriften te bekomen.

In de derde plaats de vraag van den heer Van Sandick, of Flettner op zijn rotorschip een octrooi gekregen heeft, dan wel niet. Als hij in ons land een octrooi had gekregen, dan zou er niet het minste bezwaar tegen bestaan om het te vertellen, omdat het dan al openbaar ter visie had gelegen, maar dit is niet het geval. In Duitschland heeft hij octrooi op zijn roer, maar gedrukte octrooien in Duitschland zelf over het rotorschip zijn ook nog niet verschenen.

De gedachte van Flettner is vrij vroeg uit het laboratorium in de practijk gedragen, zooals wel meer voorgekomen is, waarna men zich dan eerst voor octrooi aanmeldt. Dat is vroeger ook gebeurd met de vliegmachine.

De heer De Blocq van Kuffeler heeft gemeend in mijn betoog een tegenstelling te zien: eenerzijds zou ik gezegd hebben, dat het patent op het papierspuiten aanleiding zou geven tot een heele industrie, en anderzijds zou ik gezegd hebben, dat een octrooi zoo mooi is, omdat het andere menschen er mede hindert. Als deze papierspuiter met zijn bedrijf goede resultaten bereikt, dan zal dat anderen, die gaarne ook wel wat willen verdienen, opwekken om een ander procédé van papierspuiten te zoeken. Het eerste patent lijkt iets nieuws, iets universeels, maar over 10 jaren kennen wij misschien honderd andere methoden.

Ik heb gesproken over de proeven, genomen in Göttingen en in Teddington; ook heb ik Eiffel genoemd. Ik had daarbij ook dr. Wolff moeten noemen, den directeur van ons buitengewoon goed uitgerust laboratorium, maar omdat hij een artikel daarover heeft gepubliceerd, dacht ik dat het algemeene bekendheid had en dat ik hem niet extra behoefde te noemen.

De heer Doorman heeft zijn lezing gegeven van de bescherming van den wetenschappelijken eigendom. Ik geeft toe, dat er uit de octrooiwetgeving tenslotte meer munt geslagen is ten behoeve van de industrie dan ten behoeve van de wetenschap, die de industrie toch ook vooruit helpt. Ik acht het niet noodig om op dergelijk detailpunt in te gaan, de vraag is niet of de wetenschap op een of andere wijze materieel beloond moest worden, maar of dit door middel van het octrooi moet geschieden.

De ontdekking van het Zeeman-effect kan natuurlijk bevruchtend op de industrie werken, maar het is de taak van de industrie voor den dag te komen met de verwezenlijking, de verstoffelijking van die nieuwe inzichten, en voor deze arbeid is het octrooi bedoeld.

Tenslotte heb ik den indruk gekregen, dat hetgeen ik gezegd heb, althans uw belangstelling niet heelemaal ontgaan is en daarvoor dank ik u zeer.

De president prof. ir. **S. G. Everts.** Namens de vergadering dank ik den heer Van Hoogstraten voor hetgeen hij omtrent de octrooiwetgeving heeft medegedeeld.

Het betreft hier een materie, waarin men over het algemeen, wanneer men er buiten staat, niet ten volle indringt. Het kost moeite om zich een beetje in te werken in den gedachtengang, die bij den Octrooiraad heerscht, of liever, om te ontgaan de groote moeilijkheden, welke zich daarbij voordoen. Ik weet het eenigszins bij ondervinding, omdat ik buitengewoon lid van dat college ben. Als men staat voor de vraag, of men in zeker geval al dan niet octrooi moet verleenen, dan is het buitengewoon lid veel meer geneigd om te zeggen: het ligt voor de hand, dat de leden van den Octrooiraad, die de gevallen, welke zich voordoen, bestudeerd hebben, en vragen: als het zoo voor de hand ligt, waarom is het dan totnogtoe niet toegepast?

Uit de discussie blijkt, dat het onderwerp ons aller belangstelling heeft, en dat de Raad van Bestuur goed gedaan heeft met den heer Van Hoogstraten uit te noodigen om dit onderwerp hier in te leiden.

Naschrift.

Het lid dr. ir. **E. B. Wolff,** die verhinderd was de discussie tot het einde bij te wonen, stuurde mij de opmerkingen waartoe de voordracht hem aanleiding had gegeven, en stelde mij deze twee vragen:

1°. Is (nu) bij vergelijking van verschillende landen iets te zeggen over de uitwerking, die de wet en de gevolgde werkwijze heeft op de rechtvaardigheid en op de bevordering van de nationale industrie?

2°. Zou er geen aanleiding zijn, de patentkwesties internationaal te regelen door een lichaam, b.v. door den Volkenbond te benoemen, met een gezamenlijke centrale van deskundigen?

De eerste vraag is moeilijk te beantwoorden, omdat de ontwikkeling van een nationale industrie van zooveel factoren afhankelijk is dat de invloed van de octrooiwetgeving op zichzelf er niet duidelijk in te herkennen valt. Zoo zou het toch niet aangaan den sterken industrieelen groei van ons land in de laatste tien jaren, die juist samenvalt met de periode waarin de Octrooiwet is gaan werken, in het credit van deze wet te schrijven, al hebben ongetwijfeld groote bedrijven hier een verhoogde levenskans sinds zij bescherming kunnen vinden.

Wel zou men onderscheid kunnen maken tusschen de twee stelsels van octrooiwetgeving: die met, en die zonder vooronderzoek, en dan nagaan of dit principieele onderscheid in een industrieele opleving tot uitdrukking komt. De Duitschers beweren altijd dat de geweldige expansie van hun industrie voor een groot deel aan hun Patentwet (met vooronderzoek) te danken is, terwijl ook de Engelschen in den laatsten tijd eerder overhellen naar een verscherping, dan naar een verzwakking van het vooronderzoek en het nieuwheidsbegrip. Voorzoover men uit een practijk van ruim tien jaren kan opmaken, blijkt het in ons land gevolgde systeem, met een betrekkelijk scherp vooronderzoek, in de landen met een langere ervaring op dit gebied gewaardeerd te worden. Hierbij speelt natuurlijk de multi-linguistische en wetenschappelijke opleiding van den Nederlandschen ingenieur een belangrijke rol, waarin hij een grooten voorsprong op zijn collega's aan overeenkomstige instellingen in Berlijn of Londen heeft.

Digitized by Google

Het antwoord op de tweede vraag kan hierop aansluiten. De Nederlandsche Octrooiwet bevat een bepaling die zeker internationalistisch getint is, maar in den aanvang veel aanstoot heeft gewekt. Volgens art. 23² kan een aanvrager verzocht worden de bezwaren te noemen, die in het buitenland zijn gemaakt tegen zijn aanvrage aldaar. Wanneer alle landen een dergelijke bepaling kenden, zou er natuurlijk een enorme besparing aan arbeid worden verkregen, als zij tot centralisatie van het nieuwheidsonderzoek zou leiden. In deze richting zijn reeds meermalen voorstellen gedaan, al zullen natuurlijk de formuleering en de uitleg van het octrooi afhankelijk blijven van wetgeving en rechtspraak in elk land afzonderlijk.

Ir. S. P. J. A. VAN HOOGSTRATEN.

Opmerking naar aanleiding van de grondwaterverlagingstheorie van Dr.-Ing. J. Schultze,

DOOR

dr. ir. J. VERSLUYS.

In 1924 verscheen bij Julius Springer in Berlijn een werkje van Dr. Ing. J. SCHULTZE, getiteld: *Die Grundwasserabsenkung in Theorie und Praxis*. Deze schrijver gaat, zooals hij in zijn boek vermeldt, uit van de formule van Dupuit.

Voor een put in het phreatische grondwater stelde deze Fransche ingenieur, wiens werken over het debiet van putten met *Les fontaines publiques de la ville de Dijon* van DARCY de klassieke grondwaterliteratuur uitmaken, een debietformule op. Deze formule geldt eigenlijk slechts voor een cirkelvormig eilandje van zand, rustende op een horizontale kleilaag. Het eilandje ligt in een zee met onveranderlijken waterspiegel en de put ligt in het centrum van het eiland, reikt tot aan de kleilaag, en zijn wand is over de geheele hoogte van het grondwater doorlatend. Voor dit geval is de formule van Dupuit een benaderende oplossing. Zoo zijn de putten echter in den regel niet geconstrueerd, en zij liggen meestal ergens in het vasteland, en niet in het centrum van een eiland.

In de formule van Dupuit komen uit den aard der zaak de waterhoogte in de zee en de straal van het eilandje voor. Vele ingenieurs, die zich met de grondwaterbeweging hebben beziggehouden, zijn van deze formule van Dupuit uitgegaan, en zij beginnen dus met een formule, waarin de straal van een niet bestaand eiland en de diepte eener niet bestaande zee voorkomen.

Het eiland met zijn beperkten straal is dan een gevangenis, en de hydroloog bouwt zich een scheepje om over de zee te varen, teneinde uit die gevangenis te komen. In de meeste gevallen is het scheepje slecht geconstrueerd. Reeds vroeger (1) werd daarop door mij gewezen in verband met een in 1918 verschenen werkje van LUMMERT.

Omtrent het theoretische in het werk van SCHULTZE nu kan ik zeer kort zijn. Deze komt, uitgaande van het eilandje, tot een oplossing, doch voert daartoe allerlei grootheden in, die willekeurig nu eens als veranderlijk, dan weer als onveranderlijk worden beschouwd. Reeds in de afleiding van formule (14) zijn eenige punten, die mijn aandacht trekken; doch de wijze, waarop deze formule verder wordt verwerkt, kan ik niet als juist aanvaarden. Deze formule (14) is de volgende:

$$H^2 - Y_o^2 = \frac{q}{\pi k}\left(ln\,\frac{R}{r} - \frac{1}{3}\right) - \frac{q_s R^2}{6k} \quad . \quad . \quad . \quad (14)$$

Daarin nu zijn: H feitelijk de waterhoogte in de zee, Y_o de waterhoogte in den put, q het debiet van den put, R en r de stralen respectievelijk van het eiland en den put, q_s de nuttige regenval.

Deze formule wordt gedifferentieerd naar den tijd t, en dan wordt verkregen:

$$2H\frac{\partial H}{\partial t} = \frac{\partial R}{\partial t}\left[\frac{q}{\pi k R} - \frac{R q_s}{3k}\right] \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (16)$$

Hier zijn blijkbaar onveranderlijk verondersteld Y_o en q Dit bevreemdt reeds, omdat bij de afleiding van formule (14) is aangenomen, dat nog geen evenwichtstoestand is ingetreden. De waterstand Y_o of de hoeveelheid water q, die per seconde wordt opgepompt, kunnen één van beide constant worden gehouden, maar de andere dezer twee grootheden moet dan variabel zijn met den tijd. Doch, aannemende dat SCHULTZE gegronde redenen heeft om deze grootheden beide als constant te beschouwen, dan kan de volgende bewerking toch niet worden verdedigd.

Formule (16), boven vermeld, wordt in de veronderstelling dat $q_s = o$ is, dus dat geen neerslag plaats heeft, aldus herleid (voor $\frac{\partial H}{\partial t}$ is een waarde gesubstitueerd):

$$\frac{\partial R}{\partial t} = \frac{3Hk}{\beta R} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (17)$$

Waar β, de poreusiteit van de aarde, vandaan komt, kan hier onbesproken blijven, doch verder wordt deze vergelijking, die is verkregen door differentiatie naar t, waarbij R en H veranderlijk zijn, geïntegreerd naar t, en hierbij wordt H als onveranderlijk beschouwd. Immers SCHULTZE verkrijgt uit (17) direct het volgende:

$$R = \sqrt{\frac{6Hkt}{\beta}} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (18)$$

Wordt een vorm naar t gedifferentieerd, en dan weder naar t geïntegreerd, dan moet men toch den oorspronkelijken vorm weder vinden, en dat zulks hier niet het geval is, ligt aan het willekeurig veranderlijk en onveranderlijk stellen van H. Verder valt hier op te merken, dat bij de integratie een *constante* behoort te worden toegevoegd, zoodat ook daarom formule (18) onvolledig is.

Men zij dus voorzichtig met alle berekeningen in het werk van SCHULTZE, die ik niet verder zal nagaan. Mijn bedoeling is echter geenszins, dit boek waardeloos te noemen, en ik verwijs voor het goede daarin naar de bespreking in *De Ingenieur* 1925, No. 4, blz. 86. Dat de theorie der grondwaterverlaging eens van een ander standpunt wordt bekeken, komt mij desniettemin zeer wenschelijk voor.

(1) «Een moeilijkheid in de hydrologie». *Water*, 1e jaargang, 1917—1918, no. 7.

Het Verslag van de Commissie, ingesteld bij beschikking van den Minister van Waterstaat van 25 September 1923, No. 6, Afd. Posterijen en Telegrafie, tot onderzoek van de organisatie van den Technischen Dienst bij het Staatsbedrijf van de Posterijen, de Telegrafie en Telefonie.

Deel I, betrekking hebbende op de organisatie van den Technischen Dienst.

Bij beschikking van den Minister van Waterstaat van 25 September 1923, No. 6, Afdeeling Posterijen en Telegrafie, aangevuld bij beschikking van 17 November 1923, No. 16, Afdeeling Posterijen en Telegrafie, werd een commissie ingesteld, welke tot taak had:

a. te onderzoeken en te rapporteeren of de bestaande organisatie van den Technischen dienst bij het Staatsbedrijf van de Posterijen, de Telegrafie en Telefonie in zijn geheelen omvang een doeltreffend en zoo economisch mogelijk beheer van dien dienst verzekert, en zoo niet,

b. voorstellen te doen tot reorganisatie van dien dienst;

c. meer in het bijzonder haar oordeel uit te spreken over de wijze, waarop het draadlooze station Kootwijk-Sambeek is opgezet en uitgevoerd.

Tot lid en voorzitter werd benoemd: W. D. NOLTING, hoofdinspecteur der P. en T. te 's-Gravenhage, thans directeur-generaal der P. en T.;

en tot leden: ir. C. L. VAN DER BILT, hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool; mr. H. F. DE BOER, bezuinigingsinspecteur; ir. G. J. VAN DEN BROEK, hoofdingenieur van den Rijkswaterstaat; ir. E. J. KIST, directeur van de N. V. Technisch Bureau v/h Nierstrasz, oud-ingenieur bij de Telegrafie en oud-directeur van den Gemeentelijken Telefoondienst te Rotterdam; J. W. LUCAS, chef van den Centralen Accountantsdienst bij het Departement van Financiën; ir. H. P. MAAS GEESTERANUS, hoofdingenieur, chef van den dienst der Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen;

terwijl als secretaris aan de Commissie werd toegevoegd: P. A. ENSERINCK, hoofdcommies bij het Hoofdbestuur der Posterijen en Telegrafie.

Aan de Commissie werd de bevoegdheid verleend aan ambtenaren bij het Staatsbedrijf der P. T. T. en eventueel aan andere personen adviezen en inlichtingen te vragen, welke zij voor haar werkzaamheden noodig achtte; bedoelde ambtenaren waren verplicht om aan deze vragen volledig gevolg te geven.

In haar eerste algemeene vergadering op 25 October 1923 werd de Commissie geïnstalleerd door den toenmaligen

Digitized by Google

directeur-generaal der P. en T., ir. A. A. H. W. Kösig, die in zijn inaugureele redevoering uiteenzette, dat de aanleiding tot het instellen der Commissie gelegen was in de mondelinge en schriftelijke, in tijdschrift en Staten-Generaal terecht of ten onrechte gemaakte aanmerkingen op de gestie van den Technischen Dienst en het daaruit voortgevloeide verlangen van den Minister van Waterstaat om door eenige onpartijdige deskundigen te doen onderzoeken wat al of niet juist is van deze beweringen, alsmede om in verband met de uitkomsten van het onderzoek zoo noodig voorstellen te doen tot reorganisatie, c. q. verbetering van de inrichting van dien dienst. Tevens wees ir. Kösig er op, dat het de bedoeling was, dat het onderzoek zoo uitgebreid mogelijk zou zijn en dat het alles zou omvatten wat den Technischen Dienst betreft. De Commissie had dus o. m. onder de oogen te zien: de formatie van het personeel, de verdeeling van het land in districten en de bezetting daarvan door ingenienrs of electrotechnische ambtenaren, de wijze, waarop nieuwe en herstellingswerken worden uitgevoerd (aanbesteding of eigen beheer), de verantwoording van de voor de uitgevoerde werken bestede gelden, de totstandkoming van nieuwe telefooncentrales en eindelijk het in punt 3 van de opdracht meer in het bijzonder genoemde station voor draadlooze telegrafie te Kootwijk-Sambeek, omtrent welks doeltreffendheid, in verband met de daaraan bestede hooge bedragen, de gevoelens zeer uiteenliepen.

De Commissie splitste zich, in verband met de uitgebreidheid harer taak, in 3 subcommissies t. w.:

a. voor de directie van den Technischen Dienst, de geldelijke verandtwoording, den magazijndienst, de herstellingswerkplaats en den keuringsdienst;

b. voor den districtsdienst;

c. voor het radio-station Kootwijk-Sambeek, onderverdeeld in 3 onderdeelen: 1°. een technisch-electrisch gedeelte; 2°. een civiel gedeelte; 3°. een financieel-administratief gedeelte.

De Commissie hield ter uitvoering van haar opdracht een groot aantal vergaderingen, bezocht het radio-station te Kootwijk, de herstellingswerkplaats, het kabelmagazijn te Leidschendam, het centraalmagazijn aan de Binckhorstlaan te 's-Gravenhage en bovendien meerdere kantoren en districten en maakte van haar bevoegdheid om aan verschillende personen adviezen en inlichtingen te vragen een zeer ruim gebruik.

De Commissie vond de directeuren van de Gemeentelijke Telefoondiensten van Amsterdam, Rotterdam en 's-Gravenhage, en de radio-deskundigen A. Dubois, prof. dr. N. Skritzky en dr. ir. C. J. de Groot bereid hun zienswijze onderscheidenlijk omtrent de organisatie van den Telefoondienst in Nederland in het algemeen en van den Technischen Dienst in het bijzonder en omtrent de radio-telegrafie over groote afstanden uiteen te zetten.

Belangrijke inlichtingen verkreeg de Commissie eveneens van hoofdingenieurs, ingenieurs, electrotechnische ambtenaren en ambtenaren in andere rangen bij het Staatsbedrijf der P. T. T. werkzaam, alsmede van bonden, waarin het personeel van genoemd bedrijf is georganiseerd.

In het gepubliceerde verslag wordt het oordeel, hetwelk de Commissie zich omtrent de punten *a* en *b* heeft gevormd, in den breede uiteengezet; dat omtrent punt *c* zal later door de Commissie ter kennis van den Minister van Waterstaat worden gebracht.

Teneinde het verslag zoo overzichtelijk mogelijk te maken, is het in een 6-tal hoofdstukken ingedeeld, t. w.: I. Bedrijfsleiding en leiding van den Technischen Dienst, II. Districtsdienst, III. Financiën en Boekhouding, IV. Magazijndienst, V. Personeel, VI. Conclusiën.

Aan het eigenlijke verslag laat de Commissie een interessant „Historisch Overzicht" van de stichting en de verdere ontwikkeling van den Telegraaf- en Telefoondienst, beginnende met de intrede van de electro-magnetische telegraaf in 1845 in ons land, voorafgaan.

Wij kunnen kortheidshalve volstaan met de vermelding, dat de Rijkstelegraafdienst na vele wederwaardigheden en na bij twee departementen (Binnenlandsche Zaken, Financiën) te zijn ondergebracht, in 1877 overging naar het Departement van Waterstaat, Handel en Nijverheid, eerst onder de leiding van een hoofddirecteur der Rijkstelegraaf, later, van 1893 af, onder die van den directeur-generaal der Posterijen en Telegrafie.

De volgende gegevens geven een denkbeeld van de ontwikkeling van den Rijkstelegraafdienst gedurende het tijdvak van 1898—1923:

1898.	Aantal binnenlandsche telegrammen	2.678.420	
	Aantal buitenlandsche telegrammen	2.045.790	
	Lengte der telegraaflijnen	20.945	km
	Aantal kantoren	928	
1919.	Aantal binnenlandsche telegrammen	5.978.213	
	Aantal buitenlandsche telegrammen	4.696.970	
	Lengte der telegraaflijnen	47.331	km
	Aantal kantoren	1.717	
1923.	Aantal binnenlandsche telegrammen	2.728.366	
	Aantal buitenlandsche telegrammen	5.305.245	
	Lengte der telegraaflijnen	52.682	km
	Aantal kantoren	2.036	

Het Rijk werd in 1897 in 3 districten onder ingenieurs der Telegrafie ingedeeld, t. w. Amsterdam, 's-Hertogenbosch en Zwolle. In 1901 werd het aantal met 3 uitgebreid, t. w. 's-Gravenhage, Utrecht en Groningen, in 1912 met Vlissingen en in 1919 met Maastricht, zoodat thans de indeeling uit 8 districten bestaat.

Uit de interessante beschouwingen, betreffende het verdringen van de Rijkstelegraaf door de interlocale telefonie, waarvan de Commissie in haar verslag melding maakt, willen wij volledigheidshalve het volgende vermelden.

De Commissie schrijft in haar verslag onder meer:

Toen het land in ingenieurs-districten werd ingedeeld, bemoeide de Staat zich nog niet met de locale telefonie. Het lag voor de hand, dat dit niet zoo kon blijven. De nauwe samenhang toch tusschen locale en interlocale telefonie, het feit, dat de locale telefonie niet in de eerste plaats een zuiver plaatselijk belang is, doch dat de plaatselijke netten mede zijn te beschouwen als onderdeel van het interlocale net, de omstandigheid, dat niet alle concessionarissen hun netten zoodanig beheerden, dat een goede afwikkeling van het interlocale verkeer steeds gewaarborgd was, de ervaring met de zoogenaamde gedeelde exploitatie ook in het buitenland opgedaan, al deze factoren werkten er toe mede om te trachten de *geheele telefonie zooveel mogelijk in één hand te leggen* en daar, zooals hierboven reeds werd opgemerkt, de interlocale dienst — vastgekoppeld aan het bedrijf der Posterijen en Telegrafie — reeds een tak van Staatszorg was, lag het — meende men — voor de hand, dat de Staat zich ook met de verzorging van den localen telefoondienst zou belasten.

Had men in dien tijd kunnen voorzien, welk een ontzettende vlucht de locale en interlocale telefonie zelfs in de naaste toekomst zou nemen, aan de beantwoording van de vraag of de Staat dit verkeersmiddel zelf moest exploiteeren en, zoo ja, *of die exploitatie dan behoorde te worden vastgekoppeld aan het Staatsbedrijf der Posterijen* (1), ware wellicht wat meer aandacht geschonken.

Hoe dit zij, de Staat werd telefoonexploitant.

Het verslag der Commissie vermeldt, dat in 1923 het aantal interlocale gesprekken 12.406.000 bedroeg, het aantal der interlocale geleidingen ca. 1500. De lengte der geleidingen is van 6317 km in 1918 gestegen tot 185.288 km in 1923.

Uit den aard is ook de uitbreiding van het technische personeel in vasten dienst aanzienlijk. Het aantal is van ruim 300 in 1908 gestegen tot ca. 1550 in 1923. In totaal werd in 1922 aan salarissen en loonen van dit personeel een bedrag van bijna f 3.300.000 uitgegeven, terwijl aan loonen voor tijdelijk personeel ca. f 530.000 werd uitbetaald. Het bedrag besteed voor den aanleg van nieuwe werken en voor instandhouding van de bestaande, bedroeg ca. f 14.410.000.

Omtrent de organisatie van de tegenwoordige directie van den Technischen Dienst vermeldt het verslag, dat de titel van hoofdingenieur der Telegrafie op 1 Juli 1917 werd veranderd in dien van hoofdingenieur-directeur der Telegrafie, terwijl op dien datum aan enkele ingenieurs de rang van hoofdingenieur werd verleend.

De vaste keuringscommissie bestaat thans uit een drietal ingenieurs, met den hoofdingenieur der Telegrafie in algemeenen dienst als voorzitter.

De aanschaffing van het materieel, het magazijnbeheer, enz., vroeger toevertrouwd aan de 10de afdeeling bij het Hoofdbestuur der Posterijen en Telegrafie, werd na de opheffing dier afdeeling in 1918 weder aan den Technischen Dienst opgedragen.

Omtrent de „Bedrijfsleiding en leiding van den Technischen Dienst" zegt het verslag o. m.:

De beantwoording van de vraag, op welke wijze de leiding van den Technischen Dienst aan het Hoofdbestuur behoort te zijn georganiseerd, houdt ten nauwste verband met de vraag, hoe de leiding van het geheele Staatsbedrijf der P. T. T. behoort te zijn ingericht. De Commissie heeft het vraagstuk van de algemeene bedrijfsleiding daarom ampel overwogen, alvorens haar oordeel omtrent de leiding van den Technischen Dienst vast te stellen.

(1) De cursiveering is van ons.

Digitized by Google

Spoedig openbaarden zich in de Commissie een tweetal stroomingen. Een minderheid van twee leden, waarbij zich ten slotte nog een derde lid voegde, acht vastkoppeling van een expeditie- en geldbedrijf (de Posterijen) aan zuiver technisch-commercieele bedrijven (Telefonie en Telegrafie) uit een bedrijfsoogpunt ontoelaatbaar, en meent daarom, dat zoo spoedig mogelijk behoort te worden overgegaan *tot scheiding van die dienstvakken.*

De meerderheid meent, dat scheiding thans ongewenscht en oneconomisch te achten is, omdat *de bedrijven te veel in en door elkaar zijn opgegroeid,* en is van oordeel, dat bij een vereenigde uitoefening van de drie dienstvakken, mits goed georganiseerd, wel uit de bedrijven gehaald kan worden, wat er uit te halen is.

Ook omtrent het vraagstuk, op welke wijze de tegenwoordige organisatie van de drie diensten dient te worden ingericht, heerschte bij de Commissie geen eenstemmigheid, hetgeen, gezien de beide stroomingen in zake het scheidingsvraagstuk, *welks oplossing n. o. m. èn voor de Posterijen èn voor den Telefoon- en Telegraafdienst van het allerhoogste gewicht is,* geen verwondering baart.

Twee leden geven, overeenkomstig het door de Commissie voor de reorganisatie van het Hoofdbestuur der P. en T. in haar voorloopig verslag aan den Minister van Waterstaat uitgebracht advies, in overweging de bedrijfsleiding toe te vertrouwen aan een *Directorium van drie personen,* terwijl twee andere leden meenen, dat een *éénhoofdige Directie* de voorkeur verdient.

Voor verderen vruchtdragenden arbeid der Commissie was het, gelet op de zeer verschillende zienswijzen omtrent de beide belangrijke organisatievraagstukken, noodig tot een vergelijk te komen en mitsdien een basis te vinden, waarop een stelsel zou kunnen worden uitgewerkt, waarmede ook de minderheid zich met inachtneming van haar principieel voorbehoud zou kunnen vereenigen.

Den vorm eener naamloozee vennootschap acht de Commissie voor het Staatsbedrijf der P. T. T. niet bepaald noodzakelijk. Zij onderschat niet het nut van een dergelijken bedrijfsvorm, doch zij meent, dat ook bij behoud van de tegenwoordige organisatie een soepele bedrijfsleiding mogelijk is, indien aan de directie slechts de meest mogelijke vrijheid van beweging gelaten wordt.

Omtrent de wijze, waarop de Commissie zich deze soepele bedrijfsleiding en de noodzakelijke bewegingsvrijheid denkt, bleken de meeningen al zeer uiteen te loopen.

Drie stroomingen teekenden zich bij de gedachtenwisseling over dit vraagstuk af, t. w.:

1. Twee leden zouden gaarne de instelling van een Raad van Toezicht en Advies, in te schakelen tusschen den Minister en de Bedrijfsleiding, wenschen, eenerzijds met de bedoeling voor den Minister de mogelijkheid van een zaakkundige voorlichting te openen, anderzijds om der bedrijfsleiding bij de vervulling harer taak een betrouwbaar richtsnoer te geven.

Deze Raad zou volgens die beide leden uit 9 personen zijn samen te stellen, waarvan 4 leden der Staten-Generaal en 5 uit de kringen: Nijverheid, Handel, Geldwezen, Landbouw en Spoorwegbelangen.

2. Twee leden, die de afscheiding van den Telefoon- en Telegraafdienst van den Dienst der Posterijen voorstaan, zouden voor beide Staatsbedrijven afzonderlijk een Raad van Toezicht en Advies, uit 7 leden bestaande, willen adviseeren, welke raden zijn samen te sellen uit mannen uit de handelswereld, de industrie, het geldwezen en technische- en wetenschappelijke kringen, waarvan enkele bij voorkeur in beide raden zitting zouden moeten hebben. De uit deze groote raden te kiezen kleine raden, uit hoogstens 3 leden bestaande, zouden het nauwe contact met de bedrijfsleiding moeten onderhouden.

3. De overige leden meenen, dat te dezer zake volstaan zal kunnen worden met een reorganisatie van de bestaande Commissie van Advies betreffende aangelegenheden van het Staatsbedrijf der P. T. T. Die reorganisatie zou volgens het verslag een zeer ver strekkende wijziging in de samenstelling van bedoelde commissie moeten meebrengen, daar voor die samenstelling het volgende richtsnoer wordt aangegeven:

2 leden uit de Tweede Kamer der Staten-Generaal, 1 lid te kiezen uit een voordracht van den Nijverheidsraad, 1 lid te kiezen uit een voordracht van de Vereeniging der Kamers van Koophandel en Fabrieken, 1 lid te kiezen uit een voordracht van het Nederlandsche Landbouwcomité, 1 lid te kiezen uit een voordracht van de Vereeniging voor den Effectenhandel, 1 lid te kiezen uit een voordracht van het college van commissarissen voor de Spoorwegen, 1 lid uit technisch-wetenschappelijke kringen, 1 lid, vertegenwoordiger van den Middenstandsraad, 1 lid, bekend met de interne aangelegenheden van het bedrijf.

Aan de bedrijfsleiding zoude de verplichting opgelegd moeten worden omtrent alle belangrijke zaken, rakende de personeels-, de tariefs- en de verkeerspolitiek het advies der Commissie van Advies in te winnen. Echter meende men, dat aan de bedrijfsleiding volmaakte vrijheid gelaten moet worden om van een eventueel gegeven advies af te wijken. Bij een mogelijk verschil van meening tusschen de bedrijfsleiding en de Commissie van Advies zou de beslissing door den Minister genomen moeten worden.

Hoewel derhalve de meeningen omtrent de meest belangrijke vraagstukken, welke de fundeering der geheele organisatie beteekenen, zeer verschillen, heeft de Commissie ter uitvoering harer taak het volgende voorstel in overweging gegeven.

De algemeene leiding van het Staatsbedrijf der P. T. T. moet worden toevertrouwd aan een *directeur-generaal.*

Tusschen den Minister van Waterstaat en den directeur-generaal wordt ingeschakeld een *Raad van Toezicht en Advies* samen te stellen als aangegeven onder 3.

De directeur-generaal wordt bijgestaan door:

1 bedrijfsdirecteur der Posterijen;

1 bedrijfsdirecteur der Telefonie en Telegrafie, te belasten zoowel met het technische als het exploitatieve beheer van het geheele Rijkstelefoon- en telegraafbedrijf;

1 algemeen secretaris, tevens hoofd der afdeeling Comptabiliteit, Commercieele Boekhouding en Juridische Zaken;

1 directeur van den Postchèque- en Girodienst;

1 chef van de Inkoopafdeeling, bij voorkeur een flink koopman;

1 chef van de afdeeling Personeel.

Bij het Rijkstelefoon- en telegraafbedrijf wenscht de Commissie de instelling der volgende afdeelingen in overweging te geven:

1°. een afdeeling Administratie van de Telefonie;
2°. een afdeeling Administratie van de Telegrafie;
3°. een verkeersafdeeling voor Telefonie en Telegrafie;
4°. een technische afdeeling voor Telefonie en Telegrafie.

Bij de bespreking van de taak, welke aan de Technische Afdeeling voor Telefonie en Telegrafie zal moeten worden opgedragen, geeft de Commissie als haar unanieme meening te kennen, dat het in de laatste jaren door den Technischen Dienst gehuldigde stelsel van centralisatie behoort te worden beperkt tot contrôle en leiding, met toekenning van een aanmerkelijk grootere mate van zelfstandigheid aan de districtshoofden.

De Commissie acht het aantal bureelen onnoodig talrijk en adviseert tot inkrimping en mogelijke samenvoeging van eenige, o. m. opheffing van de bureelen „Locale telefoonnetten", „Technische Comptabiliteit", „Technisch personeel", „Secretarie, Agenda en Archief voor den Technischen Dienst", „Aanschaffing Materieel" en „Bibliotheek voor den Technischen Dienst", beperking van de bemoeiingen van de bureelen „Groote telefooncentrales" en „Kabelleggingen" en overbrenging van het bureel „Electrische verlichting en krachtsoverdraging" naar het Departement van Waterstaat of den Dienst der Rijksgebouwen.

Den hoofdingenieur in Algemeenen Dienst, den eventueelen plaatsvervanger van den hoofdingenieur, chef van den Technischen Dienst, wenscht de Commissie het houden van de noodige voeling met de districtshoofden op te dragen.

Zij adviseert verder den Technischen Dienst in 2 afdeelingen te splitsen, beide afdeelingen onder een hoofdingenieur:

Afdeeling I (Aanleg en Onderhoud) met de bureelen „Telefooncentrales en locale netten", „Interlocale kabelleggingen" en „Overige A. en O.";

Afdeeling II (Bijzondere diensten) met de bureelen „Radiotelegrafie en telefonie" en „Proefneming, Onderwijs, Wetenschappelijk Onderzoek, Herstellingswerkplaats en Keuringsdienst";

en als 6de bureel onder een hoofdcommies in te stellen dat voor „Administratieve werkzaamheden betrekking hebbende op genoemde 5 bureelen".

De aanschaffing van materieel en den magazijndienst wenscht de Commissie opgedragen te zien aan een Inkoopafdeeling, teneinde vooral aan het stelsel van inkoop door een meer gecentraliseerd karakter een vaste lijn te verzekeren.

De Commissie vermeldt voorts uitdrukkelijk, dat zij na een zeer nauwkeurig onderzoek tot de conclusie is gekomen, dat

Digitized by Google

de dikwijls geuite klacht, als zoude de Technische Dienst op onvoldoende wijze de zuinigheid hebben betracht, in haar algemeenheid elken grond mist.

De Keuringscommissie zou naar het oordeel der Commissie zijn samen te stellen uit den hoofdingenieur van Afdeeling II met 2 ingenieurs als leden, terwijl de chef der Inkoopafdeeling de vergadering zou moeten bijwonen.

Volgens het verslag kan de tegenwoordige directie van den Technischen Dienst zich niet met de hiervoren ontvouwde reorganisatiedenkbeelden der Commissie vereenigen, daar zij van de invoering van het ontworpen stelsel een vertragenden en oneconomischen terugslag verwacht.

Voor de vervulling van de verschillende betrekkingen bij de genoemde afdeelingen van den Technischen Dienst acht de Commissie in de naaste toekomst een aantal van 12 ingenieurs + den buitengewoon hoofdambtenaar noodig.

In de tegenwoordige districtsindeeling meent de Commissie in zoo verre wijziging te moeten voorstellen, dat in plaats van 8 maximaal 6 districten worden ingesteld, t. w. Amsterdam, Utrecht, Rotterdam, 's-Gravenhage, Zwolle en 's-Hertogenbosch, voor welke districten een aantal van 11 ingenieurs voldoende wordt geacht.

Unaniem is de Commissie van meening, dat de betrekking van districtshoofd alleen door een gediplomeerd ingenieur kan worden vervuld, die kan worden bijgestaan door een ouderen, zeer ervaren electrotechnisch ambtenaar voor wat betreft de technische zaken, en door een administratie-chef, volkomen bekend met den dienst op de telegraaf- en telefoonkantoren, voor wat betreft de administratieve werkzaamheden.

In het verslag wordt verder uitvoerig de onderverdeeling der districten in secties en van deze in dienstkringen, alsmede de waarde van het corps electrotechnische ambtenaren voor den Telefoon- en Telegraafdienst, van welk corps de Commissie een gunstigen indruk heeft gekregen, besproken.

Met het promotiestelsel van chefs-monteur tot opzichters kan de Commissie zich in geenen deele vereenigen, en zij geeft ernstig in overweging dit stelsel zoo spoedig mogelijk te verlaten, daar het volgens haar meening tot ongewenschte toestanden aanleiding geeft.

Bij haar bespreking van den Districtsdienst maakt de Commissie nog de opmerking, dat als gevolg van de groote vrijheid, welke tot voor korten tijd de districtshoofden werd gelaten, opvallende verschillen in de gevolgde werksystemen werden geconstateerd. Het eene district werkte met een groot vast en een klein tijdelijk personeel, het andere met een weinig minder groot vast en daarentegen aanzienlijk tijdelijk personeel. Voor loonen aan het tijdelijk personeel werd in het eene district slechts f 20.000 betaald, in het andere ca. f 135.000. Uit den aard heeft de omvang der in bedoelde districten uit te voeren werken op deze bedragen een sterken invloed uitgoefend. Nochtans meent de Commissie ernstig in overweging te moeten geven een bepaalde kern van vast personeel ter beschikking van het districtshoofd te stellen, welke kern naar behoefte met los personeel kan worden aangevuld.

Het aantal in dienst zijnde monteurs en overige werklieden wordt te hoog geacht; vermindering van het aantal wordt in ernstige overweging gegeven.

De Magazijndienst geeft der Commissie aanleiding tot de opmerking, dat deze te veel is gecentraliseerd. Het stelsel van decentralisatie, waardoor de voorraden in de districtsmagazijnen worden opgevoerd, wordt als meer economisch aanbevolen.

Ook de herstellingswerkplaats verricht naar het oordeel der Commissie te veel werk, dat in de districten kan geschieden en, hoewel zij het karakter van opleidingsschool voor instrumentmakers ten volle erkent en waardeert, meent de Commissie toch ook voor wat betreft deze inrichting tot een meer gedecentraliseerd stelsel te moeten adviseeren. Zij geeft in verband daarmede de stichting van goed geoutilleerde districtswerkplaatsen in overweging.

In tegenstelling met het advies van de in Juni 1920 ingestelde Storingscommissie, welke was samengesteld uit 3 technische leden, 3 vertegenwoordigers van de exploitatieafdeelingen van het Hoofdbestuur en 3 ambtenaren uit den kantoordienst, adviseert de Commissie met de grootst mogelijke meerderheid het storingsonderzoek zoowel binnen als buiten de kantoren in handen van den Technischen Dienst te leggen.

Het verslag der Commissie voor wat betreft haar onderzoek in zake de „Financiën en boekhouding" geeft den indruk door ter zake tot oordeelen hoogst bevoegde leden der Commissie te zijn ingesteld. Het luidt allesbehalve gunstig.

Kortheidshalve geven wij alleen de conclusies der Commissie in de volgende samenvatting weer:

1°. Zij betuigt haar volle instemming met het door de Commissie voor de Reorganisatie van het Hoofdbestuur der Posterijen en Telegrafie op 19 Maart 1924 aan den Minister van Waterstaat uitgebracht voorloopig verslag, waarin werd opgemerkt, dat de tegenwoordige begrootingsprocedure medebrengt, dat de Staten-Generaal een invloed kunnen doen gelden in onderdeelen van het bedrijf en de Minister een verantwoordelijkheid krijgt te dragen ver buiten de natuurlijke grenzen van hun wederzijdsche bevoegdheden en plichten. Bedoelde Commissie adviseerde tot intrekking van de Wet van 31 December 1913 (*Staatsblad* No. 464), waarbij de dienst der Posterijen, Telegrafie en Telefonie aangewezen werd als een Staatsbedrijf in den zin van de Bedrijvenwet 1912 (*Staatsblad* No. 85); verder tot vermelding op de Staatsbegrooting (Hoofdstuk IX) alleen van het verwachte financieele resultaat van het bedrijf voor het komende jaar (geraamd verlies in een geldbedrag, geraamde winst pro memorie) en de vermelding te doen vergezeld gaan van een omschrijving, bestaande uit een in enkele artikelen samengevatte specificatie van de baten en lasten, derhalve in de samenstelling een zeer beknopte bedrijfsbegrooting, welke in de bedragen der Staatsbegrooting alleen met haar eindcijfer meedoet.

Volgens het verdere advies dier Commissie behoort een eventueel geraamde winst als post in de Middelenwet voor te komen, en het artikel der geraamde lasten, teneinde de vereveningswerkzaamheden der Rekenkamer mogelijk te maken, te worden aangemerkt als uitgetrokken post in den zin van de Wet op de Rekenkamer om zoodoende ten grondslag aan de verevening te kunnen strekken.

De Commissie verwacht bij uitvoering van haar voorstel, dat een zuivere exploitatierekening zal kunnen worden verkregen, hetgeen thans als regel uitgesloten is.

Zij adviseert voorts voor het bedrijf de mogelijkheid te openen over eigen kasmiddelen te beschikken en onder de noodige waarborgen leeningen aan te gaan, waardoor het, zonder gelden aan de Schatkist te onttrekken, in zijn kapitaalsbehoeften zal kunnen voorzien.

2°. Allen afdeelingen van het Hoofdbestuur behoort tot plicht te worden gesteld, wat betreft financieele aangelegenheden, overleg met de Afdeeling Comptabiliteit te plegen; zij behooren alle aan de financieele contrôle dier afdeeling onderworpen te zijn.

3°. De begrootingsboekhouding behoort zooveel mogelijk te verdwijnen.

4°. De afdeeling Comptabiliteit behoort in een afdeeling Commercieele Boekhouding onder leiding van een kundig vakman en een afdeeling Contrôle met de taak contrôle uit te oefenen op alle ontvangsten en uitgaven van het geheele bedrijf te worden gesplitst.

De voornaamste conclusies der Commissie met betrekking tot de financieele aangelegenheden van den Technischen Dienst zijn als volgt samen te vatten:

1°. Alle financieele aangelegenheden den Technischen Dienst betreffende moeten door de afdeeling Comptabiliteit van het Staatsbedrijf worden behandeld.

2°. Met het stelsel der „Model-declaraties" moet worden gebroken. De origineele rekeningen moeten na te zijn gecontroleerd en voorzien van de eventueel noodige toelichtigen aan de Afdeeling Comptabiliteit worden doorgezonden.

In het gedeelte van haar verslag, den Magazijndienst in het bijzonder betreffende, vangt de Commissie aan met haar groote verwondering uit te spreken over het feit, dat het Centraalmagazijn op een voor het doel ongunstige plaats is gesticht.

Zij acht de voor het magazijnbeheer getroffen regeling omslachtig, het centralisatiebegrip, dat daaraan ten grondslag ligt, niet bevorderlijk voor een goeden gang van zaken bij het bedrijf, en meent, dat van de bij dien dienst werkzaam zijnde personen, waarvan alleen reeds 98 ambtenaren en beambten bij het Centraalmagazijn en het Kabelmagazijn zijn ingedeeld, een niet onbelangrijk aantal kan worden gemist.

De magazijnadministratie acht zij deels onnoodig uitgebreid — zij constateerde drie geheel dezelfde volledige administraties — deels achterlijk en onvoldoende, daar zij er niet op ingericht is om tusschentijdsche voorraad-becijferingen uit te voeren, terwijl de geheele administratie lijdt aan hetzelfde euvel, waaraan de boekhouding mank gaat, n.l. de onmogelijkheid om periodieke overzichten samen te stellen en

Digitized by Google

inzicht te geven in de kosten van de verschillende onderdeelen.

De Commissie geeft aan het slot harer beschouwingen, den magazijndienst betreffende, aan, op welke wijze zij meent, dat de magazijnboekhouding zal moeten worden ingericht.

Omtrent het vraagstuk „Personeel" merkt de Commissie op, dat de titel „hoofdingenieur-directeur" moet vervallen, daar de „hoofdingenieur, chef van Technischen Dienst der Telefonie en Telegrafie", welke titel wordt voorgesteld, werkzaam is onder de bevelen van den bedrijfsdirecteur voor dat dienstvak.

De titel van „ hoofdingenieur" moet volgens de meeste leden der Commissie alleen aan genoemden chef worden toegekend; doch mocht vaststaan, dat na de reorganisatie van andere dienstvakken ook daàr de titel van „hoofdingenieur", anders dan voor den chef behouden blijft, dan geeft de Commissie in overweging dien rang eveneens te verleenen aan den plaatsvervanger van den chef, de hoofden der Technische Afdeelingen I en II ,en aan 2 hoofden van belangrijke districten, en den titulairen rang bij hooge uitzondering aan zeer verdienstelijke ingenieurs.

De Commissie geeft verder de wenschelijkheid te kennen de ingenieurs, werkzaam ten Hoofdbesture, na een bepaald tijdvak in den districtsdienst over te plaatsen en omgekeerd.

De rang van „electrisch hoofdambtenaar" behoort naar het oordeel der meerderheid der Commissie te vervallen. Zij wenscht echter voor de kundige electrotechnische ambtenaren de gelegenheid opengesteld te zien een salaris te bereiken, hetwelk thans aan den rang van „electrisch hoofdambtenaar" is verbonden.

In verband met de rangindeeling van het administratieve personeel van het Staatsbedrijf, geeft de Commissie den Minister in overweging, voor het geval deze geen termen aanwezig mocht achten om ten aanzien van het technisch personeel een ander stelsel van rangbevordering te volgen dan voor het administratieve personeel is voorgesteld, het technisch personeel eerst dan voor een vaste aanstelling in aanmerking te laten komen, wanneer de persoon bewezen heeft zelfstandig te kunnen werken en practisch bruikbaar te zijn en voldaan heeft aan het voor zijn rang geldende hoogste vakexamen.

Voorgesteld wordt de rangen: „opzichter", „bureelambtenaar", „boekhouder", „hulpboekhouder" en „buitengewoon geemployeerde" te laten vervallen.

Bij de bespreking van de salarieering van het technisch personeel geeft de Commissie als haar meening te kennen, dat in het algemeen de salarissen van het technisch personeel achterstaan bij die van het administratieve.

Van de conclusiën, waarvan de voornaamste reeds hiervoren zijn vermeld, noemen wij volledigheidshalve nog de volgende:

a. Tusschen de exploitatieve en technische organen van het Staatsbedrijf behoort nauwe samenwerking te zijn, omdat daardoor alleen het bedrijf tot bloei gebracht kan worden, en de Telefonie en Telegrafie het meest economisch kunnen worden gediend.

b. Het tot dusver door den Technischen Dienst gevolgde stelsel van centralisatie behoort te worden verlaten in dien zin, dat de *studie* en *technische voorbereiding* van grootere werken in samenwerking met de districtsingenieurs ten Hoofdbesture geschieden, terwijl de *uitvoering* plaats vinde door de districtshoofden in overleg met de ingenieurs, die de voorbereiding hebben geleid.

c. De dagelijksche technische leiding van de interlocale telefooncentrales en de telegraafinstallaties te Amsterdam en Rotterdam behoort te worden opgedragen aan electrotechnische ingenieurs; hetzelfde dient te geschieden met de automatische telefooncentrales en locale netten te Haarlem en Utrecht. Deze ingenieurs zijn werkzaam in districtsverband.

e. De herstellingswerkplaats worde niet belast met de vervaardiging van nieuw werk; men betrekke dat van particuliere leveranciers en fabrieken.

e. Minder omvangrijk onderhoudswerk en nieuw werk van kleineren aard worde uitgevoerd in *eigen beheer*.

f. Voor belangrijke werken zal *openbare aanbesteding* als regel te verkiezen zijn boven onderhandsche aanbesteding of uitvoering in eigen beheer. De aanbestedingen worden na verkregen goedkeuring van het Hoofdbestuur door de districtshoofden gehouden.

g. Keuring van materialen aan de fabrieken en magazijnen der leveranciers door ingenieurs of daarvoor aan te wijzen keuringsambtenaren wordt meer economisch geacht dan keuring op het Centraalmagazijn.

h. Algemeene invoering van het arbeidscontract acht de meerderheid der Commissie voor het personeel der P. T. T. niet wenschelijk. Deze wijze van dienstverband ware slechts te volgen in die gevallen, waarin dit om bepaalde redenen aanbeveling verdient.

De Commissie heeft haar omvangrijke taak op loffelijke wijze vervuld. Het uitgebreide verslag, aangevuld met de twee zeer interessante minderheidsnota's, is wel het beste bewijs, dat de commissie al het mogelijke heeft verricht om den Minister ook in details op de naar haar oordeel meest juiste wijze in te lichten.

Vraagt men ons echter, of wij na lezing der conclusiën van den grooten arbeid der commissie eenig heil voor het dienstvak der Telefonie en Telegrafie verwachten, dan moeten wij zeer tot onzen spijt antwoorden, dat onze verwachtingen daaromtrent zeer pessimistisch getint zijn. De beslissing van de meerderheid in zake het naar onze meening zoo buitengewoon belangrijke vraagstuk betreffende de scheiding van het Staatsbedrijf in het dienstvak der Posterijen en dat der Telefonie en Telegrafie, betreuren wij in hooge mate. Van de 7 leden, waaruit de Commissie was samengesteld, hebben slechts 3 leden zich voor de scheiding uitgesproken. Wel is waar behooren tot de minderheid de irs. VAN DER BILT en KIST, die uit hoofde van hun vroegeren werkkring bij de Telegrafie geacht mogen worden het bedrijf beter te kennen dan de overige leden der commissie, en meenen wij ook in de minderheidsnota van de leden J. W. LUCAS en mr. H. F. DE BOER eenige kleine aanwijzingen op te merken, waaruit wij mogen concludeeren, dat zij tegenover het scheidingsvraagstuk niet een buitengewoon streng afwijzende houding aannemen, met dat al staat vast, dat als gevolg van de meerderheid van slechts één stem als eerste conclusie in het verslag wordt vermeld, dat de meerderheid de scheiding van de bedrijven niet voorstaat.

Nogmaals, wij betreuren de door de meerderheid genomen beslissing, te meer, daar de klemmende argumenten, gepubliceerd in de minderheidsnota de o. i. redelijkerwijze te verwachten uitwerking hebben gemist. Het rijk gedocumenteerde betoog is de moeite waard in zijn geheel in dit tijdschrift te worden gepubliceerd, ware het niet, dat het te veel ruimte zou vergen. Wij zullen derhalve volstaan met enkele gedeelten, ingelascht in het verband van ons artikel, hieronder over te nemen.

Het wil ons voorkomen, dat een gecombineerd Staatsbedrijf der P. T. T. een kunstmatig aan elkaar gekoppeld topzwaar samengroeisel van heterogene bedrijven beteekent, n.m.l. van een geld- en vervoerzaak als de Posterijen met zuiver technisch-commercieele bedrijven als de Telefonie en de Telegrafie. Hoewel beide verkeersbedrijven zijn, kan dit toch o. i. niet een reden zijn om deze onder een éénhoofdige leiding te stellen! Zouden dan de spoorwegen, een Rijksbedrijf voor automobielverkeer, een wellicht in de toekomst te stichten Rijksbedrijf voor luchtverkeer e. d. niet op denzelfden grond met de Posterijen en de Telegrafie en Telefonie in één bedrijf moeten worden gecombineerd?

De op geheel onnatuurlijke gronden berustende samenkoppeling van twee in den aard zoo geheel verschillende bedrijven is ontstaan in den tijd, toen men nog niet het flauwste begrip had van de enorme vlucht, welke eenmaal de telefonie zou nemen. Die aanvankelijke mistasting kan men het toenmalige departement van Waterstaat, Handel en Nijverheid niet euvel duiden, doch wel rijst bij ons de vraag, of men niet tijdig heeft kunnen en moeten ingrijpen, vóórdat het tijdstip was aangebroken, waarop de Posterijen en de Telefonie en Telegrafie „te veel in en door elkaar opgegroeid zijn", hetgeen volgens de meening van de meerderheid der Commissie thans het geval zou zijn?

In een dergelijke dwaling heeft in 1902, dus nagenoeg op hetzelfde tijdstip als de door ons bedoelde mistasting heeft plaats gevonden, ook de gemeenteraad van 's-Gravenhage verkeerd.

Toen in verband met de verleende telefoonconcessie een gemeentelijk telefoonbedrijf het levenslicht moest aanschouwen, meende dit college, dat een zoo jong bedrijf noodzakelijkerwijze onder voogdij behoorde te worden gesteld en omdat nu eenmaal de telefoonkabels in gemeentegrond moesten worden gelegd en het telefooongebouw op gemeentegrond moest worden gesticht en door een architect van den Dienst der Gemeentewerken moest worden ontworpen, meende genoemd college, dat deze dienst uit dien hoofde voor de vervulling

Digitized by Google

van de eervolle betrekking van toeziend voogd in aanmerking diende te komen. Lang heeft echter die toestand niet kunnen voortbestaan, want al spoedig zag het Gemeentebestuur in — niettegenstaande het tegenstribbelen van den voogd, die zijn blinken boven elke verwachting krachtig zich ontwikkelenden pupil om voor de hand liggende redenen niet gaarne wenschte af te staan — dat het kind geheel op eigen beenen kon en moest staan. Die beslissing door het Gementebestuur, wij meenen in 1905 genomen, was volmaakt juist, hetgeen de toekomst heeft bewezen.

Waarom men bij het betrokken departement niet tot dezelfde gevolgtrekking voor het Rijkstelefoonbedrijf is gekomen? Naar onze overtuiging, omdat het Rijksraderwerk vergeleken bij dat van de gemeente 's-Gravenhage zeer stroef loopt; men vond, dat het zoo ook wel ging en een eventueele splitsing zooveel moeite zou medebrengen; samengevat: omdat men laksch is geweest en niet in de toekomst heeft gezien.

Ook in Engeland is het Staatstelefoonbedrijf van een laksche behandeling door het hoogste college, hetwelk de scheiding had kunnen bewerkstelligen, de dupe geworden, hoewel in mindere mate dan het Nederlandsche Rijkstelefoonbedrijf. Naar aanleiding van het door 15 parlementsleden van zeer verscheiden maatschappelijke positie uitgebrachte rapport, waarvan de hoofdconclusie als eenparig oordeel woordelijk luidt: „Reorganisation on more commercial lines and separation of the Telegraph and Telephone Departments from that of Mails", heeft de Engelsche Postmaster-General niet den ruiterlijken weg der scheiding durven inslaan, zooals eenparig hem werd aanbevolen, maar toch was een zoodanige reorganisatie daarvan het gevolg, dat het hoofd van den Telefoon- en Telegraafdienst voortaan de geheele verantwoordelijkheid voor dien dienst draagt.

Interessant is in dit verband de uiting van Sir Evelyn Cecil, voorzitter van de bedoelde commissie, op dit punt: „My reply is that I am sure his permanent officials (2) so advise him, because permanent officials have a way of giving advice of this kind very frequently. They are used to the old practice, they believe it works quite well enough for their purposes and they do not really admit that they know of anything better".

Tot de landen, in welke het bedrijf der Posterijen geheel onafhankelijk van dat der Telefonie en Telegrafie wordt beheerd, behooren o. a.: Denemarken, Noorwegen, Zweden, Zwitserland, België, Italië, Nederlandsch-Indië, de Vereenigde Staten van Amerika en Spanje. Het laat zich aanzien, dat binnenkort ook Frankrijk zich bij deze zal voegen, daar de bij uitstek deskundige ingenieur en chef des Postes et des Télégraphes, directeur des Services Téléphoniques Drouet, die bij het Fransche Staatstelefoonbedrijf, zoowel om zijn technische als organisatorische capaciteiten, in hoog aanzien staat, in de *Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones* een artikel heeft gepubliceerd, waarin o. m. het volgende wordt gepubliceerd:

a. Danemark. Les services télégraphiques et téléphoniques sont entièrement séparés des services postaux.

b. Suède. Les services électriques sont entièrement séparés des services postaux et, par conséquent, le personnel est spécialisé.

Het wil ons voorkomen, dat, gezien de kleine meerderheid, waarmede de Commissie zich tegen de scheiding der bedrijven heeft uitgesproken, het feit, dat in verschillende op telefoongebied vooraanstaande landen de scheiding een voldongen feit is, de omstandigheid, dat de meest bekende Nederlandsche telefoondeskundigen, waaronder de drie directeuren van de Gemeentelijke Telefoondiensten van Amsterdam, Rotterdam en 's-Gravenhage, zich voor de scheiding hebben verklaard, de Minister onmogelijk de in het verslag vermelde conclusie zonder meer mag aanvaarden. Dit vraagstuk, wij herhalen het — de in de minderheidsnota opgesomde argumenten, welke wij hier kortheidshalve niet kunnen herhalen, zijn o. i. overtuigend — is voor ons land van zooveel belang, dat naar onze meening bij nauwgezette overweging zal worden ingezien, dat met bevordering van de scheiding langs den geleidelijken weg het Rijksbelang in hooge mate is gebaat. Wij zijn er van overtuigd namens vele voorstanders der scheiding te spreken, indien wij de hoop uitspreken, dat eenmaal — laten wij hopen spoedig — de scheiding een voldongen feit moge zijn.

G. E. van Lier.

(2) Officials of the Postmaster-General.

XXste Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres te Groningen 14—16 April 1925

door

ir. R. A. VAN SANDICK.

I.

Inleiding.

Op den avond van Paaschmaandag, in den trein van 's-Gravenhage naar Groningen, gingen mijn gedachten terug naar de twee vorige congressen, in 1893 en 1911 insgelijks te Groningen gehouden, die nog in mijn herinnering voortleven.

Vanuit den trein waren, in Drenthe, achtereenvolgens niet minder dan zestig Paaschvuren te aanschouwen, vreugdeuitingen over den opgang der lente, oud gebruik uit lang vervlogen tijden, doch trouw in eere gehouden door stoere menschen, vooruitstrevend, maar toch hechtende aan traditie. En ik verheugde mij op weg te zijn naar Groningen, landschap en stad van traditie, zooals er geen is in Nederland.

Ook deze congressen hebben een traditie. In de 38 jaar, dat ze bestaan, zijn ze niet noemenswaard gewijzigd en een bewijs hoe doordacht de opzet was, is, dat zij nog altijd even goed voldoen als het eerste, in 1887 te Amsterdam gehouden. Zij hebben steeds om de twee jaar plaats gehad en zelfs in den bangen oorlogstijd, met distributie en broodkaarten, is de reeks onafgebroken doorgegaan (1915 Amsterdam, 1917 's-Gravenhage).

De verwachtingen van het congres 1925 waren hoog gespannen. Zij zijn in geen enkel opzicht teleurgesteld. Autoriteiten en burgerij van Groningen wedijverden om strijd om het den congresleden aangenaam te maken. Het congres is inderdaad een groot succes geworden.

* * *

In onze Nos. 1 en 14, 1925, zijn inrichting, personalia en te behandelen onderwerpen, voorzoover ze, zelfs zijdelings, voor ons van belang kunnen zijn, volledig medegedeeld. Wij zullen daarop niet terugkomen.

De chronologische volgorde omkeerende, willen wij eerst spreken over de laatste voordracht, gehouden in de tweede algemeene vergadering op 16 April, waarmede het officieele congres eindigde. Immers het onderwerp van die rede, de Zuiderzee-zaak, ligt geheel op ons gebied. Aan den trouwen lezer van *De Ingenieur* bracht zij, wel is waar, uit den aard der zaak, geen nieuws, maar het beknopte, zaakkundige overzicht, dat de directeur-generaal der Zuiderzee-werken, in kort bestek, gaf van zijn levenswerk, is zóó aantrekkelijk, dat wij meenen die rede in de eerste plaats uitvoerig te moeten refereeren.

De werken voor de afsluiting en gedeeltelijke droogmaking der Zuiderzee, voordracht van ir. H. Wortman.

Spreker begon met er op te wijzen dat de tijd voorbij is om, zooals zoo lang geschied is, te spreken over de *plannen* tot droogmaking van de Zuiderzee, en dat hij gelukkig thans iets kan mededeelen over de *werken*, waarmede sinds 5 jaar, zij het ook nog op bescheiden schaal, een begin is gemaakt.

Aan de hand van een groote kaart waarop het plan, zooals dit thans voorloopig voor uitvoering is aangenomen, is voorgesteld, doet spreker vervolgens eenige mededeelingen over dit plan. Het eerst komt dan aan de orde de *afsluiting*, waarvoor bij de wet van 14 Juni 1918 is aangegeven een richting van de Noordhollandsche kust over Wieringen naar de Friesche kust bij Piaam. Vroeger durfde men een afsluiting in die richting niet aan, omdat men bezwaar zag in het binnensluiten van den IJssel, die ongeveer ⅓ van het Rijnwater afvoert, waarom dan ook bij het in 1877 ingediende, doch spoedig daarop weer ingetrokken, wetsontwerp was voorgesteld, de indijking en droogmaking te beperken tot een deel van de zuidelijke kom, zuidwestwaarts van een lijn Enkhuizen—Kampen. Ofschoon reeds in 1870 door den landmeter Kooy te Sneek het denkbeeld was aangegeven om de afsluiting te maken over Wieringen naar de Friesche kust bij Zurig, werd de mogelijkheid van een dergelijke afsluiting voor het eerst op wetenschappelijke wijze aangetoond door den ingenieur C. Lely, die in opdracht van de in 1886 door Buma opgerichte Zuiderzeevereeniging een uitvoerig onderzoek instelde en een plan opmaakte dat, na door een in 1892 ingestelde Staatscommissie onderzocht en op enkele punten eenigszins gewijzigd te zijn, de grondslag heeft uitgemaakt

Digitized by Google

van het in 1916 door minister LELY ingediende wetsontwerp, dat in 1918 wet werd.

Met ingang van 1 Mei 1919 is toen de dienst der Zuiderzeewerken ingesteld, doch vóórdien, in 1918, was reeds een nieuwe Staatscommissie benoemd, onder voorzitterschap van prof. LORENTZ, om te onderzoeken of en in hoever de afsluiting der Zuiderzee aanleiding zal geven tot verhooging der stormvloedsstanden langs de Noordhollandsche, Friesche en Groningsche dijken. Het verslag van die Commissie zal vermoedelijk in dit jaar verschijnen en spreker zal hierop niet vooruitloopen, al kan hij nu wel reeds mededeelen dat benoorden de afsluiting een niet onbelangrijke verhooging van de hoogwaterstanden is te verwachten, een verhooging die naar het Noorden toe zal afnemen en eindelijk te niet zal loopen, en die eenige verhooging van de Noordhollandsche en van de Friesche zeedijken tot een eind benoorden Harlingen noodig maakt, terwijl Groningen, wat zijn dijken betreft, wel gerust kan zijn.

Door den dienst der Zuiderzeewerken zijn, ter aanvulling van vroeger verrichte boringen, die alleen ten doel hadden, den aard der droog te leggen gronden te leeren kennen, een groot aantal boringen tot groote diepte verricht met het doel om de samenstelling van den zeebodem te leeren kennen ter plaatse waar de afsluitdijk en de meerdijken der polders zullen moeten komen. De resultaten van die boringen, die door den Rijks Geologischen Dienst te Haarlem worden onderzocht, zijn ten deele verrassend geweest, daar nu is gebleken dat ter plaatse waar de afsluitdijk moet komen en waar men vroeger vreesde voor inzakking van het dijkslichaam in den zeebodem, over het grootste deel der lengte een vrij vaste ondergrond wordt aangetroffen, waarin op meer of mindere diepte een laag keileem voorkomt van enkele meters tot 6 à 7 m dikte.

Omtrent deze *keileem*, die bestemd is om bij de afsluiting der Zuiderzee een belangrijke rol te spelen, worden nu door spreker eenige mededeelingen gedaan. Het is een product uit den ijstijd, toen de groote Skandinavische gletscher zich ook over een deel van ons land uitstrekte, en het afslijpsel der noordelijke gesteenten tot hier meevoerde, dat zich bij het afsmelten van het ijs als een vaste laag keileem op den toenmaligen bodem afzettte. De keileemlaag strekt zich in de lijn der afsluiting westwaarts uit tot het Amsteldiep tusschen de Noordhollandsche kust en Wieringen. Tusschen dit eiland en de Friesche kust ontbreekt zij echter ook op een tweetal punten, en wel ter plaatse van de bestaande geul, genaamd de Middelgronden, waar blijkbaar een oud stroombed van den in het Vlie uitmondenden Rijntak wordt aangetroffen, en dicht bij de Friesche kust, waar vermoedelijk vroeger een inham van de zee aanwezig is geweest.

Spreker doet vervolgens eenige mededeelingen over den te maken afsluitdijk, waarvan een dwarsprofiel wordt vertoond. Deze dijk, waarvan de hoogte zoo moet worden gekozen, dat bij den hoogsten te verwachten stormvloed geen golven over de dijkskruin kunnen loopen en voorshands bepaald is op ruim 7 m boven N. A. P., d. i. 1.5 m hooger dan de Staatscommissie van 1892 voorstelde, en die een 30 m breeden binnenberm zal verkrijgen, waarop plaats is voor een spoorweg met dubbel spoor en een ruimen verkeersweg, zal grootendeels worden gemaakt van zand dat in de Zuiderzee gebaggerd of gezogen en met onderlossers of door middel van opspuiting in het dijkslichaam gebracht zal worden. Aan de buiten-of zeezijde zal, in plaats van de in vroegere plannen opgenomen tot laag water reikenden dam van rijshout, volgens het nieuwe plan een tot boven den hoogsten stormvloedsstand reikenden dam van keileem worden aangebracht, terwijl overigens het dijkslichaam met een laag keileem en klei zal worden bekleed en zoowel aan de zeezijde als aan de IJsselmeerzijde door steenglooiingen en onder laagwater door rijzen kraagstukken en steenstorting tegen den golfaanval zal worden verdedigd. Bij den aanleg van een afsluitdijk door de Zuiderzee moet intusschen ook rekening worden gehouden met de eb- en vloedstroomen die tweemaal daags door de af te sluiten opening trekken en die, wanneer deze vernauwd wordt, in snelheid zullen toenemen. Die toeneming van de stroomsnelheden zou ten gevolge hebben dat het op den zeebodem aanwezige zand en ook de klei, zouden worden meegevoerd en verdieping zou ontstaan, en wel het eerst in de bestaande geulen, die daardoor wel eens zoover zouden kunnen uitschuren dat de latere dichting zeer bezwaarlijk en kostbaar zou zijn.

Om dit te voorkomen moet, voordat de vernauwing van het doorstroomingsprofiel zoover gevorderd is, de zeebodem in de voor het laatst bewaarde openingen, die *sluitgaten* worden genoemd, tegen uitschuring beveiligd worden door daarop een *bezinking* aan te brengen, een bedekking met van rijshout samengestelde matrassen, die drijvend naar hun plaats gevoerd en door bezwaring met steen gezonken worden. Op een dergelijke bezinking is dan ook bij het plan voor de afsluiting gerekend. Doch men is er daarmede nog niet, want bij voortgaande vernauwing van de opening zullen de door het sluitgat trekkende getijstroomen zóó sterk kunnen worden, dat het niet mogelijk zou kunnen blijken om de verdere afsluiting door het storten van zand of klei, of zelfs van keileem, tot stand te brengen. In de vroegere plannen was dan ook opgenomen het maken van een tot laagwater reikenden rijzendam in de sluitgaten, en zelfs nadat reeds was besloten om buiten de sluitgaten dien rijzendam door een dam van keileem te vervangen, lag het aanvankelijk in de bedoeling in de sluitgaten toch een rijzendam aan te brengen.

Nu is echter het maken van zinkstukken op deze afgelegen plaatsen, en het doen zinken daarvan, dat alleen bij stil water, dus bij de tweemaal per dag optredende stroomkentering kan geschieden, een werk dat veel tijd en geld kost, en het was daarom een meevaller dat bij de in 1924 uitgevoerde afsluiting van het Amsteldiep, waarbij aanvankelijk ook op een rijzendam in het sluitgat was gerekend, en waarbij ten gevolge van het verschil in tijd van hoog- en laagwater benoorden en bezuiden de reeds gedeeltelijk voltooide afsluiting bij de overgebleven opening waterverschillen tot 0.70 m en stroomsnelheden van 3 à 4 m in de secunde voorkwamen, bleek, dat de gestorte keileem bij deze snelheden niet noemenswaard door den stroom werd meegevoerd of afgeschuurd, zoodat de volledige afsluiting betrekkelijk gemakkelijk alleen door storting van keileem kon worden tot stand gebracht.

Na deze ervaring zijn de moeilijkheden die bij de dichting der sluitgaten in den dijk tusschen Wieringen en Friesland verwacht werden, wel eenigszins in een ander licht gekomen, en is de hoop gewekt dat het misschien wel mogelijk zal blijken ook deze dichting alleen door storting van keileem op de vooraf aangebrachte bodembezinking tot stand te brengen. Uit ingestelde berekeningen is toch af te leiden dat onder normale omstandigheden ook dáár de stroomsnelheid in de openingen niet veel meer dan 4 m in de secunde zal bedragen. Natuurlijk zullen bij storm grootere snelheden kunnen voorkomen en zal men er dan ook, daar de dichting der sluitgaten wel 2 à 3 jaren in beslag zal nemen, op moeten rekenen om tijdens het stormseizoen het gemaakte werk zoo goed mogelijk door bedekking met zinkstukken en door bestorting met steen tegen uitschuring te beveiligen, terwijl het zelfs dàn nog niet te vermijden zal zijn dat nu en dan gedeelten van het werk beschadigd worden, die dan later door bijstorting van keileem hersteld zullen moeten worden, doch die herstelling zal dan steeds wel tijdig en betrekkelijk eenvoudig kunnen worden uitgevoerd.

Hiermede van den aanleg van den afsluitdijk afstappend, doet de spreker vervolgens eenige mededeelingen over de in de afsluiting aan te brengen *sluizen*, die moeten dienen om het op de afgesloten Zuiderzee aangevoerde water naar zee te loozen. Uit berekeningen is gebleken dat, wanneer het na de inpolderingen overblijvende *IJsselmeer* een grootte van minstens 100.000 ha behoudt, een sluiswijdte van omstreeks 300 m voldoende zal zijn om ook bij den grootsten afvoer van den IJssel en de andere rivieren en boezems en bij gestremde loozing door de sluizen die bij storm gedurende drie etmalen kan aanhouden, een stijging van den gemiddelden waterstand op het IJsselmeer boven de hoogte van 1 m boven A. P. te beletten, en in normale omstandigheden een stand van 0.40 m onder A. P. op het meer te kunnen handhaven. Die sluiswijdte van 300 m zal dan over een aantal sluitkokers verdeeld moeten worden. Het was aanvankelijk het plan alle sluizen, en wel 30 stuks, elk van 10 m wijdte, te bouwen op de oostpunt van Wieringen. Sedert is het echter beter en goedkooper gebleken, de sluizen te bouwen in zee en die over twee loozingspunten te verdeelen, ten einde niet afhankelijk te zijn van het in stand blijven van één enkele uitwateringsgeul in zee. De sluizen zullen nu voor een deel worden gebouwd even beoosten Wieringen, binnen een in zee gemaakten omringdijk, die hier reeds is aangelegd, en voor een ander deel meer nabij de Friesche kust, even beoosten de bestaande diepe geul „de Middelgronden", waar een dergelijke omringdijk in zee gemaakt en door een dijk met de kust verbonden moet worden. Naast elk stel uitwateringssluizen zal nog een schutsluis

Digitized by Google

gebouwd worden, om na de afsluiting de scheepvaart in stand te houden.

Wanneer besloten zal zijn, de afsluiting der Zuiderzee met kracht voort te zetten, zal begonnen worden met den bouw der sluizen bij Wieringen en met het maken van den omringdijk voor de sluizen bij de Middelgronden en daarna met den bouw van deze sluizen. Terzelfder tijd zal dan ongeveer midden tusschen Wieringen en Friesland, op het Breezand, een eiland worden gemaakt, van waaruit dan een ongeveer 6 km lang dijkvak op het Breezand kan worden aangelegd, zonder in de bestaande waterbeweging naar en van de zuidelijke kom der Zuiderzee een belangrijke wijziging te brengen, en dus zonder dat verdieping van de bestaande geulen behoeft te worden gevreesd. Vervolgens zal in en naast deze geulen een bodembezinking worden aangebracht en zullen deze geulen beteugeld en eindelijk geheel afgesloten worden, hetgeen naar gehoopt wordt hoofdzakelijk, zoo niet geheel, door storting van keileem zal kunnen geschieden. Voor de uitvoering van dit werkplan wordt een tijd van 8 jaren gerekend, zoodat, wanneer in 1926 met de werken kan worden begonnen, de afsluiting der Zuiderzee in 1934 een feit zal kunnen zijn.

Wat in de laatste 4 jaren is uitgevoerd, was slechts het maken van den ongeveer 2.5 km langen afsluitdijk door het Amsteldiep tusschen Noord-Holland en Wieringen, met de daarmede samenhangende werken, als de bouw van een groote werkhaven aan de oostpunt van Wieringen, het maken van den bovenbedoelden omringdijk om het sluisterrein beoosten Wieringen, en de aanleg van een afwaterings- en scheepvaartkanaal langs de Noordhollandsche kust tot bij Helder, om te voorzien in de afwatering van den Anna-Paulownapolder en in de scheepvaart die vroeger door het Amsteldiep plaats had, welk kanaal in dit jaar gereed zal komen en later bij indijking van de Wieringermeer verder zuidwaarts zal worden doorgetrokken.

De totale kosten van de afsluiting der Zuiderzee zijn berekend op rond 100 millioen gulden, dat is ongeveer het dubbele van het vóór den oorlog daarvoor geraamde bedrag. Ongetwijfeld is dat een belangrijke uitgaaf, doch deze is wel gerechtvaardigd door de voordeelen welke van de afsluiting zijn te verwachten. Die voordeelen zijn nader onderzocht door een in 1922 onder voorzitterschap van dr. Lovink benoemde Commissie en aangegeven in het in 1924 verschenen hoogst belangrijke verslag dier Commissie. Als eerste en voornaamste voordeel is te noemen de betere voorziening van Friesland en het noordelijke deel van Noord-Holland met zoet water uit het IJsselmeer, terwijl verdere voordeelen zijn: de besparing op de onderhoudskosten van de zeeweringen langs de afgesloten Zuiderzee, de verbetering van de afwatering der landen die op het IJsselmeer zullen loozen, het achterwege kunnen blijven van verschillende reeds lang aanhangige verbeteringswerken, als de watervrijmaking van Zwolle en omstreken en van de Eemvallei, de verhooging der Dronther bedijking en andere, en eindelijk de gelegenheid om een rechtstreeksche spoorwegverbinding te kunnen maken tusschen Friesland en Noord-Holland.

Wat die spoorwegverbinding betreft merkt de spreker nog op dat nog overwogen wordt, den afsluitdijk niet te doen aansluiten bij Piaam doch meer noordelijk, iets bezuiden het dorp Zurig, wat vooral gewenscht wordt om de uitwateringssluizen bij de Middelgronden dichter te kunnen bouwen bij de hoofdgeulen in de Waddenzee en daardoor de ongestoorde loozing van het IJsselmeer beter te kunnen verzekeren. Wordt het aansluitingspunt verlegd naar Zurig, dan zal het aangewezen zijn, de spoorwegverbinding tusschen den afsluitdijk en het bestaande spoorwegnet in Friesland te doen loopen over Harlingen, in plaats van over Bolsward en Sneek, zooals bij vroegere plannen in de bedoeling lag.

Hiermede stapt de spreker van de afsluiting af om nu nog enkele woorden te wijden aan de ontworpen *inpolderingen* in de afgesloten Zuiderzee. Men is ten aanzien van die inpolderingen nog geheel vrij, daar deze in de wet van 1918 slechts in het algemeen zijn genoemd; het op de kaart aangegeven plan is dan ook nog geenszins definitief vastgesteld. Alleen het plan voor den noordwestelijken polder — de Wieringermeer — kan wel geacht worden vast te staan. Voor de bedijking van dezen polder werd reeds vóór den oorlog een volledig plan uitgewerkt, in verband met het in 1907 door minister Kraus ingediende, doch later weer ingetrokken, wetsontwerp, om te besluiten tot indijking en droogmaking van de Wieringermeer als eerste stap tot uitvoering van de afsluiting en droogmaking der Zuiderzee. Dit plan kan in hoofdzaak ongewijzigd, en desgewenscht terstond, worden uitgevoerd, en het is wel mogelijk dat zal worden voorgesteld die uitvoering ter hand te nemen tegelijk met de verdere afsluiting der Zuiderzee, om zoodra mogelijk tegemoet te komen aan de dringende behoefte aan uitbreiding van den voor cultuur beschikbaren grond.

Voor de andere inpolderingen is voorshands aangenomen een plan dat veel overeenkomst vertoont met het in de jaren 1887—1891 opgemaakte plan der Zuiderzee-Vereeniging, n.l. twee zuidelijke polders, gescheiden door een 30 km lang en 1000 à 1500 m breed kanaal ter verbinding van de beoosten Amsterdam open te houden watervlakte, die voorloopig *IJmeer* is gedoopt, met het IJsselmeer. Het oude plan kan echter daarbij niet in zijn geheel worden gevolgd, daar het sedert noodig is gebleken, het kanaal tusschen IJmeer en IJsselmeer aan de IJmeer-zijde af te sluiten door een stel sluizen, om te kunnen beletten dat het IJmeer, wanneer dit in een tijd van oorlogsgevaar in het belang van het stellen van inundatiën zou moeten worden opgezet door inlating van water uit de Noordzee te IJmuiden, naar het IJsselmeer zou afstroomen. Verder is het thans gewenscht gebleken om het kanaal ook aan de zijde van het IJsselmeer te kunnen afsluiten door een stel sluizen, die in normale tijden zullen openstaan, doch gesloten zullen kunnen worden om de hooge standen van het IJsselmeer uit het kanaal te weren, in verband waarmede dan aan de kanaaldijken een geringer hoogte kan worden gegeven, wat een belangrijke besparing medebrengt.

Het is intusschen wel mogelijk dat ook dit plan te zijner tijd nog wijziging zal ondergaan, en dat het kanaal tusschen IJmeer en IJsselmeer verder naar het Westen zal worden verschoven om het grootendeels te doen samenvallen met de westelijke ringvaart langs de Noordhollandsche kust, die in ieder geval noodig is om te voorzien in afwatering en scheepvaart. Daarbij zou dan in plaats van de twee polders van het oude plan gevormd worden één groote polder van 150.000 ha, met nog een kleinen polder van ruim 5000 ha, ter plaatse van het Hoornsche Hop, bewesten een in het westelijke ringkanaal te maken afsnijding tusschen Edam en De Nek beoosten Hoorn. Op deze wijziging zal spreker echter niet nader ingaan.

Rest nog de vierde of noordoostelijke polder, die gevormd zal worden door een dijk te leggen van de Friesche kust bewesten Oud-Mirdum over Urk en de zuidpunt van Schokland naar de Overijsselsche kust bij Vollenhove, waarbij twee boezemmeren zullen worden gespaard, een langs de Friesche kust om te voorzien in de afwatering van Friesland en de scheepvaart van Lemmer, en een bij Vollenhove, in het belang van de afwatering van het waterschap Vollenhove en de scheepvaart van Vollenhove en Blokzijl. Ook dit plan kan echter niet geacht worden, reeds definitief vast te staan.

Volgens het voorloopige inpolderingsplan zullen gevormd worden een N.W. polder van 20.000 ha, een Z.-W. polder van 56.000 ha, een Z.-O. polder van 95.000 ha en een N.-O. polder van 54.000 ha, te zamen zal dus worden ingepolderd een oppervlakte van rond 225.000 ha, waarna een IJsselmeer zal overblijven van 110.000 ha, en beoosten Amsterdam nog een IJmeer van 8000 ha, dat na opruiming van de tegenwoordige Oranjesluizen met het Noordzeekanaal gemeen zal liggen en op hetzelfde peil verbonden zal zijn met een Gouwmeer van 1900 ha bij Monnikendam en een Eemmeer van 1200 ha langs de Gooische kust.

Voor de uitvoering van het geheele plan is te rekenen op 25 jaren, zoodat, wanneer met den eersten polder — de Wieringermeer — in 1926 zou worden begonnen, tegelijk met de verdere afsluiting der Zuiderzee, het geheele werk in 1951 voltooid zou kunnen zijn. Dan zullen er echter nog enkele jaren moeten verloopen eer de laatst drooggelegde gronden hun volle cultuurwaarde zullen hebben verkregen, daar er toch op moet worden gerekend dat na het droogvallen van de gronden nog van 3 tot 7 jaar, al naar het zoutgehalte van den bodem, zullen verloopen eer deze voldoende ontwaterd en ontzilt, d. i. van hun zoutgehalte ontdaan, zullen zijn om normale opbrengsten te kunnen geven.

Wanneer nu ten slotte de vraag mocht rijzen of die opbrengst in zijn geheel wel zal opwegen tegen de gedane uitgaven, meent spreker zonder op die vraag hier nader in te gaan, alleen nog te kunnen mededeelen dat de kosten van de gezamenlijke werken voor de afsluiting en droogmaking, waarvoor enkele jaren geleden wel eens een bedrag van 700 millioen werd genoemd, volgens de laatste ramingen wel niet ver zullen afwijken van 400 millioen, zonder rente, en dat, wan-

Digitized by Google

neer men de kosten van de afsluiting niet voor rekening van de droogmaking zou brengen, wat met het oog op de daarvan te verwachten directe en indirecte voordeelen wel gerechtvaardigd schijnt, de rekening van de inpolderingen, ook wanneer rente in rekening wordt gebracht, nog met behoorlijke winst zal kunnen sluiten, zoodat de onderneming dan ook uit een zuiver commercieel oogpunt bezien, alleszins loonend zal zijn, nog afgezien van de groote indirecte voordeelen, die uit de vermeerdering van ons grondgebied met ongeveer $^1/_{14}$ van de tegenwoordige oppervlakte en $^1/_{10}$ van het reeds in cultuur gebrachte deel daarvan zullen voortvloeien.

Nederlandsche technisch-wetenschappelijke literatuur. (1)

No. 21 (1925).

325:6(492:47). Industrieele wetgeving in Siberië. VAN BLANKENSTEIN. „Ingenieur" blz. 109—113 (1924).

325.2:331.6. Emigratie en de werkeloosheid. DETIGER. „Polyt. Weekbl." blz. 585—589 (1924).

33:6. Technische economie. De economische beteekenis van den vooruitgang der techniek. DE VOOYS. „Ingenieur" blz. 464—466 (1924).

338 : 6 (92). Industrialisatievraagstuk in Nederlandsch-Indië. VAN DER WAERDEN. „Ingenieur" blz. 697—708 (1924).

338:622.333(492). Mijnwezen. Onze Staatsmijnen. VAN YSSELSTEIN. „Ingenieur" blz. 857—864; 965—966 (1924). KALFF en CANOY ibid. blz. 921.

338:627.532(492.66). Zuiderzeedrooglegging. De baten, welke van de afsluiting en droogmaking der Zuiderzee mogen worden verwacht. LIGTENBERG. „Ingenieur" blz. 69—78 (1924).

338:664.11(021). Rietsuikerindustrie in de verschillende landen van productie. Historisch, technisch, economisch en statistisch overzicht. Deel IV van het Handboek ten dienste van de suikerrietcultuur en de rietsuikerfabricage op Java. PRINSEN GEERLIGS XIX, 464, 6 blz.; 10 fig.; 16 krtn. „De Bussy" (1924).

338.93:282. Bedrijfsorganisatie. Enkele hoofdlijnen gezien van Katholiek standpunt. VERSCHUUR, 121 blz. „Mensing" (1925).

347:6(022). Handelsrecht. Deel 3 van de Rechtskennis van den Ingenieur. ZWAARDEMAKER, 61 blz. „Veen" (1925).

347.77.008. Octrooirecht. Nieuw stelsel voor Octrooiwetgeving. JURRIAANSE. „Ingenieur" blz. 119—122 (1924).

347.77.008(ω). Octrooirecht. Internationale samenwerking bij vooronderzoek van octrooi-aanvragen. VOORHOEVE. „Ingenieur" blz. 1020—1023 (1924).

378:600.71:658. Technische economie. De beteekenis van het bedrijfshuishoudkundig element in de ingenieursopleiding. SAARLOOS. „Ingenieur" blz. 622—627 (1924).

389.6:621.312—314 (ω). Standardisatie. Het werk der international electrotechnical commission met betrekking tot standardisatie van electrische machines. FELDMANN. „Ingenieur" blz. 955—959 (1924).

389.6:621.315.2(492). Normalisatie. Ontwerpnormen van de Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland. Toelichting bij de bladen V 220 Laagspanningskabel met hulpdraden. Zware constructie. V 221 Laagspanningskabel met hulpdraden. Lichte constructie. V 222 3000 en 6000 volt kabel. V 223 10.000 volt kabel. V 224 Keuringseischen voor kabel. V 225 Stroombelasting. „Ingenieur" 687—691 (1924).

3896:621.753:621.3(492). Normalisatie. Ontwerp-normen van de hoofdcommissie voor de normalisatie in Nederland. V 273 Aanduiding van onderdeelen van electrische sterkstroom-installaties. Grondteekens en overzicht. V 274 Idem Leidingnetten. V 275 Idem Schakelaars, weerstanden. V 276 Idem Beveiligingstoestellen, instrumenten. V 277 Idem Machines, transformatoren, batterij. V 278 Idem Installaties. V 279 Idem Voorbeeld schakelschema. V 280. Idem Voorbeeld installatie-teekening. „Ingenieur" blz. 589—592 (1924).

3896:621.753:676(492). Normalisate van papierformaten. Ontwerpstandaardnormen van het C. N. B. Blad V 281 en 282. „Ingenieur" blz. 448—449 (1924).

408.92:6. Esperanto als internationale taal der techniek. ISBRÜCKER. „Ingenieur" blz. 1015—1018 (1924).

513.2. Analytische meetkunde. Drie merkwaardige gebogen lijnen. VAN DER JAGT. „Ingenieur" blz. 486—487 (1924).

531:621.161+621.432. Zuigermachines. Ongebalanceerde krachten in zuigermachines. POUWELS. „Polyt. Weekbl." blz. 813—816; 836—839 (1924).

531.22. Technische mechanica. Some engineering problems of stress distribution. COKER. „Ingenieur" blz. 713 (1924).

531.224.6. Technische mechanica. The soap film method of solving stress methods. GRIFFITH. „Ingenieur" blz. 737 (1924).

(1) Voor de origineelen wende men zich tot de Nijverheidsconsulenten of het Ned. Inst. voor Documentatie en Registratuur (ook voor opgaven van buitenlandsche literatuur) of tot de bibliotheek van het Kon. Inst. v. Ing.

531.224.6. Technische mechanica. Berekening van vlakke platen, ondersteund in de hoekpunten van een willekeurig rooster. KOCH. „Ingenieur" blz. 113—115 (1924).

531.25+531.22. Technische mechanica. Graphical and numerical stress determination in beams and plates. BIEZENO. „Ingenieur" blz. 712—713 (1924).

531.25:539.51. Technische mechanica. Spannungsverteilung in plastischen Körpern. PRANDTL. „Ingenieur" blz. 737—738 (1924).

531.257.3:624.9. Vakwerk. Eenige nieuwe gezichtspunten betreffende de berekening van statisch onbepaalde vakwerken. LUBBERS. „Ingenieur" blz. 887—892 (1924).

532.52. Technische mechanica. The motion of a fluid in the boundary layer along a plane surface. BURGERS. „Ingenieur" blz. 786—788 (1924).

532.537:532.25. Technische mechanica. Experiments with rotating fluids. TAYLOR. „Ingenieur" blz. 761—762 (1924).

532.537:532.51. Technische mechanica. Die Stabilität der Laminarbewegung und die Theorie der Turbulenz. VON KARMAN. „Ingenieur" blz. 786 (1924).

532.592:532.583.4. Technische mechanica. Ueber die Theorie der Schiffswellen und des Schiffswellenwiderstandes. HOGNER. „Ingenieur" blz. 806—807 (1924).

533.6. Aerodynamica. Voorloopig onderzoek naar den invloed van een draaiende rol aangebracht in een vleugelprofiel. WOLFF. „Ingenieur" blz. 971—974 (1924).

533.6. Winddruk. Meting van den door metaalgaas veroorzaakten drukval in een windstroom. RIJKSSTUDIEDIENST VOOR DE LUCHTVAART. „Ingenieur" blz. 602—603 (1924).

533.65:59.11.74. Vliegsport en de vlucht der vogels. LILIENTHAL. „Polyt. Weekbl." blz. 539—540; 737—739 (1924).

533.65:59.11.74. Vliegtechniek. De roeivlucht der vogels. LILIENTHAL. „Polyt. Weekbl." blz. 887—888 (1924), blz. 69—70 (1925).

534.01. Technische mechanica. La détermination rigoureuse des ondes permanentes d'ampleur finie. LEVI—CIVITA. „Ingenieur" blz. 805—806 (1924).

539:669.913. Technisch mechanica. Die Beziehungen der Metallographie zur physikalischen Forschung. CZOCHRALSKI. „Ingenieur" blz. 760 (1924).

539.42. Technische mechanica. The theory of rupture. GRIFFITH.. Ingenieur" blz. 738—739 (1924).

548(021). Cristallographie. Inleiding tot de studie der kristalkunde. JAEGER II, 460 blz., 1 portr., 547 fig., 3 pltn. „Wolters" (1925).

55(922). Geologie. Uitkomsten van de mijnbouwkundige geologische onderzoekingen in de Djampangs (Preanger Regentschappen) V, 28 blz., 9 pltn., 7 krtn. „Verslagen en mededeelingen betreffende Indische delfstoffen en hare toepassingen" No. 16 (1924).

551.46:532.59(492). Vloedgolf van 26 April 1924. VAN RIEL. „Ingenieur" blz. 901—904 (1924).

551.49:551.78. Hydrologie. Nieuwe inzichten in de hydrologie van het tertiair. KRUL. „Ingenieur" blz. 557—562 (1924).

551.51:533.6. Mechanica. The physical structure of the atmosphere regarded from the dynamical point of view. NAPIER SHAW. „Ingenieur" blz. 807—808 (1924).

614.824:622. Ongevallen bij den ondergrondschen mijnbouw tengevolge van het inademen van kooloxydegas. DE IONGH. „Polyt. Weekbl." blz. 21—23 (1925).

614.83:622.235.4. Mijnongevallen. Ernstige ongevallen bij het ontsteken van boorgatontladingen. DE IONGH. „Polyt. Weekbl." blz. 637—640 (1924).

614.843. Brandbestrijding. Schuim als brandbluschmiddel. REYDON. „Ingenieur" blz. 951—955 (1924).

6201[669.1]—224. Corrosie van ijzer. DRIESSEN. „Polyt. Weekbl." blz. 757—760; 777—782 (1924).

6201[672.6]—352. Materiaalonderzoek. Mededeeling omtrent de resultaten van trekproeven met kettingen. MULDER. „Ingenieur" blz. 815—819 (1924).

6201[674]—225. Houtbescherming. Over de bescherming van hout, dat in den vliegtuigbouw gebruikt wordt, tegen vochtwisselingen door middel van vochtafsluitende lagen. WOLFF en VAN EWIJK. „Ingenieur" blz. 78—84 (1925).

6201—224:621.187.1:621.187.4. Ketelcorrosie en voedingswaterreiniging. VAN RIJN. „Polyt. Weekbl." blz. 601—603; 621—622 (1924).

6201—34:537.53. Materiaalonderzoek met behulp van Röntgenstralen. VAN ARKEL. „Polyt. Weekbl." blz. 2—7 (1925).

6201—545.325. Materiaalonderzoek. De Herbert's slinger hardheidsmeter. JURRIAANSE. „Ingenieur" blz. 906—910 (1924).

621(063)(ω). Eerste World Power Conference. VAN SANDICK. „Ingenieur" blz. 523, 550, 567, 586, 604, 627, 642, 668, 682, 709 (1924).

621.111. Stoomverdeeling door middel van Lentz-kleppen. MULLER. „Ingenieur" blz. 595—602 (1924).

621.137. Stoomlocomotief. Verband tusschen bouw en bediening der stoomlocomotief. OUWEHAND. „Polyt. Weekbl." blz. 833—835 (1924).

621.175.1:621.165. Turbo-generatoren. Oppervlakcondensatie van turbo-generatoren. DE GROOT. „Polyt. Weekbl." blz. 901—903 (1924).

Digitized by Google

621.18.006(492.61). Ketelhuis. Het nieuwe ketelhuis der stedelijke lichtfabrieken te Leiden. FEHMERS. „Polyt. Weekbl." blz. 705—706 (1924).

621.186.3:621.643.2. Stoomleiding voor 5—7 ton stoom per uur van ten minste 12 atm. en 265° C., totaal lang 260 m. STOKHUYZEN. „Polyt. Weekbl." blz. 689—693 (1924).

621.187.12. Ketelwaterreiniging. OCHTMAN. „Polyt. Weekbl." blz. 653—654 (1924).

621.187.12+663.632. Ontharden van ketelvoedingwater zonder chemicaliën. FREITAG. „Polyt. Weekbl." blz. 122 (1925).

621.2(042). Waterkracht. Eenige beschouwingen over water als bron van energie. MOURIK BROEKMAN. „Ingenieur" blz. 845—850 (1924).

621.2+621.3(47.11). Waterkrachtontginning en electriciteitsvoorziening in Finland. MESDAG. „Ingenieur" blz. 501—505 (1924).

621.2:621.643.2(92). Drukleidingen. IJzeren en gewapend betondrukleidingen als onderdeelen van waterkrachtwerken in Nederlandsch-Indië. BEYERINCK. „Ingenieur" blz. 154—159 (1925).

621.3(065)(492.61). Electrotechnische industrie voorheen Willem Smit & Co. te Slikkerveer. VAN WIJK. „Ingenieur" blz. 147—153 (1925).

621.312—314. Electrische machines. Over de ontwikkeling van de bouwkunde van electrische machines. FELDMANN. „Ingenieur" blz. 59—64 (1925).

621.315.1(92). Electrische Hoogspanningsleiding Oebroeg—Antjol. DE BREUK. „Ingenieur" blz. 991—997 (1924).

621.315.2:629.123.25. Kabelschip. Het kabelschip voor Ned. Oost-Indië „Zuiderkruis". HOLTHUIS. POT. KLINGEN. MONHEMIUS. „Ingenieur" blz. 577—585 (1924).

621.395.4. Telefonie. Hoogfrequentietelefonie. VAN SLINGELANDT. „Ingenieur" blz. 444—446 (1924).

621.395.624. Luidsprekend telefoonsysteem voor het toespreken van een groot auditorium. WOLLNER. „Ingenieur" blz. 879—887 (1924).

621.395.73(492.62). Telefooncentrale te Amsterdam. SNIJDER. „Ingenieur" blz. 500—501 (1924).

621.396:525.4(084). Radio-breedtepunttafel. DE HART. 54 blz., 30 fig. „De Bussy" (1925).

621.396.24. Hoogfrequentsystemen met onderdrukte draaggolf. RUSTING. „Polyt. Weekbl." blz. 106—108 (1925).

621.396.7:621.396.62. Draadloos ontvangstation te Meyendel. KOOMANS. „Ingenieur" blz. 635—643 (1924).

621.45+621.48. Getij- en windkracht. JANSSEN VAN RAAY. „Ingenieur" blz. 1018—1020 (1924).

621.452(492). Molens. Onze Hollandsche molens. NIJHOFF. „Polyt. Weekbl." blz. 797—800 (1924). VAN DER HEGGE ZIJNEN ibid. blz. 893—895.

621.67. Centrifugaalpomp. Veranderingen aangebracht in pers- en zuigbuizen van een centrifugaalpomp in het gemaal *Lijnden*. BIJL. „Ingenieur" blz. 1035—1039 (1924).

621.822. Transmissie. Kogel- of glijdblok voor transmissiebedrijf. SMIT. „Ingenieur" blz. 421—426 (1924).

621.822:531.37. Transmissie. Gyrostatische werkingen in kogelblokken. DRESDEN. „Ingenieur" blz. 548—550 (1924).

621.89.001. Smering. Enkele beschouwingen over smering. VAN DER HEGGE ZIJNEN. „Polyt. Weekbl." blz. 721—722 (1924).

621.961. Stempels en stempelbouw. HARTWIG. „Polyt. Weekbl." blz. 589—591 (1924).

624.013.0012. IJzerconstructies. De veiligheidscoëfficiënt bij de berekening van het draagvermogen van ijzerconstructies. KIST. „Ingenieur" blz. 819—821 (1924).

624.02:625.13. Brugbouw. Spoorwegbruggen in de Tschechoslowaaksche republiek. BARTON. „Polyt. Weekbl." blz. 8—11 (1925).

624.13.0012. Heiformules. Enkele opmerkingen in verband met de berekening van het draagvermogen van palen. CHRISTIAANSE. „Ingenieur" blz. 575—577 (1924).

624.13.0013. Draagvermogen van ingeheide palen. THIERRY. vertaling van GOEDHART. „Ingenieur" blz. 408—411 (1924).

624.14. Heien van schoorpalen van gewapend beton. TELLEGEN. „Ingenieur", blz. 585—586 (1924).

624.65(92). Bruggen. Demontage van 3 bruggen van 60 m vormende de oude S.S.-brug over de Tji-Taroem bij Kedoenggedeh en weder monteeren daarvan bij 3 afzonderlijke kunstwerken in de in aanleg zijnde lijn Koppo—Tjiwidei. BIJLAARD „Ingenieur" blz. 778—784 (1924).

625.13:624. Tunnels. Een nieuwe methode voor den aanleg van tunnels onder waterwegen met een waterdoorlatenden, weinig vasten ondergrond. SCHOLTENS en VAN SLIJPE. „Ingenieur" blz. 615—621 (1924). NIJHOFF ibid. blz. 691—692. DE ROODE ibid. blz. 714—715. BEYL ibid. 715.

625.2. Spoorwegen. Inrichtingen voor trekdienst op spoorwegen. OUWEHAND. „Polyt. Weekbl." blz. 903—905; 921—922 (1924); 12—14 (1925).

625.2:629.15. Benzine-motorrijtuigen der Nederlandsche spoorwegen. HUPKES. „Ingenieur" blz. 25—42 (1925).

625.742. Wegverharding. Zijdelingsche opsluiting van wegverhardingen. KERKHOF. „Polyt. Weekbl. blz. 669—670.

625.85(01). Asphaltwegen. Beschrijving van de diverse grondstoffen, waaruit asphalt gefabriceerd wordt, de onderzoekingsmethoden en de gebruikelijke wegconstructies. BEZOET DE BIE. „Ingenieur" blz. 565—567 (1924). HAARMAN ibid. blz. 1010—1011.

625.85:625.751. Asphaltwegen. De fundeering van asphaltwegen. KERKHOF. „Ingenieur" blz. 675—677 (1924). KUYPERS ibid. blz. 810.

625.85:625.751. Asphaltwegen. De fundeering van asphaltwegen. KOOPER. „Ingenieur" blz. 99—101 (1924).

626.1(43:261.2). Kanalen. De nieuwe kanaalverbindingen Moezel—Noordzee. PAWLOWSKY. „Polyt. Weekbl." blz. 849—854 (1924).

626.4(492.66). Sluisbouw. De werken te IJmuiden in verband met den bouw van de groote sluis. GELINCK. „Ingenieur" blz. 743—745 (1924). De bouw van de nieuwe schutsluis c.a. te IJmuiden. RINGERS ibid. blz. 745—756. TELLEGEN ibid. blz. 767—773. JOSEPHUS JITTA ibid. blz. 773—778.

626.86:625.13. Drooglegging van het Keloetmeer. TAVERNE. „Ingenieur" blz. 795—802 (1924).

627(68). Zuid-Afrikaansche havens. VAN YSSELSTEYN. „Ingenieur" blz. 473—486 (1924).

627.211(492.9). Vlissingsche haven. Het gemeentebestuur van Vlissingen over de verbetering der Vlissingsche buitenhaven. „Ingenieur" blz. 732—736 (1924).

627.212:639.2(492.62). Visschershaven. Vijf en twintig jaren rijksvischafslag te IJmuiden. GELINCK. „Ingenieur" blz. 505—509 (1924).

627.32 (492.62). Droogdokken der Nederlandsche Dok Maatschappij te Amsterdam. KÖHLER. „Ingenieur" blz. 49—56 (1925).

627.532(492.66). Zuiderzeedrooglegging. Aanleg van het afwaterings- en scheepvaartkanaal Van Ewijcksluis—Nieuwediep. THIERRY. „Ingenieur" blz. 441—444 (1924).

627.532(492.66). Zuiderzeedrooglegging. De afsluiting van het Amsteldiep tusschen Wieringen en den vasten wal van Noord-Holland. DE BLOCQ VAN KUFFELER. „Ingenieur" blz. 437—441 (1924).

627.532(492.66):627.514. Zuiderzeewerken. De afsluitdijk der Zuiderzee en de keileem. RAMAER. „Ingenieur" blz. 677—680 (1924).

627.533(09)(492: ∞). Inpolderingen in de 17e eeuw door Nederlanders in het buitenland. RAMAER. „Ingenieur" blz. 562—565 (1924).

627.533.2(492.62). Kwelwater in den Haarlemmermeerpolder. BYL. „Ingenieur" blz. 129—138 (1925).

627.82. Stuw. Eenige beschouwingen over de op staal gefundeerde vloeren van gewapend beton in de afvoeropeningen van de stuw te Roermond. SOLLEWIJN GELPKE. „Ingenieur" blz. 56—59 (1925).

627.926(492). Nederlandsche lichtschepen. VAN BRAAM VAN VLOTEN. „Ingenieur" blz. 925—936 (1924).

628.1(492.61). Duinwaterleiding van 's-Gravenhage. BYL. „Ingenieur" blz. 835—844 (1924).

628.112.1:631.121. Waterleidingen en plantengroei. KRUL. „Polyt. Weekbl." blz. 872—873 (1924).

628.9:621.32:665.9. Gasverlichting of electriciteit. VERFF. „Ingenieur" blz. 522—523 (1924).

629.12.014.2. Rotorschip. Zeilschepen, die geen zeilschepen zijn. VAN DER HEGGE ZIJNEN. „Polyt. Weekbl." blz. 865—867 (1924).

629.12.014.5. Scheepsbouw. Contrapropellers. SCHEPERS. „Polyt. Weekbl." blz. 881—886 (1924).

629.123.2:532.58. Tankonderzoek. Toepassing van tankresultaten bij het ontwerpen van een kanaalstoomer. ARKENBOUT SCHOKKER. „Polyt. Weekbl." blz. 533—536; 553—556 (1924).

656.1:625.75. Verkeerstechniek. De instandhouding van het verkeer bij onderbreking van wegverhardingen. LANGEMEYER. „Ingenieur" blz. 138—140 (1925).

656.122. Autobusvraagstuk. ZOETELIEF NORMAN. „Ingenieur" blz. 4—19 (1925).

656.23:657. Spoorwegexploitatie. Verrekening in natura bij de spoorwegen. THYSSEN. „Ingenieur" blz. 42—43 (1925).

656.256.3(73). Blokinrichtingen. Automatische blokinrichtingen in Amerika. Mededeeling over een reis naar Amerika. MAAS GEESTERANUS. „Ingenieur" blz. 719—731 (1924).

656.6(492):627.2(44). Scheepvaart. De ontwikkeling van de Fransche havens en de Nederlandsche scheepvaart. PAWLOWSKI. „Polyt. Weekbl." blz. 85—88 (1925).

658.500.12:513.7. Diagrammen ten gebruike bij calculatie. DRESDEN. „Polyt. Weekbl." blz. 536—539 (1924). Zie ook „Ingenieur" blz. 418—421 (1924).

658.51. Technische economie. De ingenieur als bezuiniger. HIJMANS. „Ingenieur" blz. 659—668 (1924).

658.54. Prijsberekening. Over de mogelijkheid eener voorspelling van het beloop van prijzen in zoogenaamde onberekenbare tijden. HAMBURGER. blz. 936—943 (1924).

658.57:621.75. Bedrijfsorganisatie. Economie op de teekenkamer. KROMWIJK. „Polyt. Weekbl." blz. 570—572 (1924).

662.741. Bereiding van cokes volgens het procédé Maclaurin. GUYOT VAN DER HAM. „Ingenieur" blz. 455—464 (1924).

662.923:662.992. Ljungström luchtverhitter. WESTENBERG. „Ingenieur" blz. 1039—1046 (1924).

662.93 (922). Poederkoolstookinrichting voor de electrische centrale der Banka-tinwinning te Mantoeng. GUYOT VAN DER HAM. „Ingenieur" blz. 89—99 (1924).

Digitized by Google

663.4(065)(492.62). Brouwerij. De Beiersch Bierbrouwerij *De Amstel*. Du Celliée Muller. „Ingenieur" blz. 497—500 (1924).

663.4:542.67. Brouwerijtechniek. Over het reinigen van filtermassa in de brouwerij. Heintz. „Polyt. Weekbl." blz. 816—817 (1924).

665.54+664.316. Synthetische oliën. Synthetische benzine en de omzetting van plantaardige en dierlijke oliën in koolwaterstofoliën, alsmede iets over de bereiding van synthetische spijsvetten. Van der Horn van den Bos. „Polyt. Weekbl." blz. 101—105 (1925).

667.3.001. Verven van cellulose met directe kleurstoffen. De Voogt. „Polyt. Weekbl." blz. 53—56 (1924).

669.162.21. Hoogovenbouw. Over de toekomstige ontwikkeling van het profiel van den hoogoven. Korevaar. „Polyt. Weekbl." blz. 117—122 (1925).

697:662.97. Warmte-isolatie. Het warmteverbruik van gebouwen in verband met de weersgesteldheid hier te lande gedurende het koude jaargetijde. Unger. „Polyt. Weekbl." blz. 626—630; 642—645; 659—661; 670—675 (1924).

724(92:4). Bouwkunst. Europesche bouwkunst op Java. Berlage. „Ingenieur" blz. 399—408 (1924).

725.09(73). Stedenbouw. De stichting der stad Longview. Meursinge. „Ingenieur" blz. 904—906 (1924).

727.6:325(492). Gebouw van het Koloniaal Instituut te Amsterdam. Van Nieukerken. „Ingenieur" blz. 531—548 (1924).

777+776. Cliché-fabricage. Ducro. „Polyt. Weekbl." blz. 739—742; 761—764 (1924).

Ter herdenking.

† Prof. ir. J. de Koning Knijff.

Den 17den December 1924 overleed te 's-Gravenhage in den ouderdom van 57 jaren ir. Jan de Koning Knijff, buitengewoon hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool te Delft, oud-hoofdingenieur, chef van het Mijnwezen in Nederlandsch-Indië.

Geboren te Utrecht op 13 Maart 1867, heeft hij de Hoogere Burgerschool te 's-Gravenhage afgeloopen en, na in 1884 voor het eindexamen geslaagd te zijn, in dat jaar de studie voor mijningenieur aan de Polytechnische School te Delft aangevangen. Na het toenmalig examen B, bedoeld in art. 65 der Wet van 2 Mei 1863, te hebben afgelegd, werd hij bij beschikking van den Minister van Koloniën in opleiding genomen voor ingenieur bij den dienst van het Mijnwezen in Nederlandsch-Indië. Aan de aan deze opleiding verbonden verplichting om een studiejaar aan een buitenlandsche academie door te brengen, werd voldaan door den cursus 1887/'88 aan de Bergakademie te Clausthal i/d Harz te volgen, waarna hij weder te Delft terugkeerde en aldaar in 1889 het diploma van mijningenieur behaalde.

Na eerst nog de gebruikelijke studiereis in Europa te hebben volbracht, werd De Koning Knijff in November 1890 ter beschikking gesteld van den Gouverneur-Generaal van Nederlandsch-Indië, om als ingenieur bij het Mijnwezen werkzaam te zijn. Zijn aanstelling tot ingenieur 3de klasse bij dien dienst geschiedde bij besluit van 7 Februari 1891, waarop, na een kort verblijf te Batavia, reeds spoedig zijn overplaatsing bij de Tinwinning op Banka volgde. De tewerkstelling bij dit bedrijf, welke tot Juli 1899 duurde, viel samen met een periode van belangrijke wijzigingen in het bedrijf, in verband met de overdracht van de leiding van den technischen dienst aan de ambtenaren van het Mijnwezen en de daarmede gepaard gaande moderniseering van het bedrijf door uitbreiding van de aanwending van mechanische hulp, waaraan De Koning Knijff een belangrijk aandeel heeft gehad.

Achtereenvolgens was hij werkzaam in de sectie Muntok, te Blinjoe, eerst onder den ingenieur C. J. van Loon, wien hij, na diens vertrek naar Batavia, als sectie-ingenieur opvolgde, en sedert 1896 te Pangkal Pinang. Hij was inmiddels in Juli 1894 bevorderd tot ingenieur der 2de klasse, terwijl in Mei 1898 zijn benoeming tot ingenieur der 1ste klasse volgde.

Te Pangkal Pinang werd De Koning Knijff aangetast door de in dien tijd in Indië zoozeer gevreesde en ook op Banka in sterke mate heerschende beri-beri. Zijn toestand maakte ten slotte verlof wegens ziekte naar Java noodig, waarheen hij in Juli 1899 vertrok. Hij vond hier echter geen volledig herstel, zoodat van hervatting van zijn werk op Banka moest worden afgezien en hij in Januari 1900 naar Batavia werd overgeplaatst. Zijn tewerkstelling aldaar, eerst bij den dienst van het Grondpeilwezen en daarna toegevoegd aan den hoofdambtenaar voor de Mijnwetgeving mr. J. G. Pott, in verband met werkzaamheden, verbonden aan de invoering der Indische Mijnwet, was echter niet van langen duur; reeds in September van hetzelfde jaar was hij genoodzaakt wegens ziekte met verlof naar Europa te vertrekken.

In Juli 1903 in Indië teruggekeerd, werd hij wederom bij het Grondpeilwezen geplaatst, thans als chef van dien diensttak. Hij bleef als zoodanig werkzaam tot April 1906, toen hij werd belast met de verificatie der z.g. werk- en productiestaten van de mijnbouwondernemingen, ten behoeve van de heffing van den mijnaccijns, in verband waarmede verschillende ondernemingen op Java en Celebes door hem werden bezocht en geïnspecteerd. Hij was inmiddels in Maart van dit jaar bevorderd tot hoofdingenieur.

In Juli van hetzelfde jaar werd De Koning Knijff belast met de leiding van den dienst van het Mijnwezen in de plaats van ir. W. Godefroy, wien hij tevens als commissaris der Regeering bij de Billiton-Maatschappij opvolgde. Zijn definitieve benoeming tot chef van den dienst dateert van Januari 1907. Zijn gezondheidstoestand noodzaakte hem echter reeds in de 2de helft van dat jaar met langdurig verlof naar de Preanger te vertrekken, waarvan hij in het begin van 1908 te Batavia terugkeerde. Na zijn herstel vergezelde hij den nieuw opgetreden directeur van Gouvernementsbedrijven H. J. E. Wenckebach op zijn reis naar verschillende mijnbedrijven,

† Prof. ir. J. de Koning Knijff.

waaraan De Koning Knijff een verkenningstocht vastknoopte naar de Rokan-streken en de Lima Kota op Sumatra, in verband met de vraag of hervatting van het aldaar vroeger plaats gehad hebbend onderzoek naar tinerts overweging verdiende. Het resultaat hiervan is geweest, dat dit onderzoek later opnieuw ter hand is genomen.

Lang heeft hij de leiding van den dienst van het Mijnwezen niet behouden. Om redenen van gezondheid werd hem het volgend jaar, op zijn verzoek, ontheffing daarvan verleend, waarna hij optrad als chef van den Geologisch-mijnbouwkundigen Opsporingsdienst, aan welken diensttak belangrijke uitbreiding werd gegeven in verband met de gewijzigde mijnbouwpolitiek. De Koning Knijff heeft in deze functie verschillende gewesten bereisd, o. a. Atjeh en Onderhoorigheden, Sumatra's Westkust, Djambi en Celebes, ter voorbereiding van aldaar in te stellen onderzoekingen. De daaraan verbonden vermoeienissen noodzaakten hem echter in het begin van 1913 buitenlandsch verlof wegens ziekte aan te vragen en herstel in Europa te zoeken. Hij is niet weer naar Indië teruggekeerd. Bij Ministerieel besluit van 10 November 1915 werd hij op zijn verzoek wegens volbrachten diensttijd eervol uit 's Lands dienst ontslagen.

Inmiddels was hij ongeveer een jaar na zijn terugkeer in Nederland aangezocht om zich beschikbaar te stellen voor het geven van onderwijs aan de Technische Hoogeschool te Delft in het mijnmeten en karteeren. Oorspronkelijk tijdelijk daarmede belast, volgde in het einde van 1915, na zijn ontslag uit Indischen dienst, zijn benoeming tot buitengewoon hoogleeraar in de mijnkunde en het mijnmeten en karteeren, als hoedanig hem een deel van het onderwijs in de mijnkunde en dat in het mijnmeten en karteeren, benevens de leiding van

Digitized by Google

het daaraan verbonden practisch werken der studenten gedurende de vacanties was opgedragen.

Hij werd als zoodanig bij zijn collega's en de studenten gewaardeerd en heeft zich met groote volharding aan zijn nieuwe taak gewijd, ook toen zijn achteruitgaande gezondheid hem de vervulling daarvan ongetwijfeld zeer heeft bemoeilijkt.

De Koning Knijff was bij zijn collega's en ondergeschikten om zijn aangenamen omgang zeer gezien. Degenen, die in Indië met en onder hem hebben gediend, zullen aan hem de herinnering bewaren van een oprecht vriend en een bemind chef.

Ir. A. H. van Lessen.

INGEZONDEN STUKKEN.

Eenige opmerkingen over luchtverhitters.

De opmerkingen van C. S. H. Westenberg in No. 11 van 14 Maart 1925 over minder juiste denkbeelden wat betreft vóór- en nadeelen van de verschillende soorten van luchtverhitters, mag ik niet onbeantwoord laten. Zijn ingezonden stuk bestrijdt mijns inziens de voornaamste punten van mijn betoog niet, hetgeen hij over de andere punten zegt, zou ik echter op de volgende gronden ook niet durven onderschrijven.

In de eerste plaats ligt het beslist niet aan de constructie, dat men tot kort geleden de lucht niet tot boven 100° Celsius verwarmde. Er zijn wel degelijk luchtverhitters, type A, met vaste transmisiewanden gebouwd voor meer dan 250 graden. Deze waren echter tengevolge van de door mij genoemde bezwaren met roosters en metselwerk niet in bedrijf te houden. Het is alleen te danken aan de meerdere bekendheid met de theorieën over warmtestraling in ketelvuren (Thoma, Gerbel, Münzinger, enz.) en de moderne constructies van goed gekoelde roosters (hoogte en vorm van de roosterstaven), dat men er in geslaagd is deze hoogere temperaturen toe te laten. Deze vraagstukken zijn niet van dat der luchtverhitting te

Uitvoering Haber.

De platen worden op afstand gehouden door gegolfde strooken of door korte stukjes pijp.

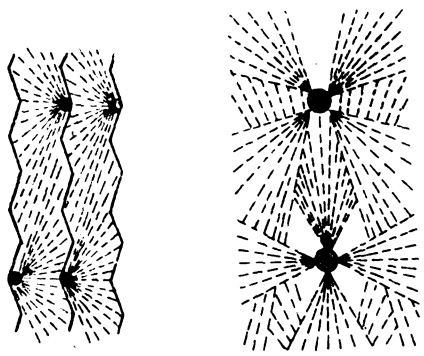


Fig. 1. Fig. 2.

scheiden. Bij toepassing van hoogverhitte lucht moet men beslist de temperatuur in de vuurruimte naar beneden drukken door een grooter stralingsoppervlak, dan gewoonlijk bij de meeste keteltypes aanwezig is, tenzij minderwaardige brandstof of groot vochtgehalte (zooals bij bruinkolen) hiertoe reeds medewerkt. In ieder geval geef ik Westenberg ernstig in overweging, bij toepassing van hooge luchttemperaturen voorzichtig te zijn, en voor elk speciaal geval de constructie van de vuurruimte en de roosters, evenals het aanwezige stralingsoppervlak goed te onderzoeken en daarmede rekening te houden.

Reiniging. De luchtverhitters met vaste transmissievlakken zijn tot elke te bouwen grootte wel gemakkelijk te reinigen. Dat Westenberg hierover niets in de literatuur gevonden heeft, bewijst alleen dat hij op dit gebied niet genoeg gelezen heeft om het woord „onjuist" te gebruiken. Het zou al zeer vreemd zijn, indien een constructieve kwestie als het aanbrengen van een stoomroetblaastoestel, niet op te lossen was. Ik zal niet wijzen op de uitvoeringen voor pijpenverhitters, daar deze geheel met die voor waterpijpketels overeenkomen en dus als bekend mogen verondersteld worden.

Voor platenluchtverhitters is een zeer ingenieuse oplossing de in de figuren 1 en 2 voorgestelde methode van de bekende verhitters „systeem Haber". De platen worden hierbij samengehouden door pijpen, waarin tusschen elke twee platen gaatjes geboord zijn. De in de pijpen aanwezige stoom blaast door deze gaatjes de platen volkomen schoon. Een andere, niet minder goede oplossing, vindt men bij de halfcirkelvormige „Usco"-luchtverhitters (fig. 3). Door een enkele beweging van de stroomaanvoerpijp bestrijkt men alle oppervlakken. Het ligt buiten de strekking van mijn stuk om nog meer constructies te noemen, daar ik het zoo algemeen mogelijk wil houden.

Uitvoering Usco.

De stoom-aanvoerpijpen draaien op *A* en bestrijken zoo het geheele oppervlak

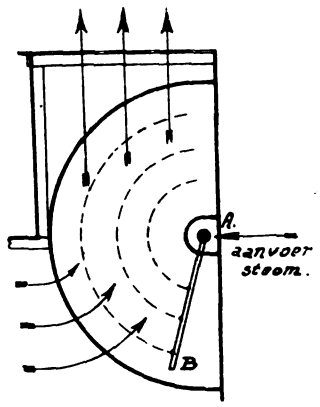


Fig. 3.

Stralingsverliezen. Voor zoover luchtverhitters met vaste wanden niet geheel in de rookgangen worden aangebracht, zorgt men er steeds voor, dat de buitenste wanden door de lucht en niet door de rookgassen bestreken worden. Deze wanden hebben dus een veel lagere temperatuur dan de direct door rookgassen bestreken halve oppervlakte van den roteerenden verhitter. Bij systeem A zijn de rookgassen geheel door luchtkamers ingesloten. De transmissie en stralingsverliezen zijn hierdoor zoo gering, dat men zelfs de vroeger toegepaste isoleering als totaal overbodig heeft weggelaten. Brengt men ze geheel in de kanalen, zoo vallen ongeveer de geheele verliezen weg.

Weerstand. De opmerking dat van luchtverhitters met vaste wanden in de practijk bewezen zou zijn dat ze een grootere weerstand zouden hebben dan roteerende, doet in zijn algemeenheid reeds vreemd aan. De heer Westenberg wil toch niet beweren, dat er vergelijkende proeven genomen zijn tusschen het legio systemen met vaste wanden en den roteerenden verhitter. Dat bepaalde slecht geconstrueerde apparaten van systeem A met te nauwe rookgaswegen, te veel richtingswisselingen of andere fouten een grooten weerstand kunnen hebben, mag ik niet ontkennen. Bij aandachtige nalezing van mijn eerste beschouwingen, zal echter niettemin een ieder toestemmen, dat het gemakkelijker is een goed geconstrueerde luchtverhitter met weinig weerstand volgens systeem A, dan volgens het andere systeem te bouwen. Ik begrijp dat Ljungström ook apparaten zonder rookgasventilator kan bouwen, het was mij niet bekend, dat ze in dezen vorm voor normale omstandigheden reeds uitgevoerd zijn.

Lekken. Wat hierover gezegd wordt, ontwijkt het door mij op den voorgrond gestelde bezwaar, n.l. het overbrengen van rookgassen door de draaiing naar de luchtzijde. Ik wil hieraan toevoegen, dat er wel degelijk verhitters van groote afmetingen zijn, die een absolute afscheiding tusschen gassen en lucht hebben. Ik moet Westenberg nogmaals onder het oog brengen, dat het geen doel heeft op verkeerde constructies, die wel lekken vertoonen, te wijzen. Mijn beschouwingen hadden absoluut niet ten doel, ook de slechte uitvoeringen en constructies van het volgens mij goede principe door dik en dun te verdedigen.

De verdere door mij genoemde bezwaren, zeker niet de minst belangrijke, bestrijdt Westenberg niet. Hij tracht ze alleen zoo gering mogelijk voor te stellen. Ik acht het niet van belang over de grootte van deze nadeelen te discussieeren, daar elke bedrijfsleider hierover zijn eigen oordeel kan vormen. Mijn meening over het te verkiezen systeem van luchtverhitters kan ik, zooals uit het hiervoor gezegde blijkt, echter niet wijzigen.

Haarlem. Ir. D. J. Mink.

BOEKBESPREKING.

Vorlesungen über Wasserkraftmaschinen von R. Camerer Zweite, neubearbeitete Auflage von B. Esterer. 515 blz, 646 fig., 42 uitslaande platen. Leipzig, 1924. Wilhelm Engelmann.

Blijkens de voorrede van den eersten druk van het onderhavige werk, dat in 1924 verscheen, is bij de samenstelling in

Digitized by Google

de eerste plaats gedacht aan het nut, dat een boek over de berekening en de constructie der waterturbines en waterkrachtinstallaties voor studeerenden aan instellingen van technisch hooger onderwijs zou opleveren en daarna aan de behoeften der in de practijk staande ingenieurs.

Bij den tweeden druk, welke nu ter bespreking voor ons ligt, valt op te merken, dat de algemeene indeeling en de opzet van het werk ongewijzigd zijn gebleven, slechts op enkele plaatsen werden veranderingen ingevoerd. Zoo werden de hoofdstukken over de hydrostatica en de hydrodynamica omgewerkt en verkort, terwijl een beschouwing over modelproeven, en de daarbij in acht te nemen verhoudingen van het model ten opzichte van de werkelijke uitvoering nieuw ingelascht werd. Ook de diagrammen der hoofdvergelijkingen voor de waterturbines ondergingen een wijziging en een uitbreiding, waardoor zij aan bruikbaarheid wonnen (blz. 61).

Evenals de eerste druk behandelt ook de tweede slechts de Francis- en de Peltonturbines; de vooral in de latere jaren voor geringe drukhoogten in zwang gekomen schroefradturbines (Kaplan-turbines), bleven buiten beschouwing. Ook in het hoofdstuk over de historische ontwikkeling worden deze belangrijke machines niet vermeld, slechts in een noot, op. blz. 251, worden zij terloops in verband met het specifieke aantal omwentelingen van verschillende turbine-typen genoemd.

Het is jammer dat bij de herziening, en tevens verkorting van den inhoud, welke zich tot details van minder algemeen belang blijkt te beperken, slechts sporadisch van de nà 1914 verschenen literatuur gebruik gemaakt is; slechts bij uitzondering wordt naar latere publicaties verwezen. Vooral valt dit op bij de gevolgde mathematische behandeling, welke echter ten deele haar verontschuldiging in de bovengenoemde gedachtengang vindt, en bij de bespreking der strooming door buizen en kanalen. Hier zijn o. a. wel de studies van Prandtl en van von Kármán, resp. *Verhandl. des IIIten Intern. Mathematikerkongresses Heidelberg*, 1904 en in het *Physikalische Zeitschrift* van 1912 over de strooming in de nabijheid van vaste wanden gememoreerd (blz. 45, 136 e.v.), doch niet naar de voor practische gevallen zoo belangrijke onderzoekingen van den laatste over den turbulenten stroomingstoestand, welke als een uitbreiding en een aanvulling op de grenslaagtheorie van Prandtl op te vatten zijn, in het *Zeitschrift für angewandte Mathematik und Mechanik* van 1921, No. 4, verwezen. Ook missen wij in dit verband een verwijzing naar het samenvattende werk van Blasius in de *Forschungsarbeiten* 131 van 1913 over den stroomingsweerstand in buizen en op blz. 141 dat van Gebers over den sleepweerstand van platen (*Schiffbau* 1908, 1921), dat van von Kármán over den weerstand van snel draaiende schijven in het genoemde nummer van het *Z. A. M. M.* Daarentegen vindt men wel de oudere literatuur, die op deze onderwerpen betrekking heeft. Ook had in het hoofdstuk „Erfahrungen über Wasserbewegung in geraden Leitungen" (blz. 88), dat over de critische snelheid handelt, wel op het werk van L. Schiller (*Forschungsarbeiten* No. 248, 1922) gewezen mogen worden, waar ook hier alleen de oudere literatuur vermeld wordt.

Waarom werd bij de meetinstrumenten (blz. 77) wel een artikel van Blasius in *Die Turbine* van 1909 aangehaald in zake Pitot-buizen, doch niet de proeven van Kumbruch daarover (*Forschungsarbeiten* 240, 1921)? Ook de hoofdstukken „Synthetische Behandlung einiger hydraulischer Fragen" en „Die Grundgleichungen der strömenden Flüssigkeit" lijken ons in hun verband met het overige deel van het boek van twijfelachtige waarde.

Het aan de hydrodynamica en hydraulica gewijde gedeelte behoort tot het minst geslaagde van het boek; het constructieve gedeelte, dat het ontwerp der Francis- en Pelton-turbines behandelt, is over het algemeen beter. Dit wordt door een groot aantal uitslaande platen met reproducties van de fabrikaten van Voith, Briegleb-Hansen & Co. (thans Fritz Neumeyer A. G.) en van Escher-Wyss & Co. geïllustreerd. Verouderde afbeeldingen van den eersten druk werden door meer moderne vervangen; echter kan niet gezegd worden dat het boek hiermede op de hoogte van den tegenwoordigen tijd gekomen is.

De druk en uitvoering zijn uitstekend verzorgd.

Delft. Dr. ir. B. G. van der Hegge Zijnen.

BIBLIOGRAFIE.

De thermische tijdconstanten van electrodynamische machines.

In het Februari-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* bespreekt A. E. Kennelly den aard, de toepassing en de voordeelen van de thermische tijdconstanten van electrodynamische machines van het standpunt van den ingenieur. Tot nog toe werden aan electrodynamische machines, wat betreft haar thermische gedragslijn, bij beproeving geen andere eischen gesteld dan dat haar temperatuur bij een bepaalde constante belasting niet boven een bepaalde grens opliep. Intusschen is het voor een juist inzicht in de werking eener machine noodig, om haar thermische gedraslijn bij veranderingen in belasting te kennen. Deze subsidiaire thermische informatie, betreffende een voor een bepaald constant vermogen geconstrueerde machine, kan bestaan in: 1. haar eind-temperatuursstijging bij een, van haar normale belasting afwijkende, belasting, zooals b.v. een belasting, die 75 pCt. of 125 pCt. bedraagt van de normale, alsmede 2. haar thermische tijdconstante. Uitgaande van de veronderstelling, dat de temperatuursstijging eener machine, die, loopende bij een constante belasting, zich plotseling moet aanpassen aan een andere constante belasting, boven de constante temperatuur der omgeving, nauwkeurig een exponentieele wet volgt, kan haar thermische tijdconstante gelijkgesteld worden aan den tijd, die noodig is om $1 - \Sigma^{-1}$ of 63.2 pCt. van de eind-temperatuursverandering te bereiken. Men kan haar aanduiden met den naam „exponentieele thermische tijdconstante".

Voor practischen ingenieursarbeid wordt de toepassing aanbevolen van een nieuwe tijdconstante, n.l. de „binaire tijdconstante", overeenkomende met den tijd, waarin een machine, waarvan aangenomen wordt, dat zij bij plotselinge verandering van constante belasting, wat betreft haar temperatuursverandering, een exponentieele wet volgt, een temperatuur aanneemt, die gelijk is aan de som harer temperatuur vóór de verandering in belasting en de helft der eind-temperatuursverandering (50 pCt.). In twee binaire tijdconstanten zal zij ¾ (75 pCt.) van de eindtemperatuursverandering, in drie ⅞ (87.5 pCt.) daarvan verkrijgen, enz. Men kan voor practische doeleinden aannemen, dat een binaire thermische tijdconstante 70 pCt. bedraagt van de klassieke exponentieele tijdconstante, hoewel de nauwkeurige waarde 69.32 pCt. daarvan is.

Hoewel dynamo-machines een exponentieele wet voor de temperatuursverandering niet nauwkeurig volgen, kan de afwijking daarvan voor vele doeleinden verwaarloosd worden. Voor industrieele doeleinden wordt de toepassing der binaire tijdconstante voor alle dergelijke machines aanbevolen.

Bij roteerende machines onderscheidt men de tijdconstante voor constante verliezen en die voor variabele verliezen. De laatste, uitgedrukt als binaire constante, is die, welke voor practisch gebruik geschikt is.

De binaire thermische tijd-constante is ook geschikt voor het corrigeeren van de eindtemperatuur der omgeving gedurende een proef met constante belasting voor gevallen, waarin die temperatuur aan verandering onderhevig is. B.

NIEUWSBERICHTEN.

25-jarige ambtsvervulling van ir. J. E. Inckel.

* Den 1sten Mei 1925 zal het 25 jaar geleden zijn, dat ir. J. E. Inckel als ingenieur bij het Technisch Bureau van het Departement van Koloniën in dienst trad. Sinds 1914 is ir. Inckel directeur van genoemd Bureau.

Demonstratie in het Nijverheidslaboratorium te Delft.

* In het Rijks-Nijverheidslaboratorium te Delft, Nieuwe Laan 76 *a*, zal op 7, 8 en 9 Mei 1925, telkens des namiddags van 2—4 uur, het „schoopeeren" (spuiten van metalen op oppervlakten) gedemonstreerd worden.

De demonstraties zijn kosteloos toegankelijk.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 15 April 1925 is benoemd en aangesteld, bij het reserve-personeel der landmacht, bij het wapen

Digitized by Google

der genie, bij het regiment genietroepen, tot reserve-kapiteitn de reserve-eerste-luitenant P. C. Tolk, van het 15de regiment infanterie, onder gelijktijdig eervol ontslag uit zijn tegenwoordige betrekking.

— Bij Kon. besluit is de ingenieur van den Rijkswaterstaat dr. ir. C. W. Lely, te Zutphen, te rekenen van 1 Februari 1925, bevorderd tot hoofdingenieur.

— Bij Kon. besluit is:

a. opgericht een Proefstation met Voorlichtingsdienst ten behoeve van den turfhandel en de turfindustrie en bepaald, dat dit proefstation zal worden gevestigd te Emmen;

b. in afwachting van nadere voorziening daaromtrent, tijdelijk belast met de leiding van bovenbedoeld proefstation ir. F. C. J. M. Wirtz, directeur van het Instituut voor Brandstoffeneconomie te 's-Gravenhage;

c. ingesteld een commissie van advies voor bovengenoemd proefstation;

d. benoemd tot lid, tevens voorzitter van deze commissie, E. J. Duintjer Jzn., lid der firma Duintjer, Wilkens Meihuizen & Co., te Veendam, en tot leden prof. J. Elema, Rijkslandbouwconsulent te Assen; H. H. Hadders, vervener te Emmen; J. Hunig, afdeelingsdirecteur van het Rijkslandbouwproefstation te Groningen; K. B. Kluiving, directeur van de Rijkslandbouwwinterschool te Emmen; ir. H. Steketee, nijverheidsconsulent te Deventer, en ir. F. C. J. M. Wirtz, voornoemd.

— Bij Kon. besluit zijn benoemd tot ridder in de Orde van Oranje-Nassau A. H. G. Fokker, te Amsterdam, directeur van de N. V. Nederlandsche Vliegtuigenfabriek; A. Plesman, te 's-Gravenhage, directeur van de Kon. Luchtvaart Mij. voor Nederland en Koloniën; P. Guilonard, te Rotterdam, chef van het technisch bureau der Kon. Luchtvaart Mij.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Waterstaat en 's Lands Burgerlijke Openbare Werken.

Benoemd: tot hoofdingenieur, hoofd der irrigatiewerken in Krawang, ir. J. R. Gaade, thans ingenieur 1e kl. bij dien dienst met den persoonlijken titel van hoofdingenieur; tot hoofd der irrigatie-afdeeling Serang, ir. S. H. A. Begemann, thans ingenieur 1e kl.; tot ingenieur 3e kl., de tijdelijk ingenieur 3e kl. ir. J. Ch. de Willigen; tot ingenieur 1e kl., de ingenieur ir. W. Lammers.

Ontheven: op verzoek, met ingang van een nader te bepalen dag in de maand Augustus 1925, eervol van zijne werkzaamstelling, de tijdelijk ingenieur H. A. Ruess.

Bij de Genie.

Overgeplaatst: bij de IVe afd. van het Departement van Oorlog (Hoofdkantoor der Genie) te Bandoeng, de kapitein der genie bij den Gewestelijken en plaatselijken geniedienst te Koeta-Radja, A. H. van Dijk; bij den gewestelijken en plaatselijken geniedienst te Koeta-Radja, de kapitein der genie bij het bataljon genietroepen te Tjimahi, G. A. van der Nagel; bij het bataljon genietroepen te Tjimahi, de kapitein der genie bij den plaatselijken geniedienst te Tjimahi, G. S. Reeman; bij den gewestelijken geniedienst te Weltevreden, en in verband daarmede teruggevoerd van „buiten de sterkte van zijn wapen", de 1e luitenant der genie bij het detachement der automobielcompagnie te Weltevreden, W. J. van Gulik; bij de automobielcompagnie te Bandoeng en in verband daarmede gevoerd „buiten de werkelijke sterkte van zijn wapen", de 2e luitenant der genie, bij het bataljon-genietroepen te Tjimahi, E. van IJsseldijk.

Verleend: wegens zesjarigen dienst, acht maanden verlof naar Europa, ingaande 4 Augustus 1925, aan den 1en luitenant der genie, G. W. J. van Walraven.

Bij het Onderwijs.

Verleend: wegens zesjarigen dienst, acht maanden verlof naar Europa aan dr. ir. P. N. Degens, directeur van de V. H. O. afdeeling B der Algemeene Middelbare School te Jogjakarta, met bepaling, dat hij zijn betrekking den 2en Juni 1925 zal nederleggen; wegens zevenjarigen dienst, negen maanden verlof naar Europa, aan ir. C. B. Barto, leider van het filiaal der H. B. S. te Soerabaja, met bepaling, dat hij zijn betrekking den 2en Mei 1925 zal nederleggen.

Bij de Technische Hoogeschool te Bandoeng.

Benoemd: tot lid van het College van curatoren der Technische Hoogeschool te Bandoeng, ir. J. Blackstone, Directeur der Burgerlijke Openbare Werken.

Bij het Gemeentebestuur.

Benoemd: tot lid van den gemeenteraad van Tebing Tinggi, ir. A. van Assen, inspecteur van Weg en Werken der Deli Spoorweg Maatschappij te Tebing Tinggi.

PERSONALIA.

* Ir. J. Leyh heeft met ingang van 20 Mei 1925 ontslag gevraagd als directeur der Nijverheidsschool te Wageningen, om in dienst te treden van de N. V. Nederlandsche Kunstzijdefabriek te Arnhem en na voorbereiding te worden uitgezonden als bedrijfsleider van een harer buitenlandsche fabrieken.

* Ir. J. L. Bienfait Jzn. is benoemd tot ingenieur bij P. C. André de la Porte & Co. te Haarlem.

* Ir. R. Hoenderken, vroeger ingenieur bij het Organisatie Adviesbureau te Amsterdam, is sinds 1 Februari 1925 werkzaam als assistent-bedrijfschef bij de firma Gonnermann & Co., Machinefabriek te Haarlem.

* Ir. L. M. Glazener is benoemd tot scheikundig ingenieur bij de suikerfabriek „Medari" te Djocdja (Java).

* Ir. G. Jonkheid is werkzaam als ingenieur bij het Technisch Bureau M. F. van der Gugten te 's-Gravenhage.

* Ir. L. J. de Ven, vroeger ingenieur bij de Maatschappij Franco Egyptienne, is thans technisch medewerker van het „Bureau voor bedrijfseconomische adviezen onder leiding van den accountant J. Groot" te Amsterdam.

— Ter benoeming tot tijdelijk leeraar in de wis- en werktuigkunde en het lijnteekenen aan de 3de H. B. S. met 5-j. cursus te Rotterdam zijn voorgedragen ir. J. J. Tekelenburg, leeraar aan de Rijks H. B. S. te Ter Apel, E. Gelpke en A. Specht Grijp.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Afdeeling voor Electrotechniek.

Een-en-negentigste Vergadering te houden op **Woensdag 6 Mei 1925,** des voormiddags ten **10.45** in de Technische Hooge School, Gebouw voor Electrotechniek, te Delft.

Punten van behandeling:

1°. Vaststelling van de notulen der vergadering van 20 December 1924. (Gevoegd bij *De Ingenieur* van 11 April 1925, No. 15.)

2°. Mededeelingen.

3°. Voordracht van dr. B. van der Poll, hoofd van het Radiolaboratorium van de Philips' fabricken, over: «Moderne problemen der draadlooze telegrafie en telefonie».

's-Gravenhage, April 1925. *Namens het Bestuur:*

Dr. A. C. van Rossem Wzn., *Voorzitter.*

Ir. H. J. Boetje, *Secretaris.*

OPEN BETREKKINGEN.

Leeraar Techn. School te Heerlen. (Zie *Adv.* in n°. 16.)

Jong electr. ingenieur. (Zie *Adv.* in n°. 16.)

Directeur. Waterleiding Maatsch. (Zie *Adv.*)

Chef-constructeur en **eenige ervaren constructeurs.** (Zie *Adv.* in n°. 16.)

Scheikundig ingenieur op laboratorium van fabriek. (Zie *Adv.*)

Werktuigk. ingenieur op groote Industr. onderneming. (Zie *Adv.*)

Werktuigk. ingenieur voor Indië. (Zie *Adv.*)

Bedrijfsingenieur op machinefabriek. (Zie *Adv.*)

Jong chem. ingenieur. (Zie *Adv.*)

Electr. ingenieur. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Werktuigkundige. (Zie *Adv.* in n°. 15,)

Chef mecanicien-electricien. (Zie *Adv.* in n° 16.)

ERRATA.

In No. 14 van 4 April 1925, in de voordracht „Vloeibare lucht, zuurstof en stikstof", op blz. 285, tweede kolom, regel 3 v. o. *staat:* fig. 12, *lees:* fig. 11;

op blz. 286, tweede kolom, regel 11 v. o. *staat:* fig. 13 *a* en *b*, *lees:* fig. 13;

op blz. 286, onder de onderste figuur, *staat:* fig. 13 *a*, *lees:* fig. 13;

de figuur op blz. 287 moet vervallen; behoort niet bij den tekst.

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 2 Mei 1925 Nummer 18

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag, (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag, (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland f 20.—, voor het Buitenland f 25.—. - Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland f 0.75, Buitenland f 0.85. - Advertentiën per regel f 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Over de mogelijkheid eener voorspelling van het beloop van prijzen in de z.g. onberekenbare tijden. Voordracht van dr. ir. L. HAMBURGER. — Het autodrome van Monthléry, door ir. J. F. A. SLOTHOUWER. — Het reinigen van een 225 mm. gegoten ijzeren persleiding ter lengte van 1500 m., door CH. VAN SPALL. — Vergadering van de Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw. — Ter herdenking: † Prof. ir. R. W. VAN DER VEEN, door prof. ir. S. J. VERMAES; † N. C. VOGEL, door ir. F. WIRTZ. — Nieuwsberichten: Afscheid van ir. J. E. H. BAKHUIS en J. C. VAN UYE van de Gem. Gasfabriek te 's-Gravenhage; Intern. Spoorwegcongres te Londen, 22 Juni—2 Juli 1925; Ideeën-Prijsvraag tot het verbeteren van Oud-Holl. molens; Derde Intern. tram- en locaalspoorwegcongres te Budapest; Bureau G. J. J. VERDAM; Promotie van ir. M. J. W. BOEGHOLT tot doctor T. W. — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Bibliotheek; Afd. voor Electrotechniek: Vergadering op 6 Mei 1925; Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde: Vergadering op 12 Juni 1925. Nummering van Bijbladen: Notulen der Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde. — Open betrekkingen. — Gezochte betrekkingen.

Bij dit nummer behoort voor de leden van het Kon. Inst. van Ingenieurs: Bijblad no. 16: Notulen van de 16e vergadering van de Afd. voor Mijnbouw.

Dit Nummer heeft 20 bladzijden.

Over de mogelijkheid eener voorspelling van het beloop van prijzen in zoogenaamde onberekenbare tijden.

II. *Voordracht, gehouden in de vergadering van de Afdeeling voor Technische Economie van 29 November 1924.*

DOOR HET LID

dr. ir. L. HAMBURGER.

Voorwoord.

Op verzoek van den Secretaris-Penningmeester der Afdeeling voor Technische Economie, wordt hierbij onder afdeeling I een beknopt overzicht gegeven, van wat door ons in de voordracht van 29 November 1924 is medegedeeld en nieuw is ten opzichte van de verkorte mededeeling in *De Ingenieur* van 22 November 1924, No. 47, blz. 936, gepubliceerd. Terwijl in afdeeling II de beraadslaging is ondergebracht, worden in afdeeling III (naschrift) nog enkele vragen behandeld, welker beantwoording bij het debat geheel of ten deele was achterwege gebleven, voor zoover daarmede verduidelijking van het door ons ingenomen standpunt kan worden bereikt (1).

I. De voordracht van 29 November 1924.

De voordracht werd in drie deelen gesplitst.

In het eerste werd verkort de inhoud weergegeven van de in *De Ingenieur* tevoren gepubliceerde, voorloopige mededeeling en daarbij gewezen op het feit, dat het onderwerp zóó omvangrijk is, dat men zich tot het doen van grepen moet bepalen, terwijl de toevallige wisselingen zóó groot zijn, dat men slechts naar een beperkte exactheid kan streven.

In het tweede deel werd op enkele punten dieper ingegaan dan in de voorloopige mededeeling mogelijk was, terwijl in het derde deel aangegeven werd, wat de algemeene gedachtenrichtlijnen bij spreker waren; men kan bepaalde stukken van het vroeger gebodene als enkele uit meerdere bijzondere gevallen beschouwen.

Den inhoud van wat in de laatste twee deelen tot uiting is gebracht, vindt men beknopt hieronder in de afdeelingen *a* en *b* weergegeven.

a. Uitwerking van enkele punten der voorloopige mededeeling.

1. *Eischen van het bijzondere onderzoek. Weggelaten cijfer-materiaal.*

Getracht is te komen tot een studie, welke aan de eischen van een objectief, logisch-experimenteel, kwantitatief onderzoek beantwoordt. Gewezen wordt op het tweeledige karakter, dat het experiment kan hebben: controleerend en voorspellend. In het laatste geval heeft men met een in de practijk doorgezet gedachten-experiment te doen. Er is ons geen studie bekend, welke aan de uiteengezette eischen op dit gebied bevredigend voldoet.

Vanuit dit gezichtspunt beschouwd, is het duidelijk, dat door ons groote waarde is gehecht aan een zorgvuldig verzamelen en schiften van het cijfer-materiaal en aan een nauwgezet vaststellen van de bereikte nauwkeurigheid en de verhouding hiervan tot de „waarnemingsfouten". Zeer tot ons leedwezen hebben wij ons genoodzaakt gezien, van de mededeeling van het uitgebreide materiaal en een discussie daarvan in de voorloopige publicatie af te zien. Het is vooral daarom, dat in een binnenkort te verschijnen monographie hiervan verantwoording zal worden afgelegd.

2. *In hoeverre is het voorspellend karakter aanvechtbaar?*

Als een zwakke zijde van het gebodene, zou men kunnen noemen, dat bij een voorspelling omtrent het prijsverloop, de beantwoording der vraag, hoe één bepaalde variabele V zich zal gedragen, afhankelijk wordt gesteld van het varieeren van een groot aantal andere variabelen x, y, z, soms t en s. De hierin besloten critiek in meer opbouwenden vorm brengend, kan men zeggen: De oorzaak van deze zwakke zijde is tenslotte te wijten aan het feit, dat wij onvoldoende inzicht hebben in de variabiliteit der ruilwaarde zelfs van elementaire producten. Niet alleen kunnen wij omtrent het element der politiek nog steeds zoo weinig kwantitatief naar plaats en tijd voorspellen. Maar zelfs al zouden wij de politieke toekomst kennen, dan nog vermogen wij niet omtrent de verschillende variabiliteit van zelfs elementaire factoren kwantitatief rekenschap af te leggen en zeker niet onder pathologische omstandigheden. Wij staan hier aan het begin van een taak, verzwaard door de onvoldoende ontwikkeling van verschil-

(1) Enkele debaters hebben bij de correctie van het stenogram niet onbelangrijke wijzigingen aangebracht. Wij nemen aan, dat de nieuwe tekst de feitelijke bedoeling weergeeft; voor zoover door de wijziging nieuwe gezichtspunten ontstonden, zijn hieraan in enkele plaatsen van dit naschrift eenige regels gewijd. Ook zijn aan het slot enkele opmerkingen over het tusschentijds in No. 7, blz. 142 verschenen artikel van ir. B. BÖLGER opgenomen.

Wij hebben gemeend voor onze beantwoording zooveel mogelijk den oorspronkelijken vorm te moeten aanhouden. Daardoor wordt wellicht ook opheldering verschaft bij moeilijkheden, welke zich voor anderen bij eerste kennismaking mochten voordoen.

Digitized by Google

lende hulpwetenschappen, door het feit, zelfs, dat verschillende daarvan nog „geboren" moeten worden.

Toch wordt er wel iets voorspeld. En de kern daarvan heeft betrekking op de aanname, dat er steeds, ook onder pathologische omstandigheden, tusschen de maatschappelijke factoren wisselwerking bestaat op de wijze van een organisch verband en dat dit verband van krachtigen aard, van dwingend karakter is.

Deze opvatting geeft rekenschap van de gedachte, dat men de sociologische factoren als biologische eenheid kan zien, waarop men sommige biologische wetten kan toepassen (2). Hierdoor komt men er toe, naast physiologische ook met pathologische werkingen rekening te houden, dus met een sociologische pathologie, naast de „klassieke" sociologie. Wij beheerschen in de verste verte noch dit nieuwe gebied, noch den overgang hiervan tot het normale. De soort studie als de medegedeelde kan ook hier haar bijdrage leveren. De wijze, waarop de werkelijkheid van de berekening afwijkt, de grootte van aan te nemen risico-factoren, enz. kunnen alle aanwijzingen zijn voor het karakter van de crisis, welke men beschouwt. Een veelzijdige vergelijking van dergelijke berekeningen met de werkelijkheid kan aanwijzingen geven omtrent de nadering van crisissen en den aard daarvan. Een dergelijke wijze van arbeiden zou in zekeren zin van soortgelijke primitiviteit zijn als de meteorologische dienst, welke ook voorspellend tracht te werk te gaan op een gebied, waarop vooral aanvankelijk nog slechts een begin van indringen is mogelijk geweest. Deze zijde van de ontwikkeling zou als de ontwikkeling eener „meteorologische" sociopathologie kunnen worden aangeduid.

3. *Waarden.*

Een verdere bewuste tekortkoming in de voorloopige mededeeling is daarin gelegen, dat met prijzen werd gewerkt. Hoeveelheid der omgezette goederen en koopkracht van het geld werden althans gedeeltelijk buiten beschouwing gelaten. Met andere woorden, men is nog niet aan de beschouwing van waarden, van „omzetten" toe. In de aangekondigde monographie zal hierop met het oog op mogelijk practisch onderzoek iets nader worden ingegaan. De theoretische uitwerking in verband gebracht met de wet van vraag en aanbod en NEWCOMB's ruil-vergelijking, volge elders.

4. *Welke formule kan men aan de hand der gevolgde beschouwingswijze de beste achten?*

Volgens den maatstaf eener mathematische nauwkeurigheid leert de berekening, dat de formules 7/8 en 13/14 tot de beste moeten worden gerekend. Onder *b* zullen wij tot een andere waardebepaling komen.

5. *Prijsbeloop van gecompliceerde producten in verhouding tot elementaire.*

Ten aanzien van den risico-factor 1.8 wordt er de aandacht op gevestigd, dat deze een aanwijzing geeft, dat de prijs van het uit een gecompliceerde fabricage afkomstige product, kortheidshalve als „gecompliceerd product" aan te duiden, met geaccumuleerde snelheid toeneemt in verhouding tot het elementaire. Daar waar gecompliceerde producten in de rechter helft der vergelijkingen in sommige formules voorkomen, vindt men, bij de bruikbare, verkleinende getallenfactoren aangebracht. De noodzakelijkheid hiervan lijkt plausibel, aangezien het vooral in tijden van groote productiebezwaren begrijpelijk is, dat het fabricage-risico snel toeneemt met de mate van gecompliceerdheid van het productieproces, dat men wil volgen. Overigens zal ook hier bevestiging door nadere studie gewenscht zijn.

6. *Vrijhandel als één der voorwaarden voor geldigheid en practische toepasbaarheid der formules.*

In de opgestelde formules liggen verschillende onderstellingen stilzwijgend besloten. Zoo o. a., dat ze voor gemeenschappen zijn opgesteld, welke onder omstandigheden van vrijhandel, van vrije concurrentie functionneeren. Onder zulke omstandigheden kunnen dergelijke betrekkelijk eenvoudige formules ook in tijden van crisissen van practisch belang zijn, als reguleerende factor bijv. bij het bepalen van arbeidsloonen. Het is duidelijk, dat op dit bij wijze van voorbeeld genoemde, belangrijke gebied veel voetangels en klemmen zijn gelegen, waarop thans niet nader kan worden ingegaan.

(2) Merkwaardigerwijze is de toepassing van sociologische begrippen in de biologie — en dan nog wel door een socioloog (vgl. W. RATHENAU, Physiologische Theorem, Anhang zur Kritik der Zeit) — vooraf gegaan aan de toepassing van biologische begrippen in dat deel der sociologie, dat economie heet (Corrado GINI l. c.).

7. *Wat is in het kader dezer afdeeling de eerstvolgende taak?*

Voortzetting der studie voor andere producten, andere landen en andere tijdsintervallen zal een hechter fundament kunnen verschaffen voor de voorloopig gestelde conclusies, en tot een uitbreiding daarvan in staat stellen. Uiteengezet wordt, waarom voor deze eerste studie als onderzoekingsgebied, behalve Nederland, de rijken Engeland en de Vereenigde Staten werden gekozen.

8. Aan het einde van dit deel gekomen, wordt van deze gelegenheid gebruik gemaakt, om met erkentelijkheid te gewagen van den door ons ondervonden steun, in het bijzonder ook van de directie van het Centraal Bureau voor de Statistiek.

b. Gedeelten der hier behandelde studie als bijzondere gevallen van algemeene overwegingen.

Men kan bepaalde gedeelten van het onderzoek, onafhankelijk van den gevolgden („historischen") weg, ook als bijzondere gevallen van algemeene overwegingen beschouwen, grootendeels opgebouwd uit reeds zeer lang aanvaarde begrippen.

1*ste algemeene gedachte. Organische eenheid.*

De opvatting eener socio-pathologie kan als symptoom van een biologisch-sociologische beschouwingswijze worden opgevat. Deze culmineert in de erkenning eener organische eenheid.

Toepassing. Volgens W. RATHENAU (1908) zouden 300 over den aardbol verspreide magnaten, welke elkander goed kennen en contact met elkaar hebben, het economische lot der wereld in handen houden en het economisch beloop bepalen. Ware deze onderstelling juist, dan moest het economische beloop onberekenbaar worden, wanneer onder bepaalde omstandigheden dat contact der 300 geprivilegieerden verbroken werd. De gegeven berekeningen leeren reeds, dat zulks in de onderzochte gevallen niet zoo is, onder omstandigheden, waarin een afdoend contact uitgesloten is. Doch evenmin zou deze uiting van RATHENAU vereenigbaar kunnen zijn met de erkenning van een organische eenheid van dwingend karakter (3).

2*de gedachtengang. Désindividualiseeringsgedachte; karakteristieke verscheidenheid.*

Uit de opvatting eener algemeene eenheid in en ondanks alle verscheidenheid volgt de conclusie tot de betrekkelijkheid van alle individualiteit. Deze opvatting is van zeer ouden datum. Zij leidt tot de gevolgtrekking, dat het karakteristiek individueele, genomen als enkel bijzonder geval, bijzaak is, vervangbaar moet zijn en dat (in aanmerking nemend, dat een oneindig aantal verscheidene factoren invloed uitoefent), voor een inzicht in de voornaamste werking der algemeene eenheid, een beperking tot een studie der „juiste verscheidenheid" noodig is. Deze gedachte van de vervangbaarheid van het bijzondere geval door een ander, zonder het algemeene beeld te verstoren, dit ontkennen van het individueel bijzondere als van voldoend belang te zijn (désindividualiseeringsgedachte; „veronpersoonlijkingsgedachte") is een oude „waarheid" („niemand is onmisbaar"). Het leek gewenscht de toepasbaar-

(3) Evenwel is in de opvatting eener organische eenheid de beperktheid gelegen, dat men niet voldoende aan de oude conceptie van een diepere eenheid der in gestadige wisselwerking verkeerende anorganische en organische factoren recht laat wedervaren: Een bevredigend inzicht in het veelzijdig gebeuren kan tenslotte alleen door een voldoend begrip der cosmische verscheidenheid en eenheid mogelijk worden. Het is bekend, hoe zulk een overweging de erkenning versterkt van de betrekkelijkheid der tot heden bekende wetenschappelijke wetten voor zulke verhoudingen; men mag verwachten, dat menige ons heden nog onbekende tak van wetenschap, in den loop der tijden tot ontwikkeling zal moeten worden gebracht, om de overal zich opdoende moeilijkheden eenigermate het hoofd te bieden.

Digitized by Google

heid hiervan op het hierboven beschreven gebied van onderzoek na te gaan.

Toepassing. Het is deze gedachtengang, welke den prikkel heeft gegeven tot het onderzoek, of in de formules aan elken term een bepaalde economische beteekenis diende te worden gehecht, dan wel, of elke term door een zulken met andere economische beteekenis, soms ook van gansch ander karakter, kan worden vervangen. In de uitwerking daarvan, was dan tevens met den karakteristieken eisch eener „juiste verscheidenheid" rekening te houden (4).

3de gedachtengang. De normale toestand geklemd tusschen crisis-phenomenen.

De klassieke economie en sociologie houden zich in hoofdzaak met het normale beeld bezig. De practische taak echter der sociologie (vgl. OSTWALD l. c.) is het ontstaan van abnormale toestanden te voorkomen en den terugkeer tot normale te bevorderen. In de werkelijkheid vindt men evenwel den normalen toestand slechts tijdelijk en in betrekkelijke mate aanwezig en steeds geklemd tusschen crisisphenomenen. De studie van het sociologische beeld voert van crisis tot crisis. In geen normalen toestand der werkelijkheid ontbreekt de kiem van crisis en zoo kan het normale geval evenzeer als grensgeval van het algemeene crisis-phenomeen worden beschouwd, als een crisisverschijnsel individueel genomen als grensgeval ten aanzien van het normale beeld is op te vatten. Dit volgt evenzeer uit de conceptie van de biologische eenheid tusschen het physiologische en pathologische gebied. Er is klaarblijkelijk een overgangsgebied tusschen beide en juist ook voor dezen band is een toetsing van formules van het karakter der aangegevene van belang. Er correspondeert met de conclusie, dat oorlogswinst en oorlogswee van eenzelfde orde van grootte zijn, een algemeene opvatting, evenzeer van ouds bekend, n.l. dat op elke gemaakte winst — ook de z.g. normale — een periode van verlies zal volgen, welke slechts een deel der gemaakte winst „laat". Ziet men af van de bijzonderheid, dat hier een dergelijk onderwerp besproken wordt in de rijkste stad van een klein land, met een schatten berend werelddeel tot koloniën en beschouwt men den gemiddelden rijkdom als een algemeen internationaal gemiddelde, dan kan slechts tot een gemiddelde armoede geconcludeerd worden („de mensch is gedoemd in het zweet zijns aanschijns een karig stuk brood te verdienen") en wordt de ontoereikendheid der kapitaalvorming begrepen, ten opzichte van wat tot stand te brengen te wenschen ware.

Toepassing. Vraagt men zich, vanuit dit standpunt bezien, af, welke formule, als verkoopprijs-formule, de beste zou zijn, dan kan niet langer uitsluitend het mathematisch-theoretische criterium gelden van de beste benadering tot de „armoedige" werkelijkheid, maar dient aan die formule de voorkeur gegeven te worden, welke bij een zoo groot mogelijke gelijkvormigheid ten aanzien van het werkelijkheidsbeeld, een grootere marge laat. In zooverre is ook de marge van de formules 1)—2) onvoldoende te achten.

4de gedachtengang. Actieve (productieve) en passieve (sociologische) taak.

Terugschouwend in de historie is gemiddeld, internationaal genomen, slechts één kort tijdperk bekend, waarin materieele stijging van eenige beteekenis merkbaar werd: de eeuw der technische vlucht, de 19de eeuw. Waar nog zoovele energiebronnen op ontginning wachten en bij de bekende benutting van energie-bronnen zulke lage nuttige effecten bereikt worden, kan van de actieve productieve taak in deze zeer veel en in versneld tempo verwacht worden (5).

Duurzaamheid kan zulks slechts hebben, wanneer verspilling in het algemeen en vernietiging door geweld in het bijzonder voorkomen wordt. Hier moet reguleering de productie te hulp komen; hier ligt de completeerende, ten deele theoretische, sociologische taak. De laatste hoort tot het terrein, waar studie eener permanente crisis-organisatie perspectieven kan openen. De actieve productieve taak, de vruchtbare toepassing van wetenschap in technische practijk is in belangrijke mate aan individueel initiatief gebonden (6).

(4) Het aantal termen in de vergelijkingen kan bijv. niet beneden een zeker beperkt aantal verminderd worden. Voor een discussie van de gekozen verscheidenheid in de behandelde bijzondere gevallen vergelijke men het vroeger gegeven verslag.

(5) Dit in tegenstelling met mr. A. VAN GENECHTEN, De Economist (73, 613, '24).

(6) Het inzicht en het kunnen ten aanzien van deze twee groote gebieden heeft men, natuurlijk bij alle betrekkelijkheid, in de persoonlijkheid van een SOLVAY op bewonderenswaardige wijze vereenigd kunnen vinden. (SOLVAY industrieën; Solvay Institut de Sociologie).

c. Slot.

Wij moeten eindigen met het begin. Slechts enkele „grepen" konden worden gedaan. In het behandelde tweede en derde deel is somtijds meer of minder schijnbaar ver van het aanvankelijke onderwerp afgeweken. Men heeft echter te bedenken, dat de zin van verschillende verschijnselen in den gepasseerden crisistijd voor den tijdgenoot zeer moeilijk te onderkennen is en dat het daardoor noodzakelijk wordt „op een grooten afstand te gaan staan", wil men de situatie voorkomen, dat van louter boomen het bosch niet meer zou worden gezien.

Opwekking tot zulken arbeid is mede door lezing van geschriften van velen ontstaan. Onder hen ontbreken niet voorbeelden van zulk een afstand nemen. Van dergelijke voorgangers mogen twee ingenieurs worden genoemd: de Voorzitter onzer Afdeeling en de leider van de school van Lausanne: VILFREDO PARÉTO.

II. Beraadslaging.

Het lid **B. G. H. van der Jagt.** De twee essentieele punten van het betoog van dr. HAMBURGER zijn m. i.:

1°. op welke wijze kon de Regeering aan een nieuwe industrie hier te lande hulp te verleenen, zonder dat die industrie of zijzelf in ernstige financieele moeilijkheden zouden komen? en

2°. de mogelijkheid om verkoopprijzen van producten vooruit te kunnen berekenen.

Het eerste gedeelte is practisch uitgevoerd door het opstellen van formules voor de verkoopsprijzen, die rekening houden met zelfs zeer plotseling veranderende tijdsomstandigheden; het tweede gedeelte tracht ongeveer dezelfde formules op te stellen voor gegevens over toekomstige verkoopprijzen, waarmede de handel zeer gebaat zou kunnen zijn.

Dr. HAMBURGER gaat hierbij zoowat geheel en al uit van de verkoopsprijzen van het bepaalde product, en dat is m. i. een principieel verkeerde basis, waardoor de gevolgde methode voor de commercieele practijk nooit groote waarde zal kunnen hebben.

Ook zal men nooit in staat zijn om mathematische en practische economie eenigermate met elkander in overeenstemming te brengen. Verkoopprijzen zijn bijna altijd afhankelijk van een aantal gegevens, die met de fabricage van het product hoegenaamd niets te maken hebben.

Er is echter wel een mogelijkheid om tot goede oplossingen te komen en d. i. door geheel en al uit te gaan van de kostprijzen van het product.

Bij de opstelling zijner formules moest dr. HAMBURGER wel rekening houden met factoren, die de kostprijs van het product uitmaken, doch later heeft hij getracht dit radicaal te veranderen.

De oorzaak dat men niet van een kostprijs van het product is uitgegaan bij de opstelling der verkoopprijzen aan de Regeering, is, dat men daar geen kans toe zag, hetgeen men duidelijk lezen kan op blz. 942, 2de kolom, 15de regel, van dit artikel in *De Ingenieur* 1924, No. 47, waar staat, dat alle vergelijkingen betrekking hebben op de prijzen en niet op de kwanta.

Zoolang men geen direct vergelijkende en zuiver controleerbare gegevens bezit van kwanta en prijzen van ieder verbruikt artikel, dat voor de productie noodig geweest is, zal men ook nooit in staat zijn om redelijke verkoopprijzen vast te stellen, gebaseerd op kostprijzen.

De kostprijs van een product is in werkelijkheid

$$\int_{T2}^{T2} (a\ dx + b\ dy + c\ dz)$$

waarin beteekenen x, y en z, Arbeid, Goed en Geld en T^1 en T^2, de tijdgrenzen, waarin het product werd vervaardigd.

Practisch zal men steeds, in plaats van het integraal, een sommateeken kunnen zetten, doch dat doet hier momenteel niets ter zake.

Een industrie, die steun van de Regeering noodig heeft, behoeft geen 50 pCt. dividend uit te keeren, en als een dergelijke industrieele onderneming 10 pCt. kan uitkeeren is dat meer dan voldoende om haar bestaan te verzekeren. Regeerings-

Digitized by Google

steun heeft zelden een dwingenden invloed en de gesteunde industrie zal bijna altijd op een gegeven moment den steun kunnen weigeren, als commercieele overwegingen dit noodig maken.

De verkoopprijs voor de Regeering zou dan worden 1.1 maal den totalen kostprijs van het product en gebaseerd op de tijdgrenzen, waarin het product gemaakt werd, en welke grenzen dus hier 1 jaar zouden zijn.

Op blz. 943, 1ste kolom, onder Perspectieven en Grenzen, zegt dr. HAMBURGER, dat een begrenzing naar den tijd noodig is en ook naar de soort. Zooals men uit de door mij gegeven kostprijsformule zal kunnen afleiden, stem ik daarmede ten volle overeen.

Direct er bovenop zegt dr. HAMBURGER, dat voor speciale en kleinere artikelen het geven van berekeningen volgens de door hem aangewezen richtlijnen, zinloos zou zijn. Ik kan mij deze uitspraak van zijn zijde, met de gegevens waarover hij de beschikking had, levendig voorstellen, doch waar ik een kostprijs, theoretisch, zelfs op differentialen baseer, kan het niet anders of ik moet hier wel absoluut met hem verschillen.

Gaat men bij het bepalen van den verkoopprijs dan ook van den kostprijs uit, dan zou het hoogst nadeelig zijn om zelfs den kleinsten factor, die mede den kostprijs van het product opbouwt, te vergeten.

In de formules 1 en 2 geeft dr. HAMBURGER 5 factoren aan, die voor de berekening van den verkoopprijs moeten dienen. Al deze factoren hebben echter betrekking op den kostprijs van het product.

Nu ben ik van de fabricage van zwavelzure ammonia niet op de hoogte, maar wel van een product, dat van zwavelzure ammonia zeer afhankelijk is en dat is de Indische rietsuiker.

Ik beschik over door mij verzamelde gegevens, die aantoonen, dat het product rietsuiker van niet minder dan 1500 verschillende factoren of elementen afhankelijk was, gedurende de twaalf maanden, die de tijdgrenzen der productie uitmaakten. Die 1500 factoren waren onderverdeeld in ca. een half millioen posten, en deze gegevens toonen duidelijk aan dat het zeer ondeskundig zou zijn om kleine posten te verwaarloozen, want er zijn er te veel.

Jaar in jaar uit geschiedt steeds hetzelfde met de rietsuiker, op in vele bedrijven bijna geheel dezelfde wijze.

Men zou nu geen formule van een half millioen factoren noodig hebben om den kostprijs van het product rietsuiker in een formule uit te drukken. Men kan onderverdeelen naar de soort en dus in het eenvoudigste geval naar x, y en z, doch men zou een formule vast kunnen stellen, waar de practische en de mathematische economie elkander bijna zeker dekten, in geen geval noemenswaardige verschillen aan zou wijzen, waarmede men van commercieele zijde gevaar zou loopen.

Het is hier wel de plaats, doch ontbreekt de tijd, om deze gegevens nader toe te lichten. Voordat er een Afdeeling Technische Economie aan het Instituut verbonden was, ontbrak mij zelfs de gelegenheid, anders had ik reeds een jaar geleden getracht om opmerkzaam te maken, op het feit dat de tegenwoordige eenzijdige financieele administratie, die zich in hoofdzaak bepaalt tot de prijzen, maar de kwanta zoo goed als negeert, omdat zij daar geen raad mee weet, handel en techniek op een dwaalspoor moeten brengen. Het artikel in *De Ingenieur* is er m. i. een bewijs van.

De secretaris-penningmeester dr. ir. **J. Goudriaan Jr.** Ik heb de voordracht van den heer HAMBURGER met buitengewoon groote belangstelling gevolgd, omdat ik mij vroeger ook heb bezig gehouden met de berekening van indexcijfers.

Aan den eenen kant heb ik in de voordracht gewaardeerd het streven naar exactheid, maar aan den anderen kant heb ik waargenomen, dat de spreker daarbij verband legt met allerhande min of meer abstracte, philosophische beschouwingen, welke, naar mijn meening, aan dit onderwerp moeilijk verbonden kunnen worden.

Ik geloof, dat ik het geheele probleem eenigszins anders zie dan hij. Naar mijn gevoel is het opstellen van prijsformules een zaak van empirie en is het eenige probleem, dat daarbij te pas komt, na te gaan in hoever de opgestelde benaderingsformules in overeenstemming zijn met de practijk. Het daaraan vastknoopen van algemeene wijsgeerige conclusiën lijkt mij niet te passen in dit kader en in elk geval wel wat voorbarig.

In de tweede plaats geloof ik, dat op het gebied van de berekening van indexcijfers een buitengewoon omvangrijke literatuur bestaat, die met vrucht geraadpleegd kan worden. Ik denk b.v. aan de werken van den Amerikaan IRVING FISHER: „The Purchasing Power of Money" en zijn monografie over „The Making of Index Numbers".

Een volgend punt betreft de vraag: wat moet het algemeen karakter van deze formules zijn? De heer HAMBURGER zegt: historisch zijn wij wel uitgegaan van de kostprijsformule, maar doorredeneerende is de sfeer zeer verwijd en moet men abstraheeren van verschillende kostprijsonderdeelen.

Nu geloof ik dat, wanneer men aan het indexcijfer wil verbinden een concreet practisch doel, men dan onder alle omstandigheden zich zoo nauw mogelijk moet aansluiten bij de kostprijsformule, zooals deze in het bedrijf zelf ontstaat. In het geval van de ammonium-sulfaat-fabricage zal deze dus ongeveer aldus luiden: voor 100 kg sulfaat worden verbruikt: x kg zwavelzuur plus y kg soda plus z k.W.h. en t arbeidsuren, enz. Men vult een eenheidsprijs in voor die verschillende artikelen en men vermenigvuldigt alles met een coëfficiënt, die rekening houdt met de winst en de verschillende kostprijsfactoren, welke wij niet afzonderlijk in de berekening kunnen opnemen.

Wij moeten het aantal kostprijsfactoren zoo klein mogelijk

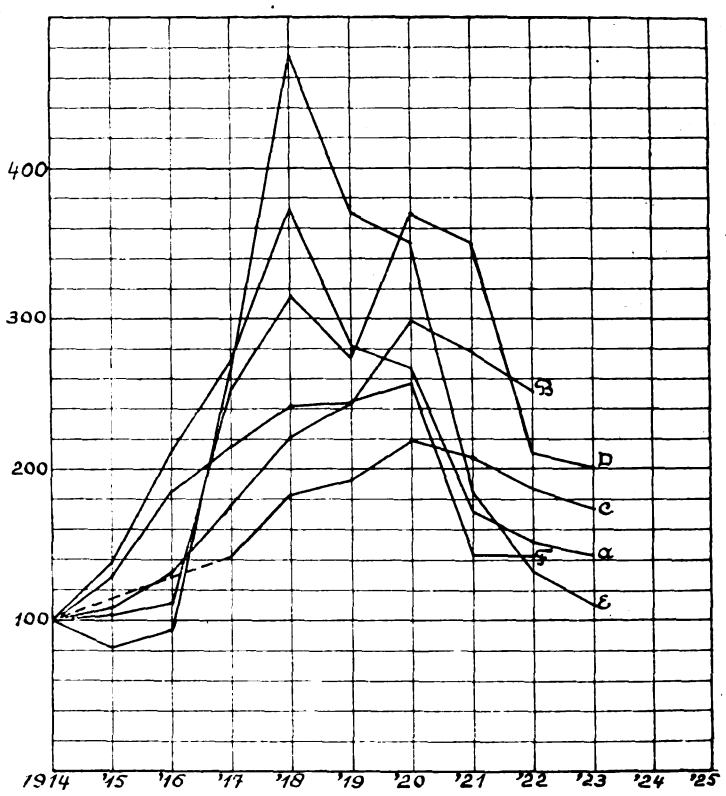


Fig. 1.

A. Groothandelsprijzen.
B. Bouwkosten.
C. Kosten levensonderhoud.
D. Baksteen.
E. Cement.
F. Hout.

nemen om tot een practisch hanteerbaar resultaat te komen. Men beperkt dus dit aantal tot 3, 4 of 5, die het belangrijkste zijn, geeft van de rest rekenschap in een bepaalde coëfficiënt, die ook rekenschap geeft van de winst en men heeft het algemeen karakter van de kostprijsformule.

In het algemeen voldoen de eerste formules van dr. HAMBURGER aan dezen gedachtengang, maar wat gebeurt er wanneer men dien vasten bodem verlaat?

Zoolang men blijft bij de kostprijsformule, waarin men zich zoo exact mogelijk rekenschap geeft van de verschillende kostprijselementen, zal men steeds met de practijk een zeer nauwe overeenkomst moeten hebben en het eenige verschil, dat er kan zijn tusschen de uitkomsten van dergelijke formules en de werkelijkheid, is abnormale winst of verlies.

Het groote voordeel van dergelijke formules is dus, dat zij rechtstreeks gelegenheid geven tot waardeering van conjunctuurwinst en -verlies. Als men de zuivere kostprijsformule vergelijkt met het *werkelijk* prijsverloop, dan geven de ups en down's daartusschen een indruk van de winst en het verlies. Op deze wijze heeft de Enquête-Commissie voor het Bouwbedrijf zich indertijd een oordeel gevormd over de redelijkheid van de prijzen van verschillende bouwmaterialen.

Wat geschiedt nu, wanneer wij afstand doen van die werke-

Digitized by Google

lijke kostprijsfactoren; wanneer wij voor de soda substitueeren de ijzerprijzen, voor de k.W.h. de broodprijzen, enz.? Dan meen ik, dat de zaak het eenvoudigst van dezen kant bezien kan worden.

Gesteld dat wij beschikten over gegevens van het prijsverloop van allerhand verschillende artikelen in de afgeloopen 10 jaren. Wij zouden dit op de wijze van fig. 1 eenvoudig in beeld kunnen brengen: een lijnenbundel uitgaande van één punt, en daarna divergeerende; maar een bundel waarin een groot aantal lijnen groepsgewijs een analoog beloop vertoont.

De groote stapelartikelen, waarvoor een internationale markt bestaat, beïnvloeden elkaar wederkeerig; evenzoo de steenkool- en ijzermarkt; evenzoo bestaat er een bepaalde analogie tusschen het prijsbeloop van artikelen van nationale productie, omdat zich daarin vaak het sterkst de waardeverandering van het nationale ruilmiddel weerspiegelt.

Het spreekt dus eigenlijk vanzelf, dat men in een kostprijsformule een bepaald kostprijsbestanddeel kan vervangen door een ander artikel, dat met de fabricage niets uitstaande heeft, maar in de grafiek van fig. 1 een analoog prijsbeloop zou vertoonen. Het spreekt ook vanzelf, dat wanneer men er liefhebberij in heeft om met volharding verschillende mogelijkheden te probeeren, men hierbij vrij groote nauwkeurigheid kan bereiken; zelfs kan men uit het prijsbeloop van drie of vier artikelen, die elk voor zich van het beloop der correspondeerende kostprijsbestanddeelen afwijken, wel een resultante construeeren, die de lijn in kwestie aardig nabijkomt.

Ik geloof dus, dat men het moet omkeeren; dat men niet, zooals dr. Hamburger heeft gedaan, uit het uitkomen van die formules moet concludeeren tot het bestaan van een bepaald verband in de prijsbeweging, maar dat men omgekeerd, uit het in het oog springende feit, dat er een zeer ruime analogie bestaat in het prijsbeloop, moet concludeeren dat men dus altijd een kostprijsfactor zal kunnen vervangen door een ander element dat soortgelijk prijsverloop in de afgeloopen jaren heeft vertoond.

Ik geloof, dat men zeer verkeerd doet met deze logica eenigszins te maskeeren door abrupt die nieuwe elementen in de vergelijking te introduceeren, en na vele berekeningen te zeggen, als iets merkwaardigs: het klopt. Neen, het spreekt vanzelf; het *moet* kloppen.

De gevolgde methode heeft dus m. i. niet alleen weinig waarde, maar is ook zeer gevaarlijk, en dat gevaar komt het best uit, waar de spreker komt tot een practische conclusie. Zoolang men blijft bij algemeene beschouwingen, kan men zeggen: iedereen kan de speculatie opbouwen, welke hem het liefst is; maar als men komt tot practische conclusiën, zooals dr. Hamburger uitsprak, toen hij zeide, dat oorlogswinst gelijk is aan oorlogsverlies; dan moet men veel vasteren grond onder de voeten hebben.

Dat de oorlogswinst een keerzijde heeft in verlies, is een bekende waarheid. In de moderne literatuur over accountancy, vooral de Amerikaansche, is men reeds zoover gevorderd, dat men niet meer de winstcapaciteit van een bepaalde onderneming beoordeelt per kwartaal of per jaar, maar over een „businesscycle" van 6 of 7 jaren. Maar om de stelling uit te breiden en te zeggen: nu zijn winst en verlies aan elkaar gelijk; nu is het plus en minus te zamen precies nul; daarvoor kan men zich niet baseeren op formules, welke geheel van den kostprijs afstand hebben gedaan. Daarvoor zou men den kostprijs veel exacter moeten volgen, dan in de formules van den heer Hamburger is geschied.

Het is daarom m. i. te betreuren dat hij de exactheid van zijn eerste formule niet aan de werkelijke bedrijfsgegevens heeft getoetst en in plaats daarvan steeds verder van de realiteit af is geraakt door invoering van allerhand speculatieve elementen.

Het lid ir. **A. A. Dobbe.** Ik wensch er op te wijzen, dat de heer Hamburger met dat contract zelf de marktprijzen beheerscht heeft. Als men een contract sluit, dan heeft men invloed op de prijzen, die ontstaan. Dat is dus niet zoo vreemd. Vooral als het percentage van de totale productie groot is — het zal geen kleine hoeveelheid zijn, welke deze onderneming geproduceerd heeft — dan loopen die prijzen ten slotte precies volgens de indexcijfers, die men zelf heeft opgesteld.

Verder wil ik er op wijzen, dat deze formules, die op goederen betrekking hebben, eigenlijk zijn voor individueele zaken, maar nooit de massa-economie beheerschen. Het betreft slechts een klein onderdeel er van. Hier betreft het een zuiver commercieel contract; dan kan men elke formule nemen en zeggen: verdien ik er wat aan, dan is het goed.

Indien alle zaken dit konden toepassen, dan zou de totale rente die gemaakt wordt hooger moeten zijn dan de rentestandaard der beurs. Die totaal-rente is echter evenredig met de bevolkingstoename en met de geldcirculatie per hoofd, dat is ruim 1 pCt., terwijl de beursrentestandaard 4 pCt. is. Dus geen enkel bedrijf is ten slotte blijvend bestaanbaar, als iedereen met dergelijke formules werkt.

Als iedereen dat deed, dan kon er ook nooit iets nieuws ondernomen worden.

Ik moet erkennen, dat, als hij het contract heeft gesloten, de heer Hamburger één van de weinigen is geweest, die in dien tijd nuchter gebleven zijn. Hij heeft toen gezegd: hier is een contract waarbij ik zeker ben .....

Daarvoor mijn hulde.

Het lid ir. **B. Bolger.** Na de woorden van dr. Goudriaan, waarbij ik me gaarne wil aansluiten, heb ik eigenlijk zeer weinig meer te zeggen.

De heer Hamburger wil prijzen vooruit bepalen. Daartoe stelt hij op een formule, welke bestaat uit een constanten factor (een basisprijs) en een $\triangle$, een variabelen factor, die de toename in den prijs aangeeft.

Nu neemt hij voor die $\triangle$ de som van een aantal variabelen en die vermindert hij ten slotte met een constante.

Het is eenigszins onlogisch, dat de heer Hamburger voor dien toenemingsfactor genomen heeft de prijzen van de verschillende artikelen, welke den totaalprijs bepalen en niet de toename van die prijzen. Het zou logischer zijn wanneer voor dien toenemingsfactor de toename van den prijs van het artikel ware genomen.

Dat blijkt ook wel uit het feit, dat ten slotte de factor 5.2 noodig is, om $\triangle$ eventueel $= 0$ te maken.

Verder wil ik vragen, waarom de factor 15, de basisprijs, er bij behoort. Zou het niet veel logischer geweest zijn om een aantal factoren op te noemen met een zekere constante telkens voor elken factor, die verband houden met de kostprijsfactoren van het artikel. De prijs van het artikel kan dan verder bepaald worden door eventueele aanvullingsfactoren. Wij hebben dan echter in den grond der zaak een kostprijsberekening van het artikel en daarom ook geloof ik niet, dat de factor 15, welken de heer Hamburger aanvoert, noodig is.

Het lid ir. **W. H. van Schouwenburg.** Ik wil er de aandacht op vestigen dat dr. Hamburger de vaste basis verlaat en in plaats van de factoren, welke direct te maken hebben met het product zelf, algemeene factoren in rekening brengt, maar ik zou willen vragen, of het dan niet eenvoudiger zou zijn om de algemeene indexcijfers daarvoor te nemen. Wanneer men over de afgeloopen jaren de algemeene indexcijfers invoert, dan krijgt men een lijn, die overeenkomt met hetgeen de heer Hamburger aangeeft. Ik heb dat gedaan en de lijn, die ik verkreeg, wijkt niet zoover af van de lijnen, die reeds gepubliceerd zijn.

Is dit in dat geval niet een eenvoudiger wijze van doen, die ook toelaatbaar is? Die indexcijfers zijn toch gebaseerd op wereldartikelen.

Het lid **W. F. J. M. Krul.** Ik heb, wat betreft de speciale processen welke door den heer Hamburger behandeld zijn, als leek bij mij zelf een opmerking gemaakt, die zich, wat betreft het concrete er van, volkomen aansluit bij hetgeen de heer Goudriaan heeft gezegd.

Wanneer men als ingenieur en als algemeen empirisch geschoolde het procédé volgt dat de heer Hamburger heeft uiteengezet, dan gevoelt men, dat het hier in de eerste plaats de quaestie is, of empirische gegevens op een bepaalde manier verwerkt kunnen worden. Dan gevoelt men hoe moeilijk en veel omvattend de verschijnselen zijn, welke hier te berde zijn gebracht, en dan is het duidelijk, dat alleen diepgaande studie en verzameling van veel gegevens ten slotte tot het formuleeren van algemeene wetten kunnen voeren.

Ik meen, dat die conclusie — en zij is toegepast in het contract betreffende de bereiding van ammoniumsulfaat — zich op een zuivere empirische werkelijkheidsbasis stelt, waarmede iedereen zich zal kunnen vereenigen. Het wordt echter anders, wanneer men, zooals de heer Hamburger geschetst heeft, daarnaast gaat invoeren verschijnselen van parallellisme, zooals ook gedaan is door Rathenau. Deze was een groot dichter, als hoedanig hij groote bewondering ver-

Digitized by Google

dient, maar als hij spreekt van evenwijdige verschijnselen in de biologie, dan kunnen die uitsluitend er toe strekken om een algemeen inzicht te verhelderen.

Wanneer men echter van uit die algemeene parallelle verschijnselen voor de werkelijkheid conclusiën wil trekken, dan komt men tot een methode, welke aan onze empirische ingenieurswetenschap geheel vreemd is. Het lijkt dan meer op de scholastische wijsbegeerte.

Wanneer men weet *tot wat voor* gewrongen besluiten een dergelijke deductie van algemeene verschijnselen in de practische wereld geleid heeft, dan zal men overtuigd zijn dat men hier voorzichtig moet zijn met conslusiën te trekken uit enkele verschijnselen, zooals de heer HAMBURGER die aangegeven heeft.

Ik noem b.v. de algemeene stijging van prijzen. Dergelijke stijging heeft men in de oorlogsjaren gehad, maar de toevallige overeenstemming van de formules met die stijging is geen reden om daaraan practische beschouwingen vast te knoopen en om zich op dergelijken zeer algemeenen grondslag aan voorspellingen te gaan wagen.

Het komt mij voor, dat deze uiterst belangrijke materie alleen behandeld kan worden door voortgezette nauwkeurige studie der feiten, en alleen door inductie, en dat de tijd voor deductie nog lang niet gekomen is.

Het lid prof. ir. **D. Dresden.** Ik heb tegen het betoog van dr. HAMBURGER enkele bezwaren.

Vooreerst bevat, gelijk reeds door anderen is gezegd, de formule, waarvan hij uitgaat, naast veranderlijke termen, 2 *constanten; een positieve en een negatieve.* Dat mag zeer practisch geweest zijn op het oogenblik dat de onderhandelingen gevoerd werden om te doen uitkomen, dat de formule gebaseerd was op een prijs van 1914; wetenschappelijk ware het juister geweest om met 1 constante te werken en het uitgangspunt dus niet willekeurig in 1914 te zoeken.

Een voornaam bezwaar ontstaat, doordat bij die onderhandelingen waarschijnlijk vooropgesteld is de bedoeling, dat het Rijk aan de onderneming zou betalen een prijs, waarvoor het eventueel ook ergens anders terecht had gekund; dus een prijs, die niet ver af stond van den wereldprijs. Het was niet de bedoeling, dat de onderneming in ieder geval een prijs zou krijgen, welke haar kostprijs met zekere marge overtrof. Toch is die eerste formule gebouwd als een (foutieve) kostprijsformule. Niet foutief omdat daarin enkele termen ontbreken, niet omdat er naast soda, zwavelzuur, k.W.h., geen andere grondstoffen opgenomen zijn, maar omdat in de formule het belangrijke element van de *bedrijfsdrukte* ontbreekt. De fabriek zou bij het volgen van eenzelfde procédé bij het gebruik maken van evenveel k.W.h., soda, enz., per kg product, aanzienlijk minder of meer winst kunnen maken, naarmate de bezetting van de fabriek kleiner of grooter was geweest.

Een werkelijk voorspellende marktprijsformule moet, evenals de kostprijsformule, nog andere factoren bevatten. Zoo is de totale wereldmarktprijs afhankelijk van verandering in het gevolgde procédé. Ik kom daarop straks terug.

Die oorspronkelijke kostprijsformule, gebouwd in den vorm van een onvolledige kostprijsformule, heeft dr. HAMBURGER gebruikt om te betoogen, dat uit het verschil tusschen den verkoopprijs, die verkregen werd volgens die formule, en den open marktprijs, volgt een zekere winst, respectievelijk zeker verlies, en verder, dat de totale kapitaalvorming in niet te korte periode gering is.

De qualificatie winst en verlies is volstrekt onjuist, omdat die formule geen kostprijs bedoelde aan te geven en de open marktprijs toch zeker ook niet als kostprijs mag gelden.

In de eerste plaats kon in dat diagram uit het verschil van den wereldmarktprijs en den prijs volgens die formule geen winst wordt gemeten, en verder, al ware die winst gemeten, dan vind ik de conclusie, welke daaruit wordt getrokken, dat dit is een maat voor kapitaalvorming, in hooge mate onjuist. De kapitaalvorming te willen afmeten naar de winst of het verlies van een bepaalde onderneming of een bepaalde industrie, gedurende zeker tijdsverloop, is een verkrachting van het woord kapitaalvorming.

Dus om twee redenen is die conclusie, dat de totale kapitaalvorming blijkt zeer gering te zijn over een lange periode, onjuist: in de eerste plaats omdat niet de winst gemeten werd, en verder omdat, ware het gemetene de winst, dit niet synoniem is met kapitaalvorming.

Wat aangaat de andere formules, welke achteraf geformuleerd zijn, de heer GOUDRIAAN heeft er reeds op gewezen, dat men dezelfde procedure bezwaarlijk van te voren zou kunnen toepassen, ware het alleen hierom, dat men niet kan zeggen in hoever een nieuwe technische methode den kostprijs en daarmede ook den wereldmarktprijs zal beïnvloeden. Ik zou wel willen zien, of het mogelijk zou zijn, den prijs van aluminium, zooals die zich heeft bewogen tijdens de eerste technische wijziging van de fabricage van dat artikel, in verband te brengen met die algemeene cijfers, met indexcijfers of met onderdeelen van een indexcijfer: petroleum, brood, enz.

Dergelijk verband tusschen een bepaald product en geheel andere producten zal blijven bestaan, zal zich instellen, zoolang niet belangrijke technische wijzigingen den werkelijken kostprijs van het bepaald artikel beïnvloeden.

Mijn grootste bezwaar is, dat dergelijk verband tusschen twee willekeurige artikelen zich dus wel zal instellen (onder het zooeven gemaakte voorbehoud), maar dat die instelling tijd kost. Hetzelfde verband is niet altijd en automatisch aanwezig.

De heer HAMBURGER heeft er bij een vorige gelegenheid op gewezen, dat men de economische vraagstukken vooral dynamisch moet beschouwen. Wanneer wij dat doen, dan zien wij, dat het mogelijk zal zijn dat in 1925 bepaalde artikelen in prijs veranderen, een verandering in prijs, die haar invloed *zal* doen gelden op de prijzen van een 3de of 4de artikel, maar die invloed heeft misschien eerst in 1926 of 1927 volledig doorgewerkt.

Het zou dus geheel verkeerd zijn om voor het jaar 1925 den prijs van een artikel uit te rekenen uit de in dat jaar geldende prijzen van willekeurige andere artikelen, omdat er alleen op den duur een vast verband tusschen de prijzen der artikelen bestaat en dat verband zich niet steeds in hetzelfde jaar kenbaar maakt. Alle invloeden, die het bereiken van de evenwichtstoestanden vertragen, zullen maken, dat het zoogenaamde vaste verband (afgezien nog van de reeds eerder genoemde storingsoorzaken) inderdaad groote variaties vertoont. In dezen zin werken verkeersbelemmeringen, invoerrechten, sociale en politieke conflicten, enz.

Er blijft dus van de waarde van hetgeen dr. HAMBURGER heeft uiteengezet alleen dit over, dat een, mits juist en volledig opgezette kostprijsformule ook geldig blijft in z.g. onberekenbare tijden, mits die formule op goede wijze den invloed der bedrijfsdrukte in rekening brengt. Dit laatste element is in onberekenbare tijden het meest onberekenbare. Dat een dergelijke formule in onberekenbare tijden goede resultaten oplevert, heeft, om slechts een van onze eigen menschen te noemen, K. G. SIMON, reeds jaren geleden aangetoond.

Het lid dr. ir. **L. Hamburger.** Ik wil aan mijn beantwoording der verschillende sprekers de opmerking doen voorafgaan, dat het in het algemeen in het belang van een vruchtbare discussie gewenscht is, dat niet alleen de voordracht van te voren bekend is, maar ook de critiek, zooals, naar ik meen, ook in de Vereeniging voor de Staathuishoudkunde en de Statistiek het geval is. Men verzoekt mij, in verband met het vergevorderde uur, binnen ongeveer een kwart uur tijds, de 7 heeren, die zich uitten, van antwoord te dienen. Onder zulke omstandigheden is een bezonken antwoord niet mogelijk.

De heer VAN DER JAGT meent, dat de reden, waarom ik niet uitgegaan ben van een kostprijs bij de opstelling der verkoopprijzen aan de Regeering, eenvoudig deze is, dat men daartoe geen kans zag, wat duidelijk zou blijken uit de mededeeling in mijn voordracht, dat alle vergelijkingen betrekking hebben op de prijzen en niet op de quanta.

Het is een feit, dat ik om bepaalde redenen hier in het algemeen prijzen heb genoemd en verondersteld heb, dat wij elk jaar met een gelijken omzet te maken hebben, maar het is niet juist, dat daarom, bij de berekening der verkoopprijzen in de eerste formules, niet van een kostprijs, als een der voornaamste hulpmiddelen zou zijn uitgegaan.

In dit verband kom ik tevens op hetgeen prof. DRESDEN over de bedrijfsdrukte heeft opgemerkt.

In het contract, waarin de formules 1) — 2) zijn opgenomen, vindt men zeer scherp omlijnde quanta aangegeven, en de aanvankelijke formules hielden wel degelijk verband met een kostprijs.

Dit brengt mij op een punt, dat door eenige andere heeren naar voren gebracht is, n.l. dat het eigenlijk zoo noodig is om met kostprijzen rekening te houden en dat men hier met algemeene gedachten falikant uitkomt.

Ik vrees daarentegen, dat hier uit het oog verloren wordt, dat men nu eenmaal een algemeene wisselwerking heeft tus-

Digitized by Google

schen consument en producent. Zoo heeft o. a. PIERSON er opnieuw de aandacht op gevestigd, dat de prijs een kompas is, een regulateur; men moet in vele gevallen tot formules zien te komen, welke onafhankelijk van een bepaald productieproces zijn.

Om eens terug te komen op het voorbeeld van den heer VAN DER JAGT, die in suiker veel beter thuis is dan ik, met stelligheid kunnen wij zeggen, dat al zijn er „1500 factoren", resp. een „half millioen posten", welke op de rietsuikerfabricage betrekking hebben, deze op zijde geschoven zouden worden, zoodra de fabricage van rietsuiker niet meer zou kunnen concurreeren met de fabricage van beetwortelsuiker, of wanneer straks synthetische suiker aan de markt zou komen. De fabricage van synthetische suiker doet thans nog niet haar invloed gelden, omdat die fabricage bij den huidigen marktprijs nog niet loonend is. Wanneer die suiker aan de markt zou komen, dan zouden ook die „half millioen posten" (economisch gesproken) op zijde geschoven worden, tenzij de resultanten daarvan gereduceerd kunnen worden binnen het kader van een gering aantal van geheel andere soort.

Er zijn gronden om aan te nemen, dat op heel andere wijze, dan die van een denkbeeldige synthetische suiker, een omwenteling in de suikerindustrie te wachten is. Men krijgt dan een vereenvoudigde productiewijze en dan zal de prijs den invloed daarvan ondergaan. De rietsuikerfabricage zal op den duur weder hierin moeten volgen.

Men moet onder zekere beperkingen een in een algebraïsche vergelijking nedergelegde gedachte kunnen aangeven, welke — onafhankelijk van één speciaal formatieproces — geldig is en rekening houdt met enkele essentieele factoren onder zeker voorbehoud naar tijd, plaats en soort, zooals ik in mijn voordracht heb gememoreerd.

Dan moet ik opkomen tegen de van een andere zijde gemaakte opmerking, dat deze formules het karakter van empirische formules zouden dragen. Dat is niet het geval.

Een empirische formule is een zoodanige, welke zoo goed mogelijk bepaalde aan de natuur ontleende verschijnselen tracht weer te geven, zonder dat men daarvoor een verklaring weet. Hier echter heeft men te doen met formules, met een zeer bepaalden gedachtengrondslag opgesteld, vóórdat de empirie van de volgende jaren er was; en toen die jaren waren gekomen, is nagegaan, of de vergelijkingen al dan niet uitkwamen. Van empirische formules kan men zeker niet spreken.

Vervolgens wil ik opmerken, dat mij bekend is, dat op het gebied van de indexcijfers statistisch en theoretisch veel gedaan is, o. a. door IRVING FISHER, maar tevens is mij zeer goed bekend, dat de toepassing op de practijk alles te wenschen overlaat, zoodra men zich hierbij niet op het verleden richt, maar tracht op quantitatief-bevredigende wijze ook voor de toekomst resultaten te bereiken (7).

Om eens een typisch voorbeeld te noemen, dergelijk practisch gebruik laat bij de levensverzekeringmaatschappijen al sinds lang veel te wenschen over. Deze maken gebruik van zeer omvangrijk en oud, statistisch materiaal, waarvan men echter zeer goed weet, dat het in crisistijd in den steek kan laten, dat het niet op voldoende wijze rekening houdt met veranderingen o. a. in de koopkracht van het geld. Ook hier blijkt, dat het van belang is, een wetenschap te ontwikkelen, met behulp waarvan dergelijke hoogst belangrijke aangelegenheden in een vorm van overeenkomsten kunnen worden gebracht, welke zoodanige, voor de betrokkenen werkelijk bijzonder schadelijke tekortkomingen niet bezit.

Als de heer GOUDRIAAN de uitvoerige verantwoording van het cijfermateriaal in de monografie, welke ik binnenkort zal publiceeren, nog eens beziet, dan zal hij, naar ik hoop, voorts toestemmen, dat de variabiliteit der toegepaste substituenten onderling *zeer sterk* verschilt. Er is naar gestreefd om uitsluitend te beantwoorden aan het principe der voldoende en karakteristieke verscheidenheid, en bij de keuze der termen heelemaal niet gezocht naar factoren, die ongeveer hetzelfde prijsverloop hebben. De eene term varieert in eenzelfde formule als regel dan ook geheel anders dan een andere; maar als men te werk gaat op een basis van bepaalde factoren, welke men naar juiste verscheidenheid kiest, dan geeft de resultante binnen zekere (aangeduide) grenzen een quantitatief bevredigend resultaat.

(7) Vergel. hiermede de citaten naar PARÉTO in de voorl. mededeeling; voorts I. FISHER, Purch. Power of Money 1915, p. 174—178 en p. 348 laatste alinea; zie ook L. v. BORTKEWITSCH, Jahrb. f. Gesetzg., Verw. u. Volksw. 22, 1192 (1898).

Van verschillende zijden is eenig bezwaar gemaakt tegen het trekken van conslusies, vooral van algemeene conclusies, uit wat ik hier heb medegedeeld. Ik moet, wat dit bezwaar betreft, eenerzijds verwijzen naar de opmerking in mijn voordracht, dat ik mij zelf daarvan bewust ben en dat, gelijk ik meermalen heb aangeduid, nog heel veel materiaal zal moeten worden bewerkt, om aan de algemeene conclusie's der *voorloopige* mededeeling een hechteren grondslag te verschaffen. Anderzijds moge ik opmerken, dat het niet mogelijk is, verslag te doen van verschillende andere gegevens, omdat die niet voor publicatie rijp zijn.

De heer DOBBE heeft gewezen op den invloed van factoren, waarmede niet rekening gehouden zou zijn, als: bevolkingstoeneming en rentestandaard.

Ik moet verklaren, dat ik hiermede niet kan accoord gaan. In de eerste plaats heb ik juist verschillende z.g. limietformules naar voren gebracht, welke rekening houden met een ander standpunt van de techniek, in haar wisselwerking met andere bevolkingsverhoudingen; niet met elke andere verhouding. Vandaar de uitdrukkelijke beperking naar tijd, plaats en soort. Maar nogmaals: de formules houden wel degelijk rekening met een dynamische verandering, met een algemeen verwachten vooruitgang van de techniek, en met zekere tegenwerkende factoren, zooals een wel aan te nemen bevolkingstoeneming.

Ik zal de eerste zijn om ook met ir. BÖLGER te begrijpen, dat andere formules denkbaar zijn; deze studie wil tot het ontwikkelen daarvan een aansporing zijn; het gegevene is maar „een voorbeeld".

Prof. DRESDEN heeft protest aangeteekend tegen het gebruiken van twee constante termen. Dat is geschied, gedeeltelijk op historische gronden, gedeeltelijk echter om de zaak eenvoudig te kunnen toelichten. Men begrijpt, dat ik die delta geheel kan missen. Ik had eenvoudig de vergelijking voor $\triangle$ in de formule voor V kunnen substitueeren; dan zou bijv. formule 1) geworden zijn:

$$V = 5.6 + 2.5\,x + 0.14\,y + 1.8\,z + 36\,t + 1.8\,s.$$

Dan was het één formule met één constante term geworden.

Ik heb volgens een eenvoudig mathematisch hulpmiddel de formule in tweeën gesplitst om te kunnen uitleggen, dat de negatieve waarde — 5.2 gelijk is aan zekere, gesommeerde kosten-factoren voor een bepaald jaar, 1914. Ik geloof niet, dat er, wat dit betreft, op mathematische gronden reden is tot bezwaren.

Van meer dan één zijde is de vraag gesteld, waarom niet indexcijfers gebruikt zijn. Daarbij is onder meer uit het oog verloren, dat men niet met indexcijfers zonder meer kan uitkomen. Men kan wel in meerdere of mindere mate een dankbaar gebruik van indexcijfers maken, maar steeds zal men deze moeten vermenigvuldigen met zekere factoren, om te zorgen, dat niet te veel op één kaart wordt gezet, doch dat men termen krijgt, welke op equivalenten grondslag gesteld zijn. Een ander bijzonder iets daarbij is de factor 1.8, welke aangeeft, dat de prijs van het gecompliceerde product een versnelde „geaccumuleerde" wijziging noodig heeft.

De heer KRUL heeft den naam van RATHENAU genoemd, die niet alleen dichter zoude zijn, maar die ook zoude getracht hebben, om een biologische gedachte in de economie te brengen. Mij was het niet bekend.

RATHENAU heeft op een gegeven oogenblik getracht om een sociologische gedachte in de biologie te verwerken, maar de eerste die gepoogd heeft om iets van de biologie in de economie te verwerken, was prof. CORRADO GINI en niet RATHENAU, noch meer uitgewerkt, noch principieel.

Ik geef volmaakt toe, dat men met algemeene conclusies voorzichtig moet wezen en er voor moet oppassen om wat te snel naar deductieve middelen te grijpen; maar in zekeren zin is dat nu eenmaal gebeurd; de verkregen resultaten zijn aan de langzamerhand verschijnende empirische data getoetst. Althans in de hier ter kennis gebrachte gevallen zijn zij van een bevredigenden uitslag geweest.

Prof. DRESDEN heeft vooral gesproken over de bedrijfsdrukte. Historisch genomen is die bedrijfsdrukte verantwoord in de formules 1 en 2, omdat deze opgesteld waren voor bepaalde om te zetten quanta. Ik hoop evenwel, dat prof. DRESDEN de gedachte in overweging wil nemen der veralgemeening van de bedrijfsdrukte voor een individueel bedrijf, tot wat men zou kunnen noemen de objectieve bedrijfsdrukte voor het in oogenschouw genomen product. Immers, de bedrijven welke, zooals men het in de practijk noemt, een te groote of te kleine jas hebben, die in elk geval niet met de juiste bedrijfsdrukte,

Digitized by Google

gemiddeld gesproken, economisch weten te werken, zijn gedoemd om te verdwijnen. Dus men moet bij dergelijke formules rekening houden met het feit, dat in de werkelijkheid ten gevolge van de wisselwerking tusschen producent en consument, waar vrijhandel da facto mogelijk is, *ten slotte* uitsluitend overblijven die bedrijven, welke het meest economisch werken, èn ten aanzien van het gevolgde procédé èn ten aanzien van een gemiddeld redelijk goede bedrijfsdrukte. Het is dáármede dan, dat dergelijke voorspellende algemeene markt-prijsformules steeds moeten correspondeeren. Men kan daarom niet tot de opname van een specialen bedrijfsdrukte-factor in dergelijke vergelijkingen overgaan. (Zie ook opmerking 6, deel III, van het naschrift).

De „juiste" bedrijfsdrukte is in deze formules, ook waar deze den „historischen" grond verlaten, binnen de aangegeven grenzen steeds „automatisch" besloten.

Prof. DRESDEN heeft voorts het voorbeeld aangehaald van een zeker artikel, waarvan een bepaalde bereidingswijze op een gegeven oogenblik zal vervallen, wanneer er een belangrijk beter procédé komt. Zooals ik reeds gezegd heb, dergelijke berekeningen zijn beperkt naar tijd, plaats en soort. In een dergelijk geval zal men falikant uitkomen (8). Datzelfde geldt b.v. ook in geval de vervaardiging van een bruikbaar „Ersatz"-artikel mogelijk wordt, hetwelk goedkoop gefabriceerd kan worden en op bevredigende wijze het bestaande artikel vermag te vervangen. Daardoor wordt ook de berekening omvergeworpen.

Het spreekt vanzelf, dat exacte en altijd min of meer starre formuleeringen niet in dezelfde mate en zeker niet voor langen tijd kunnen opgaan in het maatschappelijke gebeuren.

Ik heb getracht hiermede in het kort, althans enkele der door de verschillende sprekers naar voren gebrachte punten, te beantwoorden.

De Voorzitter, prof. ir. **I. P. de Vooys.** Ik meen namens de geheel vergadering te spreken, wanneer ik dr. HAMBURGER dank zeg voor zijn voordracht en voor het te onzer kennis brengen van de groote hoeveelheid arbeid, die daaraan ten grondslag ligt.

Dr. HAMBURGER heeft hier van verschillende zijden critiek ondervonden, maar ik ken hem voldoende om te weten, dat hij die critiek appreciëert als bewijs van belangstelling in zijn arbeid.

Dr. HAMBURGER heeft in een van de moeilijkste tijden, als leider van een groote, nieuwe onderneming, staande voor een moeilijk economisch probleem, getracht om daarvoor een oplossing te vinden, en zooals vanzelf spreekt heeft die oplossing ook verder zijn belangstelling gehad.

Het is ook voor ons allen begrijpelijk geworden, dat zijn belangstelling niet alleen uitgaat naar de zuivere empirie, maar ook naar een algemeen maatschappelijk inzicht. Zijn kijk op de geheele maatschappelijke ontwikkeling is voor hem niet zoozeer een leidsnoer geweest als wel een krachtige aansporing om de groote hoeveelheid werk, die het verder onderzoek en de bestudeering van deze cijfers noodzakelijk maakten, daarvoor over te hebben.

Behalve leerrijk voor ons allen, is het ook vruchtbaar voor onze Afdeeling geweest, dat dr. HAMBURGER de resultaten van die studie reeds in het begin van het werken onzer Afdeeling ter sprake heeft gebracht. Ook al zullen wij niet tot een bepaalde conclusie kunnen komen, wat niet de bedoeling kan zijn, dan zal deze studie toch ongetwijfeld vruchtbaar inwerken op verdere taken, waarvoor andere ingenieurs zullen komen te staan.

III. Naschrift. Behandeling van enkele niet of ten deele beantwoorde punten van discussie.

1. Wat de door den heer GOUDRIAAN gememoreerde, gemakkelijk bereikbare nauwkeurigheid betreft, wanneer men met volharding verschillende mogelijkheden probeert, zouden wij wel willen wenschen, dat de zaak er zoo voorstond en dat voorts werkelijk een zeer ruime, eenvoudige en quantitatief te verantwoorden analogie tusschen het prijzenbeloop bestond. Zooals bij de eerste beantwoording reeds werd opgemerkt, is dit echter niet het geval. En zelfs bij een juist gekozen verscheidenheid is er, behalve een begrenzing naar tijd en soort, ook een naar plaats. Men denke aan het bijzondere probleem, dat de Vereenigde Staten van Amerika bieden. Hier gaat klaarblijkelijk — het zij bij wijze van voorbeeld opgemerkt — zulk een „eenvoudige waarheid" niet op.

2. Ir. A. A. DOBBE meent ten onrechte, dat met het contract, waarvan de verkoopprijs-formule's behandeld werden, de prijzen beheerscht zijn. Ten eerste waren de kwantiteiten, waarvoor het contract gold, veel te klein ten aanzien van 's lands behoefte, laat staan van de wereldbehoefte, maar bovendien is er — om redenen, die hier niet ter zake doen — nimmer een enkel kilogram ammonium-sulphaat volgens dit contract afgenomen.

3. Ten aanzien van de opmerking van ir. W. H. VAN SCHOUWENBURG, die met behulp van algemeene indexcijfers een lijn verkreeg, welke niet zoo ver afweek van de lijnen, welke reeds gepubliceerd zijn, worde geantwoord, dat de lijn, welke de heer VAN SCHOUWENBURG ons later toonde, naar het ons voorkomt, systematisch van de uitkomsten, ook der minst goede formules afwijkt. Men kan niet tevreden zijn met een benaderde, kwalitatieve overeenstemming, doch moet naar een zoo goed mogelijk kwantitatief resultaat streven. Men kan wel met indexcijfers meer bereiken, maar moet dan afwijken van het rekenkundige middel en van indexcijfers overgaan tot het toekennen van verschillend „gewicht" aan indexcijfers van verschillende groepen van artikelen. Wij hopen hierop te anderer plaatse terug te komen.

4. Wij stemmen met de opmerking van den heer KRUL in, dat men voorzichtig moet zijn met conclusies te trekken uit enkele verschijnselen; daarop hebben wij ook zelf in de voordracht en de te verschijnen monographie de aandacht gevestigd. Wij hopen echter, dat het in de monographie te publiceeren cijfermateriaal den heer KRUL zal meevallen. Waarom deze van een *toevallige* overeenstemming van de formules met de aan den dag gekomen prijsvariaties meent te moeten spreken, is ons onduidelijk. Zoowel de mathematische discussie (vergelijk voorloopig hieromtrent de korte aanduiding in *De Ingenieur* 1924, No. 47, blz. 942, tweede kolom, regel 21 en volgende van boven) als de elders te bespreken aansluiting aan de theorieën o. a. van Ricardo en Fisher laten o. i. niet toe hier gemotiveerd van toeval te spreken.

5. Wetenschappelijk juister ware het geweest — merkt prof. DRESDEN op — het uitgangspunt niet willekeurig in 1914 te zoeken. Dit is echter in de „limiet"-formules niet geschied.

6. De door prof. DRESDEN aangevoerde litteratuur (K. G. SIMON, enz.) heeft, gelijk prof. D. zelf reeds opmerkt, betrekking op *kost*prijsberekeningen, dus *niet* op een zeker beloop voorspellende *markt*prijsformules (9). Wij vestigen hierop daarom nog eens de aandacht, omdat o. i. het standpunt gehandhaafd moet blijven, dat in voorspellende marktprijsformules de opname van een bedrijfsdrukte-factor achterwege moet blijven.

In een later verschenen stukje van den heer BÖLGER (waarvan enkele andere punten onder 9 worden behandeld) wordt afstand gedaan van de opname van een bedrijfsdrukte-factor voor een bepaalde onderneming. Men vindt evenwel in de voorgestelde, algemeene formule nog gehandhaafd een factor voor de bedrijfsdrukte in een bepaalden bedrijfstak (vergel. *De Ingenieur* 1925, No. 7, blz. 143, 2de kolom, regel 32 van boven). Wij merkten echter reeds vroeger op, dat onder voorwaarde eener vrije concurrentie *die* ondernemingen den toon aangeven, welke levensvatbaar zijn door het beste procédé èn de juiste commercieele leiding, welke de juiste bedrijfsdrukte insluit. De afmeting daarvan staat in nauw verband met de plaats, welke het product gemiddeld in de menschelijke behoeften inneemt en den bepaalden stand der techniek. Beïnvloeding dier behoefte door factoren van algemeenen aard (malaise, resp. haar tegendeel) vinden afspiegeling in grootheden van veel verdere strekking dan een werkeloosheid in een bepaalden bedrijfstak; veelal, het zij bij wijze van voorbeeld gezegd (zie o. a. het geciteerde boek van FISHER), in de koopkracht van het geld, welke op andere wijze dan door een bedrijfsdrukte-factor dient te worden verantwoord.

Het spreekt vanzelf, dat deze opvatting aan dezelfde begrenzing is gebonden als het geldigheidsgebied der voorgestelde methoden. Haar toepasbaarheid zal o. a. bij artikelen,

(8) Reeds in de voorloopige mededeeling vindt men onder het hoofd „grenzen" o. m. woordelijk vermeld: „Ook moet bijv. de invoering van technische verbeteringen, welke naar aard en omvang zeer ingrijpend zijn, oude berekeningen doen falen".

(9) Terloops zij opgemerkt, dat zelfs in formules, welke het toekomstig *beloop* van *kost*prijzen in een individueel bedrijf betreffen, niet de bedrijfsdrukte zelf, doch veranderingen daarin van invloed zouden zijn.

Digitized by Google

welke aan locale levering gebonden zijn, enz. (zie de vroeger gemelde restricties), verloren (kunnen) gaan.

7. Spreker heeft niet betoogd, dat uit het verschil tusschen de uitkomsten der formules 1(—2) en den open marktprijs winst resp. verlies volgt. Er is in het desbetreffende deel alleen sprake geweest van oorlogswinst en na-oorlogswee. Men heeft dit strikt op te vatten in den zin, welken ook de fiscus aan het begrip oorlogswinst heeft gehecht, n.l. winst, welke niet geacht kan worden uit normale condities voort te spruiten. Dit is dus heel iets anders dan winst (resp. verlies). Nog minder was het de bedoeling conclusies omtrent de kapitaalvorming te willen afmeten naar de winst of het verlies van een bepaalde onderneming of een bepaalde industrie gedurende zeker tijdsverloop. Men herleze de interpretatie in het derde deel der voordracht en herinnere zich de tallooze aanknoopingspunten, waarvan ook de heer GOUDRIAAN voorbeelden gaf (10).

8. De factor der bedrijfsdrukte kan daarom niet in onberekenbare tijden het meest onberekenbaar zijn, omdat juist in de moeilijke tijden die bedrijven het verschijnsel van de "survival of the fittest" zullen vertoonen, welke hun juiste bedrijfsdrukte doorzetten met het beste procédé.

9. Ten aanzien van het artikel van ir. B. BÖLGER (*De Ingenieur*, blz. 142/3, 1925) mogen, onder verwijzing naar het sub 6 geschrevene, de volgende aanteekeningen volstaan. In de eerste plaats zij gewezen op het verschil in titel tusschen onze voordracht en het stukje van ir. BÖLGER. Door ons is niet gepretendeerd een mededeeling te doen over het vooruit bepalen van prijzen, maar over het toekomstige *beloop* van prijzen.

Ook ir. BÖLGER werkt met het denkbeeld, dat, als men het verloop der verschillende maatschappelijke verschijnselen grafisch gaat voorstellen, vrijwel al de verkregen lijnen eenzelfde karakter zullen dragen. Het is zoowel kwalitatief als kwantitatief niet wel mogelijk deze opvatting met de werkelijkheid in overeenstemming te brengen.

In het tweede deel van zijn artikel doet ir. BÖLGER enkele voorstellen, welke ten deele kwalijk aanvaardbaar zijn, daarbij zelfs reeds opmerkende, geen bijzondere studie van het onderwerp te hebben gemaakt. Schrijver dezes moge van een nader ingaan thans afstand doen en in het algemeen in overweging geven een verdere behandeling uit te stellen tot de toegezegde, uitvoerige monografie ter kennis der leden zal zijn gekomen.

(10) De herinnering moge ook worden teruggeroepen aan de zinnebeeldige Icarus-Dadalus-voorstelling in het voormalige Amsterdamsche stadhuis boven de boedelkamer.

Het autodrome van Monthléry.

DOOR

ir. J. F. A. SLOTHOUWER.

Het autodrome van Monthléry, dat in Nederland al bekend is door berichten in de sportrubriek der dagbladen, biedt op technisch gebied eenige bijzonderheden, die mij wel de moeite waard lijken in ons land bekend te maken.

De eigenlijke renbaan heeft in plattegrond de vorm als in fig. 1 is aangeduid. De totale lengte is 2500 m; de breedte, horizontaal gemeten 18 m + 20 m aardebaan; nuttige breedte in de bochten 21 m. Toe te laten snelheid langs de buitenbocht: 300 km per uur.

AUTODROME VAN MONTHLÉRY.

Plattegrond.

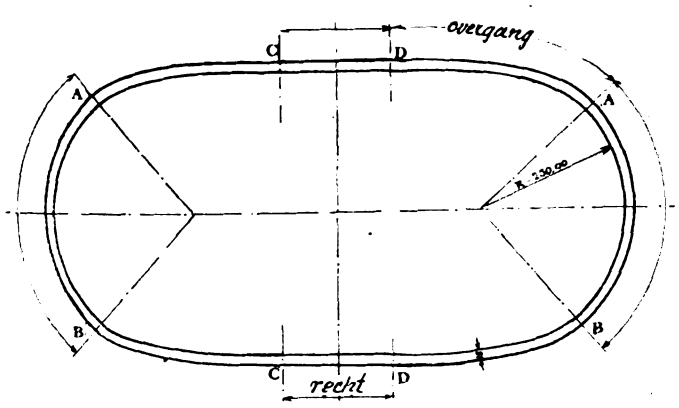


Fig. 1.

De baan is van cement, met groote verhooging in de bochten, die zoodanig geconstrueerd zijn, dat automatisch iedere auto *dien* weg moet volgen, die overeenkomt met zijn snelheid, terwijl er toch genoeg speling om deze theoretische lijn is om een concurrent te kunnen inhalen. De twee groote bochten met 250 m straal zijn verbonden met de zeer korte rechte stukken (omdat de circulatie op alle punten van de baan even makkelijk is) door middel van 4 overgangsbogen, die tot basis hebben een gedeelte van de spiraal van Cornu, die een continue verandering van de kromtestraal geeft.

De kromtestraal neemt evenredig toe met de lengte van den doorloopen boog.

Aan den binnenkant van de baan is een strook van 20 m breedte regelmatig naar binnen hellend, die dient om de auto's, die onderweg stil mochten blijven staan, een veilige standplaats te geven en tevens om het publiek op een behoorlijken afstand te houden.

De tot nu toe bestaande renbanen waren uitgevoerd op driërlei wijzen: als macadam, als hout direct op den grond of op spanten, en als cement op den grond of op macadam (Miramas).

De voornaamste nieuwigheid van het autodrome van Monthléry is, dat het geheel in beton is uitgevoerd. Oorspronkelijk dacht men het in beton op een aarden onderlaag te construeeren, maar door het enorme grondverzet, dat de bochten zouden vereischen, bleek dit te kostbaar. Voor hout gold hetzelfde bezwaar, afgezien van de moeilijkheid om in zeer korten tijd op de Europeesche markt 15.000 m³ hout te krijgen. De Amerikaansche banen van Chicago, Cincinnati, enz. zijn van hout, maar de buitenbocht is daar maar ± 7.75 hooger dan de binnenrand, terwijl hier het verschil 10.43 bedraagt. Door de terreingesteldheid zijn sommige gedeelten zelfs 15 m boven den grond.

Men heeft als systeem aangenomen: een betonnen plaat op palen op 3.50 m onderlingen afstand, waardoor nooit meer dan één as tusschen twee balken kan komen. Een ander voordeel van dit systeem is de meteen verkregen overdekte ruimte van 28.700 m², die ingericht kan worden als garage, werkplaats, enz.

Figuur 2 laat een doorsnee over de bocht zien.

DWARSPROFIEL IN DE BOCHT

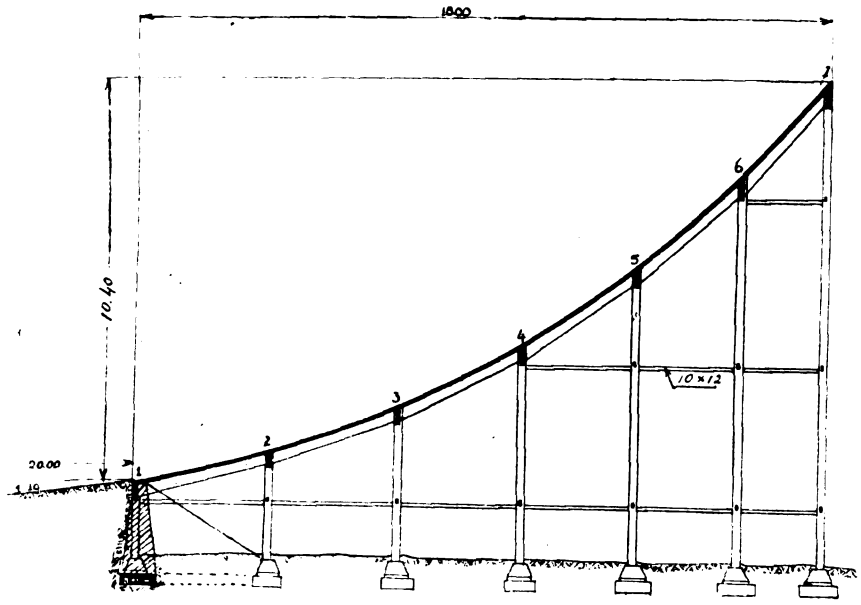


Fig. 2.

De baan is aan den voet vastgehouden door contreforten van beton, op 1.75 m onderlingen afstand. De muur (van ter plaatse gevonden natuursteen) dient als steunmuur van den grond van de veiligheidszône en als tegenwicht van de middelpuntvliedende kracht, die 13 ton bedraagt in de veronderstelling dat 6 auto's met een snelheid van 200 km tegelijk een spant passeeren. Deze muur (fig. 3) vervangt schoren, die de uitvoering gecompliceerder en langzamer gemaakt zouden hebben. Krimpvoegen zijn gemaakt om de 35 m door 2 spanten naast elkaar te plaatsen.

In het geheel zijn er 3300 palen, 6000 balken en 17.000 kinder-

Digitized by Google

binten, die op afstanden van 70 cm voorkomen, waardoor de plaat van 12 cm zeer vlug (soms na 24 uur) ontkist kon worden.

De horizontale regels dienen tot het voorkomen van knik.

Trillingen. Men was bevreesd, dat het lawaai van de auto's

STEUNMUUR. HET AANBRENGEN VAN DE PLEISTERLAAG.

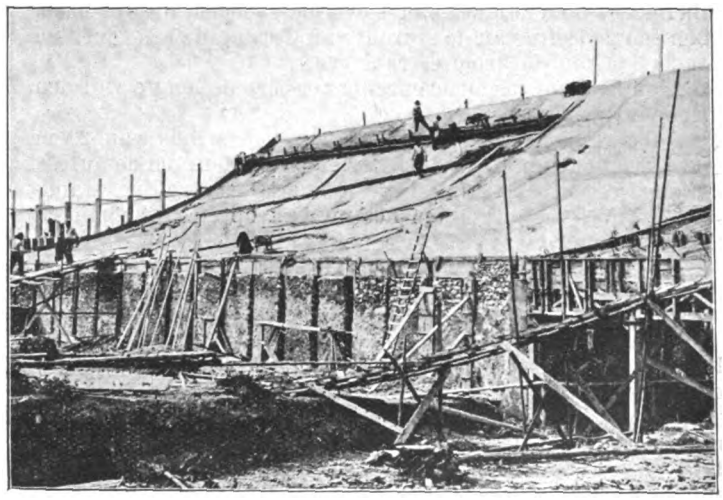


Foto „Aéro-sports".

Fig. 3.

het verblijf onder de baan onmogelijk zou maken; bovendien zou het trillen der palen een stooten op de fundeering kunnen veroorzaken, of een loswerken van de knooppunten van palen en horizontale regels. Groote elasticiteit van de plaat zou kunnen veroorzaken het opspringen van de wielen en dus het opheffen van de wrijving. Zoo is men gekomen tot het principe — dat ook in fabrieksvloeren toepassing vindt — de betonmassa zoo dicht mogelijk te leggen bij de trillende belasting.

Zoo is ¾ van het beton geconcentreerd bij de plaat, zoodat de palen veel lichter kunnen zijn, daar ze alleen aan statische werkingen zijn onderworpen. Dit verklaart den indruk van lichtheid, die bij het eerste gezicht opvalt.

Het gedeelte van de plaat, dat op den grond rust, is 8 cm dik, het deel op palen 12 cm (bepleistering van 2 à 3 cm inbegrepen).

De ervaring heeft bewezen, dat bij de recordritten van ELDRIDGE en THOMAS (gewicht ± 1800 kg, snelheid 220 km, druk in de bochten ± 2500 kg) de trillingen in de palen van 22 × 22 cm doorsnede en 15 m lengte haast onmerkbaar zijn.

Berekening en uitvoering zijn geheel aan de aanneemster, de Société nationale de constructions te Parijs, overgelaten. De opdrachtgever verstrekte slechts den plattegrond en de hoogteligging van eenige punten van het profiel.

De voornaamste moeilijkheid bij de uitvoering waren de snelheid en de nauwkeurigheid waarmee gewerkt moest worden. Daaruit vloeide voort de verdeeling van de baan in 8 stukken, waaraan tegelijk begonnen werd, en die elk op zich zelf een afzonderlijk werk vormden met eigen leiding, arbeiders en administratie (fig. 4).

In één punt waren geconcentreerd: de directiekeet, opslag van materialen en materieel, bewerken van ijzer en hout.

Een indruk van de grootte van het werk geven de volgende hoeveelheden verbruikt materiaal:

5150 ton cement;
1400 ton ijzer;
21.000 spijkers;
3500 m³ hout, bijkomende werken inbegrepen.

OVERZICHT VAN DEN BOUW VAN EEN BOCHT EN EEN OVERGANGSBOOG. BIJ DE LAATSTE BEGINT MEN PAS DE BEKISTING DER BALKEN TE STELLEN

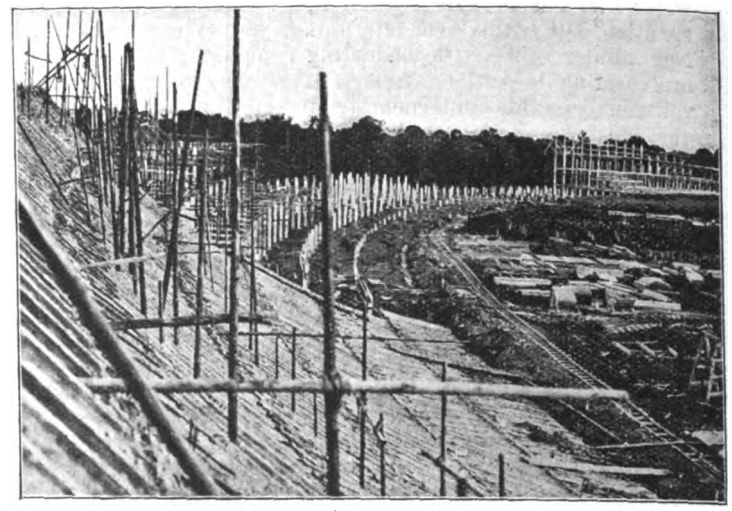


Foto „Aéro-sports".

Fig 4.

Al deze materialen zijn aangevoerd per vrachtauto. De hooge ligging van het autodrôme maakte elk ander transportmiddel onmogelijk. Het onderhoud der wegen was daarvoor een zeer belangrijk punt.

Een spoortje van 5 km lengte, bediend door een locomotief en een benzine-tractor, zorgden voor de bevoorrading van de 8 betonmolens en voor het vervoer van cement, bekisting en ijzer.

Alle onderdeelen van de bekisting zijn van te voren klaar gemaakt, gemerkt en het gebruik er van verduidelijkt door een teekening met korte beschrijving; van elk stuk (totaal 2500 verschillende types) werd een model gemaakt, dat in een vooruit bepaald aantal werd gecopieerd.

Elke staaf werd aangeduid door een aparte teekening en werd eveneens van te voren geknipt en gebogen en daarna genummerd naar de plaats van bestemming getransporteerd. Zoo is voor één soort staaf, waarvan 100.000 exemplaren noodig waren, een speciale machine ontworpen, zoodat 2 arbeiders er 2000 per dag konden buigen.

Deze voorbereidingen hebben veel tijd en overleg gekost, zoodat men zeggen kan, dat het eigenlijke betonwerk eerst begin Mei begonnen is. Toen bedroeg de dagelijksche productie ± 20 m³, in Juni 100, in Augustus zelfs tot 280 m³ per dag.

Om een zeer kostbaar schorenstelsel te ontloopen, is men op het idee gekomen de kinderbinten en de horizontale regels van te voren te storten met snelbindende cement, met groote vastheid. Op houten plateaux werden de bekisting en het ijzer van 10 balken (als fig. 5) tegelijk gesteld en daarna gestort. Binnen 24 uur werden ze ontkist en weggedragen, zoodat per dag en per plateau 10 binten gemaakt werden.

Voor de bekisting der balken is partij getrokken van de betonnen palen. Zooals fig. 6 laat zien, wordt eerst een onderstel in vakwerkvorm geplaatst op 2 tegen de paal geklemde hoekijzers. Deze hulpbalk bestaat uit 2 deelen — door bouten met vleugelmoeren bij elkaar gehouden — om het gewicht er van niet te groot te maken en ze dus makkelijk op den steiger te kunnen verplaatsen. De zijkanten van de balken werden gevormd door schotten van ± 65 cm breedte tegen het onderstel te klemmen, onderling een ruimte van 8 cm latende, zoodat de van te voren gemaakte ribben in de openingen geplaatst konden worden. Daarna werd de balk gestort. Gewoonlijk werden

AANZICHT EN DOORSNEDE VAN EEN KINDERBINT.

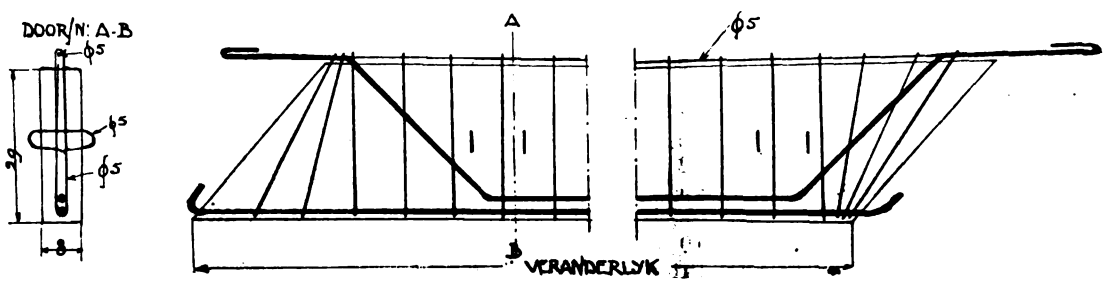


Fig. 5.

Digitized by Google

ONDERSTUK VAN DE BEKISTING DER BALKEN.
Zij-aanzicht.

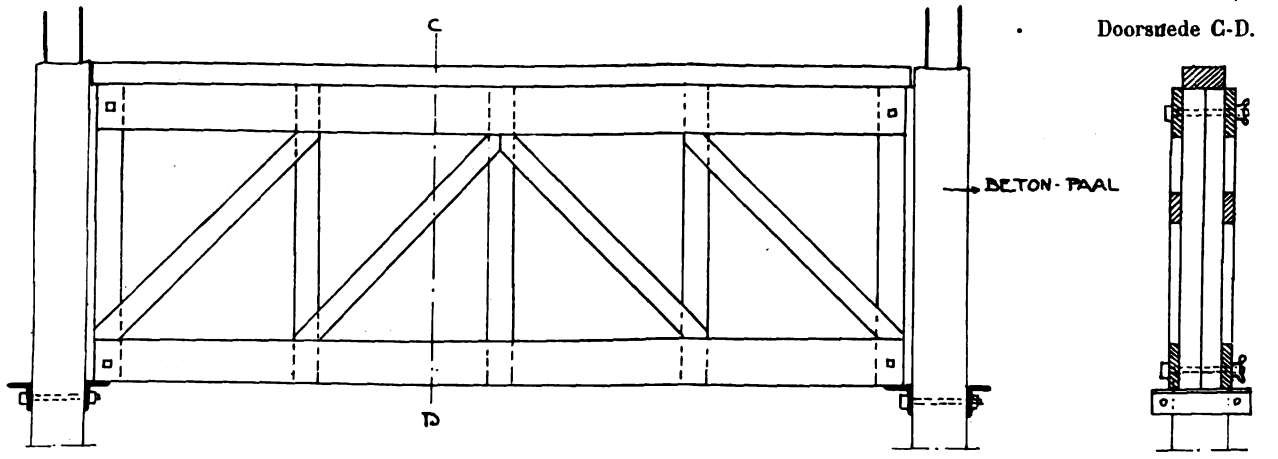


Fig. 6.

den volgenden dag de schotten weggenomen, 1 of 2 dagen later het onderstel (afhankelijk van de meer of minder snelheid van verharding van de cement).

Op dit geraamte (fig. 7) moest nu nog de betonplaat gestort worden. Voor de bekisting werd een systeem bedacht (waarop patent genomen is) dat is weergegeven in fig. 8. Vóór het storten van de ribben waren er korte beugels aangebracht (fig. 5) die nu dienen moesten als steun voor de bekisting; hoekijzers van 10 cm lang, aan de beugels bevestigd door staven betonijzer van 10 of 12 mm, droegen houten ribben, waarop van te voren gemaakte schotten gelegd werden. Door driehoekige latten op de ribben te spijkeren, volgden de schotten vrij nauwkeurig het beloop van de baan, waardoor dus geen beton nutteloos gebruikt werd. Om te ontkisten was alleen noodig de staven uit de beugels te trekken, waarna ribben en schotten makkelijk verwijderd konden worden. Zoowel hier als bij de andere bekistingen was het niet noodig

BEKISTING DER BALKEN, PLAATSING VAN DE RIBBEN EN STORTEN VAN DE PLAAT.

Op den voorgrond staan ribben gereed voor transport.

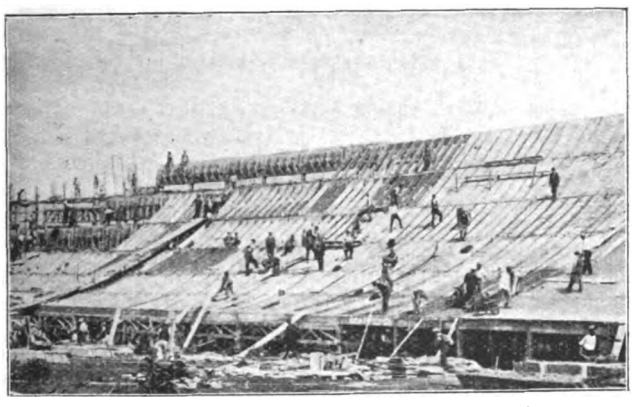


Fig. 7.

op het werk zelf spijkers te gebruiken; alle aangevoerde onderdeelen konden met bouten of serre-joints aan elkaar verbonden worden.

Het storten van de plaat geschiedde òf met kruiwagens, die over een tijdelijke brug gevoerd werden, òf door een verplaatsbaar kabelspoor: aan weerszijden van de baan werden ijzeren staanders bevestigd, door een kabel verbonden, waarlangs een emmer voortbewogen werd door middel van een benzinemotor. Op elke hoogte kon men den emmer tot stilstand brengen en omklappen.

De cementbepleistering van 2 à 3 cm dikte kon daarna aangebracht worden (fig. 3 rechts). Hiervoor was weer een hulpsteigertje noodig, daar de baan ongeveer van af de vierde palenrij te steil is om er op te kunnen staan.

Procédé om de gewenschte nauwkeurigheid te krijgen. De spiraal van Cornu is makkelijk om theoretisch een eenvoudig beloop der overgangsbogen te verkrijgen. De uitvoering biedt groote moeilijkheden. Bij een wielrenbaan is het dwarsprofiel recht, doch hier had men te doen met een 4de graadskromme, veranderlijk met de doorloopen booglengte van de baan.

De hoogte van de punten van het oppervlak zijn het gevolg van zeer nauwkeurige berekeningen (tot 0.1 mm) in dwarsprofielen, die, horizontaal gemeten, 1 m uit elkaar liggen; in elk profiel zijn de punten elken meter bepaald, zoodat de oppervlakte door een groote serie punten bepaald is.

Daar de palen, zooals we gezien hebben, volgens een geheel ander systeem geplaatst zijn, is een dubbele interpolatie noodig geweest, die grafisch, op ware grootte, de hoogte der punten tot in mm aangaf.

In de bochten zijn de afmetingen constant, doch in de overgangsbogen veranderen lengte der balken, hoogte van hun onderkanten; lengte, helling en pijl van de kinderbalken voortdurend. Een eenvoudige verandering in de bekisting heeft het mogelijk gemaakt toch in serie te kunnen werken, hoewel de ploegen, die met dit werk belast waren, grootendeels uit sjouwers bestonden.

DOORSNEDE OVER PLAAT EN KINDERBINT. BEVESTIGING DER BEKISTING VAN DE PLAAT.

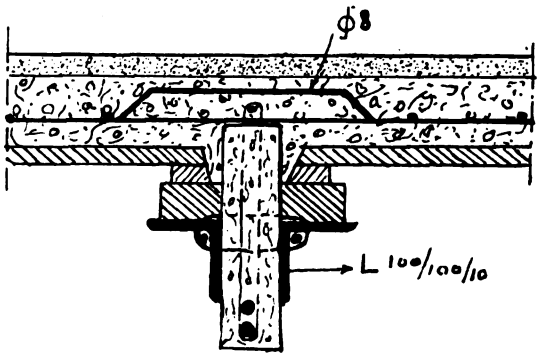


Fig. 8.

Een verkorting of verlenging van 1 cm van zoo'n rib heeft tot gevolg, dat de theoretische lengte van de oplegging ook met 1 cm verkort of verlengd wordt; is er bovendien nog een fout in de uitvoering, dan zou de lengte der oplegging op de balk = 0 worden.

De dikte der plaat is noodwendig beperkt en de hoogte waarover de rib in de plaat grijpt eveneens, daar de bewapening der plaat rust op de rib. Daarom is het dus noodig geweest alle afmetingen der ribben nauwkeurig vast te stellen, wat veel berekeningen en teekenwerk vereischt heeft.

Van de bijkomende werken moet in de eerste plaats de tribune genoemd worden, die geheel in hout is uitgevoerd, waarvoor 1400 m³ hout noodig was. Op een grondvlak van 22.50 m × 190.40 m zijn spanten geplaatst om de 3.40 m, met zwevende spanten er tusschen. De hoogte bedraagt max. 18 m.

Door middel van 14 trappen kunnen in zeer korten tijd de 10.000 bezoekers, die er plaats kunnen vinden, de tribune verlaten. Een speciale tribune voor de pers, die 80 journalisten

Digitized by Google

kan bevatten, is nog 6 m hooger. Er is een lokaal ingericht voor telegraaf en telefoon, een ander dient als verblijf der journalisten.

In 2½ maand waren de tribunes voltooid.

Dan zijn nog te noemen een ondergrondsche passage onder de baan en de tribunes, ter lengte van 185 m, die dient om ambulance-auto's te laten passeeren; verder een reeks boxen in beton voor de bevoorrading der race-auto's, een post voor de tijdopneming, een groot bord om de resultaten kenbaar te maken en verschillende soorten hekken en omheiningen.

Er zijn drie toegangswegen om binnen in de baan te komen, ter gezamenlijke breedte van 200 m, zoodat ook hier de bezoekers snel kunnen wegtrekken. De aarden veiligheidszône is hier vervangen door een betonnen weg, op dezelfde wijze geconstrueerd als de baan. Daar de steunmuren hier niet konden blijven, zijn ze vervangen door eenige diagonalen.

De grondwerken zijn begonnen in Maart; 27 Augustus had de eerste officieele rit plaats. De tijd tot de eerste groote wedstrijden, 13 en 14 October, is voornamelijk besteed aan de bijkomende werken en aan de wegen. Er is een geheel nieuwe weg, met een rijvlak van 15 m breedte, aangelegd. Bestaande wegen moesten verbeterd en verbreed worden.

De arbeiders (in den druksten tijd was hun aantal omstreeks 1500) waren voor het grootste deel vreemdelingen: Italianen (betonwerkers), Portugeezen en later Algarijnen vormden verreweg de meerderheid. Voor hun logies waren barakken en cantines ingericht, waar de naties streng gescheiden woonden, hetgeen niet belet heeft, dat ze elkander dikwijls bestalen en te lijf gingen.

De groote krachtsinspanning, die er van iedereen gevergd moest worden, zoowel personeel als arbeider, en de onderlinge naijver der uitvoerders om het eerst klaar te zijn, zijn de oorzaken, dat dit werk in zoo korten tijd tot stand is kunnen komen.

Parijs.

Het reinigen van een 225 mm gegoten ijzeren persleiding ter lengte van 1500 m,

DOOR

CH. VAN SPALL,

directeur der Leidsche Duinwater-Maatschappij.

In *De Ingenieur* van 17 September 1911, No. 37, werd door mij de reiniging van de eerste hoofdbuis der Leidsche Duinwater-Maatschappij beschreven, welke gelegd is van Katwijk aan den Rijn via de gemeente Valkenburg, Haagweg, in aansluiting met het buizennet in de gemeente Leiden.

Nu een dergelijke schoonmaak opnieuw, en met succes, is geschied en de omstandigheden waaronder, zoowel als het apparaat waarmede deze werd uitgevoerd, zoo geheel verschillen met de hier boven bedoelde beschrijving, kwam het mij wenschelijk voor ook hierover mijn bevindingen weer te geven; voor bedrijfsleiders van waterleidingen of fabrieken, die last ondervinden van diverse aanzettingen in de buizen bij hun bedrijf in gebruik, kan de lezing daarvan wellicht eenig nut afwerpen.

Gold n.l. het vorige artikel de reiniging van een hoofdbuis voor gefiltreerd duinwater, aangezet met diverse roestpuisten, welke den doorvoer aanmerkelijk vertraagden, thans betreft het een persleiding voor ongefiltreerd duinwater, waarvan het ijzergehalte varieert van 3.04—5.33.

In Januari 1922 werden in de prise d'eau onder de gemeente Wassenaar in exploitatie genomen 22 putten, diameter 150 mm, ter diepte van 1 m — A.P., alwaar zich gewoonlijk een kleilaag bevindt, met een opbrengst van 6 m³ per put per uur; de totale hoeveelheid water wordt opgepompt en afgevoerd door middel van een 225 mm persleiding ter lengte van 1500 m, onder een druk van 8 m.

De persdruk vermeerderde successief van 8 tot 14 m in begin 1925, hetgeen moest worden toegeschreven aan het afzetten van oxyde uit het ijzerhoudend water.

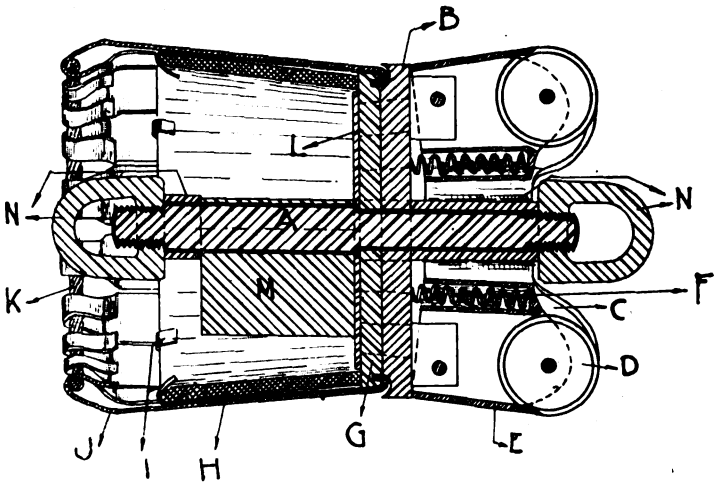
Deze meening werd bevestigd door de inspectie, waarbij bleek dat het inwendige gedeelte regelmatig bezet was met een bruine vette laag ter dikte van ± 15 mm.

Het rapport van dr. W. G. N. VAN DER SLEEN te Haarlem, betreffende het onderzoek van dezen aanslag uit de persleiding, luidt als volgt:

„Watergehalte	26.55	pCt.	
Organisch	22.28	„	
Zand	11.06	„	
IJzeroxyde	61.62	„	
Droge stof	73.45	„	waarvan:
Mangaanoxyden	0.32	„	
Gips	0.80	„	
Koolzure kalk	3.92	„	

waaruit blijkt, dat de aanslag hoofdzakelijk uit ijzerbacteriën bestaat".

Doorsnede.



Schaal 1 : 3.
Fig. 2.

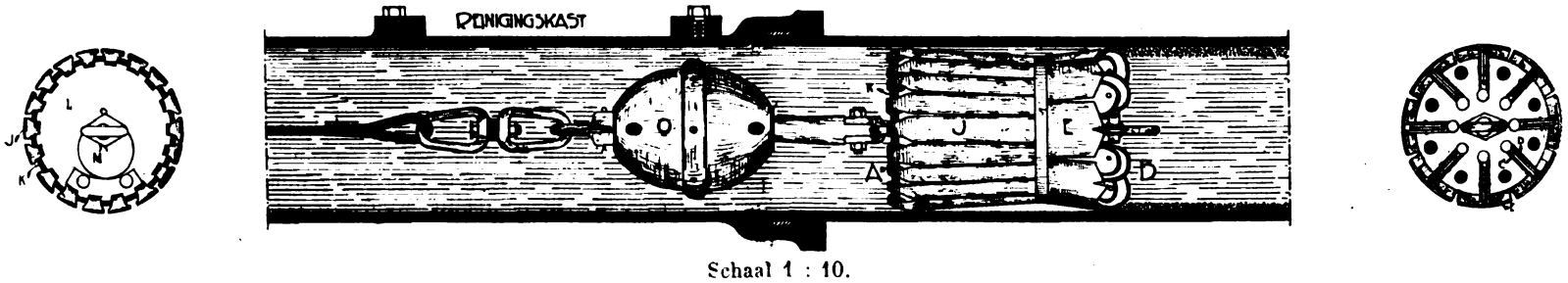
Voorstander om het werk zooveel mogelijk in ons land te houden, werd overleg en prijs gevraagd aan een Nederlandschen aannemer, die in de laatste jaren meer dergelijke werkzaamheden heeft verricht.

Groot was mijn verbazing te vernemen, dat voor het plaatsen van de noodige hulpstukken en het reinigen dezer 1500 m 225 mm pijp een som van f 1800 gevraagd werd.

Hierop verzocht ik den aannemer opgave voor het beschik-

PIJPENREINIGER. SCHAAF APPARAAT.

Zij-aanzicht A¹. Langsdoorsnede. Zij-aanzicht B¹.



Schaal 1 : 10.
Fig. 1.

Digitized by Google

baar stellen van een ter zake bekwaam leider, met het noodige materiaal ten behoeve van dezen schoonmaak, terwijl de Maatschappij alsdan zou zorgen voor het plaatsen der hulpstukken, alsmede voor het verstrekken van de verder noodige arbeidskrachten.

Het antwoord hierop was meer bevredigend; men bedong nl. f 50 per week voor den leider en f 700 voor de materialen.

Na ontvangst der eerste prijzige opgave van f 1800 hier te lande, werd de steven onmiddellijk naar Duitsch gebied gewend en weder onderhandelingen aangeknoopt met de Maatschappij „Gesellschaft für Röhrenreinigung" Fabrik Bernburg a/d Saale, door wie in 1911 het werk, bedoeld in den aanhef van dit artikel, op de meest coulante en bevredigende wijze is uitgevoerd.

Na eenige corerspondentie werd het volgende geleverd, overeenkomstig onderstaande nota:

1 Röhrreiniger „Molch" ohne Drahtseilführung 225 mm 1 Rw. No. 47	225.—	G.M.
dazu Lizensgebühr	450.—	„
3 Reinigungskasten nach uns. Modellen 225 mm. 1 Rw. à 93 G.M.	279.—	„
1 Einlaufdeckel dazu mit Stopfbuchse und Rolle für 10 mm Drahtseil	83.—	„
	1037.—	G.M.
10 pCt. Nachlass für Vorausbezahlung . .	103.70	„
	933.30	G.M.
Fracht inkl. Rollgeld & Verp.	44.70	„
Totaal	978.—	G.M.

Van hulp van een leider (Richtmeister) à 16 G.M. per dag van 8 uur plus reiskosten werd afgezien; ook besloot ik het apparaat niet te laten werken zonder een geleiddraad, aangezien de ondervinding wel geleerd heeft (zie vorige beschrijving) dat de mogelijkheid niet is uitgesloten, dat door de eene of andere oorzaak het reinigingstoestel vast loopt en alsdan moeilijk terug te vinden is, waardoor grootere onkosten veroorzaakt worden dan de waarde van een kabel bedragen.

Verder werden enkele door genoemde Gesellschaft gestelde voorwaarden aanvaard, hoofdzakelijk:

het apparaat mag niet verkocht, noch uitgeleend, noch voor werken ten behoeve van aan andere toebehoorende leidingen gebruikt worden.

Uit de vervaardigde teekeningen, fig. 1 met doorsnede, fig. 2 is de constructie van dit 225 mm pijpenreiniger-schaafapparaat Molch D. R. P. 299408 gemakkelijk na te gaan; de benamingen der onderdeelen zijn als volgt:

a. stalen as;
b. stalen plaat, dik 8 mm, met 8 stuks 16 mm gaten;
c. 8 plaatijzeren hulzen;
d. 8 hardstalen wieltjes, diameter 60 mm, mesvormig afgewerkt;
e. 8 chroom nikkel-stalen schaven, mesvormig afgewerkt;
f. 8 stalen veeren;
g. stalen plaat, dik 8 mm, met 8 stuks 16 mm gaten, voorzien van een groef;
h. rubber manchet;
i. 14 plaatijzeren strooken 1 bij 30 mm met 1 haak en 4 stuks met 2 haken;
j. 18 bescherming ijzeren plaatjes 3 bij 34 mm, aan weerszijden voorzien van een haak;
k. 10 mm staaldraad ring;
l. een stalen plaat 5 bij 170 mm, met segmentische uitsparing, draaibaar op as;
m. massief stalen cylinder, diameter 80 mm, waarin exentrisch een 30 mm gat, bevestigd met 2 stuks 10 mm tapbouten op plaat *l*;
n. 2 opsluitbussen met wartelmoeren aan weerszijden van de as.

Het totaal gewicht bedraagt 23½ kg;

o. een eivormige eikenhouten klos, met stalen band, wegende 5½ kg, dienende voor geleiding bij het doorgaan der bochten en bij het eventueel terugtrekken van het apparaat.

In deze klas zijn nog 4—20 mm gaten geboord voor het doorlaten van meerder water.

Werking. Door den waterdruk voortbewogen, snijden de wieltjes, welke krachtig door de veeren (*f*) tegen den wand worden gedrukt, den aanslag als 't ware in reepen, welke verder grondig losgewerkt worden door de schaven.

(Het wiel is draaibaar in de huls en de schaaf is op dezelve bevestigd).

Het perswater, tevens dienende voor spoelwater, wordt steeds gedwongen zijn weg te volgen door de twee onderste correspondeerende gaten (zij-aanzicht A^1) der schijven *b* en *g*, hetwelk bereikt wordt doordat op de stalen plaat (*l*) exentrisch de cylinder (*m*) gemonteerd is.

Door de zwaarte (3½ kg) van dezen cylinder is het segmentisch gedeelte van plaat (*l*) steeds in laagsten stand, hoe ook het apparaat gedurende de reiniging in de buis mocht wentelen.

Waar hierdoor de overige gaten buiten werking worden gesteld, ontstaat een krachtige spoeling door beide gaten op den bodem der buis, die zeer bevorderlijk is voor de verwijdering van den loskomenden aanslag.

Uitvoering. Bij het pompgebouw werd een reinigingskast geplaatst en verder nog twee, op onderlinge afstanden, dus van 500 m, zoodat de reiniging in drie gedeelten kon worden uitgevoerd.

In het eerste werd het apparaat gemonteerd en in de buis geschoven, daarna de rol voor de geleiding geplaatst en vervolgens afgesloten met een deksel, waarin een pakkingbus voor den stalen kabel.

Rechtstandig daarboven de lier, waarop de noodige lengte kabel om het apparaat te geleiden naar de tweede reinigingskast.

Hoewel, volgens Gesellschaft für Röhrenreinigung, een waterdruk van 3 m voldoende is om het apparaat in werking te stellen, werd met 14 m gewerkt, welke druk de 2 man aan de lier genoeg moeite veroorzaakte om den kabel langzaam te laten vieren; anderdeels werd hierdoor meer water en krachtiger spoeling verkregen.

Onder deze omstandigheden geschiedde de reiniging van elke 500 m in 1 uur 10 minuten.

In het eerste gedeelte liep het apparaat door onbekende oorzaak vast; dat euvel werd verholpen door een 50 m terugtrekken, daarna met dubbele snelheid vooruit, waardoor deze tegenstand werd overwonnen.

Bij het demonteeren in de 2de reinigingskast bleek het toestel hierdoor niet beschadigd te zijn.

Het geheele werk had plaats op een gemiddelden afstand van ± 3½ km van den watertoren en geschiedde door 3 arbeiders met een baas in 3 dagen.

Wordt hierbij in aanmerking genomen dat deze arbeiders voor een hun onbekende taak stonden, het vervoer van materialen visa versa, het verplaatsen van de lier, enz., en het monteeren en demonteeren van het apparaat tijd vroegen, dan viel een en ander bijzonder mede; in het vervolg kan dit werk in 2 dagen geschieden.

Met ruim dezelfde opbrengst aan water reduceerde de persdruk bij de centrifugaalpomp van 14 tot 8 m.

Onkosten.

Rechnung von Gesellschaft für Röhrenreinigung, Reichsmark 978	f	586.80
3 225 mm dubbele moffen à 59 kg à 15 cts. . .	„	26.55
Het plaatsen van 3 reinigingskasten	„	30.—
600 m staaldraad	„	84.—
Arbeidsloon	„	60.—
Diversen	„	12.65
Totaal	f	800.—

Waar het zich laat aanzien dat deze reiniging jaarlijks moet plaats hebben, het toestel, de hulpstukken en verdere materialen het eigendom der Maatschappij blijven, was er reden genoeg om dit werk in eigen beheer uit te voeren.

Immers zal de volgende reiniging nog geen f 60 aan arbeidsloon kosten, terwijl dat werk telkens een aanmerkelijke besparing aan drijfkracht, enz. zal geven.

Vergadering der Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw op Woensdag 15 April 1925 te Amsterdam.

Na opening van de vergadering door den voorzitter ir. J. H. A. W. graaf van Heerdt tot Eversberg en na mededeeling aan de aanwezigen van de belegging van een gedeelte der kasgelden van de Afdeeling, werd het woord gegeven aan het lid ir. A. G. von Baumhauer tot het houden van zijn voordracht „Opmerkingen over helicoptères in het algemeen en in het bijzonder over de Nederlandsche helicoptère".

Spreker begon met uiteen te zetten, dat door een veilig en economisch luchtverkeer het snelverkeer ten zeerste gebaat kan worden.

Digitized by Google

Veel is reeds op het gebied van de luchtvaart bereikt. Groote afstandsvluchten, groote bereikte hoogten en snelheden van 450 km/uur zijn werkelijk praestaties, die algemeen bewonderd worden.

De veiligheid en regelmaat van het luchtverkeer wordt wel goed geïllustreerd door het weinig uitvallen van voorgenomen vluchten door storm of onweer. Niettegenstaande dit, werkt de techniek nog voort aan verbetering van details van vliegtuigen om nog grootere veiligheid te verkrijgen. Een bezwaar blijft echter, dat bij opstijgen of landen het vliegtuig nog een afstand met groote snelheid al rijdende over den grond moet afleggen. Vandaar het zoeken naar een vliegtuig, dat verticaal vermag te stijgen of te dalen; het zoeken naar een goede en bruikbare „helicoptère".

Dat er voor de helicoptère veel belangstelling bestaat, getuigt wel de door het Engelsche Luchtvaartministerie uitgeschreven prijsvraag, die ook voor spreker aanleiding was het onderwerp nader te bestudeeren.

Aan de hand van eenige lichtbeelden verklaart spreker dan de reeds met helicoptères bereikte resultaten, o. a. van PESCARA, OEMICHEN, DE BOTTÉRAT, VON KARMÁN, enz., en komt dan tot zijn eigen ontwerp, met een enkele draagschroef en een staartschroef.

De Nederlandsche helicoptère zal hoofdzakelijk Nederlandsch fabrikaat zijn; verschillende onderdeelen, als romp, schroeven, onderstel, staartvlakken, enz. zullen in verschillende fabrieken hier te lande — en wel op buitengewoon gunstige voorwaarden — vervaardigd worden. Dit is mogelijk gemaakt door financieelen steun van particulieren en instellingen. Het toestel zal te Soesterberg gemonteerd worden, terwijl kapitein VAN HEYST zich beschikbaar gesteld heeft het toestel in te vliegen.

Een film, *tot* besluit, vertoont het vervaardigen van de onderdeelen in de diverse fabrieken.

De voorzitter bedankt hierna den spreker voor zijn, door allen met ongetwijfeld veel belangstelling gevolgde voordracht.

Aan de daaropvolgende beraadslaging werd deelgenomen door ir. J. VERSFELT, prof. P. MEYER, ALB. PH. KAPTEYN, ir. A. C. KOPPEJAN en prof. ir. E. C. VON PRITZELWITZ VAN DER HORST.

Een bestuursvoorstel om aan de Vereeniging „De Nederlandsche Helicoptère" f 300 als subsidie te geven, wordt daarna aangenomen, waarna de vergadering gesloten wordt.

Des middags werd een bezoek gebracht aan den Rijksstudiedienst voor de Luchtvaart, alwaar, na een korte rede van den directeur, dr. ir. E. B. WOLFF, over het doel en de werking van dezen Dienst, de verschillende laboratoria en de meet- en weeginstrumenten belangstellend bezichtigd werden.

Ter herdenking.

† Prof. ir. R. W. van der Veen.

Op Vrijdag 3 April 1925 werden wij opgeschrikt door het bericht van het overlijden van VAN DER VEEN. Wel wisten wij dat na de operatie, die hij op 24 Maart onderging, niet spoedig herstel intrad, maar de berichten werden beter en wij hadden alle hoop dat hij spoedig weer in ons midden zou zijn. Het noodlot heeft anders gewild en wij zullen VAN DER VEEN moeten missen.

Gaarne voldoe ik aan het verzoek een levensbericht te schrijven van den nog zoo jongen sympathieken collega, die als een van mijn eerste leerlingen de Technische Hoogeschool verliet en met wien ik later zooveel en op zoo aangename wijze mocht samenwerken.

RUDOLF WILLEM VAN DER VEEN werd op 27 Januari 1883 te Buitenzorg geboren en kwam op 12-jarigen leeftijd naar Nederland om aan de H. B. S. te Middelburg zijn opleiding te ontvangen, waar hij op 17-jarigen leeftijd het eindexamen deed. Teneinde met zijn jongeren broeder, die na hem kwam, gelijk te Delft aan te komen, ging hij een jaar practisch werken aan de fabriek „De Schelde". De technische handigheid daar opgedaan is hem in zijn latere leven van veel nut geweest.

Hij begon zijn studie te Delft in 1901, waar de studie van mijningenieur het volgende jaar werd ingericht op een volledige opleiding, zoodat de studie in het buitenland overbodig werd. VAN DER VEEN had echter zulk een lust tot reizen, dat hij besloot een half jaar te Clausthal te gaan studeeren. In de interessante ertsmijnen van den Harz ontstond zijn voorliefde voor ertsmijnbouw en zijn geheele studie was er op ingericht zich daarvoor te bekwamen. Met veel enthusiasme volgde hij de colleges en oefeningen, en hoe gaarne zag ik den intelligente jonge man in mijn laboratorium, wanneer hij met grooten ijver en bijzondere handigheid de ingewikkelde samenstelling van een erts trachtte te ontwarren en na te gaan op welke wijze het zou kunnen worden verwerkt.

Na in 1906 zijn diploma van mijningenieur te hebben behaald, werd hij korten tijd assistent in de mineralogie, waarna hij een betrekking kreeg aan de Rio Amarillo Kopermijn in Famatina, Argentinië. Het werk was daar niet eenvoudig, want bij het bedrijf van de mijn kwam daar ook het verwerken der ertsen, die tot kopersteen moesten worden versmolten. Daarvoor was een oven uit Amerika besteld en kwam een smeltmeester mede om hem in bedrijf te stellen. Dit lukte echter niet, want de ertsen waren van andere samenstelling dan die, welke de smeltmeester gewend was te bewerken, en VAN DER VEEN moest dus zijn eigen charges samenstellen om het smeltbedrijf in gang te brengen. Na 2 jaar daar te hebben gewerkt, was hij korten tijd werkzaam bij een naburige mijn de Famatina Development Cy. Ltd. in Chilicito, waarop hem door de financiers van de Rio Amarillo gevraagd werd een tinmijn te gaan bedrijven in Bolivia. Hij trok dus hooger de Andes in om op 100 km van Oruro te Tucsuhuma een werkkring te vinden, bestaande in het ontwikkelen en ontginnen van een tinmijn met daaraan verbonden mechanische concentratie-inrichting. Daar was hij eerst goed in zijn element. Het zeer interessante ertsvoorkomen en het moeilijk te concentreeren erts waren juist iets om zijn krachten aan te besteden, en hij slaagde er weldra in de onderneming winstgevend te maken, niettegenstaande de afgelegen ligging, die noodig maakte het product in kleine zakjes op lama's te vervoeren. Welk een levendige beschrijving kon hij geven van zijn tochten te paard, wanneer hij eenige dagen met zoo'n kudde lama's door het interessante Boliviaansche landschap reed om het tinerts in Oruro af te leveren.

† Prof. ir. R. W. VAN DER VEEN.

Jammer, dat zijn zoo goed begonnen loopbaan in Bolivia een einde vond door een voorval, waarbij hij bijna was omgekomen. Het volk, ontevreden over onbillijke behandeling door zijn administrateur, wilde die persoon aanvallen en VAN DER VEEN kwam daar tusschen om, met zijn groote zelfbeheersching, het volk tot bedaren te brengen. Dit scheen te lukken, tot een van de werklieden hem van achteren aanviel en zwaar aan het hoofd verwondde. Om erger te voorkomen, moest hij van zijn revolver gebruik maken, wat de zaak beëindigde, maar aan zijn aanvaller het leven kostte. Zijn vertrouwen in de opvatting, die de toenmalige rechters in Bolivia konden hebben van het begrip zelfverdediging was gering, zoodat hij besloot elders op de wereld een werkkring te zoeken.

Kort na zijn aankomst in Nederland kreeg hij gelegenheid aan zijn lust tot reizen te voldoen, door een opdracht naar Engelsch-Indië, waar men wilde onderzoeken of het aan te raden was, een vroeger voor Nederlandsch kapitaal bewerkte goudmijn, die door een Engelsch ingenieur was opgegeven, wederom voort te zetten. Hij vertrok dus naar het ongeveer juist tegenover Bolivia gelegen punt van den aardbol, om te werken op een geheel ander gebied en ook in een geheel ander land, want het contrast tusschen deze beide tropische landen is wel zoo groot mogelijk. Na bestudeering van het zoo belangrijke Kolar-goudveld en een uitgebreide oppervlakte-exploratie in de junggle van Thavanjal, viel het hem hard te moeten adviseeren om het werk te staken. Ofschoon het hem zijn positie kostte, rapporteerde hij als welgeaard mijningenieur, dat de kans op het vinden van ontginbare ganggedeelten te gering was om verdere kosten te wagen.

In Maart 1911 in Nederland teruggekeerd, bleef hij slechts enkele maanden buiten betrekking, doordat dezelfde financiers, waarvoor hij naar Engelsch-Indië geweest was, hem

Digitized by Google

verzochten rapport uit te brengen over een hun aangeboden terrein bij Linz am Rhein. Hij vond daar een begin van exploratie op een lood-zink voorkomen en adviseerde de zaak over te nemen en met de exploratie door te gaan. Juist was deze zaak in orde gekomen en zou onder zijn leiding het werk worden voortgezet, toen een nieraandoening een operatie noodzakelijk maakte. Na zijn herstel ging hij vol moed aan het werk en had aanmerkelijk succes. Ik had daar dikwijls gelegenheid hem aan het werk te zien en wij brachten meerdere dagen ondergronds door om het ingewikkelde ertsvoorkomen te bestudeeren. Vol bewondering was ik dan voor zijn groote opmerkingsgave en voor de scherpte, waarmede hij uit zijn waarnemingen conclusie wist te trekken. Nadat voldoende erts was aangetoond, kreeg hij de zware taak de inrichting voor ontginning en concentratie der ertsen te ontwerpen en te bouwen. Hij organiseerde dit werk op voorbeeldige wijze en was zeker tot groot succes gekomen, wanneer niet het kapitaal, waarmede de zaak was opgezet, te klein was gebleken voor de grilligheid van het ertsvoorkomen.

Zijn groote ervaring in ertsmijnbouw en zijn vroegere werk in Zuid-Amerika bezorgden hem in 1914 het aanzoek van de firma Wm. Müller en Co., te 's-Gravenhage, om in dienst te treden van haar ertsafdeeling, vooral ook met het oog op een groote ijzerertsontginning, die in de toekomst in Chili zou worden ter hand genomen. Hij vertrok naar Spanje en werkte eerst in de buurt van Oviedo, om daarna geplaatst te worden aan de ijzermijnen van Seron, doordat de Chileensche plannen door den oorlog moesten worden uitgesteld. Zijn levendige natuur en zijn groot talent voor talen, waardoor hij het Spaansch volkomen meester was, maakten hem uiterst geschikt om in dit land te werken. Hij reisde veel en had daarbij gelegenheid in dit rijke mijnland allerlei ertsvoorkomens te bestudeeren en zijn kennis daarin te verrijken.

Het spreekt vanzelf dat de Afdeeling der Mijnbouwkunde in 1916, bij het overlijden van Van Loon, aan Van der Veen dacht voor het vervullen van de vacature in de ertskunde, en wij waren er zeer mede ingenomen dat hij toestemde de zoo geliefde practijk vaarwel te zeggen om een benoeming in Delft aan te nemen. Zeer zeker is dit besluit niet onbeïnvloed gebleven door het feit dat zich in 1915 een aanval van zijn kwaal had voorgedaan, die toen zonder operatie kon worden hersteld.

Op 16 Mei 1916 aanvaardde hij het hoogleeraarsambt met het uitspreken van een openingsrede, getiteld „Eenige opmerkingen over de leer der ertsvorming en haar plaats in de studie en de practijk van den mijningenieur".

Zijn taak was zwaar. Behalve het onderwijs in de mineralogie, voorzoover betreft de ertsvormende mineralen, had hij te doceeren de leer der ertsafzettingen, alsmede de mechanische concentratie van ertsen. Beide laatstgenoemde vakken waren bij zijn voorganger nog slechts in opbouw, zoodat hij veel te organiseeren had, vooral aan de ertskunde, waarvoor ook de verzameling nog moest worden geordend en uitgebreid. Maar zijn werkkracht was enorm, en hij gaf zich aan zijn zware taak op een wijze, die onze volle bewondering had. Zijn lust tot reizen was natuurlijk niet bekoeld. Met de studenten maakte hij excursies naar Spanje, den Harz, Wales en Cornwall, terwijl hij rapporten uitbracht over terreinen in Algiers en Curaçao.

In 1920 begon hij zich toe te leggen op de nieuwe onderzoekingsmethode van ertsen, die vooral in Amerika beoefend werd en die werkte met microscopisch onderzoek van gepolijste vlakjes in opvallend licht. Van der Veen zag hiervan het groote nut in en verwachte veel van dit vak, vooral ook voor het ontcijferen van de dikwijls zoo duistere ontstaanswijze van ertsafzettingen. Spoedig kwam hij tot de overtuiging dat de bestaande literatuur over dit onderwerp veel te onvolledig was om meer algemeene beoefening van het vak mogelijk te maken en hij besloot een poging te doen om hierin te voorzien door het schrijven van een groot werk, dat naast een beschrijving van de nieuwe methode in het algemeen, achtereenvolgens de verschillende groepen van ondoorschijnende mineralen zou behandelen. Zijn practische zin zoowel op mechanisch als op chemisch gebied kwam hem hierbij ten zeerste van pas, want allereerst was noodig een goede methode om snel een bruikbaar polijstvlakje te maken en dan de goede etsmiddelen te vinden om de structuur te voorschijn te brengen. Het succes was groot, want hij kon ten slotte van een niet al te moeilijk erts een preparaat maken binnen 5 minuten en hij had voor bijna alle ertsen goede etsvloeistoffen gevonden. Dit laatste bezorgde hem nog een groot succes op ander gebied, namelijk bij zijn onderzoek der billitonieten. Hoevelen zich met dit onderzoek hadden bezig gehouden, niemand was er in geslaagd een eenigszins rationeele verklaring te geven van het ontstaan van de scherpkantige groeven, die op deze glaskogels voorkomen, en ik herinner mij nog levendig het moment dat Van der Veen mijn laboratorium binnenkwam met een billitoniet, die hij eerst door slijpen van zijn groeven bevrijd had en daarna kunstmatig door etsen van nieuwe groeven had voorzien.

Nadat hij de techniek van de nieuwe onderzoekingsmethode had verbeterd, ging hij onvermoeid met zijn onderzoek verder, en het verheugde hem in zijn assistent C. Schouten, die reeds in de practijk de ertsafzettingen had leeren kennen, een medewerker gevonden te hebben, die al met evenveel geestdrift de nieuwe methode beoefende.

Vóórdat hij zich aan de noodig geworden operatie onderwierp, wilde hij het eerste deel van zijn werk gereed hebben en hij is daar gelukkig in geslaagd. Het werk lag bij zijn overlijden tot afdrukken gereed.

Hoe opgewekt nog nam hij van ons afscheid toen hij naar het hospitaal vertrok met het idee om bij de aanstaande examens, waarvoor hij alles gereed gemaakt had, weer terug te zijn.

Groot was de verslagenheid in het gebouw van mijnbouwkunde toen na de operatie de berichten niet al te best waren en allen, studenten zoowel als hoogleeraren en personeel, leefden op toen er iets betere berichten kwamen. Toen wij Donderdagsavonds in het gebouw bijeen waren bij een lezing van de Mijnbouwkundige Vereeniging, konden wij in de pauze van onzen concierge hooren hoe het goed bleef gaan en wij dachten toen dat wij er waren, tot Vrijdag daarop het bericht van het overlijden kwam.

Het rijke jonge leven, dat nog zoo ontzettend veel beloofde, was afgesneden.

Uit den aard der zaak hebben wij uit zijn eerste jaren geen publicaties van zijn hand. De mijningenieur in de practijk heeft geen tijd tot schrijven en zijn kennis en ervaring blijven verscholen in particuliere verslagen. Toch vond hij in 1912 gelegenheid zich te mengen in den strijd tusschen geologen en mijningenieurs, en in dat korte artikel bleek reeds dadelijk dat Van der Veen beschikte over een gemakkelijken duidelijken betoogtrant, die wanneer het noodig was uiterst scherp kon worden.

Na zijn benoeming in Delft bestond natuurlijk meer gelegenheid tot publiceeren en, nadat hij in 1917 had medegewerkt aan de oprichting van de Afdeeling voor Mijnbouw van het Kon. Instituut van Ingenieurs, hetgeen zoo noodig geworden was om de aansluiting in ons kleine corps te bevorderen en gezamenlijk op te treden tegen de ondoordachte mijnbouwpolitiek, die in Nederland werd gevoerd, publiceerde hij twee artikelen om te waarschuwen. Het was een waardig betoog van den man van practijk, die in zooveel andere landen zoo goed had waargenomen op welke wijze daar de mijnbouw werd bevorderd en tevens een uitdrukking van verontwaardiging tegen degenen, die wilden beweren dat de geologische kennis van Indië reeds toeliet te voorspellen, dat daar de mijnbouw niet veel zou kunnen beteekenen.

In de laatste jaren werd zijn gemakkelijk gehanteerde pen steeds vruchtbaarder, en publiceerde hij een reeks artikelen, voornamelijk over verschillende ertsvindplaatsen, waarvan hij de ontstaanswijze trachtte te doorgronden.

Zijn groote werk, dat hij in het Engelsch stelde, en „Mineragraphy" doopte, kennen wij nog niet, doordat het wel gereed, maar nog niet verschenen is. Naar hetgeen ik er van gezien heb, durf ik wel voorspellen, dat het voor ons een schitterende hulp zal zijn bij onderzoek van ertsen, en dat ook de buitenlandsche mijningenieurs dit werk zullen waardeeren als de practische handleiding bij het gebruik der nieuwe methode, die meer en meer zal worden toegepast en waarin maar zeer weinigen zoo waren ingewerkt als onze ontslapen collega.

In Van der Veen is heengegaan een man, die met hart en ziel mijningenieur was en die door zijn groote ervaring op het gebied van ertsmijnbouw bij zijn onderwijs dat kon geven, wat vooral in dit vak onmisbaar is, namelijk de voorbeelden door eigen bedrijf in de practijk bestudeerd, die zoo onvergelijkbaar veel meer waarde hebben dan de meest diepzinnige theoretische beschouwingen. Daarbij was hij van een aangename levendige natuur. Ook op ander gebied toonde hij veel be-

Digitized by Google

langstelling en hij was zeer belezen. De enorme belangstelling bij zijn teraardebestelling was wel het bewijs hoezeer hij bemind was.

Bij de groote leegte, die zijn overlijden in ons kleine corps van mijningenieurs deed ontstaan, moeten wij denken aan het droevige verlies dat zijn gezin lijdt. In 1912 gehuwd met mejuffrouw A. A. D. Donker Duyvis, zwierf hij met haar in Duitschland en Spanje, om zich na zijn benoeming tot hoogleeraar met ter woon in Rijswijk te vestigen, vanwaar hij spoedig naar Wassenaar verhuisde, om, natuurliefhebber als hij was, in hun woning dicht aan de duinen, zooveel mogelijk te kunnen genieten van de natuur. Hij ging daar op in den huiselijken kring en wijdde zich geheel aan zijn vrouw en kinderen, twee meisjes van 11 en 9 jaar en een zoontje van 2 jaar.

Laat het hun een troost zijn dat de voorbeeldige echtgenoot en vader, die zoo jong van hen werd weggenomen, bij ons steeds in herinnering zal blijven als de ware mijningenieur en dat hij hun een naam achterlaat, die altijd met eere zal worden genoemd.

Prof. ir. S. J. Vermaes.

Lijst van publicaties van prof. ir. R. W. van der Veen.

1. Geologische en mijnbouwkundige exploratie. *De Ingenieur*, 7 September 1912, No. 40, blz. 741—742.
2. Eenige opmerkingen over de leer der ertsvorming en haar plaats in de studie en de practijk van den mijningenieur. Openingsrede, 16 Mei 1916. *Jaarboek* Mijnbouwkundige Vereeniging, 1915—1916, blz. 41—59.
3. Een en ander over Argentinië. *Jaarboek* Mijnbouwkundige Vereeniging, 1916—1917, blz. 99—139.
4. De Wijziging der Indische Mijnwet, *De Ingenieur*, 17 Februari 1917, No. 7, blz. 124—128.
5. De minerale rijkdom van Ned. Oost-Indië, *De Ingenieur*, 2 Juni 1917, No. 22, blz. 420—424.
6. Economische vorming en invloed van den ingenieur, *De Ingenieur*, 13 April 1918, No. 15, blz. 265—269.
7. Reconstructie van den mijnbouw en het mijnwezen in Ned.-Indië, *Vragen des tijds*, 1919, blz. 287—314.
8. Het ontstaan der secundaire tinertsafzettingen op Banka en Billiton, *De Ingenieur*, 1919, No. 10, blz. 170—176.
9. De ijzerertsen van Biscaye, *De Ingenieur*, 1920, No. 15, blz. 253—260.
10. Mineralografie ook voor doorschijnende mineralen, *De Ingenieur*, 1922, No. 37, blz. 731—732.
11. Origin of the Bilbao, Almeria and Santander iron ores, „Economic Geology", 1922, blz. 602—618.
12. Origin of the tectite sculpture and some consequences, „Verhandelingen van het Geol. Mijnb. Genootschap", Geol. Sectie, Deel VI, 1923, blz. 15—41.
13. De geologie van het stroomtin in Ned.-Indië, *De Ingenieur*, 1923, blz. 576—584.
14. Eenige mededeelingen over het onderzoek van ertsen met opvallend licht. *De Ingenieur* 1923, blz. 861—864.
15. The Almades Mercury ores and their connection with igneous rocks. „Economic Geology", 1924, blz. 146—156.
16. Minerografisch onderzoek van ertsen, *Polytechnisch Weekblad*, 16 April 1925, No. 16, blz. 245.
17. Mineragrafy and ore-deposition, Volume I, The Hague — G. Naeff, 1925. (Zal vermoedelijk in Mei 1925 verschijnen).

† N. C. Vogel.

Op 2 April 1925 overleed te Rotterdam Nicolaas Cornelis Vogel, de eerste directeur der Gemeente-Drinkwaterleiding aldaar.

Geboren 30 Mei 1844 te Rotterdam, waar zijn vader geneesheer was, ontving hij zijn eerste opleiding aan het gymnasium aldaar. Aanvankelijk te Zürich, later te Carlsruhe, bekwaamde hij zich tot Maschinen-Ingenieur, waarvoor hij het diploma op 23-jarigen leeftijd verwierf. Zijn eerste intrede in de techniek deed hij als teekenaar op het bureau van Schwarzkopf te Berlijn, waar hij gedurende den oorlog 1870/'71 werkzaam bleef. Na den oorlog werd hij als 1ste ingenieur geplaatst bij de machinefabriek der firma von Wöhrmann te Mühlenhof bij Riga. Na ruim 1 jaar daar werkzaam te zijn geweest, werd hem het directeurschap dezer fabriek opgedragen, dat hij echter slechts gedurende 3 maanden waarnam. Familie-omstandigheden riepen hem naar Nederland terug. Vanuit 's-Gravenhage, waar hij tijdelijk verblijf hield, solliciteerde hij naar de betrekking van directeur der Gemeente-drinkwaterleiding van Rotterdam, zijnde toen in aanbouw. Uit 70 sollicitanten werd Vogel, met ingang van 1 Januari 1874 benoemd. Op 16 October 1903 werd hem, met ingang van 1 April d.a.v., eervol ontslag uit den gemeentedienst verleend. Op 26 Januari 1904 werd hij echter zóó ernstig ziek, dat hij reeds toen zijn functie heeft moeten neerleggen. De gevolgen van deze ziekte hebben zich tot zijn laatste dagen doen gevoelen.

In 1898 nam hij met D. C. W. van der Laar directeur der Goudsche Waterleiding-Mij., het initiatief tot het stichten van een Vereeniging van directeuren en beheerders van Waterleidingen in Nederland. Dit leidde tot oprichting van de „Vereeniging voor Waterleidingsbelangen in Nederland", die zich later ook uitbreidde tot allen, die in de waterleidingtechniek werkzaam zijn, zoodat deze vereeniging thans bijna allen, die hiervoor in aanmerking komen, onder haar leden telt. Van deze vereeniging was Vogel de eerste voorzitter; op 22 September 1905 werd hij tot eerelid benoemd.

De persoon van Vogel was eenvoudig van opzet, daarbij was hij wars van uiterlijk vertoon. Hij had een zeer helder verstand, was ontwikkeld op velerlei gebied, hetgeen slechts aan enkelen, met wie hij meer intiem omging, bekend was. Voor dezen, evenals voor zijn naaste familieleden, is zijn heengaan een verlies, voor hemzelf is het een verlossing geweest.

Ir. F. Wirtz.

NIEUWSBERICHTEN.

Afscheid van ir. J. E. H. Bakhuis en J. C. van Uye van de Gemeentelijke Gasfabriek te 's-Gravenhage.

* Op 29 April 1925 namen twee mannen afscheid van hun werkkring, ir. J. E. H. Bakhuis als directeur en J. C. van Uye als administrateur der Gemeentelijke gasfabrieken te 's-Gravenhage. De plechtigheid had plaats in het hoofdgebouw van de thans opgeheven eerste gasfabriek aan de Gaslaan. Zij werden op zeer waardeerende wijze toegesproken door den directeur ir. J. Rutten, den onderdirecteur J. Ochsendorp, den administrateur Van Diemen, den wethouder der bedrijven mr. J. A. de Wilde, den voorzitter der Vereeniging van gasfabrikanten O. S. Knottnerus en P. A. Haanxman namens de pers.

Internationaal Spoorwegcongres te Londen 22 Juni—2 Juli 1925.

* De 10de zitting van het Internationaal Spoorwegcongres, uitgaande van de Association permanente du Congrès des chemins de fer, zal plaats hebben te Londen van 22 Juni—2 Juli 1925. Het is een zoogenaamd gesloten congres. Aan de discussies kunnen alleen deelnemen de afgevaardigden der spoorwegmaatschappijen, die lid zijn der vereenigingen en die der Regeeringen, waaronder Nederland, die de Vereeniging subsidieeren. De redactie van *De Ingenieur* is echter in het bijzonder uitgenoodigd zich te doen vertegenwoordigen door een afgevaardigde. Als vertegenwoordiger zal optreden ir. W. H. van Schouwenburg, hoofdingenieur, chef van het technisch bureau der Ned.-Indische Spoorweg-Maatschappij te 's-Gravenhage.

De vraagstukken, die aan de orde zullen worden gesteld, zijn aldus verdeeld:

Sectie I. Weg en Werken: 1. onderhoud van den weg, kruising in hetzelfde vlak; 2. het breken van rails, lasschen; 3. rangeerstations.

Sectie II. Tractie en materieel: 4. vermindering van de uitgaven voor tractie; 5. electrische locomotieven; 6. locomotieven-depôts.

Sectie III. Exploitatie: 7. dispatching-stelsels; 8. voorstadverkeer; 9. vaste signalen op den weg.

Sectie IV. Algemeen: 10. acht-urige arbeidsdag; 11. statistiek; 12. gemeenschappelijke stations en -lijnen.

Sectie V. Eenvoudige en koloniale spoorwegen: 13. oprichting van eenvoudige spoorwegen; 14. concessie voor eenvoudige spoorwegen; 15. tractie op eenvoudige spoorwegen.

Onder de rapporteurs zijn twee Nederlanders, ir. H. P. Maas Geesteranus (in sectie I. 1.) en ir. W. Simon Thomas (in sectie I. 3.).

Digitized by Google

Ideeën-prijsvraag tot het verbeteren van Oud-Hollandsche windmolens.

* In *De Ingenieur* 1924, No. 40, blz. 785, is opgenomen de prijsvraag van de Vereeniging „De Hollandsche Molen" en is de samenstelling der jury medegedeeld.

De vereeniging deelt ons thans mede dat op 1 April 1925, datum der sluiting van den inzendingstermijn 40 inzendingen waren ingekomen, waarvan eenige uit het buitenland.

De jury is aangevuld met ir. W. N. VAN NOOTEN te Rotterdam, Dr. Ing. A. C. VAN ROSSEM te Rotterdam en ir. J. C. SPRINGER te Amsterdam.

Derde Internationaal tram- en locaalspoorwegcongres te Budapest.

* Op het derde Internationale tram- en locaalspoorwegcongres, van 21 tot 25 Juni 1925 te Budapest te houden, waarover een bericht is opgenomen in No. 13, blz. 277, zullen twee Nederlanders als inleiders optreden, namelijk: ir. W. J. BURGERSDIJK, directeur van de Electrische Spoorweg-Mij. en van de Eerste Nederlandsche Electrische Tramweg-Mij. te Haarlem, over punt 8: electrische locaalspoorwegen, met inbegrip van de veiligheidsinrichtingen bij onbewaakte kruisingen à niveau, en ir. A. J. KUIPER, directeur der Rotterdamsche Tramweg-Mij., te Rotterdam, over punt 9: het gebruik van motorwagens voor inwendige verbranding op locaalspoorbanen en automobielen op rails.

Bureau G. J. J. Verdam.

* Het bureau van G. J. J. VERDAM, raadgevend electrotechnisch ingenieur, is verplaatst van Velp (G.) naar Parkstraat 83, te 's-Gravenhage.

Promotie van ir. M. J. W. Roegholt tot doctor T. W.

Den 22en April 1925 promoveerde tot doctor in de technische wetenschap ir. M. J. W. ROEGHOLT, c. i., na verdediging van een proefschrift getiteld: „Het Stadsgewest. Een studie over den trek naar de steden en zijn gemeentelijk-oeconomische gevolgen" en van stellingen.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 23 April 1925 is, met ingang van 1 Juni 1925, aan W. D. NOLTING, directeur-generaal der posterijen en telegrafie, eervol ontslag verleend uit zijn betrekking, onder dankbetuiging voor de vele in die betrekking aan den Lande bewezen gewichtige diensten, en is, met ingang van voornoemden datum, benoemd tot directeur-generaal der posterijen en telegrafie ir. M. H. DAMME, oud-hoofd van den dienst der Staatsspoor- en Tramwegen in Nederlandsch-Indië.

— Bij Kon. besluit van 24 April 1925 is, respectievelijk met ingang van 1 Mei 1925 en 24 April 1925, aan de eerste-luitenants A. VAN SLUITERS en A. N. VAN MILL, beiden van het wapen der genie, op het daartoe door hen gedaan verzoek, een eervol ontslag als zoodanig verleend uit den militairen dienst, en zijn zij onderscheidenlijk tot 12 Augustus 1927 en tot 31 Juli 1928 benoemd tot reserve-eerste-luitenant bij het regiment genietroepen; met ingang van 1 Mei 1925, benoemd en aangesteld, bij het wapen der genie, bij hun tegenwoordig korps, tot eerste-luitenant de tweede-luitenants J. P. T. H. MAKKINK en H. T. J. M. LOHMEIJER, beiden van het regiment genietroepen.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Waterstaat en 'sLands Burgerlijke Openbare Werken.

Tijdelijk werkzaam gesteld: als ingenieur, ir. L. S. MADARASZ.

Toegevoegd: aan het hoofd der irrigatie-afdeeling Serang, met aanwijzing van Koedoes als standplaats, de ingenieur ir. L. S. MADARASZ.

Verleend: met ingang van 5 September 1925 wegens zevenjarigen dienst, een verlof naar Europa voor den tijd van negen maanden aan den ingenieur ir. R. KLAY.

Bij den dienst der Staatsspoor- en Tramwegen.

Bepaald: dat de tijdelijk waarnemend hoofdingenieur-afdeelingshoofd, ir. J. H. JANSSEN, bij den algemeenen bouwdienst (afdeeling constructie en bruggenbouw) geplaatst blijft.

Verleend: wegens zesjarigen dienst, acht maanden verlof naar Europa, aan ir. J. W. L. HABRAKEN, ingenieur 2e kl., met bepaling, dat hij zijn betrekking zal nederleggen op 2 Juni 1925.

Bij 'sLands Mijndiensten.

Benoemd: tot ingenieur 2e kl. bij den dienst van den Mijnbouw, ir. C. GODEFROY en ir. A. J. R. CORNELISSEN, beiden van verlof uit onderscheidenlijk Canada en Europa terugverwacht, laatstelijk ingenieur bij genoemden dienst.

PERSONALIA.

— Door den Minister van Binnenlandsche Zaken en Landbouw is benoemd een commissie, belast met de beantwoording van de vraag, of zonder groote bezwaren in de diensten van het Rijksbureau voor de Ontwatering op andere wijze zoude kunnen worden voorzien. Zij is als volgt samengesteld:

voorzitter L. F. J. M. baron VAN VOORST TOT VOORST, oudervoorzitter van den R.-K. Nederlandschen Boeren- en Tuindersbond;

leden: S. L. LOUWES, secretaris van de Overijsselsche Landbouw-Maatschappij; K. I. B. A. DE COSTER, bezuinigingsinspecteur; ir. G. J. VAN DEN BROEK, hoofdingenieur van den Rijkswaterstaat, lid van de Rijkscommissie voor de Ontwatering; I. G. J. KAKEBEEKE, inspecteur van den landbouw;

secretaris: mr. D. G. W. SPITZEN, commies aan het Departement van Binnenlandsche Zaken en Landbouw.

* Ir. P. P. BIJLAARD is werkzaam bij de Naamlooze Vennootschap Gewapend Betonbouw „de Kondor" te Amsterdam.

* Ir. P. J. DE GRUYTER is werkzaam als ingenieur bij Karl Kübler Actien Gesellschaft Stuttgart, Unternehmung für Hoch- und Tiefbau.

* Ir. R. G. GERRITZEN, sedert korten tijd werkzaam bij de Rotterdamsche afdeeling van de Nederlandsche Laschinrichting „Calefax", zal binnenkort optreden als lid der directie der op te richten Naamlooze Vennootschap „Calefax", om in 't bijzonder belast te worden met de leiding van het Rotterdamsche bedrijf dier Vennootschap.

* Ir. A. F. NETSCHER, oud-ingenieur bij de Landsgebouwen, is benoemd tot tijdelijk ingenieur bij den Octrooiraad te 's-Gravenhage.

* Ir. N. C. WINKEL is werkzaam als ingenieur bij de firma Th. Frölich „Meteor"-Ventilatoren te Berlijn.

* Ir. W. G. LINGBEEK, vroeger directeur der Hollandsche Vensterglasfabriek te Maassluis, is benoemd tot scheikundig ingenieur bij de Naamlooze Vennootschap Vereenigde Nederlandsche Chamottefabrieken te Geldermalsen.

* Ir. C. J. SNIJDERS JR., vroeger Bedrijfsleider der Naamlooze Vennootschap Lijm- en Gelatinefabriek „Delft" te Delft, is, met ingang van 1 Augustus 1925, benoemd tot ingenieur bij de Nederlandsche Kunstzijdefabriek te Arnhem.

* Ir. F. SPREY is werkzaam als scheepsbouwkundig teekenaar bij de Société Anonyme Anciens Chantiers Dubigeon te Nantes-Chantenay.

* Ir. H. P. KOOPMANS is sinds 1 Januari 1925 administrateur van de Compañia Estañifera de Vinto te Oruro-Bolivia.

* Ir. P. H. ZIJDERVELD is benoemd tot mijningenieur bij de „Empresa Minera Monte Blanco" te Monteblanco.

* Ir. F. N. CARABAIN, vroeger ingenieur bij de Naamlooze Vennootschap Unie van IJsfabrieken, is met ingang van 15 April 1925 opgetreden als superintendent der Naamlooze Vennootschappen: IJsmaatschappij „Petodjo", Nederlandsch-Indische IJsmaatschappij, Buitenzorgsche IJsmaatschappij, IJsfabriek te Soekaboemi, Maatschappij tot exploitatie van IJsfabrieken te Cheribon en Tegal en de IJsfabriek „Batavia".

* Ir. F. J. VAN BRUGGEN is benoemd als uitvoerder bij J. Lindenbergh te Wemeldinge.

* Jhr. ir. M. J. ORTT is benoemd tot ingenieur in vasten dienst, ir. A. TEN HAVE tot tijdelijk ambtenaar en ir. B. SCHERPBIER tot tijdelijk rekenaar bij het Geodetisch Bureau ir. W. Schermerhorn te Delft.

* Ir. J. H. C. KAKEBEEKE GZN., raadgevend ingenieur, is benoemd tot directeur van de Apeldoornsche Machinefabriek en Metaalgieterij, voorheen Loog Landaal, te Apeldoorn.

* Ir. H. GIESBERS, vroeger werkzaam bij de Siemens-Schuckert-Werke, filiale Amsterdam, is thans in dienst van de Siemens India Ltd. te Calcutta.

Digitized by Google

* Ir. H. W. J. VAN HELDEN is sedert 1 April 1925 werkzaam als ingenieur bij de N. V. „Vereenigde Octrooibureaux" te 's-Gravenhage.

* Ir. W. VAN RIJSWIJK, tot dusver ingenieur in het „Versuchslokal" voor turbomachines bij de firma Brown Boveri & Cie. te Baden, Zwitserland, is, met ingang van 1 April 1925, benoemd tot chef van de constructie- en berekeningsafdeeling voor turbocompressoren en blaaswerktuigen bij dezelfde firma.

* Uitslag der examens aan de Technische Hoogeschool.

Bij de aan de Technische Hoogeschool gehouden examens zijn geslaagd voor het ingenieurs-examen voor:

Scheikundig ingenieur: J. R. A. BAAS, A. J. VAN BREEO, J. P. DOMMISSE, A. L. J. M. FICK, F. J. HAVERSCHMIDT, G. W. HEINSIUS, J. W. H. HEKKING, R. LEVISON, R. K. VON DER NAHMER, A. C. OUBORG (met lof), L. M. PET, P. VAN RHEE, A. E. ROEST VAN LIMBURG, A. SENS en D. A. VAN DER WERFF.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

BIBLIOTHEEK.

Aanwinsten van 18 Jan.—18 April 1925.

Bij aanvrage om boekwerken kan worden volstaan met opgave van het catalogusnummer vóór den titel geplaatst.

GESCHENKEN.

Van

het Departement van Koloniën:

25027 LVIII. C. 15 Register op het Jaarboek van het Mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indië over de jaren 1900—1921, door dr. **R.D.M.Verbeek**. 's-Gravenhage. 1924. 8vo.

den Directeur van de Gemeente Gasfabrieken van 's-Gravenhage.

665.9 (09)

25057 36. D. 112 De gemeente-gasfabrieken van 's-Gravenhage. 1875—1925. Geïllustreerd. Met portretten van J. E. M. Kros, directeur 1874—1896 en ir. J. E. H. Bakhuis, directeur 1896—1925. 8vo.

de Zuiderzee-Vereeniging:

52.56

25041 36. D. 106 Voor honderd jaren, 3, 4, 5 Februari 1825, door ***P. H. Gallé***. (Overgedrukt uit «Het Algemeen Handelsblad», Avondblad 3, 4 en 5 Februari 1925.) (Uitgegeven door de Zuiderzee-Vereeniging.) 8vo.

den A. N. W. B. Toeristenbond voor Nederland:

625.7

25032 36. D. 104 De waarde van moderne wegen voor de moderne samenleving en meer in het bijzonder voor het moderne verkeer. ('s-Gravenhage, 1925.) 8vo.

de Vereeniging Het Nederlandsche Wegen-Congres:

351.811.1

25040 37. E. 65 Het verkeersvraagstuk in Nederlandsche steden en in de omgeving daarvan. Verslag van de behandeling van dit onderwerp op de jaarlijksche Algemeene vergadering van 30 December 1924. 8vo.

de N.V. Groeneveld, Van der Poll & Co's Electrotechnische Fabriek, Amsterdam:

623.731

25026 36. C. 57 120 cm Zoeklichten. Beschrijving en bedieningsvoorschrift voor zoeklichten systeem «BARBIER BENARD en TURENNE» Paris. Amsterdam (1925). fol. Met teekeningen.

de firma Peck & Co., Amsterdam:

085

25051 36. N. 18 Afbeeldingen der benoodigdheden voor den aanleg van gas-, stoom- en waterleidingen. Bouw- en sanitaire artikelen. Gereedschappen. Pompen. Materialen voor den aanleg van centrale verwarming en huiswater-voorziening (1925). 4to. Met prijscouranten.

de Machinefabriek Reineveld:

085

25052 36. D. 109 De centrifuge in de hedendaagsche industrie. Uitgave van de Machinefabriek Reineveld, Delft, Februari 1925. kl. 4to.

de Redactie van *Indië*, geïllustreerd tijdschrift voor Nederland en Koloniën:

385 (093)

25058 36. N. 14 Het vijftigjarig jubileum der Staatsspoor- en Tramwegen in Nederlandsch-Indië. (In «Indië», geïllustr. tijdschr. voor Nederland en Koloniën 1925, Afl. 1.) 4to.

de Redactie van «De Ingenieur»:

058

25042 32. E. 3 Jaarboekje 1925. Departementen Amsterdam en Zaanstreek. Nederlandsche Maatschappij voor Nijverheid en Handel. 8vo.
[Zie *De Ingenieur* 1925, No. 10.]

373.15

25045 36. E. 111 Middelbaar Technische School voor bouwkunde te Sneek. Afdeelingen van burgerlijke- en waterbouwkunde. Doel, inrichting en leerplan. kl. 8vo.

62 : 34

24117 36. K. 135 De rechtskennis van den ingenieur. Tweede deel. *Burgerlijk recht*, door mr. ***J. J. Hage***, mr. ***W. J. Keuskamp***, mr. ***G. J. H. Kuyk*** en mr. ***A. F. Zwaardemaker***. Bewerkt in opdracht van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs. Amsterdam, 1924. 8vo.

62 : 34

24117 36. K. 135 De rechtskennis van den ingenieur. Derde deel. *Handelsrecht*, door mr. ***A. F. Zwaardemaker***. Bewerkt in opdracht van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs. Amsterdam, 1925. 8vo.

624

25059 36. C. 58 Sydney harbour bridge. Report on tenders. Sydney, 1924. fol.

Eisenwerk (vorm. Nagel & Kaemp) A.G. te Hamburg:

085

25033 36. E. 108 60 Jahre Nagel & Kaemp. Ein Beitrag zur Geschichte der Maschinenindustrie in Hamburg, von Zivilingenieur ***Carl Naske***. (1925) Langw. 8vo.

het lid ir. P. M. VAN BOSSE:

631

25046 36. D. 108 Goedkoope stikstof voor Nederlandsch-Indië. De moderne processen tot binding van de luchtstikstof en hun belang voor Nederlandsch-Indië (door ***P. M. van Bosse*** en ***C. F. Gey van Pittius***). Uitgave van het «Stikstofsyndicaat» te Bandoeng (Ned. Indië). (Den Haag, 1925) 8vo.

het lid ir. J. G. BIJL:

627.533.2 : 63

25056 36. D. 111 De invloed van het kwelwater op de landbouwgewassen in den Haarlemmermeerpolder, door ir. ***J. G. Bijl*** (In «Landbouwkundig Tijdschrift». December 1924, blz. 437.) 8vo.

het lid G. DE CLERCQ:

331.115.6

25025 36. E. 107 Psychotechnik, door ***G. de Clercq***. Amsterdam (1924). 8vo.

het lid prof. ir. J. C. DIJXHOORN:

621.6

25054 36. E. 112 Modern pumping engines in Holland, by prof. ***J. C. Dijxhoorn***. (Voordracht gehouden op 18 Maart 1924 in The Institution of Engineers and Shipbuilders in

Digitized by Google

Scotland) Published by the Institution. Glasgow, 1924. 8vo.

het lid prof. ir. HK. J. HEUVELINK:

52.691

25055 Die Prüfung der Kreisteilungen von Theodoliten und
36. G. 51 Universalinstrumenten, von Ing. ***Hk. J. Heuvelink***. Sonderabdruck aus der «Zeitschrift für Instrumentenkunde» 1925, Heft 2, S. 70—84. gr. 8vo.

het lid ir. J. F. LIGTENBERG:

627.53 : 63

25023 De Nederlandsche landbouw en het Zuiderzee-vraagstuk,
36. D. 100 door ***J. F. Ligtenberg***. Inleiding tot eene voordracht over «de afsluiting en droogmaking der Zuiderzee», gehouden voor het Nederlandsch Genootschap voor Landbouwwetenschap te Wageningen den 25en November 1924. (In «Landbouwkundig Tijdschrift» December 1924.) 8vo.

het lid ir. A. PLATE:

627.53 : 338

25044 Opmerkingen over de Zuiderzeeplannen naar aanleiding
36. D. 107 van het verslag der Commissie-Lovink, door ir. ***A. Plate***. (Overdruk uit het tijdschrift «De opbouw» van Februari 1925. Utrecht. 8vo.

het lid ir. J. A. RINGERS:

626.1 (492)

25043 Kanalisatie van West-Friesland. Voordracht, welke zou
36. E. 110 zijn gehouden in de Algemeene Vergadering van «Schuttevaër» te Enkhuizen, op 26 April 1923, door ***G. S. Vlieger***. Uitgave van de West-Friesche Kanaalvereeniging. Assen. 8vo.

het lid dr. ir. J. VERSLUYS:

016 : 551.49

16002 Hydrologische bibliographie van Nederland. Tweede
34. B. 15 vervolg. Door dr. ***J. Versluys*** m.i. en dr. ***J. F. Steenhuis***. Uitgegeven met steun van het Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap voor Nederland en Koloniën. Amsterdam, 1919. 8vo.

het lid ir. F. F. M. WIRTZ:

628.1 (492.61 Rotterd.)

25053 De watervoorziening van Rotterdam, door ir. ***F. F. M.***
36. D. 110 ***Wirtz***. Voordracht gehouden voor de Vereeniging voor Waterleidingsbelangen in Nederland op 1 October 1924. Overdruk uit «Water en Gas». 4to.

Mr. D. N. DUNLOP, Londen:

31 : 621.311

25036 Schweizerischer Elektrotechnischer Verein. Statistiek der
36. B. 36 Elektrizitätswerke der Schweiz, abgeschlossen Ende 1922. Bearbeitet vom Starkstrominspektorat (Ing. ***F. Sibler***). Zürich (1924). fol. [Tekst ook in het Fransch]

WERKEN VAN WETENSCHAPPELIJKE INSTELLINGEN.

The Institution of Engineers, Australia:

063

25022 The power resources of the commonwealth of Australia
36. G. 49 and the mandated territory of New Guinea. Report to the World Power Conference London, 1924. Compiled by the Institution of Engineers, Australia. Sydney, 1924. kl. 4to.

Verein deutscher Ingenieure.

62 (063)

25037 Eisenbahnwesen. Die Eisenbahntechnische Tagung und
36. N. 11 ihre Ausstellungen 1924. Sonderausgabe der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Schriftleiter ***C. Matschoss***. Berlin, 1925. 4to.

Association internationale permanente des Congrès de navigation.

014.3

8002 Association internationale permanente des Congrès de
34. A. 3 navigation. Fleuves, Canaux et ports. Notes bibliographiques comprenant la liste des principaux ouvrages parus en librairie et articles publiés dans les périodiques de tous pays du 1er janvier 1916 au 31 décembre 1920. Compilé par ***Jean Pradelle***, bibliothécaire de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, Paris. Liége, 1924. 8vo.

063 : 386.7

25047 Association internationale permanente des Congrès de
33. A. 13 navigation. XIIIe Congrès, Londres 1923. Conclusions et voeux adoptés par le congrès. Bruxelles. 8vo.

062 (748 Philadelphia)

The Franklin Institute.

25038 1. Journal of the Institute. 1925— . 8vo.
41. F. 3

BESPROKEN WERKEN AAN DE BIBLIOTHEEK AFGESTAAN.

513 : 621

25029 The connecting rod and crank mechanism and its
36. D. 101. inertia forces. by ***C. P. Holst***. Leiden, 1924. 8vo.
[Zie *De Ingenieur* 1924, No. 52.]

513 : 621

25030 The rectification of circular arcs, by ***C. P. Holst***.
36. D. 102. Leiden, 1924. 8vo.
[Zie *De Ingenieur* 1924, No. 52.]

513 : 621

25031 The geometry of the screw-propeller, by ***C. P. Holst***.
36. D. 103. Leiden, 1924. 8vo.
[Zie *De Ingenieur* 1924, No. 52.]

621.33 (02)

23003 Leerboek der electrische tractie, door dr. ***H. S. Hallo*** w. i.
36. D. 70 Deel II. *a. De stroomtoevoer. b. Het tractieontwerp. c. Algemeene beschouwingen over tractiestelsels.* Delft, 1924. 8vo.
[Zie *De Ingenieur* 1925, No. 15.]

662.6-7-8

25035 The utilisation of low grade and waste fuels, by ***W.***
36. D. 105 ***Francis Goodrich***, M. B. E. With 44 tables and 212 illustrations. London, 1924. 8vo.
[Zie *De Ingenieur* 1925, No. 1.]

669.024

25024 Die Legierungen in ihrer Anwendung für gewerbliche
36. G. 50 Zwecke. Ein Hand- und Hilfsbuch für sämtliche Metallgewerbe, von (A. Ledebur.) Sechste umgearbeitete und erweiterte Auflage. Mit 154 Abbildungen im Text. Bearbeitet und herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. e.h. ***O. Bauer***. Berlin, 1924. gr. 8vo.
[Zie *De Ingenieur* 1925, No. 5.]

684.212.13

25034 Laminated springs, by ***T. H. Sanders***. Part A. Cal-
36. E. 109 culations and design. Part B. Manufacture. London-New York (1923). 1 bd. 8vo.
[Zie *De Ingenieur* 1925, No. 8.]

Digitized by Google

725 (084)

25050 Nieuw-Nederlandsche bouwkunst. Een verzameling van
36. N. 12 fotografische afbeeldingen van Nederlandsche moderne bouwwerken met plattegronden, door prof. ir. ***J. G. Wattjes*** bijeengebracht en van inleiding voorzien. Amsterdam (1923). 4to.
[Zie *De Ingenieur* 1925, No. 12]

IN RUIL ONTVANGEN WERKEN.

620 (05)

25021 Die Bautechnik. Fachschrift für das gesamte Bauingenieur-
59. A. 2 wesen. 3. Jahrgang (1925) — . Berlin. kl. fol.

AANGEKOCHTE WERKEN.

347.77 (05)

25028 La propriété industrielle. Revue mensuelle du Bureau
57. E. 1 international de l'Union pour la protection de la propriété industrielle. 1925 — . Bern, 1925 — . kl. fol.

531.2

14139 Die graphische Statik der Baukonstruktionen, von Dr.-
35. H. 15 Ing. ehr. ***H. Müller-Breslau***. Zweiter Band. II. Abteilung. Zweite, vermehrte Auflage. Mit 553 Abbildungen im Text und 2 Tafeln. Leipzig, 1925. 8vo.

62 (05)

25049 Zeitschrift für angewandte Mathematik und Mechanik.
41. E. 2 Ingenieurwissenschaftliche Forschungsarbeiten. Band 5 (1925) — . 8vo.

621.39

25039 Electrische Nachrichten-Technik. Herausgegeben von
52. D. 1 ***K. W. Wagner***. Schriftleiter: F. Moench und H. Salinger. Band I (1924) — . Berlin, 1924 — . kl. 4to.

623.8

5206 Brassey's Naval and shipping annual 1924 and 1925.
LVIII. C. 49

624.012.3

18073 Brücken in Eisenbeton. Ein Leitfaden für Schule und
35. G. 5 Praxis, von ***C. Kersten***. Teil III. *Rechnungsbeispiele für Balkenbrücken*. Mit 139 Textabbildungen. Berlin, 1925. 8vo.

625.7 (05)

25020 Good roads. Finance. Construction. Maintenance and
58. E. 3 transportation. Vol. 68 (1925) — . New York. 4to.

629.13 (058)

25048 Jahrbuch für Luftverkehr. 1924. Herausgeber: Fischer
55. D. 5 von Poturzyn, Berlin, (und) Josef M. Jurinek, München, in verbindung mit dem Aero-Club von Deutschland. München. 8vo.

Afdeeling voor Electrotechniek.

Een-en-negentigste Vergadering te houden op **Woensdag 6 Mei 1925,** des voormiddags ten **10.45** in de Technische Hooge School, Gebouw voor Electrotechniek, te Delft.

Punten van behandeling:

1°. Vaststelling van de notulen der vergadering van 20 December 1924. (Gevoegd bij *De Ingenieur* van 11 April 1925, No. 15.)

2°. Mededeelingen.

3°. Voordracht van dr. B. van der Poll, hoofd van het Radiolaboratorium van de Philips' fabrieken, over: «Moderne problemen der draadlooze telegrafie en telefonie».

's-Gravenhage, April 1925. *Namens het Bestuur:*
Dr. A. C. van Rossem Wzn., *Voorzitter.*
Ir. H. J. Boetje, *Secretaris.*

Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde.

Voorloopig bericht.

Aan de leden wordt bekend gemaakt, dat de eerstvolgende vergadering zal plaats vinden te *Nijmègen* op *Vrijdag* 12 *Juni* 1925, ter inleiding van een bezoek aan de zeer belangwekkende in uitvoering zijnde werken van het Maas-Waalkanaal.

Voor de regeling der excursie is een commissie gevormd, welke als volgt is samengesteld:
dr. ir. L. R. Wentholt, voorzitter;
ir. H. van Berckel,
ir. C. W. J. Hoyer,
ir. F. B. C. E. M. Jansen,
ir. W. S. G. T. Post, en
ir. L. C. L. W. Sloth Blaauboer, leden;
ir. H. W. Mouton, secretaris.
Allen zijn te Nijmegen woonachtig.

Binnenkort zullen in *De Ingenieur* nadere mededeelingen omtrent de vergadering en excursie worden geplaatst.

Namens het Bestuur,
N. C. Kist, *voorzitter.*
J. W. Thierry, *secretaris.*

Nummering van Bijbladen: Notulen der Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde.

Verbetering.

In de nummering der bijbladen, welke de notulen der vergaderingen van de Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde bevatten, is een fout geslopen. Deze nummering moet loopen als volgt:

Bijblad van *De Ingenieur* No. 44	van	1922:	No.	53	i. p. v.	52;
„	„ 6	„	1923:	„	54	„	53;
„	„ 15	„	1923:	„	55	„	54;
„	„ 26	„	1923:	„	56	„	55;
„	„ 49	„	1923:	„	57	„	56;
„	„ 4	„	1924:	„	58	„	57;
„	„ 22	„	1924:	„	59	„	58;
„	„ 31	„	1924:	„	60	„	58;
„	„ 50	„	1924:	„	61	„	59;
„	„ 3	„	1925:	„	62	„	60.

OPEN BETREKKINGEN.

Scheikundig ingenieur op laboratorium van fabriek. (Zie *Adv.* in n°. 17.)
Werktuigk. ingenieur op groote Industr. onderneming. (Zie *Adv.* in n°. 17.)
Werktuigk. ingenieur voor Indië. (Zie *Adv.* in n°. 17.)
Bedrijfsingenieur op machinefabriek. (Zie *Adv.* in n°. 17.)
Jong chem. ingenieur. (Zie *Adv.* in n°. 17)
Electr. ingenieur bij de N.V. Prov. en Gem. Utrechtsch Stroomleveringsbedrijf. (Zie *Adv.* in n°. 17.)
Electro-ingenieur voor bestaande vertegenwoordiging op Java. (Zie *Adv.*)
1 Hoofdingenieur c.i. of w.i.
1 Mijningenieur,
1 Werktuigkundig ingenieur,
1 Scheikundig ingenieur,
1 Electro. Werktuigkundige,
1 Chef-Werktuigkundige,
1 Chef-Constructeur,
1 Machinist-Reparateur,
1 Technisch Teekenaar,
1 Landmeter,
1 Hoofdmonteur-Electricien.
(Zie *Adv.*)
Civiel ingenieur. (Zie *Adv.*)
Tijdelijk ingenieur. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Chef mecanicien-electricien. (Zie *Adv.* in n° 16.)
Filmtechniker biedt zich aan. (Zie *Adv.*)
Electrotechnicus. (Zie *Adv.*)

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 9 Mei 1925 Nummer 19

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: prof. ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.
Vaste medewerker in Nederlandsch Indië: prof. ir. H. van Breen te Bandoeng.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag, (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag, (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland *f* 20.—, voor het Buitenland *f* 25.—. · Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland *f* 0.75, Buitenland *f* 0.85. · Advertentiën per regel *f* 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Weekblad *De Ingenieur*. Prof. ir. H. VAN BREEN, vaste medewerker in Ned.-Indië, als opvolger van ir. H. GROOTHOFF. — Berginiseering van Emmakool, door prof. dr. H. I. WATERMAN en ir. J. N. J. PERQUIN. — Het ontstaan van maankraters, door prof. dr. M. E. MULDER. — Eenvoudige permanente bliksembeveiliging van antennes, door ir. W. F. POT. — De bijeenkomst van de Studiecommissies der Internationale Electrotechnische Commissie (I.E.C.) te 's-Gravenhage 16—23 April 1925 — De decimale indeeling van de boekerij van het Kon. Inst. van Ingenieurs, door P. L. A. MONDT (Slot, vervolg van bldz. 336). — Ter herdenking: † Prof. ir. G. N. ITZ, door ir. H. VON ESSEN; † Ir. C. A. HUYGEN, door dr. C. C. DUTILH. — Ingezonden stukken: Het Magnus-effect, door dr. ir. B. G. VAN DER HEGGE ZIJNEN. — Bibliografie. — Scheepsbouw: Stoomschip «Maruja». — Nieuwsberichten: Verleening Hoogewerff-prijs aan ir. J. RUTTEN; Ir. dr. F. G. WALLER; Vertegenwoordiging van het Kon. Inst. van Ingenieurs en van *De Ingenieur* bij de inwijding van het Deutsche Museum te Augsburg; Dienst der Volksgezondheid in Ned.-Indië; Studiereis van waterschaps-autoriteiten uit de Weichseldelta naar Nederland. — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Ver. v. Delftsche Ingenieurs: Alg. Zomervergadering op 18 Juni 1925. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Vergadering op 26 Mei 1925; Landelijke Groep Ned.-Indië: Samenstelling van het Groepsbestuur. — Vrouwe Janssens-Arriensfonds. — Open betrekkingen. — Gezochte betrekkingen.

Dit Nummer heeft 18 bladzijden.

WEEKBLAD „DE INGENIEUR".

Prof. ir. H. van Breen, vaste medewerker in Nederlandsch-Indië, als opvolger van ir. H. Groothoff.

Door het vertrek uit Indië van ir. A. GROOTHOFF heeft onze redactie haar vasten medewerker in Ned.-Indië verloren. Zijn naam kwam als zoodanig voor het laatst voor in het hoofd van ons No. 13 van 28 Maart 1925. Het is ons een behoefte hem nog eens openlijk dank te zeggen voor de medewerking, die wij van hem hebben mogen ondervinden. Wij spreken de hoop en de verwachting uit, dat wij in de toekomst op zijn hulp nog zullen mogen rekenen.

Het Bestuur der Groep Nederlandsch-Indië van het Kon. Instituut van Ingenieurs heeft prof. ir. H. VAN BREEN bereid gevonden om voor de verzorging van de rubriek Nederlandsch-Indië als vaste medewerker op te treden. Hij is voor onze lezers geen vreemdeling. Wij herinneren aan de zoo gedocumenteerde verhandeling van zijn hand, getiteld „Verbetering van den Waterstaat van de hoofdplaats Batavia", die wij het voorrecht hadden te kunnen plaatsen in *De Ingenieur* 1923, Nos. 25—28, en die, met steun der Vereeniging Kon. Instituut voor Hooger Technisch Onderwijs in Nederlandsch-Indië, daarna afzonderlijk is uitgegeven, ten nutte ook van de studenten der Technische Hoogeschool te Bandoeng, waar prof. ir. VAN BREEN den leerstoel der Waterbouwkunde bekleedt.

De hoofdredacteur,
Ir. R. A. VAN SANDICK.

Berginiseering van Emmakool

DOOR
prof. dr. H. I. WATERMAN en ir. J. N. J. PERQUIN.

De voor deze onderzoekingen gebruikte steenkool was afkomstig van de Nederlandsche staatsmijn „Emma": vocht 1.55 pCt., asch 8.7 pCt., vluchtige stof (ber. op droge kool): Amerikaansche methode: 25 pCt., stikstof (Kjeldahl): 1.7 pCt. (1), koolstof: 79.5 pCt., waterstof: 4.8 pCt., hierbij de waterstof van het vocht buiten beschouwing gelaten, zwavel, methode Eschka: 1.01 pCt., methode ter Meulen: 1.1 pCt.

Door de behandeling bij 430°—450° met waterstof van hoogen druk (druk bij aanvang der verhitting 110 kg/cm²) gelukte het Emmakool voor een zeer groot percentage in olie om te zetten. De kool werd bij deze proeven gebruikt als fijn poeder, en geëxperimenteerd werd in een roteerende autoclaaf met conische dichting van ± 2 l inhoud. Deze autoclaaf ontving één onzer door tusschenkomst van dr. F. BERGIUS als geschenk van de Bergin-Anlage te Mannheim (2).

Deze autoclaaf, die voorzien was van een manometer, waarmee door middel van een spiegel gedurende de proef de druk kon worden afgelezen, was buitengewoon geschikt voor snel qualitatief onderzoek. Voor quantatieve doeleinden was deze apparatuur minder goed, omdat we door het warm worden van den manometer gedurende de proef er niet zeker van waren, dat de afgelezen drukken juist waren. Toch hebben we ook bij deze proeven, zooals uit de tabel blijkt, zooveel mogelijk quantitatief gewerkt. Om het aanbakken van de kool aan de wanden van de autoclaaf te voorkomen, werd steeds in een vloeibaar verdeelmiddel geberginiseerd, terwijl ijzeren kogels voor het bevorderen van het roeren werden toegevoegd. Als verdeelmiddel werd meta-kresol genomen, omdat kresolen als een natuurlijk bestanddeel van het lage temperatuur (oer)-teer kunnen worden beschouwd (3).

Tot dusver zijn we er nog niet in geslaagd deze kool, afgezien van de aschbestanddeelen, quantitatief in een heldere „koolstof"vrije olie om te zetten.

BERGIUS zelf spreekt in een voordracht over een 85 percentige-omzetting van een steenkool, die 5 pCt. asch bevat (4). In zijn belangrijke mededeeling (5) wijst BERGIUS er op, dat men bij voorkeur kolensoorten moet gebruiken, welker koolstofgehalte, op droge en aschvrije stof berekend, niet de 85 pCt. overtreft. Voor onze kool is dit percentage

$$\frac{100}{89.8} \cdot 79.5 = 88.5 \text{ pCt.}$$

Voor het berginiseeren is de keuze dus ongunstig. De „Winter-

(1) Dit was de hoogste der gevonden waarden: 1.58 en 1.68 pCt.
(2) Wij betuigen ook op deze plaats onzen hartelijken dank aan Dr. F. BERGIUS voor deze welwillendheid.
(3) FRANS FISCHER, Umwandlung der Kohle in Öle, Berlin 1924, blz. 39.
(4) *Z. f. angew. Chemie 34* 219 (1921).
(5) l. c. blz. 346, vergelijk ook F. RANWEZ, P. ERCULISSE, P. BRUYLANTS, M. NOTHOMB, Le procédé Bergius, Ses applications en Belgique. Notice technique d'une commission constituée à l'initiative de F. RADELET.
Zie ook *Chaleur et Industrie 4*, 939 (1923).

Digitized by Google

schlag"-kool, waarmede de Belgische commissie proefnemingen heeft verricht, voldeed blijkbaar wel aan dezen eisch. Hieruit werd volgens de publicatie dezer commissie verkregen een zwarte teerachtige vloeistof van stroopachtige consistentie, die geheel homogeen was en waarin, behalve minerale substantie, zich geen andere deeltjes vaste stof bevonden. De minerale substantie was in stabiele suspensie (sous forme de poudre impalpable). Zij besluiten dan ook, dat de steenkolen van hiervoor geschikte samenstelling geheel in vloeibare brandstof kunnen worden omgezet. Zij werkten met gepoederde kool 2:1 gemengd met teerolie, terwijl ook steenen werden toegevoegd ter bevordering van het roeren. De temperatuur waarop werd verhit, was 434°, terwijl koud met waterstof tot 100 atmosferen werd opgeperst. 4 gew. pCt. waterstof werd verbruikt. In recente gegevens van BERGIUS (6) wordt eveneens over een verbruik van ongeveer 4 gew. pCt. waterstof gesproken. De steenkool, Opper-Silezische vlamkool met 28 pCt. vluchtige stof, 6 pCt. asch, 4 pCt. vocht, zou hier leveren: 55 pCt. olie, waarvan 22 pCt. onder 230° kokende neutrale motorbrandstof en 17 pCt. hooger kokende Dieseloliën, welke ongeveer 5 pCt. hoofdzakelijk uit kresol bestaande, niet verharsende phenolen bevatten, verder 16 pCt. pek, 15 pCt. hoofdzakelijk methaan bevattend gas, 10 pCt. water, 6 pCt. asch, 15 pCt. weinig veranderde koolsubstantie en 0.5 pCt. ammoniak. In tegenstelling met de in het rapport der Belgische scheikundigen vermelde onderzoekingen wordt hier dus een gedeeltelijke omzetting der kool bereikt.

Bij onze berginiseeringsproeven werd inderdaad een zwarte teerachtige vloeistof van stroopachtige consistentie verkregen. We merken echter op, dat hieruit op den duur meer of minder kool (met natuurlijk aschbestanddeelen) uitzakt. Het is dan ook zeer moeilijk om hierbij over het rendement aan olie te oordeelen. Alleen, indien men met absoluut heldere oliën, dus zonder grovere of meer fijn verdeelde, of zelfs kolloïdale koolstof, te maken heeft, kan men van een scherp gedefinieerde opbrengst aan olie spreken.

In andere gevallen krijgt men, vooral in verband met de eigenschap der „koolstof" om soms zeer hardnekkig in kolloïdale oplossing te blijven (b.v. in asfalt (7) geen duidelijk beeld.

Een andere moeilijkheid is het vloeibare medium, waarin het proces wordt uitgevoerd. Door ons werd hiertoe meta kresol gebezigd. Dit meta kresol bevatte 0.5 pCt. water, het S.G. (15°) was 1.035, kookpunt 196°—202°.

Bij een hiervoor speciaal ingezette blanco proef (No. 112 *a* en *b*) werd 150 gram meta kresol gedurende in totaal ongeveer 6½ uur onder hoogen waterstofdruk (aanvangsdruk 110 kg/cm²) bij 450° verhit. Na de eerste verhitting gedurende 210 minuten, werd na afkoeling bijgeperst met waterstof, tot een totaaldruk van wederom 110 kg/cm² en daarna opnieuw 3 uur verhit op 450°. Niet minder dan ruim 24 g kresol werd niet teruggevonden en was blijkbaar omgezet in benzine en kerosine (6.7 + 1.5 g) eenerzijds, en methaan koolwaterstoffen (6.1 l) anderzijds, met een gemiddeld aantal C atomen van 2.36; tevens was 7.8 g residu gevormd. Bovendien was er water gevormd (4.3—0.75) (vocht van kresol) — 2.1 (uit zuurstof der waterstof) = 1.45 g. Aan waterstof werd door de 24 g kresol bij de ontleding opgenomen: 124.0 — 98.8 = 25.2 l. Indien de zuurstof der ontlede kresol volledig als water zou zijn uitgedreven, zou 4 g water gevormd moeten zijn. Dit is niet het geval, zoodat ongeveer ⅔ dezer zuurstof (afgezien van de geringe hoeveelheid *C O*) nog in de oliefracties moet aanwezig zijn (b.v. in het residu).

Daar de kresolen tot de bestanddeelen van het oerteer behooren, is dit ontledingsproces op zich zelf ook voor het berginiseeren van steenkolen van belang. Men krijgt echter bij het gebruik van kresol als vloeibaar verdeelmiddel complicaties en men moet dus correcties aanbrengen. Hiermede is tot dusver o. a. door de Belgische scheikundigen geen rekening gehouden. Voorloopig zullen we er ons van onthouden nauwkeurige calculaties uit onze waarnemigen bij de steen kolenproeven te maken, daar wij meenen, dat hiervoor nog meer waarnemingsmateriaal noodig zal zijn.

Vast staat echter:

1°. dat bij het berginiseeren van Nederlandsche „Emma"-steenkool het product bijna geheel in een olieachtige massa,

(6) *Zeitschr. f. angew. Chemie* **37**, 400 (1924).
(7) Vgl. F. J. NELLENSTEYN, *Journ. Inst. of Petr.* Technol. *10*, 311 (1924).

No.	In bewerking genomen. Emmakool.	In bewerking genomen. Metakresol.	Waarnemingen gedurende de proef. Duur van het opwarmen (min.)	Duur van de eig. proef.	Begin druk kg/cm².	Max. druk kg./cm². (1)	Eindddruk na voll. afkoeling.	Reactie temp.	Toegevoegde hoev. waterstof in gr.	Verkregen prod. in gew. pCt. v. d. gebruikte grondstoffen (steenk. + kresol + toegev. gas.) Olie (2)	Gas	Verlies.	S.G. bij ± 15°. (3)	Onderzoek van de olie. Destillatie volgens ENGLER in gr. Benzine —200	Kerosine 200 - 300.	Kresol.	Res.	Water.	Verlies.	Opbrengst aan benzine t/o van de kool.	Toegevoegde gassen in l. O_2 (4)	H_2	N_2	Verkregen gassen. Totaal aant. l.	S.G. t/o lucht.	Totaal gew. in gr.	Aantal liters. CO_2	Zware KW	O_2	CO	H_2	Methaan KW.	N_2 rest.	Toegev. aan gr. ijzeren kogels.
93	200	400	30	90	110	310	97	450°	13.0	93.9	6.1	11.8	1.057	28.3	24.8	384.0	119.6	15.0	6.3		1.8	145.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	250.5
95	250	248	27	90	110	325	65	450°	15.5	81.0	7.2		1.043	27.6	56.0	210.7	98.2	19.2	6.3	14.2	2.2	173.1	—	105.1	0.273	37.3	—	0.2	0.4	—	0.2	1.5	77.2	—	1.1	87
96*a*	257	257	41	150	110	310	80	400°	15.0												2.1	168.2	—	131.3	0.137	23.4	—	0.2	0.8	0.5	119.8	7.1	2.9	250.5
b			23	150	110	310	100	395°	15.3												2.2	172.1	—	144.6	0.105	19.8	—	—	1.6	0.6	129.5	10.0	2.9	
c			38	155	110	325	82	440°	15.6				1.096	15.9	18.2	145.5	118.8	17.2	3.4	8.4(8)	2.2	174 8	—	134	0.163	28.3	—	—	0.8	0.7	119.1	11.7	1.7	251
98	250	250	30	150	110	355	—	400° (5) (395 - 415°)	—	66	28.6	5.4	1.032	2.02	3.29	83.51	8.49	6.1	(7)		2.3	168.7	—	157.3	0.958	200.0	0 1	—	1.5	0.1	—	7.2	151.7	251
101*a*	250	250	35	240	110	315	61	430° (6)	15.0												1.3	67.1	—	137.3	0.256	45.7	—	—	1.6	0.7	92.5	39.4	3.1	251
b			25	180	105	325	78	430°	6.0												0.8	48.9	—											
c			30	180	110	340	90	430°	4.4	80 7	8.6	10.7	1.027	50.2	39.9	194.8	118.4	16.3	9.4	20.1	3.1	167.0	—	137.3	0.256	45.7	—	—	1.6	0.7	92.5	39.4	3.1	251
103*a*	250	250	30	240	110	315	52	430° (6)	14.9												1.4	88.4	—											
b			30	180	110	355	70	450°	7.9												1.0	60.8	—	140.8	0.389	71.3	0.3	4.2	0.8	0.8	94.8	35.2	4.0	251
c			35	180	110	370	82	450°	5.4	77.6	13.3	9.1	0.988	67.6	32.8	213.4	78.4	16.2	6.6	27.0												
112*a*	—	150	39	210	110	236	93	450°	10.1	89.5	10.5	0.0	1.029	6.7	1.5	124.7	7.8	4.3	—	—	1.5	124.0	—	106	0.1235	17.0	—	—	0.2	98.8	6.1	0.9	140
112*b*	—	—	32	180	110	243	100		0.9																								

(1) De aanwijzingen van de manometer zijn omdat deze warm wordt afgelezen, waarschijnlijk te hoog. (2, 3) De aangewezen getallen hebben gehalle wisselde tusschen 1.0 en 1.9 pCt. (5) De temperatuur was bij deze proef moeilijk constant te houden. (6) Gedurende het eerste uur op ± 400°. (7) De opgegeven getallen hebben betrekking op de van het grafietachtig product afgeschonken olie (ongeveer 103 Gr.) Dit grafietachtig product moest van den wand van de autoclaaf worden afgekrabd. Hierbij vond telkens explosie plaats, gekenmerkt door knalletjes. (8) Is berekend op 189 Gr. kool, daar na proef *a* en *b* telkens een monster van de substantie uit de autoclaaf werd genomen, waarmee dus kool uit de bom werd verwijderd.

Digitized by Google

waarin nog gesuspendeerde kool voorkomt, wordt omgezet (8). Deze kool zakt op den duur uit;

2°. zeer groote hoeveelheden waterstof worden bij het berginiseeren van deze steenkool verbruikt:

No. 95:	96 l	waterstof =	8.6 gr	duur:	1½ uur	temp.: 450°	250 gr	kool
» 96*a*, *b*, *c*:	147 l	» =	13.1 »	» :	27½ »	» : 400-395-440°	257 »	»
» 101*a*, *b*, *c*:	192 l	» =	17.1 »	» :	10 »	» : 430-430-430°	250 »	»
» 105*a*, *b*, *c*:	221 l	» =	19.7 »	» :	10 »	» : 450-450-450°	250 »	»

Hoewel ook de kresol bij haar berginiseering waterstof zal hebben opgenomen, zal toch het leeuwenaandeel voor het berginiseeren der steenkolen zijn gebruikt;

3°. er zijn groote percentische hoeveelheden benzine en kerosine gevormd, en wel van 90—100 g of ongeveer 40 gew. pCt. van de bewerkte steenkool bij Nrs. 101 en 105. Ongetwijfeld komt een klein gedeelte hiervan op rekening van de gebruikte kresol, maar dit is zeker minder dan 10—15 gew. pCt. van de steenkool. Gezien het feit, dat dergelijke steenkolen in de cokesfabriek op droge kolen berekend, 3 pCt. teer en $<$ 1 pCt. gereinigde benzolkoolwaterstoffen leveren (9), terwijl bij de oerverkoking voor deze kool 5.6 pCt. (ber. op de vochtige aschhoudende kool) gevonden werd, is het enorme technische voordeel door het berginiseeren van deze steenkool duidelijk. De vergelijkende proef met stikstof werd weliswaar bij iets lager temperatuur (400°) verricht, maar toch is het opmerkelijk, dat de opbrengst aan benzine en kerosine hierbij buitengewoon laag blijft. In verband met waargenomen explosieverschijnselen der reactieproducten, verkregen bij de stikstofproef, werd deze proef niet bij hooge temperatuur herhaald;

4°. de gevormde hoeveelheid methaankoolwaterstoffen doet verwachten, dat de bij het berginiseeren verbruikte waterstof zeker niet geheel en wellicht slechts voor een betrekkelijk klein gedeelte weer als gasvormige methaankoolwaterstoffen wordt afgescheiden.

Zoo is bij proef 95 slechts 24 l methaankoolwaterstoffen gevonden (n = 1.28), zoodat hierin hoogstens 60 l waterstof kunnen zijn vastgelegd, terwijl 96 l waterstof waren opgenomen en de steenkolen voor zich alleen reeds bij de verhitting methaankoolwaterstoffen leveren. (Vergelijk b.v. proef 98, waarbij met stikstof werd verhit).

De belangrijke hoeveelheden gevormd water bij de berginiseeringsproeven wijzen er op, dat, ondanks het in de kolen aanwezige vocht en de watervorming uit een gedeelte van de kresol en uit een gedeelte van de zuurstof der waterstof, toch een zeer groot gedeelte der in de kolen aanwezige zuurstof als H_2O wordt afgescheiden.

Laboratorium voor Chemische Technologie der Technische Hoogeschool, Delft.

(8) Hieruit blijkt, dat deze kool, ondanks de ongunstige samenstelling (koolstofgehalte, berekend op vocht- en aschvrij product $>$ 85 pCt.) toch geberginiseerd kan worden. Deze uitkomst is in overeenstemming met de onderzoekingen van SHATWELL en GRAHAM. (H. G. SHATWELL and J. IVON GRAHAM, The Hydrogenation of coal I, Fuel **4**, 25 (1925); zie ook A. W. NASH en H. G. SHATWELL, *Journ. Inst. Petr. Technol. 10*, 865 (1924)

(9) D. P. ROSS VAN LENNEP, *De Ingenieur 35*, 127 (1920).

Het ontstaan der maankraters,

DOOR

prof. dr. M. E. MULDER.

Over de wijze van ontstaan der maankraters is reeds veel geschreven, maar de opinie's daaromtrent loopen nog steeds zeer uiteen.

Prof. dr. ALFRED WEGENER, dezelfde die niet lang geleden belangrijke publicaties heeft gedaan over het ontstaan van continenten en oceanen (1), heeft ook aan het ontstaan der maankraters een studie gewijd (2). Hij bespreekt daarin ongeveer alle hypothesen, die in den loop der tijden omtrent de wijze van ontstaan der maankraters zijn te berde gebracht, en verdeelt die in 4 rubrieken, namelijk, de blazen-hypothese, de getijden-hypothese, de vulkaan-hypothese en de stortingshypothese.

Mijn artikel zou te uitvoerig worden, wilde ik al die opinie's hier bespreken. De lezer, die daaromtrent meer wenscht te weten, kan ik het boekje van WEGENER ter lezing aanbevelen.

De blazen- en getijden-hypothese worden door hem, en mijns inziens op goede gronden, geheel verworpen. Ook tegen de vulkaan-hypothese, die zoowel onder de astronomen als onder de geologen zooveel aanhangers telt, heeft hij ernstige bezwaren. Daarentegen is hij een beslist aanhanger van de stortingshypothese, waarover ik later uitvoeriger zal handelen. Vooraf wil ik liever een overzicht geven van de bezwaren, die WEGENER tegen de vulkaan-hypothese aanvoert, om deze dan, zooveel in mijn vermogen is, te weerleggen.

Volgens de vulkaan-hypothese dan, zegt WEGENER, zijn de maankraters vulkanen, en de maankraters, die een centralen berg of kegel hebben, komen daarin b.v. overeen met den Vesuvius, die ook een centralen kegel heeft. Deze centrale kegels worden, bij de aardsche vulkanen, gevormd, wanneer na een hevige eruptie, die een wijde krateropening heeft gevormd, zwakkere erupties volgen, waarbij de uitgeworpen massa's minder ver worden weggeslingerd en zich dichter rondom de centrale krateropening ophoopen. Zoo had b.v. de Vesuvius, na de hevige eruptie in het jaar 79 na Christus, waarbij de geheele top van den berg werd weggeslagen, den vorm, zooals in fig. 1 is weergegeven.

DE VESUVIUS
na de uitbarsting van 79 na C.

Fig. 1.

Tegenwoordige toestand.

Fig. 2.

Door latere zwakkere erupties werd de centrale kegel gevormd en heeft de Vesuvius thans den vorm, zooals in fig. 2 is aangegeven. De vroegere kraterrand, thans Monte Somma genoemd, is daarop zichtbaar.

De gewone aardsche vulkaan, zoo gaat WEGENER voort, is een min of meer hooge berg, met een betrekkelijk kleine krateropening aan den top. De bodem van den krater ligt steeds hoog boven het niveau van het aardoppervlak. Zoo heeft b.v. de Etna een hoogte van 3274 m, een krateropening van 485 m middellijn, terwijl de krater ongeveer 105 m diep is.

Op de maan is de toestand geheel anders. Daar ligt de bodem van den krater diep onder het niveau van het maanoppervlak. De maankrater vormt dus eigenlijk in 't geheel geen berg, maar de opgeworpen wal, de ringwal, of het ringgebergte, zou ongeveer voldoende zijn om den krater te vullen. Deze verschillen zijn niet alleen opvallend, maar zijn ook met onze begrippen omtrent vulkanen niet te rijmen. Want op de plaatsen, waar de magmahaarden de aardkorst doorbreken, moet noodzakelijk een heuvel of berg ontstaan, daar nieuw materiaal uit het binnenste der aarde zich daar ophoopt, hetzij als lava of als lavablokken, bomben, lapilli, zand of vulkanische asch. Willen wij toch een vulkanischen oorsprong van de maankraters aannemen, dan moet, volgens WEGENER, de typische vorm der maankraters ons dwingen tot de onderstelling, dat de vulkanische werking op de maan geheel verschillend was van die op aarde.

Nog grooter worden, volgens WEGENER, de bezwaren, wanneer wij den centralen berg of kegel nader beschouwen. Bij de aardsche vulkanen, zooals bij den Vesuvius, vormt de centrale kegel het hoogste punt van den vulkaan. Deze centrale kegel heeft aan zijn top een opening of krater, evenals bij een gewonen vulkaan.

Maar op de maan is het geheel anders. Daar staan de zeer dikwijls voorkomende centrale bergen of kegels op den diep onder het maanoppervlak liggenden bodem van den krater, die soms honderde kilometers in doorsnede zijn, en bereiken

(1) Prof. Dr. ALFRED WEGENER. Die Entstehung der Kontinente und Oceane. Die Wissenschaft. Sammlung und Einzeldarstellung aus den Gebieten der Naturwissenschaft und der Technik, 1920.

(2) Die Entstehung der Mondkrater. Von Prof. Dr. ALFRED WEGENER. Sammlung Vieweg. Tagesfrage aus den Gebieten der Naturwissenschaften und der Technik. Heft 55, 1921.

Digitized by Google

nooit de hoogte van den ringwal, zelfs niet eens altijd de hoogte van het eigenlijke maanoppervlak. En nooit is op den top van zulk een centraalberg, zelfs onder de gunstigste omstandigheden, een krateropening gezien.

Terwijl wij eerst de bedenkelijke hypothese moesten maken dat de vulkanische krachten op de maan geen bergen, maar verdiepingen van zeer groote middellijn schiepen, moeten wij thans weer aannemen dat bij de centrale bergen omgekeerd slechts kraters worden gevormd, die zóó klein zijn, dat ze door ons niet kunnen worden waargenomen. Dit maakt, dat wij de vulkaan-hypothese niet kunnen aannemen.

Nog grooter worden de bezwaren, wanneer wij de grootte van de kraters op de aarde en op de maan gaan vergelijken. De dimensies van de aardsche vulkanen zijn niet onbelangrijk, wanneer men den bergvorm in aanmerking neemt. Maar juist deze ontbreken, zooals gezegd is, op de maan. De aardsche vulkaankraters hebben zelden meer dan 1 of eenige kilometers middellijn.

Vergelijken wij hiermee de grootte der maankraters, zoo gaat WEGENER voort, dan stooten wij op absurditeiten. Want hier zien wij een onafgebroken reeks van kraters, van de grens der zichtbaarheid af tot de grootte van meer dan 100 km middellijn. Hier laat hij volgen het laatste gedeelte van de door FRANZ (3) aangegeven reeks van kraters, van Funerius met 124 km tot Grimaldi met 254 km middellijn. Zonder dwang laten zich echter, volgens WEGENER, de volgende formaties daarvan niet scheiden, n.l. Mare Humboltianum, 300 km, Otto Struve en Bailly 310 km. Daarmee zijn wij, volgens hem, reeds gekomen tot de dimensies van de Mare Crisium met 450 tot 550 km, die met zijn bijna cirkelvormig randgebergte, met steilen binnenwand en zacht glooienden buitenwand zich onmogelijk van de tevoren genoemde kraters en ringgebergten laat scheiden. En hiermee zijn wij tot de grootste, niet te overwinnen bezwaren tegen de vulkaan-hypothese gekomen. Want ook die zeeën, die door bijna ringvormige randgebergten zijn omgeven, zooals, behalve de Mare Crisium, de Mare Serenitatis met een diameter van 700 km en de Mare Imbrium met boven 1000 km, laten zich niet buiten deze opvolgende reeks sluiten. Ook zij zijn, volgens hem, maankraters en moeten op dezelfde wijze zijn ontstaan als de anderen. De aanhangers van de vulkaan-hypothese willen dit wel niet toegeven, maar hun argumenten zijn niet overtuigend.

Hiermee geloof ik het standpunt van WEGENER voldoende te hebben aangegeven.

Het ligt niet op mijn weg om hier te beoordeelen of de grootere, zoogenaamde zeeën, zooals de Mare Crisium, Serenitatis en Imbrium tot de maankraters moeten worden gerekend of niet. Daartoe is mijn kennis van de zoo ingewikkelde oppervlakte van de maan onvoldoende, en ik laat dit dan ook liever aan meer bevoegden over. Alleen zal ik trachten aan te toonen dat de toestanden, zooals die op de maan voorkomen, en die zoozeer verschillen van die op aarde, niet de vorming van vuurspuwende bergen, met een krater op den top, toelaten, maar alleen van kraters, zooals die op de maan werkelijk voorkomen.

De verschillen tusschen maan en aarde, die, wat de kratervorming betreft, een hoofdrol spelen, zijn:

1º. het ontbreken van een dampkring, de totale luchtledigheid en

2º. de veel geringere zwaartekracht, ongeveer ⅙ van die op aarde.

Waarschijnlijk zullen bovendien nog de oppervlakkige lagen der maan een geringer specifiek gewicht hebben dan die op aarde. Het specifiek gewicht van de aarde in haar geheel is ongeveer 5.5, water als eenheid genomen. Het specifiek gewicht van de gesteenten in de bekende bovenste lagen der aarde is echter gemiddeld slechts 2.5 à 3, dus ongeveer de helft, waaruit volgt dat de kern der aarde uit veel zwaardere stoffen bestaat.

Daar nu zeker ook de kern van de maan zwaarder is dan de oppervlakkige lagen, en het specifiek gewicht van de maan in haar geheel slechts ongeveer 3.3 is, zal het specifiek gewicht van die oppervlakkige lagen vrij zeker geringer zijn dan 2.5 à 3.

PUISEUX zegt daarvan (4): „Car la Lune, empruntée aux couches superficielles de la Terre, doit être composée surtout des matériaux légers de l'écorce. Cette manière de voir est confirmée par la faible valeur de la densité moyenne, qui ne s'élève qu'à 3.4, pendant qu'elle dépasse 5.5 pour notre globe. Il est d'ailleurs extrêmement probable que la densité superficielle est plus faible, de même que sur la Terre, et n'excède pas 2, densité des Calcaires les plus fissurés et les plus légers".

Welk een grooten invloed vooral het ontbreken van een dampkring uitoefent op den vorm der kraters, is, naar het mij voorkomt, nog nooit voldoende begrepen of uiteengezet, en dit is zeker de hoofdoorzaak dat zoovelen de vulkaanhypothese niet willen aanvaarden. Ik zal daarom trachten dit te doen, na eerst eenige oogenblikken te hebben stilgestaan bij 't geen er bij een aardsche eruptie in hoofdzaak gebeurt.

Bij een aardsche eruptie worden, vooral in den beginne, meestal geweldige hoeveelheden zeer verschillende gasvormige producten uitgestooten, in vele gevallen waarschijnlijk grootendeels bestaande uit waterdamp en afkomstig uit het magma, waarmee het chemisch was verbonden. Met die gasvormige producten worden groote massa's vaste stoffen uitgeslingerd in den vorm van lavablokken, puimsteen, bommen, lapilli, zand en vulkanische asch. Bovendien kunnen nog geweldige hoeveelheden lava uitstroomen, hetzij over den rand van den krater of uit een zijdelingsche opening.

Eerstgenoemde vaste stoffen worden hoofdzakelijk meer verticaal naar boven geslingerd, omdat de gassen in die richting met geweld worden uitgestooten en de vaste stoffen meesleuren. Die sterk gecomprimeerde gassen zullen wel, wanneer ze den kratergang of de krateropening gepasseerd zijn, zich ook zijdelings uitzetten en de vaste producten gedeeltelijk in die richting meevoeren, maar die zijdelingsche expansie wordt sterk tegengegaan door den dampkring, die zijdelings minder gemakkelijk uitwijkt dan naar boven, waar de dampkring ijler is

Het gevolg daarvan zal zijn, dat de omhoog geslingerde vaste stoffen, wanneer ze weer naar beneden vallen en niet door wind werden meegevoerd, betrekkelijk niet ver van de krateropening neerkomen, vooral wanneer de eruptie niet zeer hevig was, en zoo, met de uitgestroomde lavamassa's, samenwerken tot de vorming van een berg, met een krater aan den top.

Op de maan, waar geen dampkring is, zou een dergelijke eruptie geheel andere gevolgen hebben. Daar zouden de uitgestooten, sterk gecomprimeerde gasmassa's, zoodra ze zich een opening in het maanoppervlak hadden gemaakt, wel met geweld min of meer verticaal naar boven vliegen, maar ook zijdelings onder allerlei hoeken, omdat ze nergens weerstand ondervinden en zij zouden de vaste stoffen in alle richtingen en onder allerlei hoeken ten opzichte van het maanoppervlak, meevoeren.

Daar de oppervlakkige lagen der maan, zooals gezegd is, waarschijnlijk een geringer specifiek gewicht hebben dan die op aarde, bovendien wegens de geringe zwaartekracht nog 6 maal minder wegen en mogelijk ook minder vast samenhangen, zullen die lagen veel gemakkelijker door de zich geweldig snel voortbewegende gasmassa's worden losgerukt en meegevoerd, waardoor een meer of minder diepe trechtervormige krater moet ontstaan, wiens bodem onder het niveau der maan ligt, des te dieper, hoe heviger en langduriger de eruptie. De vaste stoffen of gesteenten, die meer verticaal naar boven werden geslingerd, zullen, wanneer ze weer naar beneden vallen, de meer horizontaal bewegende gassen ontmoeten en in die richting worden meegevoerd.

Omdat dus de neervallende massa's zich niet dicht rondom de krateropening kunnen ophoopen, kan er geen berg ontstaan, geen vuurspuwende berg met een krater aan den top, maar op een meer of minder grooten afstand, al naar gelang van de hevigheid der eruptie, een wal, bestaande uit lavaproducten uit het binnenste der maan en gesteenten, die uit den kratergang en van de maanoppervlakte, den lateren bodem van den krater zijn losgescheurd.

Die wal, het ringgebergte, zal een steilen binnenwand hebben, waarschijnlijk zoo steil, dat de gesteenten, die er tegen aan vliegen, er nog op blijven liggen en niet naar beneden storten. De buitenwand zal daarentegen een zachtere glooiing vertoonen, omdat de gesteenten, die nog over den wal heenvliegen, nog tot op eenigen afstand van den top kunen worden weggeslingerd.

Ik heb getracht, een en ander door eenige eenvoudige proeven in het luchtledige en bij gewonen luchtdruk aanschouwelijk te maken.

---

(3) J. FRANZ. Der Mond. Aus Natur und Geisteswelt. 2e Aufl. S. 75. Leipzig 1912.

(4) La Terre et la Lune, par P. PUISEUX, astronome à l'observatoire de Paris, 1908, p. 122.

Digitized by Google

Op de glazen plaat van een luchtpomp legde ik een ring van carton, ter hoogte van ongeveer 5 cm en van die grootte, dat deze nog juist postte binnen de later op de glazen plaat te leggen stolp. Binnen dien ring strooide ik een laag goed gedroogd en los samenhangend houtzaagsel, ter dikte van ongeveer 4 cm, maakte de oppervlakte zoo goed mogelijk effen, zonder het houtzaagsel samen te drukken, plaatste nu de glazen stolp er op en pompte de lucht er uit. De ring van carton diende er alleen voor, dat het houtzaagsel niet onder den rand van de glazen stolp kon vallen en zoodoende het luchtledig maken verhinderen.

Wanneer nu de kraan werd geopend en de lucht door het kanaaltje onder het midden van de laag houtzaagsel instroomde, dan zag men het zaagsel van uit het midden naar alle zijden en onder allerlei hoeken ten opzichte van de oppervlakte van het zaagsel wegvliegen, waarbij zich een mooie krater vormde, ongeveer 4 cm diep en iets meer dan 5 cm middellijn. Het houtzaagsel dat tegen de binnenwand van de stolp vloog en dan naar beneden viel vormde aan den buitensten rand van het zaagsel een eenigszins verheven rand. Ware de stolp grooter geweest, dan zou het zaagsel ook verder zijn weggevlogen, maar een grootere stolp stond mij niet ten dienste.

Geheel anders was de uitwerking in het niet luchtledige, wanneer n.l. de glazen stolp werd verwijderd en door de opening onder het zaagsel met een fietspomp lucht werd ingeblazen. Nu zag men het zaagsel uit de zich ook nu vormende krater meer verticaal naar boven vliegen, ongeveer als bij een fontein en voor een deel op den rand van den krater neervallen en een kleine verhevenheid vormen, als 't ware het begin van een vuurspuwenden berg. De krater werd ook ongeveer 4 cm diep, maar veel steiler dan de krater die zich in het luchtledige had gevormd.

Veel frappanter werd nog de proef in het luchtledige, wanneer ik, in plaats van houtzaagsel, een nog veel lichter materiaal gebruikte, n.l. zeer licht en dun zoogenaamd zijde-papier, dat in stukjes van 2 à 3 mm werd geknipt.

Ook hiervan legde ik in de kartonnen ring een laag van ongeveer 4 cm dikte en toen, nadat de lucht weer van onderen, door het openen van de kraan werd ingelaten, vlogen de stukjes papier naar alle richtingen heen, vooral ook tegen de zijwanden van de stolp, en ontstond er een trechtervormige kuil of krater, die van de opening in de glazen plaat bijna gelijkmatig schuin naar boven liep tot aan den wand van de stolp, waar de hoogte van het papier ruim 5 cm bereikte.

Gaf de instroomende lucht bij de proef in het luchtledige, terwijl het verschil in luchtdruk nog iets minder was dan 1 atmosfeer en al spoedig, door het inlaten van lucht, nog geringer werd, reeds een groote beroering in het houtzaagsel en in het papier, veel grooter zou die zeker geweest zijn als het verschil in druk grooter was geweest.

Hoe geweldig groot de kracht is van de uitgestooten gasmassa's bij een vulkanische eruptie, bleek wel bij de uitbarsting van den Mont Pelée. Prof. dr. F. M. JAEGER geeft daarvan de volgende, treffende beschrijving (5):

„Het was dan 1 à 2 minuten na acht uur in den ochtend, dat uit de flank van den berg plotseling een gaswolk werd uitgestooten, die bijna terstond aanzwol tot een grauwviolette, rossig lichtende massa, van majestueuse afmetingen. In razende vaart rolde de gloeiende gaslawine, als een huiveringwekkend gevaarte, waaruit naar alle zijden grillige bliksemstralen flitsten, langs de helling van den vulkaan voort en recht op de rampzalige stad aan, om zich met een snelheid van bijna 150 m per secunde onder een donderend geweld over haar heen en vervolgens in zee te storten. In minder dan één minuut tijds had de gloedwolk den afstand van den vulkaan tot de stad doorloopen en met haar gloeienden adem alles op haar weg en ook de geheele stad met haar 30.000 inwoners van het aardrijk weggevaagd. Toen eenige uren later de zon weer door den alles verduisterenden nevel van asch en stof kon doordringen, bescheen bij een troosteloos tafereel van brandende en als door een vurigen cycloon verwrongen en terneergesmakte bouwvallen, waartusschen de door den gloed geheel verzengde of verkoolde lichamen der slachtoffers overal verspreid lagen.

„Gedurende vele maanden volgden met korter of langer tusschenpoozen gelijksoortige, min of meer heftige paroxysmen van den vulkaan elkaar van dag tot dag op, die zich in nieuwe, soms 5000 m hooge gloedwolken en in talrijke lava-uitstortingen openbaarden. Toen rees uit den kratermond langzaam een reusachtige andesietzuil omhoog, die gestadig in omvang toenemend, ten slotte aangroeide tot een obelisk, welker top zich meer dan 350 m boven den kraterwand verhief, als wilde de vulkaan zich zelve een monument stichten, waardig om zijn titanisch geweld in grootschheid te evenaren".

Hoeveel heviger zou de uitwerking van die gloedwolken wel geweest zijn, wanneer er geen dampkring was geweest en bovendien het gewicht der gebouwen slechts ⅙ had bedragen. Als veeren zouden ze zeker tot op verren afstand zijn weggeblazen.

„De geweldige eruptie van den Vesuvius in 79 na Christus", zoo gaat JAEGER voort, „waarbij PLINIUS de oudere als slachtoffer van zijn weetgierigheid omkwam, wordt thans, op grond van de tot ons gekomen beschrijving, als gelijksoortig beschouwd met de nuée ardente, die 19 eeuwen later Saint-Pierre ten ondergang doemde".

Volgens deze beschouwing kunnen dus vuurspuwende bergen, zooals op aarde, op de maan niet aanwezig zijn, maar in plaats daarvan slechts kraters, wier bodem onder het niveau van het maanoppervlak ligt en die omgeven zijn door een ringwal. Dit neemt niet weg, dat „gewone bergen", niet door vulkanische eruptie ontstaan, daar wel voorkomen.

Wat nu de centrale kegels of bergen betreft, die bij de maankraters zoo veelvuldig voorkomen, ook deze kunnen niet zijn ontstaan door vulkanische erupties van gassen en vaste stoffen, zooals ik boven heb uiteengezet bij de beschrijving van het ontstaan der maankraters, maar moeten op een andere wijze zijn gevormd. Misschien zijn ze wel op gelijke wijze ontstaan als de andesietzuil van den Mont Pelée, nadat de in den krater aanwezige lava door afkoeling en verlies van gassen minder vloeibaar, meer consistenter was geworden. Daarmee zou dan ook verklaard zijn, dat ze aan den top geen krateropening bezitten.

Wanneer op de maan, na een hevige eruptie, een zwakkere volgde, dan zou er geen centrale kegel ontstaan, maar een ringwal van geringere afmeting, binnen de eerste gelegen, waarvan ook voorbeelden op de maan aanwezig zijn.

Dergelijke, omhoog geperste zuilen, komen ook bij andere aardsche vulkanen voor. Wanneer wij bedenken dat de zuil bij den Mont Pelée meer dan 350 m hoog was, dan zou dezelfde kracht op de maan een meer dan 6 maal hoogere zuil kunnen oppersen, dus een zuil van meer dan 2100 m.

Dikwijls zijn er in de maankraters in plaats van één, meerdere centrale kegels of bergen aanwezig.

Thans wat betreft het derde bezwaar, de geweldige grootte van vele maankraters. Ook dit is mijns inziens niet moeilijk te verklaren.

Wij weten dat de schootsverheid van een geschut veel grooter is in verdunde, ijle lucht, dan bij gewonen atmosferischen druk. Zoo hadden de kanonnen, die indertijd Parijs beschoten, een schootsverheid van ± 120 km. Deze schootsverheid werd gedeeltelijk bereikt, doordien het projectiel zich grootendeels in de hooge ijle luchtlaag bewoog, wat werd verkregen door aan het kanon een grooten elevatiehoek te geven, grooter dan 45°.

In het luchtledige zou de schootsverheid nog veel grooter zijn geweest.

De formule voor de kogelbaan in het luchtledige is:

$$x = \frac{V_o^2 \times Sin\ 2\ Q}{g}$$

waarin x de schootsverheid, V_o de aanvangssnelheid van het projectiel, Q de schootshoek (elevatie aan het kanon gegeven) en g de versnelling door de zwaartekracht.

Nemen wij nu aan dat de aanvangsneslheid van het projectiel ± 1500 m per secunde bedroeg, wat, naar mij van bevoegde zijde werd medegedeeld, zeker niet ver van de waarheid is, ofschoon omtrent deze kanonnen, die vernield zijn, zoo goed als geen juiste gegevens bestaan, dan zou, bij een elevatie van 45°, wat in het luchtledige de gunstigste hoek is, de formule worden:

$$x = \frac{1500^2 \times Sin\ 90^\circ}{9.8} = \frac{2250000}{9.8} = 229.5\ \text{km.}$$

Maar op de maan, waar de zwaartekracht slechts ⅙ bedraagt van die op aarde, zou de schootsverheid 6 maal grooter zijn, n.l.:

$$x = \frac{1500^2 \times Sin\ 90^\circ}{\frac{1}{6} \times 9.8} = \frac{2250000}{1.63} = \pm 1384\ \text{km.}$$

(5) Redevoering bij de overdracht van het rectoraat aan 's Rijks Universiteit te Groningen, op Maandag 18 September 1922.

Digitized by Google

Nu zullen, zooals ik boven heb uiteengezet, de maankraters de vaste stoffen onder verschillende hoeken (elevatie) uitwerpen, de schootsverheid, als ik het zoo noemen mag, zal zeer verschillend zijn, maar die gesteenten, die onder een hoek van 45°, de gunstigste in het luchtledige, worden uitgeschoten, zullen het verst gaan en een kraterwand helpen vormen met de dubbele grootte als middellijn.

Bij een aanvangssnelheid per secunde van

500	m zal die middellijn zijn	= 306	km
400	„ „ „ „ „	= 196	„
300	„ „ „ „ „	= 110	„
200	„ „ „ „ „	= 49	„
100	„ „ „ „ „	= 12	„ , enz.

Wij zien daaruit dat reeds bij matige aanvangssnelheid vrij groote kraters kunnen worden gevormd.

De vaste stoffen, die onder een grooteren of kleineren hoek de vulkaanopening verlaten, zullen minder ver vliegen, maar bij het neervallen de meer horizontale gasstroomen ontmoeten en worden meegesleurd, of, als ze toch op de maanoppervlakte neervallen, waarschijnlijk door de enorm snelle gasstroomen worden weggevaagd en tegen den ringwal worden geworpen.

Het is mij niet bekend of er reeds nauwkeurige onderzoekingen zijn gedaan met welk een snelheid de vaste producten bij aardsche vulkanen uit den krater kunnen worden geslingerd. Is dit nog niet geschied, dan zou dit toch, met het oog op de grootte der maankraters, van zeer veel belang zijn.

Stortingshypothese. (Aufsturzhypothese).

Omtrent de stortingshypothese, die zeker vooral ontstond omdat de vulkaanhypothese niet voldeed, omdat men niet begreep hoe daardoor zulke kraters konden ontstaan en geen gewone vuurspuwende bergen, zal ik kort zijn, ofschoon er reeds een vrij belangrijke literatuur over is ontstaan. Bij die op de maan neerstortende massa's dacht men niet alleen aan geweldige meteorieten, maar vooral aan andere massa's. Zoo zegt b.v. THIERSCH in 1883 (6): „Wie jetzt noch Saturn, so könnte einst die Erde in geringerem Masstab, ihren lunaren Ring von kleinen Begleitern gehabt haben. Im Laufe der Aeonen hätte der grösste von diesen, eben unser Mond, seine schwächeren Genossen überwältigt und verschlungen".

Ook zijn, om de stortingshypothese meer waarschijnlijk te maken, talrijke laboratoriumproeven genomen, waarvan WEGENER een kort overzicht geeft.

ALTHAUS (7) b.v. liet zware ijzeren kogels in een uit kalkmelk, cement en gips bestaande brij vallen en kreeg dan bij een zekere consistentie een soort krater, met een wal rondom en een kleine verhevenheid in het midden (centrale kegel).

Deze proeven bewijzen echter niets, zijn eigenlijk niet waard, dat ze nog steeds worden vermeld. De maankraters werden toch blijkbaar niet gevormd, toen de oppervlakte der maan een brijachtige massa was, maar geheel soliede en vast, anders zou daarop geen ringgebergte en centraalgebergte kunnen rusten van duizende meters hoog.

De architect MEYDENBAUER trachtte in 1877 de Aufsturzsypothese aannemelijk te maken (8) door op een laagje dextrine uit eenige hoogte een weinig poeder van hetzelfde materiaal te werpen, zooveel als hij op de punt van een mes kon dragen. Soms vertoonden de op deze wijze ontstane kratertjes ook een centrale verhevenheid.

Ook GILBERT (9) meende (1892) dat de maankraters konden zijn ontstaan uit een ring van vaste stoffen, die even als de Saturnusring vroeger de aarde omgaf. Want, zegt hij, waren de kraters ontstaan door meteorieten, die uit alle richtingen uit de hemelruimte komen, en dus het maanoppervlak onder allerlei hoeken treffen, dan zouden de meesten elliptisch zijn en niet rond.

AHLSDORF (10) nam andere proeven, die evenmin iets bewijzen. Hij strooide op een plank poeder van lycopodium, en wierp daarop, onder verschillende hoeken, elastische ballen, die dan terugsprongen. Hij kreeg zoodoende figuren, die wel wat op een maankrater geleken, n.l. in den omtrek een kleinen wal en in het midden een kleine verhevenheid van poeder, die daardoor ontstond, dat het lichte poeder, bij het terugspringen van de bal, omhoog werd gezogen.

Deze proeven bewijzen, zooals ik reeds heb gezegd, niets. Wanneer de oppervlakte der maan uit een los gesteente bestond, dan zou zulk een geweldig en zwaar lichaam, dat kuilen vormde met een wal van duizende meters hoogte, niet terugspringen. Doch al sprong hij ook terug, en al was er ook een atmospheer op de maan, dan zou hij toch geen zware centrale kegel kunnen opzuigen. Daar op de maan echter geen atmosfeer bestaat, kan van opzuigen in het geheel geen sprake zijn.

WEGENER deed in den winter 1918/'19 in het physische laboratorium te Marburg een reeks van proeven, overeenkomende met die van MEYDENBAUER, maar in plaats van dextrine gebruikte hij cementpoeder, zoowel voor de grondlaag als voor de massa die er op werd gestort. Meestal werd een halve eetlepel vol cementpoeder op de onderlaag geworpen, somtijds en lepel vol. Op deze wijze kreeg hij, na eenige oefening formaties, die op een maankrater geleken.

Over deze proeven wil ik verder niet uitweiden, omdat ze mijns inziens niets bewijzen, en de overeenkomst met maankraters, naar ik geloof, geheel toevallig is. Bovendien meen ik voldoende te hebben aangetoond dat de eigenaardige vorm der maankraters door vulkanische werking geheel kan worden verklaard.

Thans wil ik nog eenige oogenblikken stilstaan bij de hypothese dat de maankraters door het inslaan van groote meteorieten zouden zijn ontstaan. Deze reeds tamelijk oude hypothese kreeg een grooten steun door de ontdekking, in het jaar 1891, van den zoogenaamden Meteoorkrater van Canyon Diablo in Arizona, die op een kleinen maankrater gelijkt.

Deze meteoorkrater is dikwijls onderzocht en beschreven, zeker wel het nauwkeurigst en uitvoerigst door BARRINGEN (11).

Hij is ongeveer 1300 m in middellijn, terwijl de wal zich ruim 40 m boven de omringende vlakte verheft. Die wal loopt, evenals bij de maankraters, naar buiten zacht glooiend af, terwijl de binnenwand veel steiler is.

Rondom dien krater zijn duizende stukken metoorijzer gevonden, meer dan op de rest van de geheele oppervlakte der aarde. Ze zijn aangetroffen tot op een afstand van 10 km. Daaronder waren stukken van 150 kg, één zelfs van 450 kg. Ze hebben alle dezelfde samenstelling en bestaan uit omstreeks 92 pCt. ijzer en 8 pCt. nikkel. Behalve op de oppervlakte heeft men bij boringen en uitgravingen in den krater zelf slechts weinig meteorieten gevonden.

Om verschillende redenen geloof ik niet aan de hypothese, dat de maankraters zouden zijn ontstaan door meteorieten.

Ten eerste is het onbegrijpelijk dat op de maan zooveel duizende meteorieten zouden zijn gevallen, waardoor kraters zouden zijn gevormd die, wat grootte betreft, onze voorstelling geheel overtreffen, terwijl op de aarde, wier landoppervlakte zooveel grooter is, slechts één kratertje wordt gevonden dat, wanneer het op de maan was, met de beste kijkers nauwelijks zou kunnen worden gezien.

Nu kan men wel onderstellen dat al die kraters op de aarde door erosie zouden zijn verdwenen, maar op de maan zijn blijven bestaan, omdat daar geen erosie door water of wind kon plaats vinden, maar deze bewering is toch zeer hypothetisch en door niets bewezen.

Een tweede bezwaar, waarop ook reeds anderen hebben gewezen is, dat de kraters op de maan alle zoo goed als rond zijn. Wanneer ze door het inslaan van meteorieten waren ontstaan, dan zouden die altijd ongeveer loodrecht op de maanoppervlakte zijn ingeslagen, anders zouden de kraters een min of meer ovalen vorm moeten hebben. De meteorieten nu komen grootendeels, zoo niet alle, uit de oneindige ruimte en uit alle richtingen. Ze treffen de maanoppervlakte dus onder allerlei hoeken en toch zijn de kraters, zooals gezegd, alle zoo goed als rond.

Maar gesteld al, dat de maankraters zijn ontstaan door het inslaan van meteorieten, dan zou de wijze van ontstaan toch

(6) HEINRICH W. J. THIERSCH und AUGUST THIERSCH. Die Physiologie des Mondes. Versuch einer Deutung derselben in Anschluss an die Arbeiten von Mädler, Nasmyth und Carpenter. Augsburg 1883.

(7) Grundzüge zur gänzlichen Umgestaltung der bisherigen Geologie oder Kurze Darstellung des Weltkörper- und Erdrindenbildung, 1839.

(8) A. MEYDENBAUER. Ueber die Bildung der Mondoberfläche, Sirius 1877.

(9) G. K. GILBERT. The Moon's Face; a study of the origin of its features. *Bulletin of the phil. Soc. of Washington* 12, 241—292 (1892—1894).

(10) H. AHLSDORF. Experimentelle Darstellungen von Gebilden der Mondoberfläche. Gaea 1898, S. 35.

(11) Meteor Crater (formerly called Coon Mountain or Coon Butte) in Northern Central Arizona, by D. M. BARRINGER. This paper was read before the National Academy of Science, at its Autumn meeting at Princeton University, Nov. 16th 1909.

Digitized by Google

geheel anders zijn als bij den meteoorkrater van Canyon Diablo.

Reeds meermalen heb ik in verschillende tijdschriften, De *Ingenieur*, 30 September 1911, *Hemel en Dampkring*, April—Mei 1912, *Naturwissensch. Wochenschrift*, Februari 1912, en het uitvoerigst in het Nederlandsche tijdschrift *De Natuur*, Mei—Juni 1922, over de explosie van meteorieten of vuurbollen en het ontstaan van den Meteoorkrater van Canyon Diablo geschreven, en meen overtuigend te hebben aangetoond dat die krater niet zoozeer is ontstaan door het inslaan en stuk springen van een zwaren meteoriet, ook niet door een zwerm van meteorieten, zooals sommigen meenen, maar door een hevige explosie van een meteoriet of vuurbol. Die explosie, dat stuk springen vond niet, zooals gewoonlijk, plaats in de lucht, maar nadat de meteoriet onder bijzondere omstandigheden met de aarde in botsing was gekomen en daarin tot een zekere diepte was doorgedrongen.

Om dit duidelijk uiteen te zetten, zou ik het lange, in de opgenoemde tijdschriften gehouden betoog grootendeels moeten overnemen, waardoor dit artikel al te lang zou worden. Ieder, die daaromtrent meer wenscht te weten, kan ik aanraden het oorspronkelijke artikel in een der aangehaalde tijdschriften te lezen, het best in *De Natuur*, waarin dit het uitvoerigst is behandeld.

Alleen wil ik nog vermelden dat de explosie bij den Meteoorkrater van Canyon Diablo veroorzaakt werd doordien onze aarde omgeven is door een atmosfeer, zooals ik in de opgenoemde artikelen uitvoerig heb uiteengezet. Daar nu op de maan geen atmosfeer voorkomt, moet de wijze van ontstaan ook anders zijn geweest.

De aanhangers van de meteorieten-theorie nemen nu aan dat de, met kosmische snelheid op de maan neerstortende meteorieten plotseling sterk werden verhit, tot misschien 50.000° en meer, waarbij de meteoriet in gas overging en als een explodeerende bom werkte. Daarbij zou echter geen centrale kegel ontstaan, want noch bij den door explosie gevormden meteoorkrater van Canyon Diablo, noch bij de talrijke granaattrechters, die in den wereldoorlog door het inslaan en explodeeren van monstergranaten werden gevormd, werd een centrale verhevenheid of kegel waargenomen. Er blijft dus m. i. niets anders over, dan de maankraters aan vulkanische werking toe te schrijven.

's-Gravenhage.

De bijeenkomst van Studiecommissies der Internationale Electrotechnische Commissie (I. E. C.) te 's-Gravenhage 16—23 April 1925.

Onder dit hoofd heeft, in ons No. 15, blz. 310, ir. G. J. VAN DE WELL een belangwekkend overzicht gegeven van doel en inrichting van de Internationale Electrotechnische Commissie, en van de bijeenkomst van haar studiecommissies, die voor het eerst in Nederland vergaderden van 16—23 April. Al de vergaderingen hadden plaats te 's-Gravenhage in de localiteiten van het Eigen Gebouw van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, waarvan de geheele benedenverdieping door den Raad van Bestuur ter beschikking was gesteld van de I. E. C., wier algemeen secretaris CH. LE MAISTRE eerelid van ons Instituut is.

De E. I. C. werd gepresideerd door den bekenden Italiaanschen ingenieur prof. GUIDO SEMENZA, die in zijn openingsrede de aanwezigen welkom heette in de schoone stad 's-Gravenhage en, onder hen, in het bijzonder met waardeerende woorden begroette prof. dr. H. A. LORENTZ, eerelid van het Comité, en zijn vriend, prof. C. FELDMANN, een der oudste steunpilaren van de Commissie. De aanwijzing der afgevaardigden speciaal voor de zitting te 's-Gravenhage is geschied door de verschillende nationale comité's en wel voor elk land ten getale van: België 7, Canada 1, Denemarken 1, Spanje 1, Vereenigde Staten 7, Frankrijk 13, Groot-Britannië 29, Italië 5, Noorwegen 1, Zweden 2, Zwitserland 2, Czechoslovakije 7, Nederland 14, te zamen 90, waarvan echter eenigen verhinderd waren.

Er is buitengewoon hard gewerkt, elken dag werd 's morgens en 's middags door alle commissies vergaderd, en het bureau arbeidde daarenboven nog 's avonds en zefs den geheelen Zondag. Van de resultaten is nog nog niets bekend geworden.

Als teeken van onze belangstelling reproduceeren wij hier twee fotografische opnamen. De eerste, fig. 1, is, zooals de lezer ziet aan de naamborden op de deurpost, opgenomen vóór het Instituutsgebouw, het stelt de leden der I. E. C. met hun dames en hun Nederlandsche geleiders voor, opgesteld bij den aanvang van de eenige excursie, die op 18 April het stevige werkprogram onderbrak, naar de Haarlemmermeer en de bloemenvelden. Wij wijzen op de aanwezigheid van den veteraan der I. E. C. kolonel R. E. CROMPTON.

Den 21sten April bood de I. E. C. een maaltijd aan in „De Twee Steden", waaraan de president van het Kon. Instituut van Ingenieurs ir. J. J. STIELTJES en de algemeen secretaris ir. R. A. VAN SANDICK als gasten aanzaten.

Als toastmaster trad op de president der ontvangstcommissie prof. ir. VAN DER BILT, die vriendelijke woorden van waardeering sprak tot kolonel CROMPTON. De voorzitter SEMENZA en de eere-voorzitter der I. E. C., de Amerikaan de polyglotte dr. MAYOUX, huldigden om strijd den voorzitter van het Nederlandsch comité prof. FELDMANN, wiens organisatietalent en groote tact bewonderenswaardig werden genoemd. De algemeen secretaris LE MAISTRE en de directeur van het Ned. Centraal Normalisatiebureau ir. TROMP (qui ne trompe pas) hadden warme dankbetuigingen in ontvangst te nemen. Maar de grondtoon van alle toasten der vreemdelingen was een uiting van dankbaarheid aan het Kon. Instituut van Ingenieurs voor zijn gastvrijheid. De president van het Instituut,

GROEP, OPGENOMEN VÓÓR HET INSTITUUTSGEBOUW VOOR DE EXCURSIE OP 18 APRIL.

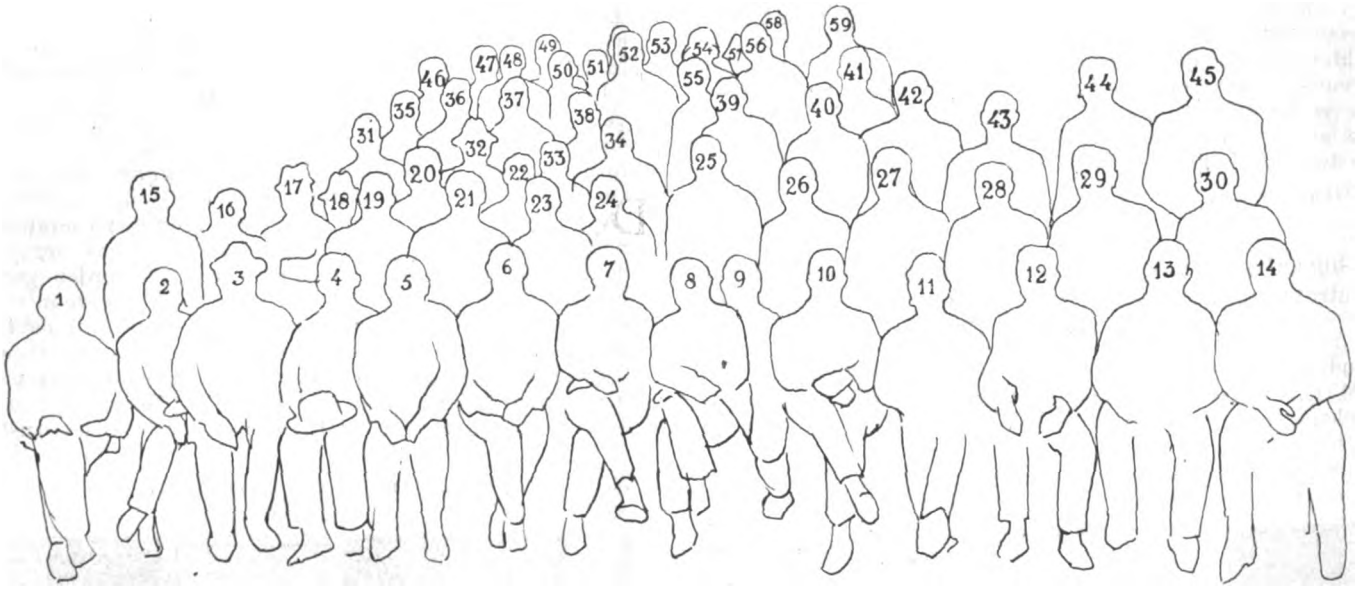
1ste rij zittende: BARNET LYON (Ned.), SKINNER (Ver. St.), SMITH (Gr.-Br.), Kol. CROMPTON (Gr.-Br.), SEMENZA (Italië), BOUCHEROT (Frankr.). 2de rij staande: GOOD (Gr.-Br.), MONTIJN (Ned.), STOOP (Ned.), SNYDER (Ver. St.), CLAYTON SHARP (Ver. St.). ARTIGAS (Spanje), JANET (Frankr.), VAN DER BILT (Ned.), FELDMANN (Ned.), HALLO (Ned.), MAILLOUX (Ver. St.), LE MAISTRE (Gr.-Br.), LIST (Czecko-Slov.), HUBER (Zwits.), JACQMIN (Belg.).

Fig. 1.

Digitized by Google

GROEP OPGENOMEN ACHTER HET INSTITUUTSGEBOUW NA DE RECEPTIE EN THEE, OP 22 APRIL, AANGEBODEN DOOR HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS.

NET VAN BOVENSTAANDE GROEP, MET NUMMERS VERWIJZENDE NAAR ONDERSTAANDEN SLEUTEL.



Sleutel.

1ste rij zittende: 1. GIRAULT (Frankrijk); 2. ARTIGAS (Spanje); 3. HUBER (voorz. Zwitsersch comité); 4. BRYLINSKI (voorz. Fransch comité); 5. dr. MAILLOUX (Ver. Staten, eere-voorz. I. E. C.); 6. SEMENZA (Italië, voorz. I. E. C.); 7. STIELTJES (pres. K. I. v. I.); 8. prof. FELDMANN (voorz. Ned. Comité); 9. TROMP (dir. Ned. Norm.-bur.); 10. LE MAISTRE (alg. secr. I. E. C.); 11. BARNET LYON (Ned. Comité); 12. VAN SANDICK (alg. secr. K. I. v. I.); 13. dr. SHARP (voorz. Amerikaansch Comité); 14. DUPRÉ (Canada);
2de rij staande: 15. ELDEN (Ver. Staten); 16. prof. BARBAGELATA (Italië); 17. GAULT (Frankrijk); 18 LANGENDIJK (Nederland); 19. NORBERG (Zweden); 20. prof. JACOBSEN (Noorwegen); 21. EVEREST (Groot-Brittannië); 22. STIGANT (Gr.-Br.); 23. HUBER (Zwitserland); 24. COLLETTE (Nederland); 25. NORLIN (Zweden); 26. SNYDER (Ver. St.); 27. BAKKER (Nederland); 28. dr. MITCHIE (Gr.-Br.); 29. LEE (Gr.-Br.); 30. COUVÉE (?) (Ned.)
3de rij: 31. CAVIET (Ned.); 32. prof. DE HAAS (Ned.); 33. ROSSKOPF (Ned); 34. KEWLEY (Gr.-Br.): 35. RODGERS (Gr.-Br.); 36. HOBART (Ver. St.); 37. MATTHEWS (Gr.-Br.); 38. DE FERRANTI (Gr.-Br.); 39. OTT DE VRIES (penn. K. I. v. I.); 40. MATTHIS (België); 41. SKINNER (pres. Norm.-comm. Ver. St.); 42. dr. KOOMANS (Ned.); 43. BOETJE (raadslid K. I. v. I.); 44. DUVAL (Frankr.); 45. COOK (Gr.-Br.);
verder: 46. WALLIS (Gr.-Br.); 47. JUHLIN (Gr.-Br.): 48. BATT (Gr.-Br.); 49. SCHEFFER (Ned.); 50. LEE (Gr.-Br.); 51. FORGEUR (Belg.); 52. JACQMIN (Belg.); 53. MARSHALL (Gr.-Br.); 54. Miss WIGGINS (Gr.-Br.); 55. Miss FENTON (Gr.-Br.); 56. JACOBSON (Ned.); 57. SNIJDERS (raadslid K. I. v. I.); 58. GOOD (Gr.-Br.); 59. UYTBORCK (Belg.).

Fig. 2.

bedankte hiervoor en wees op de wetenschappelijke beteekenis der I. E. C. De vreemdelingen waren verder verrukt over de schoonheid van 's-Gravenhage en niet minder over de bloemen van Holland.

Op de receptie en thee, aangeboden door het Instituut op 22 April, waren de leden niet allen meer aanwezig, sommigen waren reeds naar hun vaderland teruggekeerd, en ook van de Nederlandsche leden ontbraken er sommigen, die zóó lang achtereen hun dagelijkschen werkkring niet in den steek konden laten.

De president van het Instituut, ir. STIELTJES, sprak de leden der I. E. C. toe en de voorzitter SEMENZA sprak een woord van dank.

Wij geven hier een groep van 59 personen, opgenomen van uit den tuin aan de achterzijde van het Instituutsgebouw. Daaronder is geteekend een net met nummers, die verwijzen

Digitized by Google

naar den sleutel, die weer daaronder is aangebracht, en die de namen aangeeft.

Na de officieele sluiting der conferenties, die plaats had in den laten namiddag van 23 April, hebben een aantal leden op 24 April een excursie gemaakt naar de Philips' gloeilampenfabrieken te Eindhoven. Het bureau van het Britsche comité, Mr. Good (58), Miss Wiggins (54) en Miss Texton (56) werkten echter dien geheelen dag nog door. En daarmee behoorden de bijeenkomsten tot de geschiedenis. De Raad van Bestuur ontving een schrijven, waarin in zeer waardeerende woorden dank werd gebracht voor den afstand van de localiteit in het Gebouw, waardoor een eenige gelegenheid werd geschapen om al de vergaderingen, zonder uitzondering, gelijktijdig in één gebouw te houden, en de verzekering werd gegeven, dat de buitenlanders, in hun land teruggekeerd, de beste herinneringen zouden behouden van de gastvrijheid hun betoond door het Kon. Instituut van Ingenieurs in zijn fraaie woning te 's-Gravenhage.

Eenvoudige permanente bliksembeveiliging van antennes

door

ir. W. F. POT.

Aangezien straks meerdere duizendtallen antenne's zullen zijn en worden gebouwd, is de quaestie van een allereenvoudigste bliksembeveiliging, welke tevens zeer bedrijfszeker moet zijn en niets of zeer weinig mag kosten, van groot belang.

De brochure van prof. dr. D. van Gulik met medewerking van het electrotechnisch inspectie- en adviesbureau C. D. Nagtglas Versteeg te Amsterdam, verkrijgbaar bij het secretariaat der Vereeniging der ter Amsterdamsche Beurze vertegenwoordigde brandassuradeuren, voldeed mij niet. Daar wordt aangeraden de antenne over eenige isolatoren rechtstreeks in de richting van den aarddraad langs den buitenmuur door te verbinden en dan boven den eersten isolator de antenne naar binnen te voeren (zie fig. 1 *a* en 1 *b*, zijnde reproducties van genoemde brochure).

De redeneering is dan dat de bliksem bij goed ver afgekoppeld ontvangstoestel wel over die isolator-oppervlakken, over zal slaan naar de aarde, te meer daar de isolatoren bij onweer wel nat zullen worden van den regen.

Daar de bliksemafleiders der stadstelefonen, welke tientallen van jaren goed hebben voldaan, alle een vonkbrug hebben van ½ mm, stel ik voor de inrichting op eenvoudige wijze te verbeteren, door den vonkweg, zonder de radio-ontvangst te storen, zeer sterk te verminderen, daar het o. a. lang niet zeker is, dat de isolatoren vlak naast een muur, bij elken wind nat zullen regenen.

Permanente bliksembeveiliging van antennes (volgens fig. 2 en 3 van de brochure van prof. dr. Van Gulik.

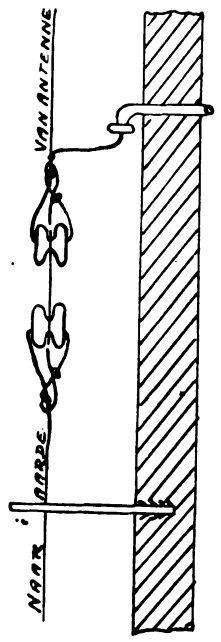


Fig. 1*a*.

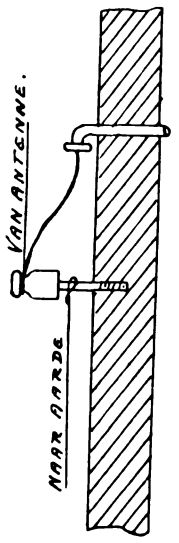


Fig. 1*b*.

De draden moeten alleen iets langer gehouden worden en volgens fig. 2 *a* en 2 *b* worden gebogen. Vogels, welke op de isolatoren gaan zitten, zullen de draden niet verbuigen en regen zal de radio-ontvangst niet storen, omdat de droppels

Verbeterde permanente beveiliging.

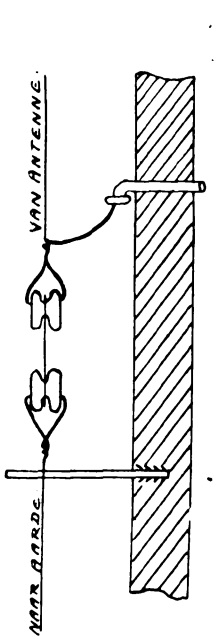


Fig. 2*a*.

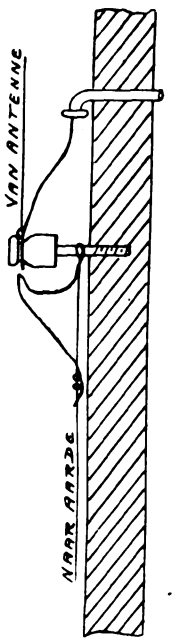


Fig. 2*b*.

niet van de halzen der isolatoren afdruipen, doch van de randen, resp. den kop en den mantel.

De vonkweg wordt dus 1 of meerdere malen ½ cm in plaats van eenige malen een paar centimeter, resp. eenmaal 5 à 6 cm.

De decimale indeeling van de boekerij van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Sleutel voor de aanwinsten vanaf 1 Januari 1905

door

P. L. A. MONDT,

Bibliothecaris.

V.

(Slot, vervolg van blz. 336).

7 Schoone kunsten.

Algemeene indeeling.

70 Algemeene werken.
71 Tuinarchitectuur.
72 Bouwkunst. Monumentale kunst.
73 Beeldhouwkunst. Penningkunde.
74 Teekenkunst. Versieringskunst.
75 Schilderkunst.
76 Graveerkunst. Stempelkunst.
77 Photographie.
78 Muziek.
79 Sport.

70 Algemeene werken.

70.1 Schoonheidsleer.

70.8 Museographie.

.08 Catalogi van musea.

Digitized by Google

72 **Bouwkunst. Monumentale kunst.**

Algemeene indeeling.

721 Onderdeelen van bouwkunst.
722—724 Bouwstijlen.
725 Burgerlijke bouwkunst. Openbare gebouwen.
726 Gewijde bouwkunst.
727 Onderwijsgebouwen. Gebouwen voor wetenschap en kunst.
728 Woningbouwkunst.
729 Teekeningen. Versiering. Bouwkundige details.

721 **Onderdeelen van bouwkunst.**

721.1 **Fundeering.**

.16 Fundeering op palen, pijlers en putten.

721.9 **Constructies in ijzer en in andere materialen.**

.93 Constructies in staal.
.992 Constructies in gewapend beton.

725 **Burgerlijke bouwkunst. Openbare gebouwen.**

Hoofdindeeling.

725.0 Algemeen.
725.1 Openbare gebouwen.
725.2 Gebouwen voor den handel. Beurzen. Kantoorgebouwen. Banken. Markten. Slachthuizen.
725.3 Gebouwen ten dienste van het vervoer. Opslagplaatsen. Stations, remises, depôts, enz.
725.4 Fabrieksgebouwen en werkplaatsen.
725.5 Hospitalen. Inrichtingen van weldadigheid.
725.6 Gevangenissen. Tuchtscholen.
725.7 Restaurants. Casino's. Koffiehuizen. Badinrichtingen.
725.8 Gebouwen voor openbaar verkeer.
725.9 Verschillende gebouwen van burgerlijke bouwkunst.

725.0 **Algemeen.**

725.09 **Stedenbouw.**

.091 Plans.

Aanleg, uitbreiding, enz.

.092 Aanleg van straten, enz.

725.1 **Openbare gebouwen.**

725.11 **Parlements- en congresgebouwen.**

725.13 **Stadhuizen en andere gemeentelijke gebouwen voor openbaren dienst.**

725.16 **Post, telegraaf- en telephoonkantoren.**

725.17 **Officieele woningen. Paleizen.**

725.2 **Gebouwen voor den handel. Beurzen. Kantoorgebouwen. Banken. Markten. Slachthuizen.**

725.28 **Slachthuizen.**

725.3 **Gebouwen ten dienste van het vervoer. Opslagplaatsen. Stations, remises, depôts, enz.**

725.85 **Entrepôts. IJskelders. Depôts.**

725.86 **Elevators. Silo's.**

725.4 **Fabrieksgebouwen en werkplaatsen.**

725.48 **Pottenbakkerijen. Glasblazerijen. Glasfabrieken. Steenbakkerijen.**

.491 Electriciteitsfabrieken.

725.5 **Hospitalen. Inrichtingen van weldadigheid.**

725.52 **Krankzinnigengestichten.**

725.9 **Verschillende gebouwen van burgerlijke bouwkunst.**

Tentoonstellingsgebouwen. Paviljoenen. Clubgebouwen voor den werkenden stand. Monumenten. Triomfbogen. Gedenkteekenen. Standbeelden.

726 **Gewijde bouwkunst.**

726.1 **Tempels. Heiligdommen. Pagoden.**

726.5 **Kerken.**

726.6 **Kathedralen. Basilieken.**

726.7 **Kloosters. Abdijen.**

726.8 **Bouwkunst der kerkhoven.**

727 **Gebouwen voor onderwijs, kunsten en wetenschappen.**

727.1—8 **Scholen. Pensionaten. Universiteiten. Ambachtsscholen en technische scholen. Wetenschappelijke laboratoria. Zoölogische en botanische tuinen. Musea. Ateliers. Bibliotheken.**

727.9 **Andere gebouwen. Gebouwen van wetenschappelijke instellingen. Akademies, enz.**

728 **Woningbouwkunst.**

728.1 **Goedkoope woningen. Werkmanswoningen.**

73 **Beeldbouwkunst. Penningkunde.**

737 **Munt- en penningkunde.**

74 **Teekenkunst. Versieringskunst.**

744 **Rechtlijnig teekenen. Bouwkundig teekenen. Technisch teekenen.**

77 **Photographie.**

77.1 **Photographisch materiaal.**

77.83 **Wetenschappelijke photographie.**

77.84 **Stereoscopie.**

79 **Sport.**

796.5 **Tourisme.**

.521 Gidsen.

9 Geschiedenis. Aardrijkskunde. Levensbeschrijving.

9(00) **Bronnen voor geschiedenis.**

9(....) **Geschiedenis van verschillende landen en plaatsen.**

90 **Wetenschap van de Geschiedenis. Hulpwetenschappen van de Geschiedenis.**

Digitized by Google

902 Methodologie. Geschiedkundige hulpwetenschappen.

902.5 Archiefkunde. Archieven. Oorkonden.

902.6 Oudheidkunde. Antiquiteiten.

91 Aardrijkskunde en reisbeschrijvingen.

91(....) Beschrijvingen van landen en laatsen.

91.04 Reisbeschrijvingen.

912 Kartographie. Kaarten. Atlassen. Plans.

92 (A—Z) Levensbeschrijving van afzonderlijke personen.

929 Geslachtkunde. Wapenkunde.

929.6 Wapenkunde.

Alphabetische wegwijzer

door (niet register op) de

Systematische Indeeling.

Aardewerk 666
Aardrijkskunde. . . 91
Administratie (Centr.) 354
Administratie (Gem.) 352
Administratief recht . 35
Afwatering 627.5
Ambachten (Verschillende) 68
Anthraciet 662.65
Aquaducten 628.14
Arbeid en arbeiders . 331
Arbeid (Wetgeving op den) 351.83
351.839.4
Arbeidsinspectie . . 331.94
Arbeidsovereenkomsten 331.11
Arbitrage 347.918
Automobielen . . . 629.113

Baggermachines . . 627.74
Baksteen 666.7
Bedrijfsorganisatie . 338.93
Bedijking 351.792
Behangerswerk . . . 698.6
Bergspoorwegen . . 625.3
Bergstroomen . . . 627.14
Beroepsgevaren . . 331.823
Beroepskeuze . . . 331.115
Bescherming (tegen ongevallen) . . . 614.8
Betonconstructies . . 693.5
Betonconstructies (Gewapend) 693.55
721.992
Beton (Gewapend) . 666.982
Beton (Proefnemingen) 620.131.7
Bevloeiing 351.792
626.8
Bezoldigingen . . . 331.2
Bibliographie . . . 01
Binnen-havenwerken 627.3
Binnenscheepvaart . 386.3
626
Biologie 57
Blaasmachines . . . 621.167
Bliksemafleiders . . 621.388
Bouw- en woningtoezicht 614.38
Bouwkunst 72
Bouwkunst (Sanitaire) 628
Bouwmaterialen . . 691
Brandstoffen en verbranding 662.6
Brandstoffen getrokken uit natuurproducten 662.7
Brandstoffen (Machinaal bereide vaste) 662.8
Briketten 662.8
Bruggen 388.1
624
Bruinkool 662.642
Buiten-havenwerken . 627.6
Burgerlijk recht . . 347

Calorimetrie . . . 536.6
Cement 666.94
691.54
Centrale administratie 354
Centrales (Electr.) . 621.311
621.331
Centrifugaalpompen . 621.67
Chemische technologie 66
Comptabiliteit . . . 657
Congressen 063
Constructies in agglomeraat 693.5
Constructies in gewapend beton . . . 693.55
721.992
Constructies in staal 721.93
Contrôle (Sanitaire) . 614.3
Convertors 621.314
Couranten 07

Dammen 627.514
627.82
Docimasie 669.9
Drinkwater 663.62
Drooglegging . . . 351.792
626.8
627.53
Dijkbreuk 627.517
Dijken 627.4
627.514
627.531
627.82

Eigendom (Industrieele) 347.77
Electriciteit 537
Electriciteitsfabrieken 725.491
Electrische locomotieven 621.335
Electrische polderbemaling 621.349
Electrische tractie . 621.33
Electrische verlichting 621.32
Electrotechniek . . . 621.3
Elevators 621.87
725.36
Encyclopedieën . . . 03
Excavateurs (Kanalen) 626.131.4
Explosiemotoren . . 621.43

Fabricage van vaste voedingsmiddelen . 664
Fabricage van verfstoffen 667
Fabrieken (Inrichting) 621.7
Fabrieksboekhouding 657.524
Fabrieksmerken . . 608.6
Filtratie van water . 628.16
663.631
Fundeeringen . . . 693.14

Gassen 533
Gelijkdrukmotoren . 621.43
Gemeentebedrijven . 352
Geodesie 52.6
Geodynamica . . . 551.2-3
Geographie (Phys.) . 551.4
Geologie 55
Geschiedenis . . . 9
Getijden 52.56
627.223
Gewelven 624
Gieterijmachines . . 621.761
Glas 666
Glazenmakerswerk . 698.5
Godsdienst 2
Graphiet 662.65
Grapho-statica . . . 531.2
Grondwater 551.491
628.112
Grond- en metselwerk 693
Gyroskoop 531.58

Handel en Industrie. 351.82
38
Handelsmerken . . . 608.6
Handelsrecht . . . 347.7
Handelswetenschappen in het algemeen . 658
Handschriften . . . 09
Havenonderhoud . . 627.75
Havens 627.21
Hefwerk (voor schepen) 626.5
Hefwerktuigen . . . 691.912
Heiwerktuigen . . . 691.912
Herstellingswerkplaatsen (Spoorwegen) . 625.26
Honoraria 331.2
Hoogovenbedrijf . . 621.761.1
Houtindustrie . . . 674
Huisindustrie . . . 689
Hijschwerktuigen . . 621.86
Hydraulica 532.5
Hydrodynamica . . 532.5
Hydrographie . . . 551.48
Hydrologie 551.49
Hydrometrie . . . 532.57
Hydrostatica. . . . 532
Hygiëne 613
628.4
Hygrometrie 551.57
Hypsometrie 551.53

Inductie 538.5
Industrieele eigendom 347.77
Industrieën (Verschillende) 67
Infiltratie 551.491
Ingenieurswetenschap 62
Inspectie (Sanitaire) . 614.3

Jaarboeken 058
Jacht 63.9

Kabelbanen 625.5
Kalk 666.912
691.51
Kalkovens 666.913
Kanalen 626
Kappen 695
Keerdammen . . . 627.82
Keramiek 666
Kerken 726.5
Koeltechniek . . . 621.5
Kostprijsberekening . 338.58
Kranen 621.87
Kristallographie . . 548
Kunstkolen 662.8
Kunststeen 666.8
691.31
Kustverlichting . . 627.92
Kustwerken 627.5

Landbouwkunde . . 63
Landmeten 52.697
Lederindustrie . . . 675
Letteren 8
Levensbeschrijving . 92
Licht 535
628.9
Lichtgas 665.7
Liften 621.87
Lithologie 552
Locomobielen . . . 621.15
Locomotieven . . . 621.13
Loodgieterswerk . . 696
Loonstelsels 331.2
Luchtcompressoren . 621.52
Luchtpompen . . . 621.61
Luchtvaart 629.13

Machines voor verplaatsing van water en andere vloeistoffen 621.64
Machines voor voortbeweging van vloeistoffen en gassen . 621.6
Magnetisme 538
Marine stoommachines 621.12
Materialen (Beproeving) 620.1
Materialen (Weerstand) 539.4
Mechanica 531
621
Mechanica (Proefonderv.) 531.8
Mechanica (Toegepaste) 531.9
Mechanische technologie. 621
Metallurgie 669
Meteorologie. . . . 551.5
Meting van electrische energie . . . 621.317
Militaire genie . . . 623
Militaire zaken. . . 355—359
Mineralogie 549
Moleculaire physica . 539
Monorailspoorwegen . 625.43
Mortel 666.93
691.53
Motoren (Hydraul.) . 621.2
Motoren voor tractie (Electr.) 621.333
Mijnbouw 622
Mijnindustrie . . . 351.823.3
622

Natuurlijke waterloopen 627.1

Occulte wetenschappen 133
Oceanographie. . . . 551.46
Octrooien 347.771
Octrooirecht 347.7
Oeververdediging . . 627.4
Ondergrondsche spoorwegen 625.42
Onderwijs 37
Onderzeesche vaartuigen 623.827
Ongevallen (Beschermíng tegen) . . . 614.8
Ongevallen bij den arbeid 331.823
Ongevallen (Hulp bij) 614.88
Oorlogsschepen. . . 623.82
Openbare hygiëne. . 351.77
614
Openbare werken (Adm.) 354.45
Opslagplaatsen . . . 725.3
Opvoerwerktuigen voor vloeistoffen . 621.69
Oververhitters . . . 621.181.8

Paleontologie . . . 56
Papier- en cartonindustrie 676
Periodieken 05
Persluchtmachines 621.54
Perspompen. . . . 621.641
Petrologie 552

Digitized by Google

Photographie	77
Photometrie	535.24
Pieren	627.2
Polders	627.53
Polygraphie	08
Porselein	666.5
Portland-cement	666.942
Posterijen	383
Privaatrecht	347
Provinciale bedrijven	353
Prijzen	338.5
Psychotechniek	331.115.6
Pulverisatie van kolen	662.84
Puzzolaan	666.95
Pyrometers (Electr.)	621.389
Pyrometrie	536.52
Pyrotechniek	662
Radiatoren	662.976
Radio-verbindingen	621.396
Rechtswetenschap	34
Reddingwezen	627.95
Registratuur	652
Remtoestellen (Spoorw.)	625.25
Rioleering	628.2
Rioolwater	628.3
Rivieren	627.15
Riviermonden	627.16
Rivierverbetering	627.42
Rookverdrijving	662.613
Rubber	678
Salarissen	331.2
Sanitair toezicht	351.77
Sanitaire industr. technologie	628.5
Sanitaire inrichtingen in woningen	628.6
Scheepsbouw	699.2
Scheikunde	54
Schoone kunsten	7
Schutsluizen	626.4
Signalen	656.25
Silo's	725.36
Siphons	627.751.4
Slachthuizen	725.28
Smalspoorwegen	625.3
Smeermiddelen	621.89
Snelheidsmeting	532.57
	627.133.2-3
Sociale vereenigingen en instellingen	36
Sociale wetenschappen	3
Socialisme	335
Spiegelglas	691.6
Spoorwegbruggen	625.13
Spoorwegconcessie	351.812.1
Spoorwegen	351.812
	385
	625.1-6
Spoorwegpolitiek	385.14
Spoorwegtunnels	625.13
Spoorwegvervoer	656.2
Spoorwegwagons (Constructie)	699.1
Springstoffen	662.2
Spuisluizen	627.751.4
Staal	669.14
	691.7
Staathuishoudkunde	33
Staatkunde	32
Statica	531.2
Stationnaire machines	621.16
Statistiek	31
Stedelijke hygiëne	614.78
	628.4
Stedenbouw	725.09
Steengroeven	622.35
Steenkool	662.65-66
Sterrenkunde	52
Stoomgemalen	621.167
Stoomketels	621.181
Stoomkranen	621.186.6
Stoomlocomotieven	621.13
Stoomturbines	621.165
Stoomverwarming	621.19
Stoomwezen (Toezicht op het)	351.778.3
	621.187
Stormvloeden	52.56
Stuwdammen	627.8
Suiker	664.1
Taalwetenschap	4
Tandraderen	621.83
Tandradspoorwegen	625.3
Taylorstelsel	331.87
Teekenkunst	74
Telegraphie	384.1
Telegraphie (uit technisch-economisch oogpunt)	654
Telegraphie (techniek)	621.394
Telephonie	384.6
	621.395
	654.6
Tentoonstellingen (Algemeene)	606.4
Textielindustrie	677
Thermodynamica	536.7
Thermometrie	551.52
Toegepaste wetenschappen	6
Toezicht op de openbare gezondheid	351.77
Toezicht op de spoorwegen	385.3
Toezicht op het stoomwezen	351.778.3
	621.187
Tramwegconcessies	351.812.1
Tramwegen	351.812
	388.4
	625.62
	695
Trappenbouw	662.641
Turf	
Uitvindingen	608
Vakbeweging	331.88
Vakvereenigingen	331.88
Veiligheid bij den arbeid	331.823
Veiligheidsmaatregelen (Spoorwegverv.)	656.25
Veiligheidswet	351.838.232
Ventilatie	628.8
	697.9
Verbranding	662.61
Verdampingstoestellen	621.18
Verfwerk	698
Verlaten	627.751.4
Verlichting	628.9
Verlichting (Electr.)	621.32
Verlichtingsindustrie	665
Vervoer	656
Vervoer (Beheer over het)	351.81
Vervoer (Binnenscheepvaart)	386.3
Vervoer te land	388.3
	629.11
	656.1
Vervoer te water	656.6
Verwarming	628.8
	662.6
	697
Verwarmingstoestellen	662.9
Vliegtuigen	629.135
Volkshuisvesting	613.5
Vulcanologie	551.21
Wagenmakerijen	684
Wagonbouw	699.1
Warmte	536
Warmtemeting	662.612
Water	663.6
Waterbeheer	351.79
Waterfilters	628.16
	663.631
Waterkracht	621.2
Watermeters	628.17
Waterpassing	52.63
Waterrecht	347.247
Waterreservoirs	627.8
Waterschappen	351.792.3
Watertorens	628.13
Waterturbines	621.24
Watervoorziening	628
Waterwegen	386
Waterwinning	628
Waterzuivering	628.16
	663.63
Weegwerktuigen	389
Weerstand van de treinen	656.221
Weerstand van materialen	539.4
	620.11
Wegen	388.1
	625.7-8
Werkloonen	331.2
Wetgeving	345
Wetenschap in het algemeen	0
Wetenschappelijke Instellingen	06
Wetenschappen (Soc.)	3
Wetenschappen (Toegepaste)	6
Wetenschappen (Zuivere)	5
Wetgeving	345
Wetgeving (Economische)	351.82
Wetgeving op den arbeid	351.83
Woningbouw	613.5
Woningbouwkunst	728
Woordenboeken	038
Wijsbegeerte	1
IJzerconstructies	721.9
IJzer en staal	669.1
	691.7
IJzer- en staalgieterijen	621.761
IJzer- en staalindustrie	672
IJzerwerkfabricage	683
Zeehoofden	627.2
Zeekanalen	626.9
Zeemacht	623
Zeevaart	387
Zeeweringen	627.522
Zeewerken	627.2
Zelfinductie	538.53
Zoutindustrie	664.4
Zuigerpompen	621.65
Zuiggas	662.761
Zuigpompen	621.641
Zuivere wetenschappen	5

A

Alphabetisch Register van de Tijdschriften.

(Tijdschriften van Wetenschappelijke Genootschappen, onder **B**)

Allgem. Bauzeitung. 1836—1918.
Ann. d. Hydrographie u. marit. Meteorologie. 1911—1924.
Ann. dei lavori pubblici, Roma. 1924—
Ann. d. mines de Belgique. 1920—
Ann. d. ponts et chaussées. 1831—
Ann. d. trav. publ. de Belgique. 1843—
Architectura 1915—1917.
Archiv. f. Eisenbahnwesen. 1878—
Arch. f. math. og naturv. 1876—
Armieter Beton. 1908—1919.
Auto (De). 1905—

Barge Canal Bulletin. 1908—1918.
Bauingenieur (Der). 1920—
Bautechnik (Die). 1925—
Berichten betr. de Zuiderzeewerken. 1920—
Beton u. Eisen. 1902—
Binnenvaart. 1923—
Bouwk. Weekblad. 1884—
Bouwkunst. 1909—1914/15.
Bouwmeester (De). 1885—1918 (1e halfj.).
Bouwstoffen. 1916—
Bouwwereld (De). 1901—1924 (1e halfj.).
Braunkohle. 1918—

Canal de Suez (Le). 1872—
Cass. Industrial Management. 1919—
Cass. Magazine. 1901—1918.
Centraalblad d. Bouwbedrijven. 1919/2—
Concrete. 1923—

Das Gas- u. Wasserfach. (Journ. f. Gasbel. u. Wasservers.). 1905—
Der elektr. Betrieb (Elektr. Kraftbetriebe u. Bahnen). 1917—
Deutsche Bauzeitung. 1867—
Deutsche Wasserwirtschaft. 1924—
Die gesunde Stadt. 1919—1920.
Die Wärme (Zeitschr. f. Dampfkessel u. Maschinenbetrieb). 1906—
Dingler's Polytechn. Journ. 1823, 1825—

Economist (De). 1883—1912; 1914—1918.
Econ.-Stat. Berichten. 1917—
Eisenbau (Der). 1914—1922.
Electr. Communication. Vol I—
Electr. Railway Journ. 1911—
Electr. World. 1897/2—1901; 1902/2—
Electrician (The). 1910/11—
Elektr. Nachrichten-Technik. Bd I (1924)—
Elektro Journal. 1921—
Elektrotechn. u. Maschinenbau. 1915—
Elektrotechn. Zeitschr. 1884—
Engineer (The). 1858, 1859/I, 1860—
Engineering. 1866—
Eng. and Min. Journ. (The) 1903—
Engineering News. 1910/1—1917 M(arch).
Engineering Record. 1906/2 - 1917 (March).
Eng. News-Record (Voortz. v. Eng. News en Eng. Rec.). Vol. 78 (April 1917)—

Flevo. 1921—1922 (1e halfj.).
Flight. 1921—

Gas (Het). 1898—1905; 1907—
Gemeentebelangen (Weekbl. v.). 1905—
Génie Civil (Le). 1884—
Gesundheit. 1909—1918. (Voortgezet onder den titel: Die gesunde Stadt.)
Gesundheits-Ingenieur. 1891—
Gewapend Beton. 1912—
Gewerbefleiss. 1921—
Glasers Annalen (vroeger: Ann. f. Gewerbe u. Bauwesen). 1881—1905; 1909—
Good Roads. 1925—

Handel. v. d. Eerste en Tweede Kamer der St.-Gen. 1905/6—
Handelsberichten. 1907/8—

Ind. Bouwk. Tijdschr. 1918—
Ind. Tijdschr. v. spoor- en tramwegen. 1913—1920.
Indische Gids (De). 1883—
Indische Mercuur (De). 1897—
Industrie électrique (L'). 1893—1924.
Industrie und Technik 1920—
Industr. Eigendom (De). Eerste jaarg.—

Digitized by Google

Industr. Management. 1897/98—1919.
Inter-Ocean. Vol I—
Int. Zeitschr. f. Wasserversorgung. 1914—1920.
Iron Age (The). 1902—
Iron and Coal Trades Review. 1918/2—

Kali. 1918—
Klei. 1909—

Locomotief (De). 1883—1895; 1901/2—

Maandbl. d. Ned. Vereen. v. Electrotechn. Werkgevers. 1918/19—1922/23.
Maandbl. v. telefonie en telegrafie. 1914/15—1917/18.
Maandschr. v. h. Centr. Bur. v. d. Statistiek. 1906—
Marineblad. 1897/98—
Mededeelingen v. d. Landbouwhoogeschool. Deel I—
Mededeelingen. over visscherij. 1894—1918.
Mededeelingen betr. het zeewezen. Deel I—
Mining Journal (The). 1912—1917.
Motorkampioen (De). 1915—
Motorship. 1922—
Mijningenieur (De). 1923—

Natuur (De). 1901—
Natuurk. Tijdschr. v. Ned.-Indië. 1851—
Nederlandsche Staatscourant (De). 1905—
Nederlandsche Zeewezen (Het). 1914—1921. [Vervolgd onder den naam: Ons element.]
Normalisatie. 1924—
Nouv. annales d. l. constr. 1857—1914/1.

Octrooi-en Merkenblad. 1e jaarg.—
Oesterr. Monatschr. f. d. öffentl. Baudienst u. d. Berg- u. Hüttenwesen. 1920—
Oesterr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baudienst. 1895—1915, Heft 27.
Ons Element. 1922—
(Met No. 15 van den 4den jaargang verschenen onder den naam: Het Nederl. Zeewezen.)
Openbaarmakingen betr. fabrieks- en handelsmerken. 1913—
Opmerker (De). 1866—1919/1.
Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnwesens. 1848/63; 1874—
O. T. A. R. (Orgaan van de Vereen. v. Techn. Ambtenaren v. d. Rijkswaterstaat). 1918/19—

Page's Weekly. 1902—1918.
Panama Canal Record (The) (vroeger: Canal Record). 1907/8—
Polyt. Weekbl. 1918—
Post Office Electr. Engineers' Journ. (The). 1921—
Practical Engineer. 1888—1915.
Propriété industr. (La). 1925—

Railway Engineer (The). 1897—1918.
Revue générale des chem. d. fer et des tramways. 1878—
Revue générale de l'électricité. 1921—
Revue de l'industrie minérale. 1923—

Schiff (Das). 1889—
Schip (Het). 1923—
Schuttevaêr. 1889—1923/24.
Scientific American. 1863. 1883—1890; 1903—
Seismological bulletin. 1910—
Shipbuilding and Shipping Record. 1914—
Siemens-Bauunion. 1921/22—
Siemens Zeitschrift. 1921—
Stahl u. Eisen. 1881/1, 1882—
Sterkstroom. 1923—
Stoompost (De Ned.). 1854, 1858/2—1921.

Techn. u. Industrie. 1919—
Techn. Gemeenteblad. 1918/1919—
Techn. Studenten Tijdschr. 1914/15—1919.
Techn. Zeitschriftenschau. 1920—
Tijdschr. v. Econom. Geographie. 1910—
Tijdschr. v. Electrotechniek. 1918/19—
Tijdschr. v. Kadaster en Landmeetkunde. 1885—
Tijdschr. v. h. Kon. Nederl. Aardr. Gen. 1908—
Tijdschr. d. Ned. Heide-Maatij. 1889—
Tijdschr. d. Nederl. Maatij v. Nijverh. en Handel. 1833—
Tijdschr. v. Nijverh. en Landb. in Ned-Indië. 1854—1917, afl. 2.
Tijdschr. v. Sociale Hygiëne. 1909—
Tijdschr. v. Volkshuisvesting. 1920—

Vakblad (Het). 1903/4—1922/23.
Verh. des Vereins. z. Beförderung des Gewerbfleisses (in Preussen) 1868, 1878—1920. (Voortgez. onder den naam: *Gewerbefleiss.*)
Verkehrstechnik. 1919—
Vulkanologische mededeelingen. No. 1—

Wasser u. Gas. 1920/21—
Water, Bodem, Lucht. (Org. v. d. Ned. Vereen. tegen water-, bodem- en luchtverontreiniging.) 1910/11—
Water en Gas. (Org v. d. Vereen. v. Waterleidingsb. in Nederl.). Juli 1917—
Waterstaats-Ingenieur (De). (Uitgave v. d. Vereen. v. Waterstaats-Ingenieurs in N. O.-I.) 1913—
Weltverkehr u. Weltwirtschaft. 1913/14—1919.
Werft, Reederei, Hafen. 1922—
Wireless World (The). Vol. II—

IJzer- en Staalkroniek (De). 1907/8—1920.

Zeitschr. f. Bauwesen. 1851—
Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- und Salinenwesen 1918—
Zeitschr. f. Binnen-Schiffahrt. 1909—1919.
Zeitschr. f. Dampfkessel u. Maschinenbetrieb. (Die Wärme). 1906—
Zeitschr. f. prakt. Geologie. 1918—
Zeitschr. f. Kleinbahnen. 1894—1920.
Zeitschr. f. angew. Mathematik u. Mechanik. 1925—
Zeitschr. f. Transportwesen u. Strassenbau. 1884—1919 (voort gezet onder den titel: Verkehrstechnik).
Zeitschr. f. d. gesamte Turbinenwesen. 1918—1920.
Zeitung d. Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. 1861; 1863—
Zement. 1925—
Zentralbl. d. Bauverwaltung. 1881—

B

Alphabetisch Register van de voornaamste periodieke Uitgaven van Wetenschappelijke Instellingen.

Am. Concrete Institute.
Proc. ann. conventions. Vol. XIV—
Am. Inst. of Electr. Engineers.
Journ. 1920—
Proc. 1905—
Transact. Vol. XXX—XXXVIII.
Yearbook. 1912—
Am. Inst. of Min. Engineers.
Bull. 1905—1919. [Voortgezet onder den titel: Mining and Metallurgy.]
Mining and Metallurgy. 1920—
Am. Peat Society.
Journ. Vol. 5—
Am. Soc. of Civ. Engineers.
Papers and discussions. 1896—
Proc. 1904—
Transact. 1905—1910. 1916—
Am. Soc. of Mech. Engineers.
Proc. Vol. 30 (1908)—35 (1913). (Voortgez. onder den titel: *Journal* (vol. 36—46, 1924); laatstelijk onder den naam: *Mechanical Engineering*.
Mech. Engineering. 1925—
Yearbook. 1916—
Arch. u. Ing. Verein, Hannover.
Zeitschr. f. Arch. u. Ingenieurwesen. 1867—1921.
Associazione nazionale degli Ingegneri ed Architetti Italiani (vroeger: Società d. Ingegneri ed Architetti Italiani).
Bollettino (vroeger: Annali). 1880—
Ass. d. Ing. sortis de l'Ecole de Liége.
Annuaire 1874—1876; 1882—1914.
Bulletin. 1872—1923. [Vervangen door Chronique.]
Chronique. 1924—
Revue univers. d. mines. 1919—
Ass. d. Ing. sortis de l'Ecole polyt. de Bruxelles.
Bulletin 1907/8—
Ass. d. Ing. sortis des Ecoles spéciales de Gand.
Annales 1876—
Ass. intern. de bains popul. et de propreté.
Bulletin. 1913—
Ass. intern. du Congrès des chem. de fer.
Bulletin 1887—1914; 1919—
Ass. intern. perm. des Congrès de navigation.
Procès-verbal d. séances tenues. 1905—
Rapport du Bureau exécutif. 1905—
Ass. intern. perm. des Congrès de la route.
Bulletin. 1911—

Bat. Gen. v. Kunsten en Wetensch.
Verh. 1852—
Bat. Gen. d. proefonderv. Wijsbegeerte.
Verh. 1774—1798; Nieuwe Verh. 1800—1865; Idem, tweede reeks 1867—
Versl. d. voordr. Bundel I—
Batav. Gen. v. Kunsten en Wetensch.
Tijdschr. v. Ind. Taal-, Land- en Volkenkunde. 1853—
Verh. 1852—

Canadian Soc. of Civil Eng.
Transact. Vol. I (1887)—

Collegio degli Ingegneri e Architetti in Palermo.
Atti. 1887—1907.

Dansk. Ingeniörforening.
Ingeniören. 1917—
Dep. of the Interior, Bur. of Mines.
Bull. 1—
Miners' circular. 1911—
Monthly statement of coalmine accidents. 1913—
Techn. paper. No. 1—

Ecole polytechnique, Paris.
Journ. 1890—

Franklin Institute (The).
Journ. 1924/2—

Geol. Mijnbouwk. Gen. v. Nederl. en Koloniën.
Verh. Geol. Serie. Deel I—
Verh. Mijnb. Serie. Deel I—
Versl. Geol. Sectie. Deel I—
Jaarb. 1916—

Holl. Maatij d. Wetenschappen.
Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles. 1866—
Natuurk. verh. Tweede verz. Deel 3—25; Derde verz. Deel I—VI (1908). [Aan Deel V ontbr. 1e stuk]

Illum. Eng. Soc. (The).
Illum. Engineer (The). Vol. VI—
Industriforeningen.
Tidsskr. f. Industri. 1885—
Inst. of Civil Engineers.
Min. of proc. 1837—
Inst. of Electr. Engineers.
Journ. 1901—
Inst. of Mech. Engineers.
Proc. 1879—
Inst. of Naval Architects.
Transact. 1860—
Inst. of Petroleum Technologists.
Journ. 1921—
Instituto de Ingenieros de Chile.
Anales. 1889—

Kon. Akad. v. Wetenschappen.
Jaarb. 1854—
Letterkundige Afdeeling.
Verh. 1858—1891. Idem. Nieuwe reeks. Deel I (1896)—
Versl. en Med. 1856—1869.
Idem. 2de Reeks. 1871—1883.
Idem. 3de Reeks. 1884—
Natuurkundige Afdeeling.
Verh. 1854—
Versl. en Med. 1853—1865.
Idem. 2de Reeks. 1866—
Versl. d. zittingen van de wis- en natuurk. afd. van 1892—1896 (4 bdn).
Versl. van de gew. verg. d. wis- en natuurk. afd. Deel V—
Eerste Sectie (Wisk., natuurk., scheik., kristallenleer, sterrenk., weerk. en ingenieurswetensch.)
Verh. Deel I (1893)—
Tweede Sectie (Plantk., dierk., aardk., delfstofk., ontleedk., physiologie, gezondheidsleer en ziektekunde).
Verh. Deel I (1893)—
Kon. Nat. Vereen. in Ned.-Indië.
Nat. Tijdschr. v. Ned.-Indië. 1851—

Digitized by Google

Kon. Ned. Met. Instituut.
Ergebnisse aerologischer Beobachtungen. No. 1—
Maand. overzicht der weersgesteldheid in Nederl. 1904—
Jaarboek 1852—
Med. en Verh. No. 1—
Oceanograph. en meteorol. waarn. i. d. Ind. Oceaan. (1856)—
Seism. Registrierungen in De Bilt. 1—
Kon. Instituut v. Ingenieurs.
Algem. Verslag en Not. der Verg. 1847/48—1868/69.
Verh. 1848—1868/69.
Tijdschr. (Not. en Verh.) 1869/70—
Ingenieur (De). 1886—
—. Afd. v. Werkt. en Scheepsb. Versl. 1899/1900—1921.
Kon. Inst. v. d. Taal-, Land- en Volkenkunde.
Bijdragen tot de taal-, land- en volkenkunde van Ned.-Indië. 1853—

Landesanstalt f. Gewässerkunde, Berlin.
Jahrb. 1901—

Manch. Literary and Philos. Soc.
Memoirs and proc. 1819—
Mijnbouwk. Vereeniging.
Jaarb. 1915/16—

Ned. Nat. en Geneesk. Congres.
Handel. 1887—
Norske Ingeniörforening.
Aarbok. 1923/24—
North-East Coast Inst. of Eng. and Shipbuilders.
Transact. Vol. XXX (1913)—
North of Engl. Inst. of Min. and Mech. Engineers.
Transact. 1881—

Oesterr. Ing. u Architekten-Verein.
Zeitschrift. 1849— (Aan 1862 ontbr. afl. 6-8.)

Prov. Gen. v. Kunsten en Wetenschappen in Nrd-Brabant.
Hand. 1846—
Prov. Utr. Gen. v. Kunsten en Wetenschappen.
Aant. v/h verh. i/d. Sectie-verg. 1845—1861; 1866—
Versl. 1851—

Schweiz. Ing. u. Arch. Verein.
Schweiz. Bauzeitung. 1885—1905; 1908—
Smithsonian Institution.
Ann. of the astrophysical observatory. Vol. 1—
Ann. report. 1856—
Miscell. collections. 1862—
Sociedade de geographia de Lisboa.
Boletim. 1880—
Soc. Belge d. Ing. e. d. Industr.
Bull. 1920—
Soc. d'Encouragement p. l'industrie nationale.
Bull. 1919—
Soc. d. Ing. civ. de France.
Annuaire. 1882—
Mém. et Compte rendu des trav. 1877—
Tables de matières d. trav. de chaque séance. (Proc. verb.) 1889—
Svenska Teknologföreningen.
Teknisk Tidskr. 1896—1902. 1910—

Teyler's Tweede Genootschap.
Archives du Musée Teyler. 1868—

University of Illinois.
Bull. 1908—

Vereen. Het Ned. Wegen-Congres.
Mededeelingen. 1922—
Vereen. v. Delftsche Ingenieurs.
Not. d. verg. 1875/76— Not. d. buitengew. verg. 1914—
Verein. Deutscher Ingenieure.
Zeitschr. 1868—1880; 1889—
Techn. u. Wirtschaft. 1908—

Western Soc. of Engineers.
Journ. 1901—
Wiskundig Genootschap.
Nieuw archief v. wiskunde. 1875—
Revue sem. des publ. mathématiques. 1893—
Wisk. opgaven. 1875—

Naschrift.

Afzonderlijke uitgave.

Het werk, verschenen in *De Ingenieur* Nos. 12, 13, 14, 16 en 19:

De decimale indeeling van de boekerij van het Kon. Instituut van Ingenieurs. Sleutel voor de aanwinsten vanaf 1 Januari 1905, door P. L. A. Mondt, Bibliothecaris,

wordt afzonderlijk uitgegeven en verkrijgbaar gesteld tegen den prijs van **f 1.25,** franco p. post **f 1.35** bij den uitgever L. J. Veen, Leidsche Gracht 76-78, Amsterdam.

Ter herdenking.

† Prof. ir. G. N. Itz.

Den 17den Januari 1925 overleed te Almen bij Zutphen George Nicolaas Itz, oud-hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool te Delft.

Geboren den 24sten Augustus 1862 uit een geslacht van bouwkundigen — zijn grootvader G. N. Itz was te Dordrecht directeur van Publieke Werken, terwijl zijn vader D. J. Itz de betrekking van directeur van Gemeentewerken te Zutphen vervulde — stond van jongsaf zijn roeping als architect voor hem vast. Reeds op 14-jarigen leeftijd ontnam de dood hem zijn vader, den toegewijden leidsman en vriend, die hem de groote liefde voor het bouwvak voorgoed had overgedragen.

Na zijn eindexamen H. B. S. te Zutphen in 1880 te hebben gedaan, was het hem door zware familie-omstandigheden, zorg voor zijn moeder en 6 jongere zusters, niet mogelijk aan zijn verlangen om onmiddellijk door te studeeren aan de toenmalige Polytechnische School te Delft gehoor te geven, en hij werkte eerst gedurende 3 jaren onder den directeur van Gemeentewerken in zijn geboorteplaats.

In 1883 kan hij eindelijk naar Delft vertrekken en verwerft in 1888 het begeerde einddiploma voor bouwkundig ingenieur.

Een jaar lang is hij dan **werkzaam onder jhr. mr. Victor de Stuers** aan het Bureau ten behoeve van de bewaring en het toezicht op de gedenkteekenen van de vaderlandsche geschiedenis en treedt daarna in dienst van het Departement van Justitie bij het Bureau van den Rijksbouwmeester voor de Gevangenissen en Rechtsgebouwen, ir. W. C. Metzelaar. In dien tijd voert hij o. a. de verbouwing van het Rechtsgebouw te Zwolle uit en heeft hij de hoofdleiding bij den bouw van het Rechtsgebouw te Alkmaar, waarvoor de plannen door hem werden vervaardigd.

In Juni 1893 volgt zijn benoeming tot eerste leeraar en plaatsvervangend directeur aan de Ambachtsschool te Alkmaar. Hij vervult dit ambt tot 1 December 1895, en hij treedt daarna in functie als directeur van Gemeentewerken te Vlaardingen. In de 5 jaren, gedurende welke hij deze betrekking bekleedde, brengt hij vele werken tot stand. Hij teekent en bouwt o. m. het woonhuis van den burgemeester Verploegh Chassé; verscheidene scholen worden onder zijn leiding ontworpen en uitgevoerd; verschillende bruggen en belangrijke sluiswerken komen tot stand.

† Prof. ir. G. N. Itz

Den 1sten October 1900 vertrekt hij naar Breda als leeraar aan de Koninklijke Militaire Academie. In dit ambt onderscheidde hij zich als de uiterst kundige, gewetensvolle en toegewijde docent, dien men dan ook zoozeer zou blijken te waardeeren, dat hem in 1906 den hoogleeraarszetel in de Bouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft werd aangeboden. Hij aanvaardt dit ambt den 12den September 1906 met een inaugurale rede over „De hoofdzaken, waarop te letten is bij het onderwijs in bouwkundeconstructie van onderdeelen van gebouwen".

Al spoedig is het dan merkbaar dat in de Afdeeling Burgerlijke Bouwkunde een frissche, nieuwe geest is gekomen. Nieuwen vormen, nieuwen idealen, nieuwen toepassingen verschaft hij ruim gelegenheid tot het studeerende geslacht in te stroomen. De uiterst moeilijke en altijd min of meer ondankbare taak tientallen jaren lang gehandhaafde traditie's af te breken en daarvoor in de plaats nieuwe iedeeën te verwerkelijken, heeft deze hoogleeraar op krachtige en waardige wijze vervuld. Hij verstond het met fijnen tact bij zijn leerlingen liefde voor het vak, werklust en ijver op te roepen, belangstellingen levendig te houden en vooral eigen opvatting, eigen richting en initiatief aan te kweeken en tot bloei te brengen. Hij voerde het onderwijs in de Bouwkunde-constructie tot zeer hoog peil op. Met zijn collectie geheel nieuwe autografieën, ten dienste van dat onderwijs, een verzameling die algemeene waardeering en bekendheid onder de bouwkundigen verwierf, laat hij een prachtig getuigenis na van zijn streven, zijn vermogen en arbeidskracht.

Ik had het groote voorrecht, onmiddellijk na het behalen van mijn diploma voor bouwkundig ingenieur in 1912, door prof. Itz te worden verkozen als opzichter-teekenaar bij den bouw van een door hem ontworpen ziekenhuis-complex te Almen, welke betrekking ik een jaar vervulde. Het is in dien tijd, dat mijn vereerde leeraar mij tot waarachtig vriend mocht worden, dat ik een blik verkreeg in de groote en edele gaven van zijn hart, zijn zuiver en ernstig gemoed, zijn veelzijdige interesse in alle levensuitingen, zijn diepe liefde voor de bouwkunst en daarnaast voor literatuur en vooral voor muziek, waarvan hijzelf een uitstekend vertolker was. Zoo was hij vanaf zijns vaders dood tot den dag, waarop hij als

Digitized by Google

student naar Delft vertrok, organist in de Broerenkerk te Zutphen en hij verving meerdere malen zijn leermeester Brandts Buys in de Walburgskerk daar ter plaatse. In de muziek vond hij in de moeilijke uren zijns levens troost en versterking.

Na een bijna 10-jarige practijk als bouwkundig ingenieur uit Weltevreden teruggekeerd zijnde, ontmoette ik prof. Itz te Delft weer, helaas niet meer als de sterke en gezonde man van vroeger. Een zeer ernstige arsenicumvergiftiging had hem physiek en psychisch verzwakt en vermoeid, en toen hem in Januari 1922 de griep aangreep, herstelde hij slechts uiterst langzaam. Nauwelijks eenigszins genezen, werd hij in Februari 1923 opnieuw door een tweeden nog heftiger griepaanval bezocht, en sindsdien ging het gestadig achteruit, tot hij op 17 Januari 1925 op 62-jarigen leeftijd na een moeilijk lijden het leven verliet.

Zijn leerlingen en collega's, zijn vrienden en naaste verwanten verliezen in hem een groot leeraar, een trouw en onbaatzuchtig vriend, die nimmer met eigen zorgen en beslommeringen anderen wilde bezwaren, doch altijd met hulp en steun voor anderen gereed stond en nooit lof, eerbetoon of dank voor zichzelf begeerde, een fijn-voelend breed-denkend man, een nobel mensch-figuur, die in hun herinneringen onwankelbaar zal blijven voortleven.

Rijswijk. Ir. H. von Essen.

† Ir. C. A. Huygen.

Als oud vriend wijd ik gaarne enkele woorden aan de nagedachtenis van den op 74-jarigen leeftijd, den 2den April 1925, te Amersfoort overleden ingenieur Constant Augustin Huygen. Geboren te Rotterdam den 28sten October 1850, ontving hij de eerste opleiding aan de Hoogere Burgerschool aldaar, om in 1869 zijn studie aan de Polytechnische School te Delft aan te vangen. In 1874 verwierf hij het diploma van civiel ingenieur en werd daarop aangesteld bij 's Rijks Waterstaat in de pro-

† Ir. C. A. Huygen.

vincie Noordbrabant. Na aldaar een half jaar te zijn werkzaam geweest, werd hij benoemd tot civiel ingenieur bij de genie, ten einde mede te helpen uitvoeren de toen juist gevoteerde werken ter moderniseering onze vestingen.

Als zoodanig werd hij eerst gestationeerd te Den Helder bij den bouw der zeewerken voor de forten, vuurtoren, enz. aldaar en daarna bij den kazernebouw te Amersfoort. Toen in 1883 deze werkzaamheden geëindigd waren, vestigde hij zich te Rotterdam, alwaar hij zich al spoedig associeerde met den civiel ingenieur ir. M. Symons, bekend door zijn legaat aan het Kon. Instituut van Ingenieurs voor het stichtingsfonds van een eigen gebouw voor het Kon. Instituut van Ingenieurs. Te zamen vormden zij een „technisch bureau", een der eerste van dergelijke ondernemingen, waarbij vooral de installatie en uitvoering van centrale-verwarmingen, ventilatie, ontsmettingsinrichtingen en fabrieksbouw op den voorgrond stond. Na ontbinding dezer associatie zette hij, aanvankelijk alleen, die zaken voort en breidde die uit ook op electrotechnisch gebied, waardoor zij allengs een groote vlucht namen, vooral toen daarin de Zweedsche ingenieur Wessel was opgenomen.

Ook de bouw en het aanbrengen van liften naar het systeem van de bekende firma Stigler te Milaan, waarvan Huygen en Wessel hier te lande de vertegenwoordigers waren, vormde allengs een belangrijke branche.

Onder zijn krachtige en voortvarende leiding, ook nadat hem zijn kundige medewerker was ontvallen, breidden zich de relaties en de werkzaamheden der onderneming zoodanig tot een fabrieksbedrijf uit, dat, na zich langzamerhand meer en meer te hebben losgemaakt van de vertegenwoordiging van buitenlandsche industrieën, het noodig bleek haar naar een meer centrale ligging over te brengen, waartoe het oog werd geslagen op Amersfoort, waarheen het in 1911 werd overgebracht en in een up to date ingericht eigen gebouw een waardig onderkomen vond.

De verdere loop van zaken, waaraan de overledene zich, zoolang hij kon, met alle hem ingeboren toewijding en energie bleef wijden, heeft de juistheid van die overplaatsing ten volle gerechtvaardigd en is hem in den helaas! korten tijd, dat hij in staat was deze in zijn nieuwe woonplaats te blijven leiden, een groote voldoening geweest.

Want, nadat de vroeger zoo krachtige en levenslustige man, tengevolge van de kwaal, die hem aantastte, nagenoeg blind geworden was, moest hij de leiding aan zijn zonen en zijn medewerker Geveke overlaten en sleepte hij de laatste twee jaren, liefderijk verpleegd door zijn trouwe echtgenoote, door dezelfde oorzaak welhaast onbewust zijn bestaan voort.

Huygen was streng voor anderen en mocht dat zijn, want hij was ook streng voor zichzelf. Zooals bijna een ieder, die zich bewust is zijn plicht te doen, schepte hij vreugde in het leven. Hij was een liefhebbend echtgenoot, een goed huisvader en een voorbeeld voor zijn kinderen. En voor zijn studietijdgenooten bleef hij steeds dezelfde deelnemende, trouwe, vriend.

Zoo gaat al het aardsche en vergankelijke heen! Gelukkig dat de herinnering blijft!

Requiescat in pace!

Dr. C. C. Dutilh.

INGEZONDEN STUKKEN.

Het Magnus-effect.

Hoewel ver buiten het eigenlijke onderwerp, dat door ir. S. P. J. A. van Hoogstraten in zijn voordracht „Techniek, Uitvinding en Octrooi" (opgenomen in No. 17 van 25 April 1925) behandeld wordt, vallend, meen ik toch een enkel woord van kritiek op de wijze, waarop ir. W. H. Kloppenburg het Magnus-effect verklaart, niet achterwege te mogen laten, te minder waar ook mijn artikeltje in het *Polytechnisch Weekblad* No. 49, blz. 865, van 3 December 1924, in het geding gebracht wordt en de spreker op een schijnbare onjuistheid daarvan wijst.

De kwestie is n.l. deze, dat ir. Kloppenburg in zijn schets (blz. 348 van het genoemde nummer van *De Ingenieur*) de plaats, waar een overdruk en een onderdruk aan een in een luchtstroom geplaatsten roteerenden cylinder optreden, verwisselt en dit aannemelijk tracht te maken. Echter zal de druk van de lucht niet grooter zijn op die plaatsen waar de snelheid het grootste is, doch kleiner, zooals uit de wet van Bernouilli volgt, en algemeen bekend is. De + en — teekens in die figuur hadden dus verwisseld dienen te worden, aangezien in het geteekende geval voor den linker cylinder de luchtstroom aan de linker zijde door de wrijvingskrachten een grootere snelheid verkrijgt; de cylinder wordt nu zoowel naar links gedrukt als gezogen, en niet naar rechts, zooals abusievelijk aangegeven werd.

Behalve naar de reeds in de discussie genoemde literatuur, meen ik hier ten overvloede nog te mogen verwijzen naar „Der Magnus Effekt", „die Grundlage der Flettnerwalzen" van dr. A. Betz in het *Z. d. V. d. I.*, Bd. 69, No. 1, p. 9, en naar „Das Rotorschiff, und seine physikalischen Grundlagen" van J. Ackeret, waarmede de opvatting van ir. Kloppenburg weerlegd kan worden.

Delft. Dr. ir. B. G. van der Hegge Zijnen.

Digitized by Google

BIBLIOGRAFIE.

STOFKOOL ONDER STOOMKETELS.

Nagekomen bijdragen tot de discussie, over bovengenoemd onderwerp, die in het Januari-nummer van *Mechanical Engineering* verscheen, worden thans gepubliceerd in het nummer van April (blz. 271). De resultaten worden daarin vermeld van de centrale te Trenton Channel (bij Detroit) en van de groote centrale te Cahokia, St. Louis. In Detroit is men blijkbaar zéér tevreden („in general the experiences to date indicate that the burning of pulverized fuel at the Trenton Channel plant is working out very satisfactorily and that the choice of this method of burning fuel was a wise one"); toch had men last met een deel der muren, die slechts gekoeld werden door de aangevoerde verbrandingslucht. Vooral bij kleine belasting is dit onvoldoende gebleken; of de onlangs veranderde constructie afdoende is, moet nog blijken. Goed resultaat is bereikt met de installatie van Cottrell-toestellen voor het neerslaan van asch uit de schoorsteengassen.

De ervaringen te St. Louis zijn minder gunstig. De steenkool bevat 12 pCt. vocht en moet dus gedroogd worden, met het oog op het aldaar toegepaste *centrale* systeem. (Een der belangrijke voordeelen van het „Unit"-systeem). Met behulp van ca. 25 pCt. der gassen, die van 210° C. op 60° C. worden afgekoeld, wordt het vochtgehalte op 5 pCt. gereduceerd. De kool bevat verder ruim 16 pCt. asch, rijk aan ijzer en 5 pCt. zwavel. Men is er nog niet in geslaagd, de juiste vuurvaste steensoort te vinden, die tegen den invloed van deze asch bestand is.

Bezig is men nog met het aanbrengen van door water gekoelde wanden en men zal dus nog eenige maanden moeten afwachten alvorens vastgesteld kan worden of ook hier de moeilijkheden definitief overwonnen zijn. *Zonder economisers* bereikte men als maandgemiddelde in de laatste 5 maanden van 1924 rendementen van ruim 80 pCt., wat alleszins bevredigend mag heeten.

D. D.

SCHEEPSBOUW.

Stoomschip „Maruja".

Den 2den Mei 1925 werd van een der hellingen der Rotterdamsche Droogdok-Maatschappij te water gelaten het s.s. „Maruja", in aanbouw voor rekening van de Curaçaosche Scheepvaart-Maatschappij te 's-Gravenhage.

Als bijzonderheid zij nog vermeld, dat de complete ketel- en machine-installatie reeds op de helling gereed is opgesteld en het schip zoo goed als geheel afgewerkt te water werd gelaten.

NIEUWSBERICHTEN.

Verleening van den Hoogewerff-prijs aan ir. J. Rutten.

* De Hoogewerff-prijs uit het Hoogewerff-fonds, dat in 1917 is gesticht, is voor de eerste maal verleend aan ir. J. RUTTEN, directeur der Gemeente-Gasfabrieken te 's-Gravenhage „voor uitnemend werk op chemisch-technisch gebied".

Ir. dr. F. G. Waller.

Onder groote deelneming herdacht ir. dr. F. G. WALLER zijn veertigjarig directeurschap der Nederlandsche Gist- en Spiritusfabriek te Delft op 2 Mei 1925. De Raad van Bestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs betuigde hem zijn sympathie, daar het Instituut een gevoel van groote dankbaarheid koestert jegens den man, die gedurende een zeer inspannenden en drukken werkkring, zooveel tijd en belangstelling heeft willen geven aan dien Nederlandschen ingenieurskring. WALLER was een gewaardeerd lid van den Raad van Bestuur en president van de Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw. Maar daarenboven heeft hij het Instituut voor altijd aan zich verplicht door zijn onvolprezen bemoeienis in zake de stichting van het Eigen Gebouw, Prinsessegracht 23. Zijn benoeming tot eerelid in de Algemeene Vergadering van 28 Juli 1922 had dan ook de algemeene sympathie van alle leden.

Het Instituut en zijn orgaan *De Ingenieur* moge rekenen op zijn blijvende belangstelling.

Op de receptie, die in het Hoofdgebouw der Ned. Gist- en Spiritusfabriek werd gehouden op 4 Mei, waren vertegenwoordigers uit allerlei kringen en uit alle deelen van het land in grooten getale aanwezig, uiteraard ook talrijke ingenieurs.

Mr. P. J. M. AALBERSE, minister van Arbeid, Handel en Nijverheid, kwam dr. WALLER diens benoeming tot grootofficier in de Orde van Oranje-Nassau en tot groot-officier in de Belgische Orde van Leopold II mededeelen. Dr. WALLER werd toegesproken namens de directie der fabriek door ir. W. H. VAN LEEUWEN, namens commissarissen door G. H. HINTZEN en namens het personeel door ir. J. CH. DU CLOUX. Prof. C. FELDMANN, rector-magnificus der Technische Hoogeschool, bracht de gelukwenschen van den Senaat der T. H. over.

Aan het voornemen van den Raad van Bestuur van het Kon. Instituut van Ingenieurs om den jubilaris ook persoonlijk te gaan gelukwenschen kon geen uitvoering worden gegeven, omdat zoowel president als vice-president door drukke ambtsbezigheden verhinderd waren en de algemeen secretaris, in verband met de vertegenwoordiging van het Instituut bij de opening van het Duitsche Museum te München, buiten 's lands vertoeft. De Raad van Bestuur had zich daarom laten vertegenwoordigen door het Raadslid ir. P. J. OTT DE VRIES.

Vertegenwoordiging van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van De Ingenieur bij de inwijding van het Deutsche Museum en de zitting te Augsburg van den Verein deutscher Ingenieure.

* Ir. R. A. VAN SANDICK vertrok 4 Mei naar Zuid-Duitschland als afgevaardigde van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van *De Ingenieur*, bij de wetenschappelijke bijeenkomsten en plechtigheden bij gelegenheid van de opening van het nieuwe gebouw voor het Duitsche Museum der Technik te München op het Museum-Insel van 6—8 Mei, bij de zitting van den Verein deutscher Ingenieure te Augsburg van 8—10 Mei en bij het eerste bezoek van den Verein deutscher Ingenieure aan het Museum op 11 Mei en volgende dagen te München.

Dienst der Volksgezondheid in Nederlandsch-Indië.

* Ingevolge het bepaalde in art. 5, sub *b*, van het Koninklijk Besluit van 13 October 1924, No. 48 (*Indisch Staatsblad* 1924, No. 576) is de Afdeeling G voor Gezondmakingswerken, welke tot dusverre ressorteerde onder het Departement der Burgerlijke Openbare Werken, opgeheven, en is die Afdeeling overgebracht naar den Burgerlijken Geneeskundigen Dienst — thans geheeten „Dienst der Volksgezondheid".

In verband hiermede is tevens de taak, waarmede tot heden de Afdeeling G belast was, uitgebreid, en wel in dien zin, dat aan de nieuwe, naar den Dienst der Volksgezondheid overgebrachte Afdeeling is opgedragen: de bevordering der bodemassaineering (onder meer in verband met de malariabestrijding) der drinkwatervoorzieningen, der afvalverwijdering en der verbetering van de volkshuisvesting.

Tot hoofd der nieuwe Afdeeling voor de Gezondmakingswerken en de Volkshuisvesting is benoemd ir. J. H. LEVERT, tevoren hoofdingenieur der B. O. W., hoofd der Bevloeiingswerken in de Afdeeling Krawang.

Studiereis van waterschapsautoriteiten uit de Weichseldelta naar Nederland.

* In de week van 10—16 Mei 1925 zullen een achttal vertegenwoordigers van den Senaat der Vrije Stad Danzig van het Danziger Deichverband en van den Marienburger Deichverband een bezoek brengen aan Nederland, ten einde alhier gegevens te verzamelen voor het ontwerp van eenige groote bemalingen in de Weichseldelta.

In het gebied van de Weichseldelta, die voor een groot deel onder den zeespiegel is gelegen, bevinden zich vele polderbemalingen, waarvan de diepste zijn gesticht onder het beheer van de Duitsche Orde (verwant met onze Balije van Utrecht) door Nederlandsche doopsgezinde kolonisten, die zich daar in de 16de eeuw hebben gevestigd. Hun afstammelingen maken daar meer dan de helft der bevolking uit.

Digitized by Google

Nadat men de oorspronkelijke windmolens geleidelijk reeds door de grootere Hollandsche typen had vervangen, gaat men thans geleidelijk er toe over de meest nog door wind bemalen polders, waarvan er nog een honderdtal zijn, tot groote eenheden van circa 10.000 ha te vereenigen, welke dan electrisch zullen worden bemalen.

De Minister van Waterstaat heeft het Rijksbureau voor de Ontwatering belast met het geven van inlichtingen en hulp bij bedoelde reis.

Men zal waarschijnlijk 11 Mei aanvangen met de bezichtiging van de gemalen Electra, Lemmer en Vollenhove, om daarna de Haarlemmermeer en enkele andere polders in het Westen van ons land te bezoeken.

Vergadering van de Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie.

* De eerstvolgende ledenvergadering van de Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie zal plaats hebben op Donderdag, 11 Juni 1925, te Roermond.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 1 Mei 1925, is, bij bevordering, benoemd tot groot-officier in de Orde van Oranje-Nassau ir. dr. F. G. Waller, president-directeur van de Naamlooze Vennootschap Nederlandsche Gist- en Spiritusfabriek te Delft.

— Bij Kon. besluit van 27 April 1925 is, met ingang van 1 Juni 1925, aan jhr. ir. H. Loudon, op zijn verzoek, op de meest eervolle wijze ontslag verleend uit zijn functie van eerste-ondervoorzitter van het dagelijksch bestuur der Vereeniging „Het Nederlandsche Roode Kruis", zulks onder dankbetuiging voor de belangrijke diensten, door hem in voormelde functie aan den Lande bewezen.

— Bij Kon. besluit is aan prof. mr. dr. G. W. J. Bruins, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend als lid van de Staatscommissie, bij Kon. besluit van 21 April 1892 ingesteld, ten einde de Regeering van advies te dienen omtrent de wettelijke regels, die ten aanzien van het waterstaatsbestuur behooren te worden gesteld, onder dankbetuiging voor de in die hoedanigheid door hem bewezen diensten.

— Bij Kon. besluit van 1 Mei 1925 is benoemd tot commandeur in de Orde van Oranje-Nassau Jos. van Raalte, te Vlissingen, oud-directeur der Koninklijke Maatschappij „De Schelde", voorzitter der Kamer van Koophandel en Fabrieken voor de Zeeuwsche eilanden.

— Bij Kon. besluit van 29 April 1925 is, met ingang van 9 Mei 1925, aan den 1ste-luitenant M. J. A. C. Verschure, van het regiment genietroepen, op zijn verzoek, eervol ontslag als zoodanig verleend en is hij benoemd tot reserve-eerste-luitenant bij het regiment genietroepen;

zijn benoemd: met ingang van 8 Mei 1925, bij het reservepersoneel der landmacht, bij het wapen der genie, tot reserve-eerste-luitenant, bij het regiment genietroepen, bestemd voor den militairen telegraafdienst, de reserve-tweede-luitenants, bestemd voor den militairen telegraafdienst G. Beukers, H. O. Wijers en J. Roelfsing, allen van het korps; tot reserve-eerste-luitenant bij het regiment genietroepen, de reserve-tweede-luitenants ir. J. von Königslöw, J. H. Noteboom, ir. S. Hannik, ir. J. E. V. Dingemans, ir. A. W. Olivier, dr. ir. J. F. Bertram, Ch. W. van de Stadt en ir. N. Soeteman, allen van het korps; met ingang van 9 Mei 1925, bij het wapen der genie, tot eerste-luitenant, bij het regiment genietroepen, de tweede-luitenant J. J. A. de Ridder, van dat korps.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Waterstaat en 'sLands Burgerlijke Openbare Werken.

Toegevoegd: aan het hoofd der bevloeiingswerken in de residentiën Batavia en Banten, met Batavia als standplaats, de ingenieur 1e kl. met den persoonlijken titel van hoofdingenieur, ir. W. van Houten.

Bij den dienst der Staatsspoor- en Tramwegen.

Tijdelijk belast: gerekend van 1 Maart 1925, met de waarneming van de betrekking van ingenieur 2e kl., ir. L. Mok, ambtenaar buiten werkelijken dienst, laatstelijk tijdelijk waarnemend leeraar bij de Koningin-Emma-school te Soerabaja.

Bij 'sLands mijndiensten.

Benoemd: tot ingenieur 1e kl. bij den dienst van den Mijnbouw, ir. L. J. C. van Es, van verlof uit Europa terugverwacht, laatstelijk ingenieur bij genoemden dienst.

Ontheven: bij den dienst van den Mijnbouw, eervol van de waarneming der betrekking van ingenieur 1e kl., ir. V. H. Ploem, en wordende hij benoemd tot ingenieur 2e kl. bij dien dienst.

PERSONALIA.

— Bij beschikking van den Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen is bepaald, dat de afdeelingen der Technische Hoogeschool te Delft voor het afnemen van de examens vóór de zomervacantie van 1925 zullen worden aangevuld met de na te noemen deskundigen buiten die hoogeschool: ir. J. C. Arkenbout Schokker, hoofdassistent aan de Technische Hoogeschool; dr. J. A. Barrau, hoogleeraar aan de Rijksuniversiteit te Groningen; dr. J. C. van den Berg, oud-leeraar aan het Kon. Instituut voor de Marine, te 's-Gravenhage; dr. A. H. Borgesius, leeraar aan een hoogere burgerschool te 's-Gravenhage; dr. L. E. J. Brouwer, hoogleeraar aan de Gemeentelijke Universiteit te Amsterdam; dr. J. G. van den Corput, hoogleeraar aan de Rijksuniversiteit te Groningen; G. C. Dibbetz, leeraar aan het Kon. Instituut voor de Marine, te Helder; dr. J. Droste, lector aan de Rijksuniversiteit te Leiden; ir. G. van Egmond, oud-hoofdingenieur der Ned. Spoorwegen, te 's-Gravenhage; dr. P. Ehrenfest, hoogleeraar aan de Rijksuniversiteit te Leiden; dr. E. van Everdingen, buitengewoon hoogleeraar aan de Rijksuniversiteit te Utrecht, hoofddirecteur van het Kon. Meteorologisch Instituut te de Bilt; ir. C. Hovestad, ingenieur 1ste kl. van het Stoomwezen, te Breda; W. A. J. van den Hurk, oud-directeur van den gem. telefoondienst te Amsterdam, te 's-Gravenhage; dr. ir. N. Koomans, ingenieur der telegrafie, te 's-Gravenhage; mej. ir. A. M. D. Langezaal, leerares aan een hoogereburgerschool voor meisjes te Leiden; D. G. G. Margadant, directeur van gemeentewerken te Alkmaar; dr. A. Michels, assistent aan de Gem. Universiteit te Amsterdam; dr. H. J. Oosting, oud-leeraar aan het Kon. Instituut voor de Marine, te 's-Gravenhage. J. M. Pool, leeraar aan de Kon. Mil. Academie te Breda; dr. A. C. van Rijn van Alkemade, assistent aan de Technische Hoogeschool; J. W. M. Spronk, leeraar aan de 1ste hoogereburgerschool te 's-Gravenhage; J. P. Stok Wzn., architect, te Rotterdam; dr. R. Weitzenböck, hoogleeraar aan de Gem. Universiteit te Amsterdam; dr. J. Wolff, hoogleeraar aan de Rijksuniversiteit te Utrecht; ir. A. W. C. Dwars, raadgevend ingenieur te Amersfoort; ir. J. C. N. Graafland, te 's-Gravenhage; mr. A. C. Josephus Jitta, secretaris van den Hoogen Raad van Arbeid, te 's-Gravenhage; jhr. ir. H. Strick van Linschoten, secretaris van het college van curatoren der Technische Hoogeschool; ir. W. van Veen, raadgevend ingenieur te Breda; mr. C. W. de Vries, referendaris bij den Raad van State; ir. G. J. van de Well, te 's-Gravenhage; dr. F. Zernicke, hoogleeraar aan de Rijksuniversiteit te Groningen; ir. J. F. Klinkhamer, oud-hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool; A. van der Lee, lector aan de Technische Hoogeschool; en ir. J. Mantel, te Delft.

* Prof. C. P. Wolff Schoemaker, hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool te Bandoeng, is door de Groep Nederlandsch-Indië benoemd tot lid namens het Kon. Instituut van Ingenieurs in de Commissie voor het plegen van overleg nopens de invoering van standaardmaten voor hout en uniformiteit van de daarvoor geëigende constructie-deelen.

* Ir. J. C. Meuwissen, vroeger assistent aan het laboratorium van dr. W. F. Jorissen te Leiden, is thans werkzaam als scheikundige aan de gemeentegasfabriek te Utrecht.

* Ir. F. Kruys, vroeger tijdelijk ingenieur bij Thomas Murrie & Co. te New-York, is thans werkzaam als designer bij Henry L. Doherty & Co. te New-York.

* Ir. J. J. M. Dorbeck is 1 Mei 1925 als tijdelijk ingenieur in dienst getreden bij het Civiel-Technisch Bureau ir. A. J. Buurman, te Delft.

* Ir. W. F. de Wit, vroeger assistent aan de Technische Hoogeschool, is sedert 1 Mei 1925 werkzaam als ingenieur bij de Rohrleitungsbau Phoenix G. m. b. H., te Berlijn-Mariendorf.

Digitized by Google

* Ir. J. Hooykaas is werkzaam als ingenieur bij de Industrieele Maatschappij „Mabeg" te Utrecht, alwaar hij belast is met het toezicht en de waarneming voor het vooronderzoek voor de waterleiding West Utrecht.

* Ir. M. van Daalen, thans ingenieur bij de Algemeene Beton- en Aanneming-Maatschappij te 's-Gravenhage, is met ingang van 1 Juni 1925 benoemd tot ingenieur bij Dyckerhoff und Widmann A. G. te Biebrich am Rhein.

* Ir. E. Kann, vroeger ingenieur bij de Cincinnati Milling Machine Company te Cincinnati, is sedert 23 April 1925 werkzaam als ingenieur bij de N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

* Ir. G. C. Brunting is 30 April 1925 benoemd tot directeur van de N. V. „Merwede" Kalkzandsteenfabriek te Gorinchem.

* Ir. J. R. Naeff is sedert 1 April 1925 werkzaam op de teekenkamer van de firma du Croo & Brauns te Weesp.

* Ir. H. J. Kist, vroeger designer voor gewapend beton en ijzerconstructie bij de „National Fireproofing Company", is aangesteld als zoodanig bij F. L. Smidth & Co., consulting engineers for cement plants te New-York-City.

* Ir. W. van Deventer is werkzaam als ingenieur bij het Organisatie-Advies-Bureau te Amsterdam.

* Ir. W. G. van Dalfsen, vroeger ingenieur bij de Spoorweg-Maatschappij „Woldjer Spoorweg en Stoomtramwegen in Midden- en Noordelijk Groningen", is benoemd tot directeur der N. V. Noord-Nederlandsche Machinefabriek te Winschoten.

* Uitslag der examens aan de Technische Hoogeschool.

Bij de aan de Technische Hoogeschool gehouden examens zijn geslaagd voor het ingenieurs-examen voor:

Werktuigkundig ingenieur: A. J. Brugma.

Scheepsbouwkundig ingenieur: H. van der Ploeg.

VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Voorloopige mededeeling.

De Algemeene Zomervergadering der Vereeniging zal worden gehouden te Utrecht op Donderdag 18 Juni 1925.

De Secretaris,
Ir. J. L. Huysinga.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Vergadering op Dinsdag 26 Mei 1925.

Aan de leden wordt bekend gemaakt, dat de aanstaande Instituutsvergadering zal worden gehouden te **'s-Gravenhage** op **Dinsdag 26 Mei 1925** te **10³/₄ uur,** in Diligentia, Lange Voorhout 5.

Hierin zullen de volgende punten worden behandeld:

1. **Beraadslaging en stemming over de Notulen der Instituutsvergadering van 17 Maart 1925.**
2. **Aankondiging van ontvangen geschenken en aangekochte werken.**
3. **Mededeelingen en voorstellen van den Raad van Bestuur.**

   Voordrachten.
4. „Het oeververbindingsvraagstuk te Rotterdam", door de leden H. S. de Roode en ir. L. J. van Dunné.

   (PAUZE).
5. „Het oeververbindingsvraagstuk te Amsterdam", door het lid A. W. Bos.
6. **Ballotage van voorgestelde leden.**

De namen der candidaat-leden zullen in een volgend nummer worden medegedeeld.

's-Gravenhage, 1 Mei 1925. *De Raad van Bestuur,*
Ir. J. J. Stieltjes, *president.*
Ir. R. A. van Sandick, *algemeen secretaris.*

Landelijke Groep Nederlandsch Indië.

Samenstelling van het Groepsbestuur.

Ir. Wouter Cool, voorzitter, Hoofdbureau N. I. S., Semarang.
Ir. W. J. Burck, vice-voorzitter, Weltevreden, Salemba 4.
Ir. J. Slim, secretaris, Hoofdbureau N. I. S., Semarang.
U. J. K. André de la Porte, penningmeester, Weltevreden, Koningsplein Oost No. 20.
Ir. F. C. van Lier, lid, Weltevreden, Salemba 4.
Ir. J. O. de Kat, lid, Weltevreden, Pegangsaän No. 25.
Majoor L. C. A. van de Kasteele, lid, Weltevreden, Goenoengsari No. 77.
Ir. C. A. E. van Leeuwen, voorzitter Kring I, Weltevreden, Tanahabang, Oost 51—55, flat 14.
Prof. ir. J. N. van der Ley, voorzitter Kring II, Bandoeng, Badastraat No. 5.
Ir. W. A. Slinkers, voorzitter Kring III, Semarang, Sembodja 12.
Ir. J. Th. van Rosse, voorzitter Kring IV, Soerabaja, Palmenlaan 44.
Ir. J. W. Duys, voorzitter Kring V, Medan, Parkstraat 5.

Vrouwe Janssens-Arriëns Fonds.

Aan belanghebbenden wordt bekend gemaakt, dat, met ingang van 1 September 1925, uit het Vrouwe Janssens-Arriëns Fonds beschikbaar zijn **twee** beurzen, **te zamen** tot een maximum bedrag van f 900, voor onbemiddelde jongelieden van goeden aanleg en ijver, ter tegemoetkoming van hun studie voor ingenieur aan de Technische Hoogeschool te Delft.

De beurs wordt toegekend telkens voor één studiejaar. Zij kan echter aan dezelfde persoon ten hoogste gedurende 4 jaar worden toegekend.

Aanvragen *schriftelijk* te richten vóór 1 Juli 1925 aan den Raad van Bestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23.

Bij de aanvrage worden ingewacht volledige inlichtingen omtrent financieelen toestand en opleiding, afschrift school- en examenrapporten, eventueel aanbevelingen.

Bezoeken van ouders, voogden en sollicitanten worden niet afgewacht dan na dezerzijdsche uitnoodiging.

's-Gravenhage, 6 Mei 1925.

De Raad van Bestuur:
Ir. J. J. Stieltjes, *president.*
Ir. R. A. van Sandick, *algemeen secretaris.*

OPEN BETREKKINGEN.

Werktuigk. ingenieur voor va. (Zie *Adv.*)

Electro-ingenieur voor be nde vertegenwoordiging op Java. (Zie *Adv.* in n°. 18.)

1 Hoofdingenieur c.i. of w
1 Mijningenieur,
1 Werktuigkundig ingenieur,
1 Scheikundig ingenieur,
1 Electro. Werktuigkundige,
1 Chef-Werktuigkundige,
1 Chef-Constructeur,
1 Machinist-Reparateur,
1 Technisch Teekenaar,
1 Landmeter,
1 Hoofdmonteur-Electricien.
} (Zie *Adv.* in n°. 18.)

Tijdelijk ingenieur. (Zie *Adv.* in n°. 18.)

Civiel ingenieur bij de Openb. werken te Bergen op Zoom. (Zie *Adv.*)

Jong **Electrotechn. ingenieur** bij Philips' gloeilampenfabrieken. (Zie *Adv.*)

Vertegenwoordiger voor Holland bij veld- en normaalspoorfabrieken. (Zie *Adv.*)

Ingenieur (w.i). (Zie *Adv.*)

Eerste Techn. Ingenieur voor Engelsche fabriek. (Zie *Adv.*)

Adj.-Inspecteur bij de Arbeidsinspectie. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Filmtechniker biedt zich aan. (Zie *Adv.* in n°. 18.)

Electrotechnicus. (Zie *Adv.* in n°. 18.)

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 16 Mei 1925 Nummer 20

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: prof. ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.
Vaste medewerker in Nederlandsch Indië: prof. ir. H. van Breen te Bandoeng.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland ƒ 20.—, voor het Buitenland ƒ 25.—. - Men abonneert sich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland ƒ 0.75, Buitenland ƒ 0.85. - Advertentiën per regel ƒ 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Beschouwingen over de samenstelling van de dienstregeling der Nederlandsche Spoorwegen. Voordracht van W. RAUWENHOFF. — Grondwaterverlaging, proeve van een theoretische behandeling, door dr. ir. J. VERSLUYS. — Inwijding van het Duitsche museum te München 5—7 Mei 1925, door ir. R. A. VAN SANDICK. — Promotie honoris causa van dr. J. W. IJZERMAN tot doctor in de Technische Wetenschap. — Het gouden jubileum der Staatsspoorwegen in Ned.-Indië. — Wijziging Veiligheidsvoorschriften voor electrische installaties. — Eenvoudige permanente bliksembeveiliging van antennes. — Vergadering van de Afd. voor Electrotechniek. - Bibliografie. — Scheepsbouw: Dubbelschroeftankstoomschip «Maruja». — Nieuwsberichten: 3de Intern. Conferentie over groote electrische netten met hooge spanning te Parijs 16—25 Juni 1925; Ontwatering van de Hessische Rhein Ebene. — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Vergadering op 26 Mei 1925; Afd. voor Technische Economie: Vergadering op 6 Juni 1925; Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde: Gewapend Beton Voorschriften 1918. — Open betrekkingen. — Gezochte betrekkingen.

Bij dit nummer behooren voor de leden van het Kon. Inst. van Ingenieurs: Bijblad no. 75: Notulen van de 76ste vergadering van de Afd. voor Spoorwegbouw- en Spoorwegexploitatie; Bijblad no. 4: Notulen van de 3e vergadering van de Afd. voor Technische Economie.

Dit Nummer heeft 22 bladzijden.

Beschouwingen over de samenstelling van de dienstregeling der Nederlandsche Spoorwegen.

Voordracht, gehouden in de Vergadering der Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie op 18 Februari 1925,

DOOR HET LID

W. RAUWENHOFF.

Toen uw vorige voorzitter mij indertijd verzocht om in uw vergadering een inleiding te geven over de dienstregeling der Ned. Spoorwegen, heb ik mij hiertoe aanstonds bereid verklaard.

Ik deed dit, omdat ik in de vele jaren, die ik als chef van den Dienst der Exploitatie bij de Ned. Spoorwegen werkzaam was, zoo dikwerf de overtuiging kreeg, dat zeer velen en zelfs zeer ontwikkelde bekwame menschen zich weinig rekenschap geven van de moeilijkheden, die aan het samenstellen van een goede dienstregeling en hetgeen daarmee samenhangt, verbonden zijn.

Een oud Hollandsch spreekwoord zegt: „die aan den weg timmert, heeft veel bekijks". Welnu, de spoorwegen timmeren met hun dienstregeling al uitermate aan den weg en hebben op dit punt dan ook al bijzonder veel bekijks. Elke fout, elke ongewenschte wijziging in de dienstregeling, wordt door een ieder onmiddellijk opgemerkt en veroordeeld, waarbij nog valt op te merken, dat een wijziging in den treinenloop, die voor den een een verbetering is, voor den ander weder een verslechtering beteekent. En ieder, die met de dienstregeling van een of meerdere treinen niet ingenomen is, is ook aanstonds gereed met de gevolgtrekking, dat een dergelijke trein zeer goed zooveel later of vroeger ontworpen kon zijn, als zijn belang paste, en de spoorwegdirectie derhalve ook hierbij weder in haar taak te kort geschoten was. Toch mogen wij dergelijke veroordeelingen niet als onwelwillende kritieken ter zijde leggen, maar moeten veeleer trachten ook oningewijden er van te doordringen, dat de veelzijdige eischen, waaraan een dienstregeling moet voldoen, het onmogelijk maakt, om aan alle, dikwijls zeer tegenstrijdige wenschen tegemoet te komen. Persoonlijk heb ik steeds de ondervinding opgedaan, dat wanneer ik mondeling aan een reclamant rustig kon uitleggen, waarom aan zijn wenschen betreffende wijzigingen in den treinenloop geen gevolg kon worden gegeven, ik bijna altijd het succes had, dat zoo iemand mij bedankte voor het onderhoud en verklaarde eerst nu in te zien, dat geen onwelwillendheid of tekortkomingen van de directie der Spoorwegen oorzaak was, dat niet aan zijn wenschen werd voldaan, doch dat ernstiger belangen dan de zijne geschaad zouden zijn, wanneer wel op zijn verzoek was ingegaan.

Daarom heb ik het ook steeds zoo gewaardeerd als lichamen als de Kamer van Koophandel, gemeentebesturen, vereenigingen van handelsreizigers, enz., zich opmaakten, om mondeling eens al hun wenschen betreffende de dienstregeling te komen behandelen. Daarom ook acht ik het zoo juist van onze Regeering gezien, dat zij instelde een commissie van advies, thans gewijzigd in een spoorwegraad, waarin alle wenschen betreffende de dienstregeling met de vertegenwoordigers der spoorwegmaatschappijen besproken worden, alvorens den Minister van Waterstaat advies wordt uitgebracht.

Daarom ook achtte ik het zoo goed gezien van onzen thans afgetreden voorzitter, dat hij het onderwerp „dienstregeling der spoorwegen" ook hier in de vergadering behandeld wilde hebben, opdat ook uw belangstelling, Mijne Heeren, opgewekt moge worden, voor de vele moeilijkheden, aan het samenstellen van een dienstregeling verbonden.

Met dit doel voor oogen, meen ik goed te doen, u heden niet te geven een diepzinnige, theoretische beschouwing over dienstregelingen in het algemeen, zooals men deze dikwerf in vakbladen, vooral Duitsche, kan aantreffen, doch u eenvoudig mede te deelen de eischen, waaraan de dienstregeling der Nederl. Spoorwegen moet voldoen, de wijze waarop deze wordt samengesteld en de oorzaken, waardoor het dikwijls onmogelijk of niet gewenscht is, de dienstregeling in alle opzichten zoodanig te maken, als men deze zoo gaarne zoude hebben.

De dienstregeling der Nederl. Spoorwegen moet voldoen aan de volgende algemeene eischen:

1°. snelle en zoo mogelijk doorloopende verbindingen van de hoofdplaatsen van ons land met het buitenland;

2°. eveneens snelle en zoo mogelijk doorloopende verbindingen tusschen de hoofdplaatsen der provinciën met het centrum van ons land, meer in het bijzonder met de steden Amsterdam, 's-Gravenhage, Utrecht en Rotterdam;

3°. enkele snelle verbindingen tusschen de eindpunten van ons land onderling;

Digitized by Google

4°. het geven van goede aansluitingen met personentreinen op bovengenoemde sneltreinen, waardoor ook minder belangrijke plaatsen van de groote snelverbindingen kunnen gebruik maken;

5°. goede verbindingen van de hoofdplaatsen met de minder belangrijke plaatsen en voor zoover hieraan behoefte bestaat tusschen deze laatstgenoemde plaatsen onderling;

6°. regelmatige en vlugge bediening van het zoogenaamde forensenverkeer, d. w. z., het verkeer van reizigers, die hun werkzaamheden op een andere plaats dan hun woonplaats hebben en daardoor dagelijks, meestal op dezelfde uren en op hetzelfde traject, van den spoorweg gebruik maken.

Dit verkeer dient weder voor 3 verschillende categorieën van reizigers gesplitst te worden, te weten:

a. de reizigers, werkzaam op kantoren, enz., die als regel tusschen 8 en 9.30 des voormiddags ter bestemming willen aankomen en vandaar tusschen 5 en 6.30 des namiddags vertrekken. Deze reizigers benutten de 1ste, 2de alsook de 3de klasse;

b. de arbeiders, wier reisuren zich regelen naar de wettelijk geregelde werkuren en naar de verschillende tijden van het jaar;

c. de schoolkinderen, die zich naar de aanvangs- en sluitingsuren van de scholen moeten regelen en welke tijden zich in ons land kenmerken door een buitengewone wispelturigheid.

Zoowel de arbeiders als schoolkinderen maken, als regel, alleen van de 3de kl. gebruik;

7°. bediening van het marktverkeer;

8°. het geven van aansluitingen op boot- en tramverbindingen;

9°. het zooveel mogelijk voldoen aan speciale eischen van de posterijen, in het belang van een snel en goed postverkeer, en van een snelle verzending der groote nieuwsbladen door het geheele land.

Bovendien des Zondags en des zomers:

het geven van treinverbindingen voor het extra verkeer naar badplaatsen, bosch- en heidestreken, enz.

En ten slotte moet de dienstregeling voldoen aan den eisch van een regelmatige en tevens zuinige exploitatie mogelijk te maken.

Om aan al deze eischen zooveel mogelijk te voldoen — volledig voldoen zal wel altijd tot de vrome wenschen blijven behooren — wordt de dienstregeling der spoorwegen als volgt opgebouwd:

In de eerste plaats wordt de loop der internationale treinen en der treinen met internationale verbindingen, zooals die aansluitende op de Vlissingen- en Hoek van Holland-booten, vastgesteld. Dit is noodig, omdat wij hiervoor de medewerking van vrijwel alle landen in Europa behoeven en de dienstregeling dezer treinen, eenmaal vastgesteld, dus als vaste bakens in ons treinennet ingelegd worden, waaromheen de andere treinen zich moeten groepeeren, zonder den goeden loop van de eerste te hinderen.

Voor deze vaststelling wordt jaarlijks in de maand October of November een groote internationale spoorwegconferentie gehouden, waar vrijwel alle landen van Europa vertegenwoordigd zijn, zoowel door een vertegenwoordiger van elke regeering, als door afgevaardigden der verschillende spoorwegmaatschappijen, en van stoomvaartmaatschappijen, die een rechtstreeks verkeer tusschen eenige landen bedienen en met haar booten directe aansluiting op de treinen hebben. Ook zijn op deze conferentie vertegenwoordigers van de groote slaap- en eetwagens-maatschappijen aanwezig.

Na afloop der dienstregeling-conferentie wordt gewoonlijk te zelfder plaatse een internationale „Wagenbeistellungs-conferenz" gehouden, waarop de loop der verschillende doorgaande rijtuigen wordt vastgesteld.

Wanneer eerst in een plenaire zitting eenige algemeene zaken zijn afgedaan, zooals de datum en plaats der volgende conferentie, de voorstellen en maatregelen te nemen, om met de hulp der regeeringen te komen tot de invoering van een zelfde tijdrekening in alle landen, de tijd van aanvang van een nieuwe dienstregeling, enz., wordt tot de groepenbehandeling der verschillende punten der agenda, die dikwijls uit ± 200 nummers bestaat, overgegaan.

Dan krijgt de conferentie meer het aanzien van een woelige effectenbeurs, waarbij een oningewijde zich wel eens hoofdschuddend afvraagt, hoe het mogelijk is, hier tot zaken te komen. Vooral het feit, dat men tal van verschillende talen hoort spreken, waaronder voor ons geheel onverstaanbare, brengt voor hem, die voor het eerst een dergelijke conferentie medemaakt, een zeer verwarrend element in de discussiën.

Maar evengoed als elke makelaar in effecten zich spoedig aan de gewoonten van een beurs weet aan te passen en de menschen, met wie hij te maken heeft, vlug genoeg leert kennen, zoo voelt de spoorwegman, die zijn belangen op zulk een internationale conferentie komt behartigen, zich spoedig thuis te midden van zijn buitenlandsche collega's, waarvan hij degenen, met wie hij meer direct te maken heeft, reeds van vorige besprekingen kent of met wie hij na een eerste kennismaking spoedig op een aangenamen voet van collegialiteit komt te staan. De aangename, prettige, kameraadschappelijke toon, de zoo noodige factor voor het welslagen van dikwijls moeilijke onderhandelingen, is op deze conferentie altijd aanwezig en al mogen de discussiën tusschenbeide door tegenstrijdige belangen, die verdedigd moeten worden, oorzaak zijn dat de hoofden zich verhitten en de stemmen zich verheffen, toch blijkt het bijna altijd, dat men te doen heeft met mannen, die begrijpen, dat om iets goeds te bereiken, het noodig is om niet te star op een eigen standpunt te blijven staan, maar door wat te geven en te nemen, te komen tot een resultaat, waarbij het algemeen belang het best is gediend.

Dit wat de inrichting en samenstelling der conferentie betreft.

Wat de vaststelling der internationale treinen aangaat, moge het volgende dienen:

De groote internationale treinen zijn of worden niet in één keer zoo plotseling gemaakt. Zij zijn geleidelijk gegroeid uit de behoefte die bleek te bestaan en hebben, ik zoude bijna zeggen, een natuurlijken loop, waaraan dikwijls maar weinig te veranderen is. Eerst heeft men sneltreinen in eigen land, die men door eenige verschuiving goede aansluitingen tracht te geven op sneltreinen in het naburige land. Ditzelfde geschiedt ook weer met laatstgenoemde sneltreinen naar een volgend land. Dan ontwikkelt zich gaandeweg een internationaal verkeer op deze treinen, wat langzamerhand zoo toeneemt, dat het noodig wordt de locale reizigers van deze treinen af te nemen en op andere sneltreinen te brengen, waardoor het mogelijk wordt, de eerstgenoemde tot werkelijke goede internationale verbindingen te maken. Hiervoor is het dan noodig, niet alleen om er D-treinen van te maken, waardoor de locale reizigers voor een groot deel al van deze treinen afvallen, maar de treinen ook te versnellen, te voorzien van eetwagens en zoo noodig slaapwagens en, last but not least, zoodanig te verschuiven dat vertrek en aankomsttijden op geschikte uren van den dag vallen en dat op de verschillende aanknoopingspunten goede aansluitingen verkregen worden. Dit laatste is werkelijk een dikwijls moeilijk op te lossen probleem, vooral daar hierbij nog tal van andere bijkomende omstandigheden in acht genomen dienen te worden. Zoo wil ik alleen noemen het feit, dat op de meeste douanestations geen 2 treinen uit verschillende richtingen tegelijk behandeld kunnen worden. Ik herinner mij een geval, enkele jaren geleden, dat een trein Bazel—Holland ± een uur verschoven moest worden, alleen omdat het anders niet mogelijk was, dezen trein te Elten een oponthoud voor douane-onderzoek te geven, op een tijdstip dat daar geen trein, uit Holland komende, aanwezig was. Om deze verschuiving mogelijk te maken en tevens de noodige aansluitingen onder weg te behouden, was het noodig om ook den sneltrein Milaan—Bazel, die op onzen sneltrein Bazel—Holland aansluit, te vervroegen en op het geheele traject Milaan—Holland tal van aansluitingen te wijzigen, waardoor weer zeer veel andere treinen, uit allerlei richtingen, zooals Stuttgart, München, Strassburg, enz. komende, een gewijzigden loop te geven. De veranderingen in den loop van deze laatste treinen, bracht noodwendig weder een wijziging van allerlei andere treinen, die op dezen weder aansloten, mede en zoo ontstaat een sneeuwbal, die altijd doorwerkt, wanneer men er geen eind aan maakt, door op een zeker punt minder belangrijke aansluitingen voor de meer belangrijke op te offeren.

In het geval dat ik u hierboven noemde, hebben wij bijna 2 dagen met de ambtenaren van alle hierbij betrokken spoorwegen moeten doorwerken, voor een voldoende regeling tot stand was gebracht.

Een ander geval, eveneens met treinen naar Bazel, dat niet tot een goede oplossing kon worden gebracht, wil ik noemen, om aan te toonen, welke onoverkomelijke bezwaren het maken van een goede dienstregeling dikwijls in den weg staan.

De D-trein 49 was in de dienstregeling van 1922 bijna gelijk-

Digitized by Google

tijdig met den D-trein 50 te Elten. Een van beide treinen moest daardoor dagelijks voor het signaal wachten, totdat de douane-behandeling van den anderen trein was afgeloopen en kreeg zoodoende dagelijks een belangrijke vertraging. Om in dit euvel te voorzien werd de verlegging dezer treinen aanhangig gemaakt op een conferentie te Leipzig (26/27 October 1922), doch aldaar werd geen resultaat bereikt.

De verschillende Reichsbahndirektionen beloofden een en ander te bestudeeren en op een nadere conferentie, d.d. 31 October 1922, te Düsseldorf met ons te behandelen. Doch ook op deze conferentie werd evenmin overeenstemming verkregen. Er hadden zich bij de bestudeering dezer verlegging zóóveel moeilijkheden voorgedaan, dat de tijd te kort gebleken was, om alle bezwaren op te lossen. Wederom werd de behandeling verschoven naar een volgende conferentie te Baden-Baden (28 November— 2 December 1922). Daar verklaarde de directie van Frankfort dat een later vertrekuur dan 7.12, in verband met het forensenverkeer op het traject Mainz—Frankfort niet uitvoerbaar was, terwijl Beieren tegen een laterlegging van den trein bezwaar maakte, omdat de overgang van trein 47 van Beieren, op den bewusten D-trein te Frankfort te groot zoude worden. Op onzen aandrang zoude een en ander echter nog eens worden bezien en werd ten slotte op een conferentie, d.d. 14 December 1922, te Aschaffenburg een dienstregeling voor den trein ontworpen, waarbij het vertrekuur uit Frankfort reeds 's morgens om 6 uur zoude worden. Door een versnelling tusschen Frankfort en Elten zoude de D-trein dan 4 uur vroeger te Elten aankomen. Hiertegen maakten wij echter bezwaar, omdat een vertrekuur van 6 uur voorm. voor de dagverbinding Frankfort—Amsterdam te vroeg is te achten.

Een oplossing der moeilijkheden te Elten, bleek dus op deze wijze niet bereikbaar. Door zeer toevallige omstandigheden, kwam deze zaak toch in orde. Eerst werd door de bezetting van het Ruhrgebied het spoorwegverkeer via Elten geheel opgeheven en, toen met 30 November 1924 de treinenloop weder geregeld werd, kwam de oplossing, doordat toen tevens de gecombineerde Duitsche en Nederlandsche visitatie der uit Duitschland komende D-treinen op één douane-station ingevoerd werd. Hierdoor kon D-trein 50 dadelijk tot Zevenaar doorrijden en vormde geen beletsel meer voor D-trein 49 uit Nederland, die te Elten, evenals voorheen, door de Duitsche invoercontrôle een vrij lang stationnement moest houden.

Nog een ander voorbeeld van moeilijkheden bij het ontwerpen van internationale verbindingen.

De Parijsche nachtverbinding brengt de Nederlandsche reizigers op een veel te vroeg uur, ten 6.50 te Parijs aan, en vertrekt uit Nederland (van Amsterdam ten 7.30 nam.) vroeger dan gewenscht.

Een oningewijde zegt nu allicht, dat dit een groote domheid is en men den trein over zijn geheelen loop 1 à 1½ uur later moest stellen, maar helaas is dit onmogelijk. In Parijs mag de trein, met het oog op zeer belangrijke postbelangen, niet later aankomen, maar bovendien is laterstelling niet doenlijk, omdat het verkeer Nederland—Parijs des nachts niet groot genoeg is, om hiervoor alleen een sneltrein te doen loopen. De Parijsche nachtsneltrein moet, om den trein eenigszins rendabel te maken, tevens vervoeren de reizigers van Nederland naar Antwerpen en Brussel en de reizigers van deze twee Belgische hoofdplaatsen naar Parijs. Nu vertrekt den trein, met het vroege vertrekuur uit Nederland, toch eerst ten 12.18 's nachts van Brussel-Midi naar Parijs, wat voor de Brusselsche reizigers al veel te laat is. 't Is dus zeer natuurlijk dat de Belgische spoorwegen onder geen beding het vertrekuur van Brussel nog later gesteld wenschen te zien en ook ons belang brengt niet mede, hierop aan te dringen, want dan ook zouden wij onze reizigers voor Brussel aldaar veel te laat in den nacht aanbrengen.

Een goede nachtverbinding naar Parijs zal dus eerst mogelijk zijn, wanneer er kans bestaat op een dusdanig vervoer van Nederlandsche reizigers, dat met dien trein geen reizigers meer voor Antwerpen en Brussel vervoerd behoeven te worden en de Belgische spoorwegen er dan ook voordeel in kunnen zien, dien trein afzonderlijk door hun land te vervoeren.

Met deze enkele voorbeelden meen ik u voldoende aangetoond te hebben, hoe bezwaarlijk het is, de treinen met internationale verbindingen te krijgen op de tijden, die men voor de Nederlandsche reizigers het meest gewenscht acht, en ook het feit, dat dergelijke verbindingen, eenmaal vastgesteld zijnde, niet eenzijdig gewijzigd kunnen worden.

Wanneer nu de internationale treinen vastgesteld zijn, wordt de locale dienstregeling verder ter hand genomen, doch alvorens u hierover nadere bijzonderheden mede te deelen, moet ik u nog eerst eens het groote hulpmiddel voor den spoorwegman, die met dienstregelingen te maken heeft, vertoonen. Evenals een timmerman niets uitvoeren kan zonder zijn gereedschappen, hamer, beitel, zaag, enz., of de loodgieter zonder zijn soldeerbout, zoo kunnen de spoorwegmannen, als regel, geen behoorlijke dienstregeling maken zonder hun grafieken. Ik zeg hierbij, als regel, want terwijl, voor zoover mij bekend, alle spoorwegen op het vaste land van Europa grafieken gebruiken, blijven de meeste Engelsche spoorwegen in hun Engelsch conservatisme, nog altijd den werkelijk zeer drukken treinenloop op hun gebied, met behulp van tijdtafels en tabellen regelen.

De horizontale lijnen op een grafiek (fig. 1) geven de verschillende stations aan, terwijl de dik getrokken verticale

GEDEELTE VAN EEN GRAFIEK VAN HET ENKELSPORIG BAANVAK NIJMEGEN—VENLO.

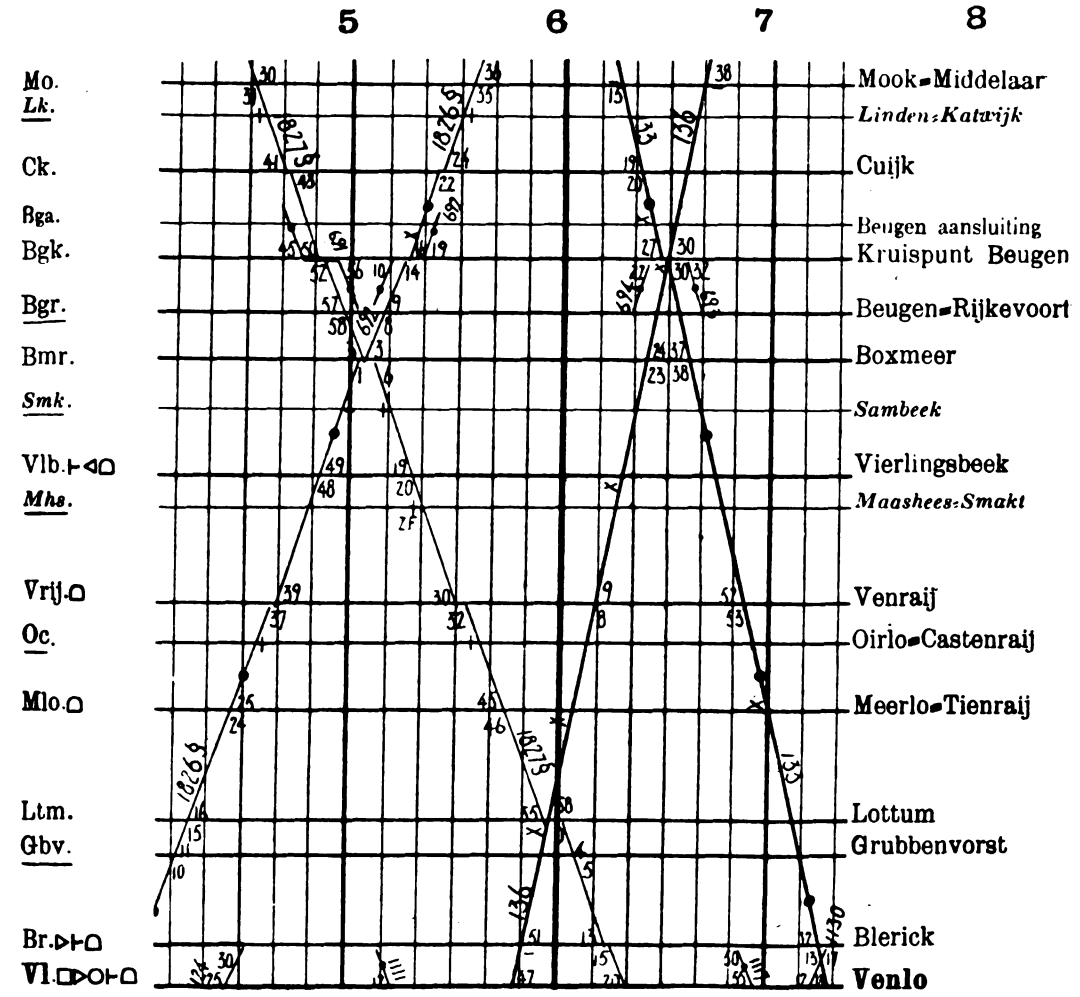


Fig. 1.

Digitized by Google

lijnen, de uren van den dag aangeven. Tusschen elk paar dikke verticale lijnen, zijn vijf dunne lijnen getrokken, waardoor elk uur weder in tientallen van minuten verdeeld wordt.

Aan weerszijden van de grafiek bevinden zich verschillende schematische opgaven, die in de volgende figuren aangegeven zijn.

Op een dergelijke grafiek worden nu de verschillende treinen geteekend. Zoo zijn op deze grafiek 2 overal stoppende treinen en 2 sneltreinen aangegeven, waaruit o. a. blijkt, dat de lijnen, die den loop der sneltreinen aangeven, een meer verticalen stand hebben, dan die der personentreinen, omdat zij hetzelfde traject in korter tijd afleggen.

Uit den stand der lijnen, die de treinen op de grafiek aangeven, kan men dus ook met een oogopslag zien, of de trein met grooter of kleiner snelheid vervoerd wordt.

Bovendien worden de verschillende soorten van treinen door verschillende lijnen aangegeven. Zoo worden expresstreinen met dubbele lichte lijnen, sneltreinen met dikke lijnen, personentreinen met lichte lijnen, alle met zwarte kleur aangegeven.

Goederentreinen, losse machines, enz., worden daarentegen met blauwe lijnen aangegeven. Verder komen bij de treinen nog verschillende teekens voor, aangevende dat de trein Zondags vervalt, of des Zaterdags alleen loopt, of pas na voorafgaande aankondiging rijdt, enz.

LINKER ZIJKANT VAN EEN GRAFIEK.

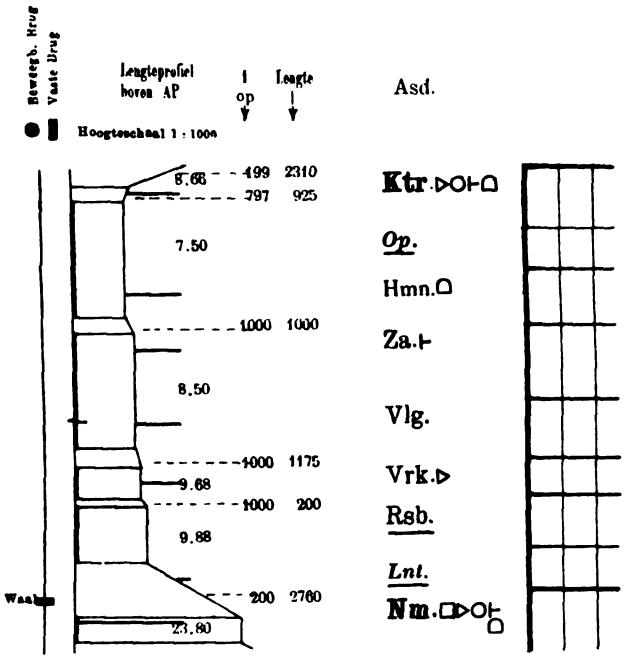


Fig. 2.

Wat aan de linkerzijde van de grafiek aangegeven wordt, is duidelijker te zien in fig. 2. 't Is het lengte-profiel van de baan, aangevende de hoogte der verschillende baanvakken boven A. P., en de grootten en lengten der hellingen op de baan voorkomende. Verder zijn bij de verschillende horizontale lijnen, de telegrafische afkortingen van de stations, waarop deze lijnen betrekking hebben, aangegeven.

De teekens achter enkele dezer telegrafische afkortingen voorkomende, geven verschillende aanduidingen, die bij het inleggen van treinen, van belang zijn. Zoo geeft □ het teeken aan, dat op zulk een station een reserve-locomotief gestationneerd heeft, ▷ dat aldaar water genomen kan worden, ⌂ geeft een ladigswal aan, O een draaischijf, en ⊢ een weegbrug. Geheel links van het lengteprofiel is nog aangegeven, waar zich bruggen in de baan bevinden, waarbij ● een draaibrug en ■ een vaste brug aangeeft.

Al deze aanduidingen geven aan den spoorwegman, die treinen moet ontwerpen of wijzigen, rijsnelheden moet berekenen of bij bijzondere omstandigheden, zooals spoorversperringen, groote treinvertragingen, enz., dadelijk bijzondere maatregelen moet nemen, onmisbare gegevens.

Ditzelfde is het geval met de aanduidingen ter rechterzijde op de grafieken voorkomende, welke u ziet aangegeven in fig. 3.

Hier vindt men de spoorweglijn en de stationsemplacementen, schematisch voorgesteld, zoodat men met een oogopslag kan zien, of de lijn dubbel of enkel spoor heeft, aan welke zijde der lijn de stations liggen, of deze zijsporen hebben, welke aansluitingen of kruisingen met andere spoor- of tramweglijnen voorkomen, enz.

Daarnaast zijn weder de namen der stations, voluit aangegeven en eveneens de verschillende blokposten.

Tenslotte vindt men aan deze rechterzijde van de grafiek de verschillende kilometrische afstanden, zoowel van het beginpunt van de lijn, als van de stations en van de hoofdstations, onderling.

In fig. 4 is dezelfde zijde van een grafiek aangegeven, nu echter van een enkelsporig baanvak. Hierbij vindt men nog de uitrijsignalen der verschillende stations in beeld gebracht. Dit is van veel belang, omdat bij kruising van treinen, een der twee kruisende treinen op een station voorzien van uitrijseinen, zonder stoppen mag doorrijden, wanneer de tweede trein reeds op het station stilstaat en het uitrijsein voor den eerst bedoelden trein veilig sein vertoont.

Fig. 1 geeft een beeld van hetzelfde baanvak als No. 4. Hierbij is echter een deel van de grafiek weergegeven, waarop, zooals hiervoren reeds vermeld, een paar personen- en een paar sneltreinen zijn geteekend, zooals deze bij de tegenwoordige dienstregeling loopen.

Wanneer men bedenkt dat, zooals uit fig. 4 ook bleek, dit baanvak enkelsporig is, blijkt uit deze grafiek, dat een vertraging van trein 1827 die ten 5.03 te Boxmeer aankomt, dadelijk op trein 1826 overgaat, omdat deze aldaar de aankomst van trein 1827 moet afwachten. Maar ook sneltrein 136 krijgt dezelfde vertraging, omdat deze eerst na kruising met trein 1827 van Lottum kan vertrekken, tenzij de vertraging zoo groot is, dat de kruising dezer treinen naar een ander station verlegd kan worden.

Is trein 136 door trein 1827 vertraagd, dan gaat deze vertraging weer over op trein 133, die met eerstgenoemden trein te kruispunt Beugen moet kruisen. Op dit station krijgen door deze vertragingen ook nog de treinen van de lijn Boxtel—Gennep, die hier de aansluitingen van de treinen der lijn Nijmegen—Venlo overnemen, eveneens dezelfde vertraging. Ook te Blerick gaat de vertraging van sneltrein 133 weer over op trein 1130, die van Venlo over Blerick naar Helmond en Eindhoven loopt en die men in fig. 1, nog juist van Venlo tot Blerick kan zien.

Waar op een kort traject, als aangegeven in deze figuur, door de vertraging van een trein, zoovele andere treinen in vertraging gebracht worden, zal het geen nader betoog behoeven, dat op langere trajecten de nadeelige gevolgen van een in vertraging zijnden trein zich nog sterker doen gevoelen.

Op deze grafieken worden nu in de eerste plaats de treinen met internationale verbindingen geteekend en vervolgens de nationale sneltreinverbindingen. Ook deze worden maar niet klakkeloos ontworpen, maar hebben alle hun wordingsgeschiedenis.

Dit is wel zeer overtuigend gebleken na de oorlogsjaren. Nadat in de eerste oorlogsjaren het geheele spoorwegvervoer gedésorganiseerd was en wij langzamerhand moesten trachten met zeer beperkte middelen, d. w. z., een nog uiterst gering reizigersverkeer en gebrek aan voldoende brandstoffen, een zoo goed mogelijke beperkte dienstregeling samen te stellen, hebben de 3 Nederlandsche spoorwegen, die toen nog niet vereenigd waren, getracht door samenwerking een bruikbare dienstregeling te maken. Daar er nog niet zooveel treinen konden rijden, als vóór den oorlog en zooals nu weer het geval is, moesten de treinen en vooral de sneltreinen op andere uren, over den dag verdeeld worden.

Dit gaf dadelijk aanleiding tot klachten en geleidelijk aan, al naarmate de economische toestand van het land, dit mogelijk maakte, werd de treinenloop niet alleen uitgebreid, doch ook telkens weer meer teruggebracht op de tijden van vóór den oorlog. Vergelijkt men dan ook thans den loop der sneltreinen met dien van vóór den oorlog, dan ziet men hierin geen groote tijdsverschillen meer.

Ook de meeste personentreinen zijn geleidelijk weer min of meer teruggebracht in de ligging die zij vóór den oorlog hadden. Een uitzondering hierop maken de arbeiderstreinen, die door de invoering van den korteren arbeidsdag op andere uren dan voorheen moeten loopen.

Digitized by Google

Deze treinen worden trouwens gedurende de loopende dienstregeling, tengevolge van het veranderen der werkuren in de fabrieken, ook dikwijls gewijzigd. Bovendien is hierbij het bezwaar, dat de werkuren in vele fabrieken zoo verschillend zijn. Zoo heeft de metaal-industrie in Twenthe geheel andere werkuren dan de textiel-industrie aldaar en beide wenschen toch treinen te hebben, waarmede hun arbeiders kort vóór aanvang van de fabriek worden aangebracht en zoo spoedig mogelijk na afloop der werkzaamheden weder naar hun woonplaatsen teruggebracht worden.

Dergelijke omstandigheden, die een dienstregeling dikwijls minder eenvoudig maken en oorzaak zijn, dat niet aan alle wenschen voldaan kan worden, zoude ik u meer kunnen noemen, maar om niet te veel in bijzonderheden af te dwalen, zal ik hierop thans niet verder ingaan.

Ik mag hierbij nog wel even opmerken, dat het dikwijls moeilijk valt om vast te stellen of het voldoen aan geuitte goede dienstregeling, is het feit, dat er door den oorlog een achterstand is ontstaan in het uitbreiden van verschillende stations.

Gedurende al de oorlogsjaren en ook nog de jaren kort na den oorlog, moesten alle voorgenomen uitbreidingswerken stopgezet worden, zoowel door gebrek aan materiaal, als door allerlei andere omstandigheden, zooals het door het Rijk gevorderd zijn der Spoorwegen, gebrek aan kapitaal, enz. En stilstand beteekent achteruitgang. Nergens is dit misschien in die jaren duidelijker gebleken, dan juist bij den spoorwegdienst.

Toen na den oorlog het reizigersverkeer zich geleidelijk herstelde en binnen enkele jaren zelfs grooter werd, dan vóór dien tijd, bleek alras, dat de zooeven vermeldde achterstand verschillende bijzondere maatregelen voor het behoud van een geregelden treinenloop noodig maakte.

Laat ik u hierbij ook weer een voorbeeld noemen.

RECHTER ZIJKANT VAN EEN GRAFIEK VAN EEN DUBBELSPORIG BAANVAK.

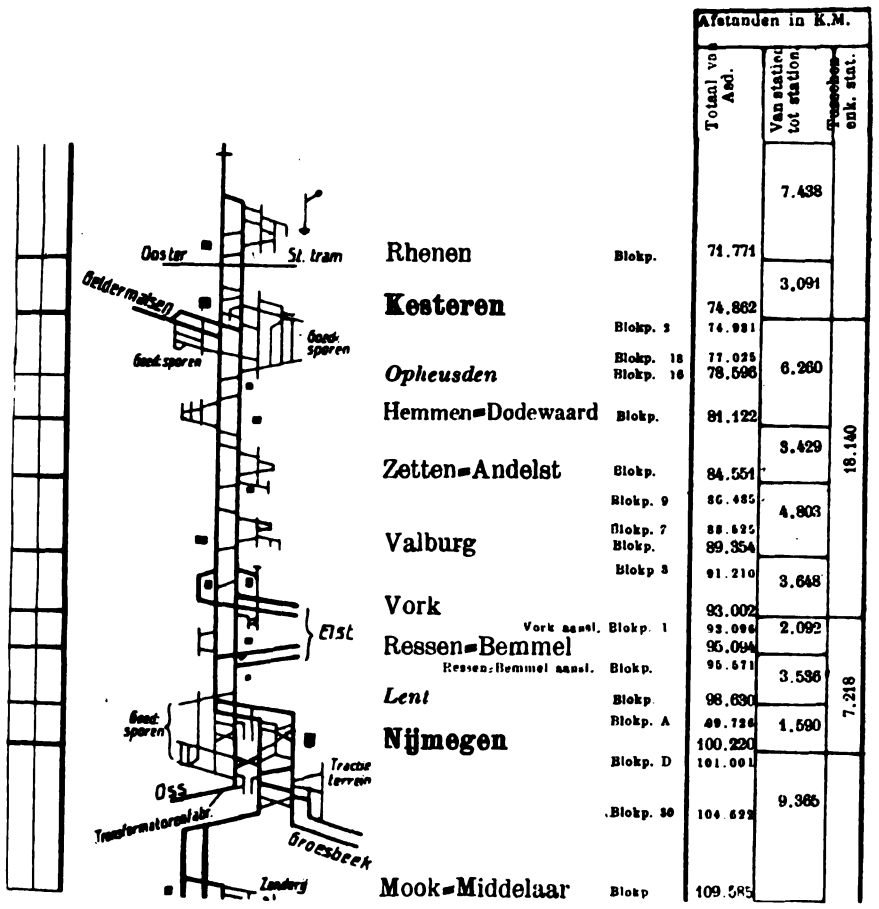


Fig. 3.

RECHTERZIJDE VAN EEN GRAFIEK VAN EEN ENKELSPORIG BAANVAK.

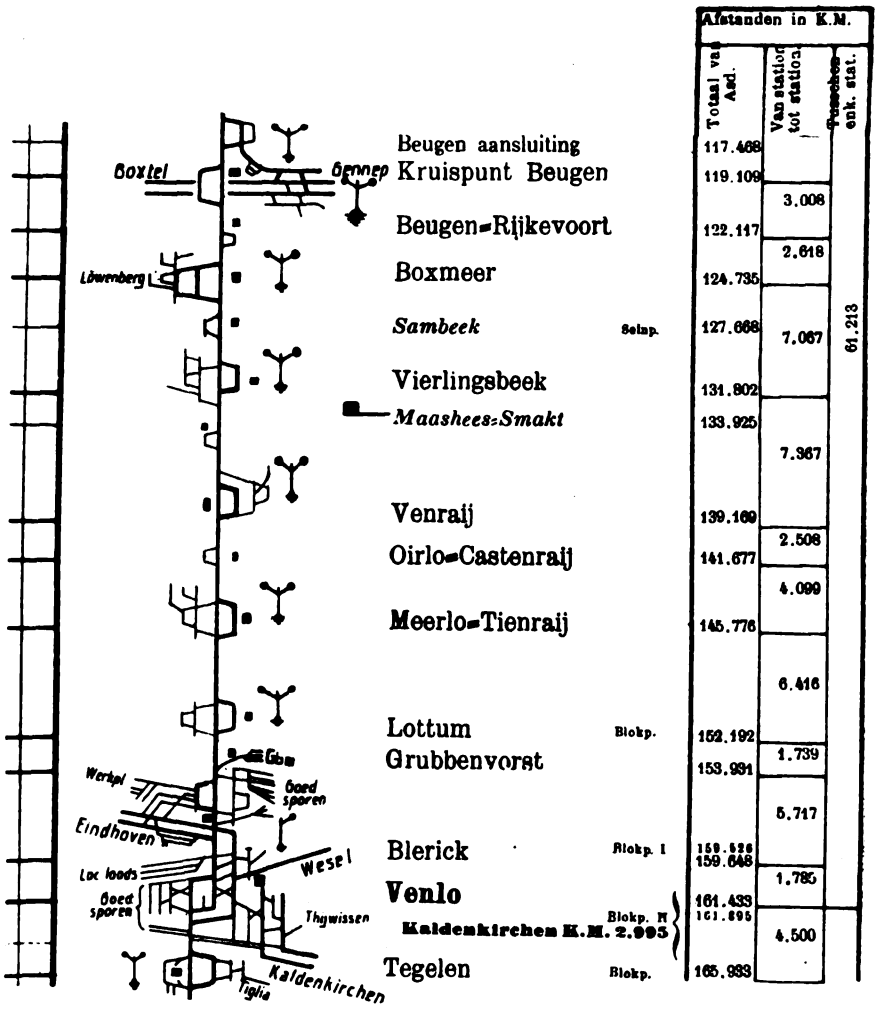


Fig. 4.

wenschen werkelijk in het belang van het reizend publiek, te achten is.

Zeer dikwijls ontvangen de Spoorweg-Maatschappijen opgaven van gewenschte veranderingen in de dienstregeling, waarbij wenschen naar voren gebracht worden, die door de voorstellers niet voldoende zijn onderzocht en bij onderzoek blijken, alleen den wensch van een enkeling te vertegenwoordigen. Als een voorbeeld wil ik noemen de vraag, die nog al eens gedaan wordt, om een trein, die thans tusschen 4 en 4.30 des namiddags van een hoofdstation vertrekt, b.v. een half uur te vervroegen, omdat een of een paar reizigers, die hun zaken in de stad afgedaan hebben, dan wat vroeger naar huis kunnen gaan. Wordt aan den voorsteller opgemerkt, dat tegemoetkoming aan dezen wensch het gevolg heeft dat een 40-tal schoolkinderen gedupeerd zullen worden, daar deze dan na afloop van den schooltijd tot 6 of 7 uur 's avonds moeten wachten vóór zij naar huis kunnen gaan, dan ontvangt men als regel ten antwoord, dat hieraan niet gedacht is en wordt dringend verzocht de vraag als niet gedaan te beschouwen.

Een nadeelige omstandigheid van grooter belang, voor een trein 's morgens in de drukke uren van het forensenverkeer van de Oosterspoor te Amsterdam aankomende, kan als regel niet naar 't rangeerterrein teruggezet worden, zonder andere aankomende of vertrekkende treinen te hinderen en moet daarom doorgevoerd worden, naar een volgend baanvak ten Westen van Amsterdam. Rijdt deze trein nu door naar Rotterdam, dan ontmoeten wij aldaar weer een zelfde bezwaar.

De opstelsporen te Rotterdam zijn te gering in aantal om alle aldaar aankomende treinen te kunnen opbergen. In vele gevallen is het dus ook noodig de treinen te Rotterdam door te voeren, in plaats van hun loop aldaar te doen eindigen. Rijdt nu zulk een trein verder door over de Betuwe naar Arnhem, dan vinden wij aldaar weder een zelfde bezwaar, alleen in nog sterker mate dan te Rotterdam, want 't emplacement te Arnhem is, zoolang het nieuwe in bouw zijnde goederenstation Velperbroek niet gereed is, veel te klein, om aan alle eischen te voldoen. 't Is aldaar dan ook weer noodig den trein b.v. naar Zutphen door te voeren.

Aan dit doorvoeren van treinen over verschillende baanvakken zijn nu wel enkele voordeelen verbonden, zooals het

Digitized by Google

gemak voor reizigers, die ook het hoofdstation moeten transiteeren, dat zij niet behoeven over te stappen en het voordeel dat doorgaande bagage voor die richting niet overgeladen behoeft te worden, maar hiertegenover staan ook zeer groote nadeelen, die den geregelden dienst verzwaren. Als belangrijkste nadeelen noem ik:

1°. Onjuiste samenstelling der treinen op verschillende baanvakken of, wanneer men dit voorkomen wil, belangrijke uitbreiding van de rangeermanoeuvres op de stations. Elk baanvak toch stelt zijn eigen eischen aan de samenstelling der treinen. Zoo moet een sneltrein op de lijn Amsterdam—Rotterdam plaats bieden voor een groot aantal (zegge b.v. een 600-tal) reizigers, waarvan een betrekkelijk groot percentage 1ste klasse rijdt. Daarentegen behoeft een sneltrein op de lijn Rotterdam—Arnhem veel minder reizigers te vervoeren en heeft een zeer gering 1ste klasse-verkeer.

't Is dus duidelijk dat een trein, die van Amsterdam naar Rotterdam gereden heeft, eerst in zijn samenstelling belangrijk gewijzigd dient te worden, alvorens hij geschikt is, om naar Arnhem doorgevoerd te worden. Dit geschiedt bij de tegenwoordige dienstregeling veelal te Dordrecht, omdat ook hiervoor te Rotterdam de gelegenheid ontbreekt. Wel zoude men kunnen zeggen: voer den geheelen trein maar ongewijzigd door, dan is er zeker in alle klassen voldoende plaats, doch dit zoude een dusdanige geldverspilling zijn, zoowel door een onnoodig groot kolenverbruik als door een te kostbare bediening van den trein, dat dit in tijden, waarin wij nu leven, niet toelaatbaar is te achten.

2°. Het onbreken van de gelegenheid om de rijtuigen na een afgelegd traject na te zien en schoon te maken. Wanneer een reiziger te Rotterdam in den trein stapt, om zich naar Arnhem of Nijmegen e begeven, dan is het zeer onaangenaam, wanneer hij komt in een rook-coupé, die reeds vol asch en eindjes sigaren ligt, of in een niet-rook-copé, bezaaid met vruchtenschillen of verfrommelde couranten. Ook wordt de gelegenheid gemist om de closets behoorlijk te reinigen en van nieuw water te voorzien.

3°. De groote kans dat de vertraging van den eenen trein op den anderen overgaat, daar men bij het laten doorloopen van het materieel wel verplicht is, de aansluiting van den in vertraging zijnden trein af te wachten, ook al is deze vertraging grooter, dan de trein op zijn verderen loop hebben kan, om niet verderop tal van aansluitingen te missen. Wel kan hierin voor bijzondere zeer belangrijke treinen voorzien worden, door op het overgangsstation een extra trein gereed te houden, die op tijd van den gewonen trein vertrekt, als de vertraging van den aansluitenden trein te groot is, doch dit is een zeer kostbare en moeilijk uit te voeren maatregel, die slechts, zooals gezegd, in bijzondere gevallen genomen kan worden.

4°. Het feit dat door het laten doorloopen van het materieel over verschillende baanvakken, het menigmaal voorkomt, dat het materieel in dagen lang niet op het station, waar het thuis behoort, zijn zoogenaamd „Heimatstation", terugkomt en dan telkens op een ander station overnacht en nagezien moet worden.

Wanneer men een automobiel heeft, die men elken dag door een ander laat nazien, dan weet men zeker dat dit minder goed geschiedt, dan door één persoon, die er verantwoordelijk voor is. Datzelfde is ook het geval met het spoorwegmaterieel. Ook daarom is dit materieel op verschillende standplaatsen ingedeeld, waar opzichters-machinist van den dienst der tractie, de verantwoordelijkheid dragen voor het goed in orde zijn van het hun toebedeelde materieel.

Een ander bezwaar voor het behoud van een geregelden treinenloop vinden wij op de aansluitingstations, waar dus treinen uit verschillende richtingen te samen komen.

Laat mij u dit met eenige lichtbeelden nader toelichten.

Op fig. 5 ziet u schematisch een station voorgesteld, dat aan weerszijden aan twee dubbelsporige baanvakken aansluit.

Wanneer wij aannemen dat hier in het midden het Centraal station te Amsterdam ligt, dan stellen de noordelijke sporen aan den westkant de sporen van Zaandam, en de zuidelijke sporen die uit Haarlem voor. Een trein uit Zaandam komende, kruist dus bij het aansluitingspunt, het spoor dat door treinen van Amsterdam naar Haarlem bereden wordt. Bij de samenstelling van de dienstregeling moet er dus op gerekend worden, dat op een zelfde oogenblik geen trein uit Zaandam met een trein naar Haarlem bij dit kruispunt aanwezig is, want anders moet een van beide treinen dagelijks vóór het signaal gehouden worden en dus in vertraging komen. De dienstregeling is dan ook zóó ontworpen, dat, wanneer alles op tijd loopt, hierdoor geen vertraging behoeft voor te komen.

Anders wordt dit echter, zoodra een der beide treinen in vertraging is, dan maakt deze vertraging gewoonlijk reeds dadelijk een nieuwe bron van vertraging bij dit kruispunt.

SCHEMATISCHE VOORSTELLING VAN EEN AANSLUITINGSSTATION.

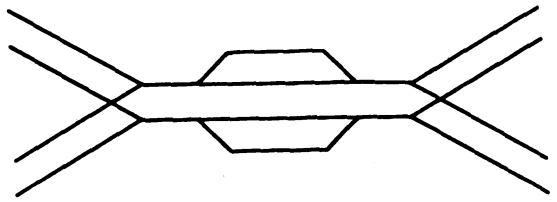


Fig. 5.

Een zelfde kruising van sporen vinden wij aan den oostkant van het Centraal Station. Daar kruist een trein van Amsterdam W. P. naar Amsterdam C. S., het spoor waarop de treinen van Amsterdam C. S. naar Weesp rijden.

Aan de oostzijde zal deze ongewenschte toestand nog wel vele jaren blijven bestaan, doch aan den westkant wordt dit euvel waarschijnlijk reeds dezen zomer opgeheven, doordat dan de sporen van Zaandam en van Haarlem onafhankelijk van elkander tot in het station Amsterdam C. S. worden doorgevoerd. Daardoor vervalt dus de kruising bij de aansluiting en behoeven ook de Zaansche en Haarlemsche treinen niet meer op het baanvak aansluiting—station, een zelfde spoor te gebruiken en wordt hierdoor een groote bron van vertraging weggenomen.

Hoe de treinen nu te Amsterdam C. S. binnenkomen en vertrekken, kan men zien op fig. 6, weergevende een deel van

AANSLUITINGSGRAFIEK VAN AMSTERDAM C.S. IN DE DRUKSTE OCHTENDUREN.

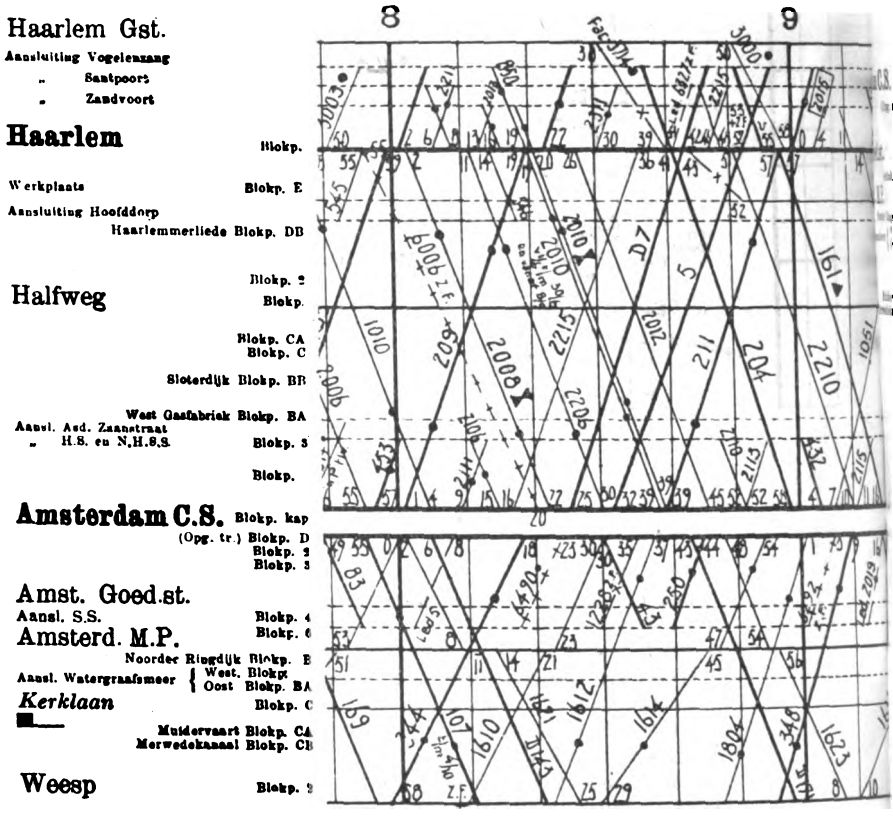


Fig. 6.

een aansluitingsgrafiek van station Amsterdam C. S.

Een aansluitingsgrafiek noemen wij de grafische voorstelling van alle treinen, die op een station aankomen en vertrekken. U ziet hier dus in de eerste plaats de horizontale lijnen, die het station Amsterdam C. S. aangeven. Daarboven een stippellijn, die de aansluiting N.-H. Staatsspoorweg aangeeft, dat is dus het punt, waar de lijn naar Zaandam zich van de lijn Amsterdam—Haarlem afbuigt.

Digitized by Google

Daarboven zijn de horizontale lijnen, Halfweg, Haarlem personenstation en Haarlem goederenstation aangevende, terwijl men ook bij Haarlem verschillende gestippelde horizontale lijnen ziet staan, die de verschillende richtingen en aansluitingen naar Hoofddorp, Werkplaats, Zandvoort, Sandpoort en Vogelenzang aangeven.

Onder de horizontale lijn van Amsterdam C. S. ziet men de lijnen van Amsterdam, Muiderpoort en Weesp, en de gestippelde lijnen van de aansluitingen naar Amsterdam goederenstation en Amsterdam, Weesperpoort, aangegeven.

Omdat het weergeven van de geheele aansluitingsgrafiek te onduidelijk zoude worden, nam ik een paar van de drukste uren, d. w. z. van 's morgens tusschen 8 en 9 en des namiddags van 4.30 tot 6 uur.

In fig. 6 ziet men dus alle treinen tusschen 8 en 9 uur voorm. uit en van het Westen komende en gaande, zoowel van de richting Haarlem als Zaandam, en de treinen

AANSLUITINGSGRAFIEK VAN AMSTERDAM C.S. IN DE DRUKSTE NAMIDDAGUREN.

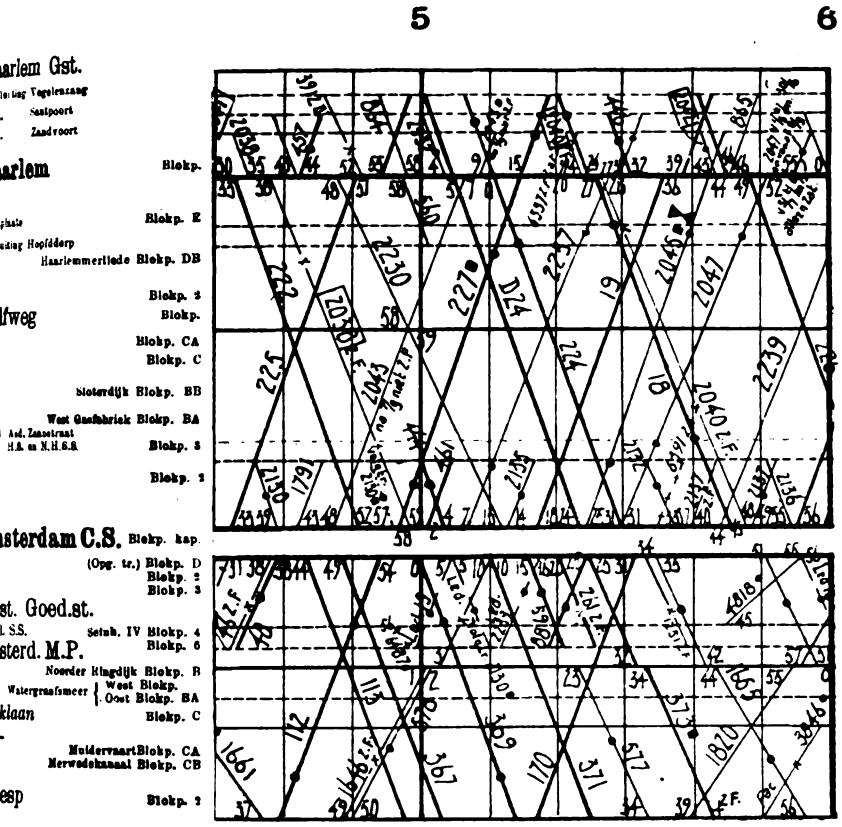


Fig. 7.

uit en van het Oosten aankomende en vertrekkende, uit de richtingen Weesp en Amsterdam W.P. Wanneer men hierbij bedenkt, dat de treinen bij vertrek of aankomst te Amsterdam C. S. elkander op 6 à 8 min. afstand moeten volgen, dan kan uit deze grafiek blijken, dat b.v. D-trein 7 die ten 8.25 van Amsterdam vertrekt, geen aansluiting van trein 344, die ten 8.18 van Hilversum te Amsterdam moet aankomen, kan afwachten, wanneer deze laatste trein in vertraging is, zonder de daarop volgende treinen 5 en 211, en den binnenkomenden trein 2110 in vertraging te brengen.

De vertraging van trein 2110, brengt ook weder de daarachter binnenkomende treinen 204, 432, 2210 en 161 noodwendig in vertraging, en hiermede is de opgave der vertragingen, ontstaan door het te laat vertrekken van een trein nog geenszins geëindigd. Zoo is op deze grafiek reeds dadelijk te zien, dat vertraging van D-trein 7 ook een te laat vertrek van trein 2215 uit Haarlem naar de richting Uitgeest ten gevolge moet hebben, omdat dien trein, die van het perron te Haarlem naar Bloemendaal moet vertrekken, het spoor waarover D-trein 7 van Amsterdam naar Leiden rijdt, moet kruisen.

Ook brengen de treinen 432 en 210, wanneer deze in vertraging zijn, de aansluitende treinen 131 naar Nijmegen en 1233 naar Utrecht via Weesperpoort in vertraging, wanneer zooals in dit geval de aansluiting belangrijk genoeg is, om bij een niet te groote vertraging deze nog over te nemen.

Maar ook op het verdere parcours brengen in vertraging zijnde treinen, door kruisingen op enkel spoor, door noodwendig korte overgangen op aansluitende treinen, door het langer bezet houden van een aankomst- of vertrekspoor op een station en door tal van andere oorzaken, telkens andere treinen in vertraging en zoo is het een volstrekt niet zeldzaam voorkomend geval dat een vertraging van een trein in Nieuwe Schans of Winschoten ontstaan, zich voortplant tot Maastricht of Roozendaal.

Daarom ook is het uit een technisch oogpunt van dienstregeling dikwerf verkeerd om 2 groote sneltreinen, die elk een lang traject hebben af te leggen, en daardoor meerder kans van vertraging hebben, door een korte aansluiting aan elkander vast te koppelen, 't geen in de practijk, in het belang van goede snelle verbindingen, toch niet altijd te vermijden is.

In fig. 7 is het gedeelte van de aansluitingsgrafiek van Amsterdam, vallende tusschen de drukke namiddaguren

SPORENSTAAT STATION UTRECHT.

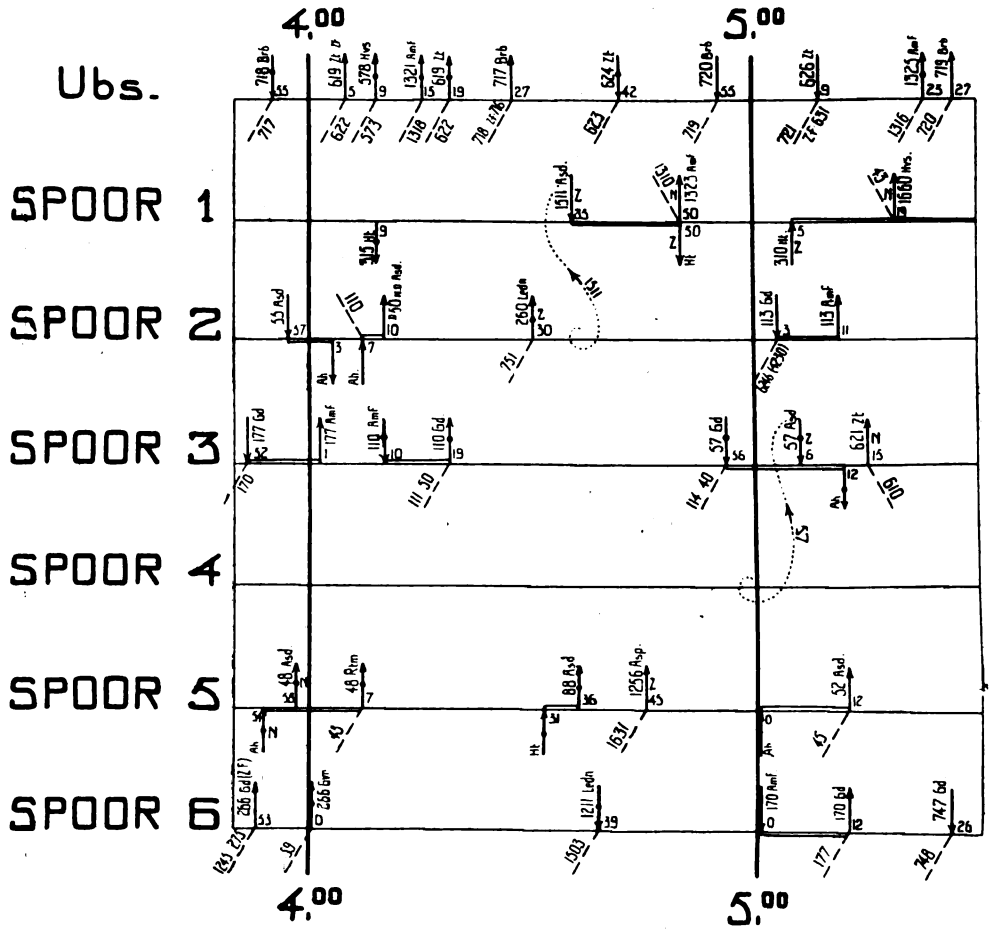


Fig. 8.

van 4.30 tot 6 uur weergegeven. Ook uit deze grafiek blijkt hoe de treinen op dien tijd, op bloksafstand, achter elkander van Amsterdam naar alle richtingen vertrekken en hoe vertraging van een trein noodwendig de vertraging van vele andere treinen ten gevolge moet hebben.

Een andere reden van vertraging is dikwerf gelegen bij binnenkomst of vertrek van aansluitingsstations, zooals station Utrecht C. S. en dergelijke. Een trein van Amsterdam naar 's-Hertogenbosch kruist b.v. te Utrecht den loop van een trein van Gouda naar Arnhem. Deze kruisingen kan men niet vermijden door den eenen trein veel later of vroeger te Utrecht C. S. te doen aankomen, want beide treinen moeten als regel de reizigers aan elkander overgeven en dus tezelfder tijd te Utrecht stilstaan. Daarbij is het dan noodzakelijk, zeer nauwkeurig na te gaan op welke sporen de treinen op het aansluitingsstation moeten binnenkomen, opdat de kruising der treinen zoo min mogelijk hinderlijk zij en het overstappen der reizigers zoo gemakkelijk en vlug mogelijk geschieden kan. Als regel is het meestal 't best de treinen, die elkanders loop kruisen, naast en onafhankelijk van elkander binnen te nemen, wanneer dit met het sporenplan en de beveiliging

Digitized by Google

mogelijk is en de kruising eerst te doen plaats hebben bij vertrek. Meestal zal toch de eene trein een eenigszins grooter stationnement noodig hebben dan de andere, en vertrekt de eene dus enkele minuten eerder dan de andere, dan kan deze eerste ook het spoor van den tweeden, zonder hinder kruisen.

Om de binnenkomst en het vertrek der treinen op een station goed te regelen, worden zoogenaamde sporenstaten gemaakt, waarvan zonder uitdrukkelijk bevel van den stationchef of treindienstleider niet afgeweken mag worden. Deze sporenstaten worden ook wel grafisch voorgesteld. In fig. 8 is een deel van den sporenstaat van Utrecht C. S., t. w. van 3.50 nam. tot 5.30 namiddag weergegeven.

Hierop ziet u behalve de 4 aankomst- en vertreksporen van Utrecht Buurtstation, die met één lijn zijn aangegeven, de 5

WIJZIGINGEN AAN TE BRENGEN IN TREINENLOOP OP BAANVAK ROTTERDAM D.P.—ROOSENDAAL DOOR VERVROEGING VAN TREIN 183.

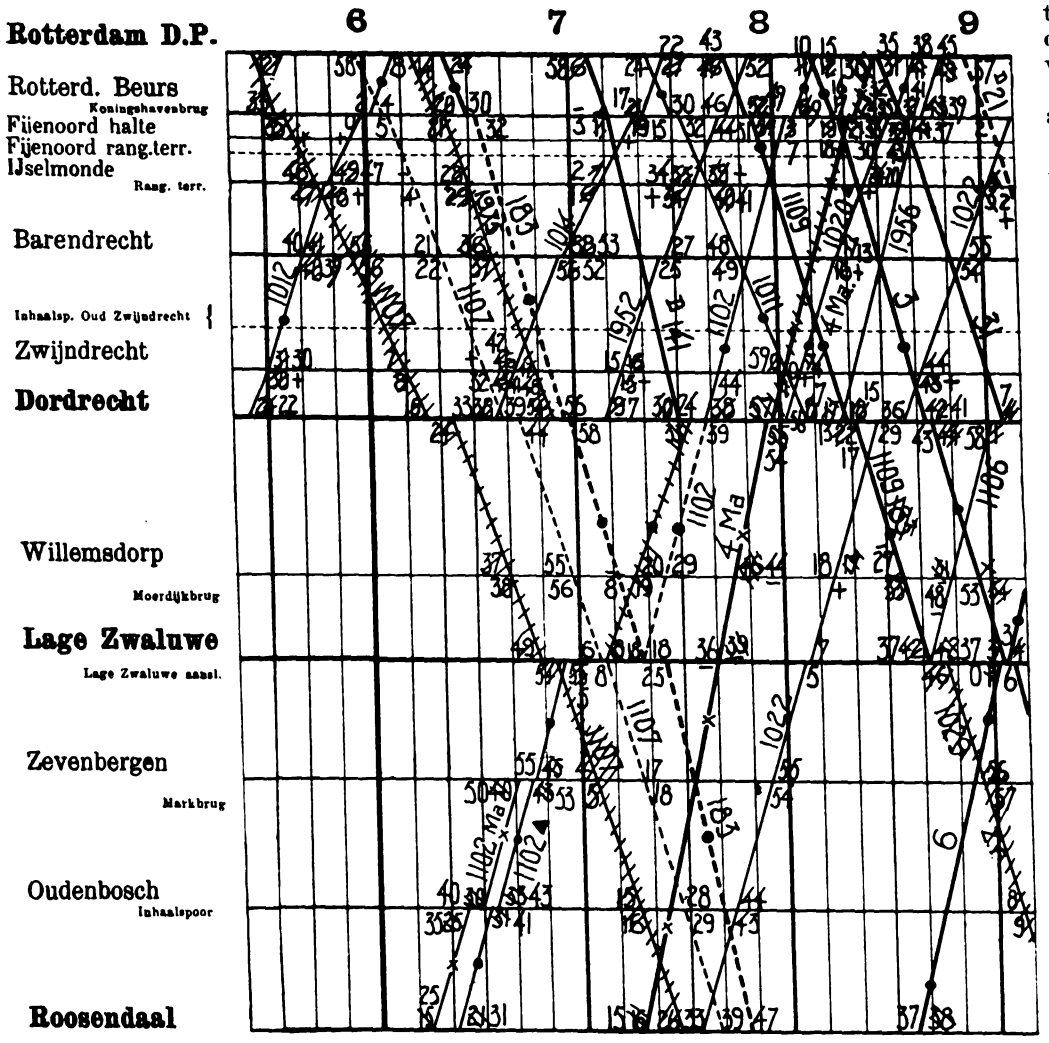


Fig. 9.

sporen waarop de treinen te Utrecht C. S. kunnen aankomen en vertrekken. Spoor 4 is een rangeerspoor, niet aan een perron gelegen. U zult op deze grafische voorstelling zien, dat tegen 4 uur alle perronfacen te Utrecht bezet zijn en men naar alle richtingen vertrekken kan. Om 4.50 zijn alle sporen weer verlaten en staat er geen trein meer onder de kap van het Centraalstation. Tegen 5 uur komen weder de treinen uit de verschillende richtingen binnen en bezetten dan weer alle sporen met de z.g.n. 5-uur groep.

Uit deze grafische voorstelling van den sporenstaat zijn nog meer gegevens te putten, zooals: uit welk materiaal de treinen zijn samengesteld, enz., doch ik meen niet te veel in bijzonderheden te mogen afdalen.

Een factor, waarmede men ook rekening moet houden bij het vaststellen der sporen van aankomst en vertrek, is het goederenvervoer, dat met de reizigerstreinen moet plaats hebben.

Voor een vlugge treinbediening is het gewenscht de treinen, die veel bagage en goederenvervoer aan elkander over te geven hebben, zooveel mogelijk op een zelfde perron te behandelen. Nog meer gewenscht zoude het zijn, wanneer de reizigerstreinen geheel van het goederenvervoer ontlast konden worden, want dan zoude hiermede een groote bron van vertraging weggenomen zijn. Dit is echter uit een oogpunt van economische exploitatie niet mogelijk. Behalve de bagage die bij de reizigerstreinen behoort, zijn er veel bestelgoed en bederfelijke waren, als ijlgoed bevracht, die niet op goederentreinen gebracht kunnen worden.

Met het vaststellen der dienstregeling en meer in het bijzonder met het bepalen hoe groot de stationnementen van een trein op de verschillende stations moeten zijn, moet dus rekening gehouden worden met de vraag of de trein al dan niet veel goederen te laden en te lossen heeft. Op drukke baanvakken met een belangrijk bestel- en ijlgoederenverkeer, wordt aan het bezwaar dat dit verkeer voor de reizigerstreinen biedt, tegemoet gekomen, door het laten loopen van afzonderlijke bestelgoederentreinen, doch deze maatregel is niet door te voeren op de baanvakken, waar de omvang van dit goederenverkeer hiervoor onvoldoende te achten is.

Tot dusver heb ik getracht door meer algemeene beschouwingen u een blik te doen werpen in de vele factoren, waarmede bij het maken van een dienstregeling rekening moet worden gehouden. Als vervolg hierop zoude ik u thans nog gaarne in een concreet geval laten zien, hoe de wijziging van een trein zeer vele veranderingen in den loop van andere treinen meestal ten gevolge heeft, en heb ik hiervoor genomen de voorgenomen wijziging van de eerste sneltreinverbinding naar Maastricht, edoch slechts op een klein gedeelte van haar loop, daar het niet mogelijk is alle voor dit doel benoodigde grafieken weer te geven en een opsomming van alle wijzigingen in den treinenloop tengevolge van de vervroeging dezer eerste Maastrichtsche verbindingen te langdradig zoude worden.

Herhaaldelijk is door Brabant en Limburg aangedrongen op een vroege sneltreinverbinding met Maastricht, aldaar aankomende ongeveer half elf. Nu eveneens Amsterdamsche belanghebbenden op een vroege verbinding aandringen, waarbij door hen gewezen werd op de eerste verbinding Amsterdam—Groningen, die eveneens tegen half elf te Groningen aankomt, is voor de a.s. dienstregeling van 5 Juni e.k. een vervroeging van den Amsterdamschen trein 83 en den Rotterdamschen trein 183 voorgenomen, en wel zoodanig, dat Maastricht ten 10.37 wordt bereikt, bij een vertrek van Amsterdam C. S. ten 6.29 en van Rotterdam D. P. ten 6.25, hetgeen dus een vervroeging beteekend van 80 tot 100 minuten.

Trein 183 tot nu toe van Leiden afkomende, zou te vroeg vandaar moeten vertrekken en begint daarom vanaf Rotterdam D. P. te loopen. Voor Leiden en 's-Gravenhage is dit geen bezwaar, omdat deze beide plaatsen via Woerden—Utrecht de verbinding op trein 83 hebben ('s-Gravenhage vertrek 6.01).

Wel blijft er een aansluiting van 's-Gravenhage op trein 183 bestaan, die meer in het bijzonder dient om de reizigers van Rijswijk, Delft en Schiedam de verbinding naar het Zuiden te doen behouden.

In fig. 9 zijn de wijzigingen in den treinenloop, noodig geworden door de vervroeging van trein 183, op het baanvak Rotterdam—Dordrecht—Roozendaal nader aangegeven.

Zooals u op deze grafiek kunt zien, zoude ook trein 1975 van Rotterdam D. P. naar Nijmegen vervroegd moeten worden, daar trein 183 over de dienstregeling van genoemden trein

Digitized by Google

komt te liggen. Ook trein 1107 Rotterdam D. P.—Eindhoven, kan om dezelfde reden niet blijven liggen op het baanvak Breda—Boxtel (fig. 10). Trein 1107, die thans ook voor arbeidersverkeer van Rotterdam te vroeg ligt, kan later gesteld worden, en daar het verkeer des morgens vroeg met een trein voldoende bediend kan worden, kan dan trein 1975 op het baanvak Rotterdam—Dordrecht vervallen. Van Dordrecht af vertrekt trein 1975 over de Betuwe naar Nijmegen eerst na aankomst van den vroeger gelegden trein 183, zoodat de verbinding van Rotterdam naar de Betuwe behouden blijft.

Trein 1102 zou op de Moerdijkbrug moeten kruisen met trein 183, wat niet mogelijk is, daar, zooals bekend, deze brug slechts enkelsporig is.

Trein 1102 moet dus 10 minuten later gesteld worden.

Door den vervroegden trein 183 te Lage-Zwaluwe een aftakking te geven naar Roozendaal, wordt het mogelijk aldaar een aansluiting tot stand te brengen op den vervroegden trein 1083/308 Et. Belge, welke ten 9.00 v.m. te Antwerpen en ten 10.00 te Brussel aankomt. Daarmede wordt een zeer gewenschte vroege verbinding Rotterdam—Antwerpen—Brussel verkregen.

Trein 1107 Lage-Zwaluwe—Breda (zie fig. 10) moet behouden blijven voor arbeiders- en schoolkinderenvervoer en vertrekt nu achter trein 183 van Lage-Zwaluwe.

Dit zijn de enkele wijzigingen noodig geworden door de vervroeging van trein 183 op het korte traject Rotterdam—Roozendaal, resp. Breda. Over alle trajecten, waarover de treinen 83 en 183 loopen, is het aantal wijzigingen zóó groot, dat ik deze hier, zooals ik reeds opmerkte, niet alle kan vermelden.

En nu ten slotte nog een enkel woord over het voor de dienstregeling der spoorwegen zoo belangrijke vraagstuk van de invoering van den Zomertijd.

Juist ongeveer een jaar geleden zond de directie der Nederl. Spoorwegen, naar aanleiding van voorstellen tot wetswijziging van de heeren Braat en de Boer en van de heeren Staalman c. s. een adres aan de Tweede Kamer der Staten-Generaal, waarin o. m. het volgende voorkwam:

Op den voorgrond stellende, dat zij zich ten aanzien van het al of niet wenschelijke van de invoering van den Zomertijd geen partij stelt, vestigt zij er de aandacht op, dat het belang van het publiek vordert, dat in Nederland ten opzichte van den Zomertijd zooveel mogelijk gehandeld worde, als in de naburige landen.

Immers, indien en zoo lang in Nederland zomertijd geldt en dit in eenig aangrenzend land niet het geval is, of omgekeerd, wordt in de eene richting de aansluiting van de treinen aan de grens verbroken en worden in de omgekeerde richting de reizigers noodeloos een uur aan de grens opgehouden.

Deze bezwaren kunnen slechts worden weggenomen door een wijziging van de dienstregeling, die echter altijd de belangen van het reizend publiek schaadt, niet alleen omdat de treinen van en naar het buitenland een uur vroeger of later gaan loopen dan oorspronkelijk het gunstigst geoordeeld werd, maar ook omdat de aansluitingen tusschen die buitenlandsche treinen en een aantal binnenladsche treinen verloren moeten gaan, aangezien gelijktijdige wijziging der binnenlandsche treinen met allerlei verkeersbelangen van het publiek in strijd zoude zijn.

Zoo lang nu de bestaande toestand gehandhaafd blijft, n.l. dat in Duitschland *geen* en in België, Frankrijk en Engeland *wel* zomertijd zal gelden, zal dus wijziging van de dienstregeling hier te lande onvermijdelijk zijn, en moet, indien in Nederland zomertijd zal gelden, de dienstregeling voor het verkeer met Duitschland en, indien geen zomertijd zal gelden, de dienstregeling voor het verkeer met België en Engeland gewijzigd worden.

De bezwaren, aan het wijzigen der dienstregeling, bij het begin en het einde van den zomertijd verbonden, zijn voor beide gevallen ongeveer gelijk, indien althans de zomertijd in Nederland geldt, gedurende dezelfde periode als in België, Frankrijk en Engeland."

Verder gaat de directie in dit adres de data na, waarop dienstregeling-wijziging volgens het voorstel Staalman c.s. noodig zoude zijn, die ik, als thans niet meer ter zake dienende, niet verder vermelden zal. Maar wel moet ik tot een zelfde conclusie komen, als de directie in haar adres destijds trok, nu ons uit de bladen gebleken is, dat de z.g.n. tijdcommissie, ten vorigen jare ingesteld, om na te gaan welke tijdsrekening in Nederland aangenomen dient te worden, met vrij groote meerderheid besloot om voor te stellen, evenals in België, Frankrijk en Engeland, gedurende de wintermaanden den Greenwichtijd en gedurende de zomermaanden den Middel-Europeeschen tijd in te voeren, maar — en dit m. i. het funeste in dit voorstel, wanneer ten minste de mededeelingen dien-

Wijzigingen aan te brengen in treinenloop op baanvak Lage-Zwaluwe—Boxtel door vervroeging van trein 183.

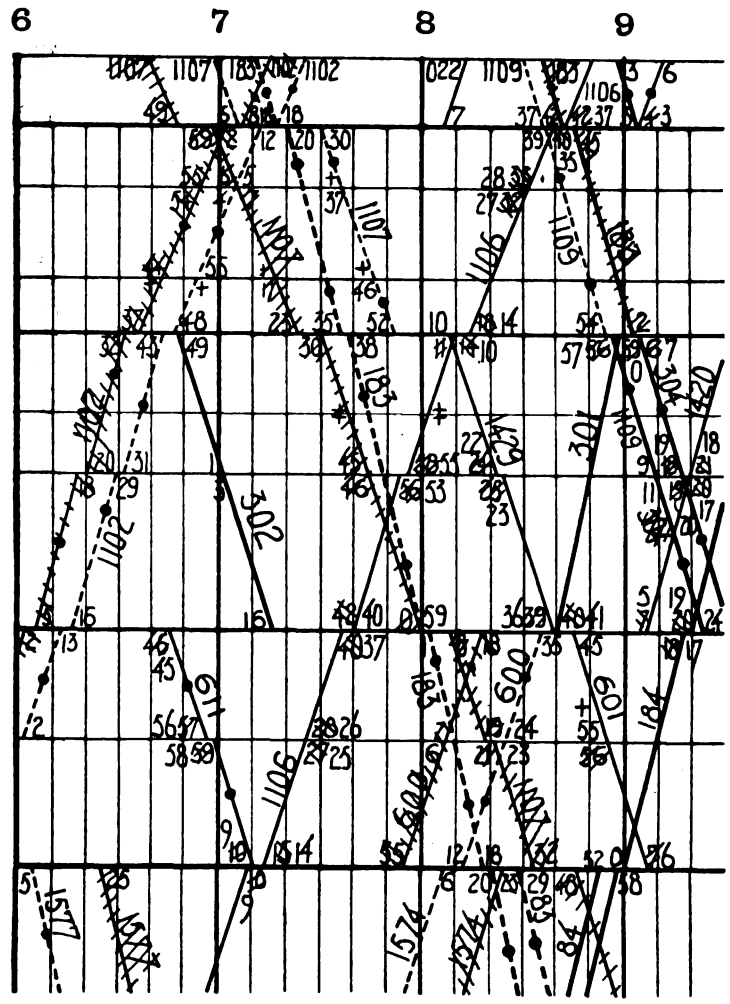


Fig. 10.

aangaande in het *Algemeen Handelsblad* juist zijn — den zomertijd niet tegelijk met de 3 genoemde landen op den eersten Zaterdag in April in te voeren, doch 14 dagen of 3 weken later.

Wordt dit advies opgevolgd, dan zouden dus weder viermaal en misschien zelfs vijfmaal 's jaars wijziging der dienstregeling noodig zijn, en wel:

1°. den eersten Zaterdag van April, omdat België, Frankrijk en Engeland den zomertijd invoeren;

2°. den derden of vierden Zaterdag van April, omdat Nederland den zomertijd invoert;

3°. begin Juni, invoering zomerdienstregeling, overeenkomstig de internationale overeenkomst;

4°. in September of October, wanneer de zomertijd in Nederland eindigt; en

Digitized by Google

5°. nog eenmaal, wanneer het einde van den zomertijd in België, Frankrijk en Engeland niet samenvalt met dien van Nederland.

Daar het nu technisch onmogelijk is, om in veertien dagen of drie weken tijds een nieuwe dienstregeling gereed te maken — het afdrukken en verzenden van de reisgids vordert op zichzelf reeds een maand — zoude bij opvolging van het advies van de tijdcommissie geen andere oplossing te vinden zijn, dan er in te berusten, dat gedurende eenige weken onze buitenlandsche aansluitingen van België en Frankrijk slechter worden (doordat de reizigers een uur langer op het grensstation moeten vertoeven) en in omgekeerde richting verbroken worden. Welk een nadeel en ongemak dit voor het groote aantal reizigers van en naar België en Frankrijk beteekent, zal ik hier zeker niet nader behoeven te omschrijven.

Thans hebben wij uit de bladen gezien, dat onze Regeering een wetsvoorstel heeft ingediend om den zomertijd geheel af te schaffen. Geheel afgescheiden van de vraag of een dergelijk voorstel een meerderheid in onze Kamers kan verwerven, zoo wil ik er volledigheidshalve toch op wijzen, dat een dergelijke maatregel voor de dienstregeling der Spoorwegen een vereenvoudiging tegenover den thans bestaanden toestand zoude zijn. Wij blijven dan met onze tijdsrekening gelijk met onze Duitsche naburen en hebben dus behalve voor de zomerdienstregeling begin Juni, slechts 2 wijzigingen van de dienstregeling te maken, t. w., een, aanvangende den eersten Zaterdag in April, als België zomertijd invoert, en een, begin October, wanneer in België de wintertijd weder van kracht wordt.

Dit is dus hetzelfde aantal dienstwijzigingen dat wij noodig hebben, wanneer Nederland tegelijk met België den zomertijd invoert en beëindigt.

En hiermede ben ik aan het einde van mijn betoog.

Zooals u bemerkt zult hebben, heb ik getracht u eenige der voornaamste vraagstukken te noemen, die bij het maken van een dienstregeling opgelost dienen te worden. Een volledig relaas te geven van alle eischen waaraan een dienstregeling moet voldoen, waarbij dan ook de materieel-, personeel-, rangeer- en stationsdiensten besproken moeten worden, is naar mijn meening in een enkele voordracht niet mogelijk en ook niet gewenscht.

Ik hoop echter er in geslaagd te zijn, om u aan te toonen van welk een groot gewicht een goede spoorwegdienstregeling voor de welvaart van een geheel land te achten is, maar ook hoe moeilijk het is, om aan een groot deel van billijke eischen betreffende de dienstregeling te voldoen.

Ik heb gezegd.

Beraadslaging.

De Voorzitter ir. **E. C. W. van Dijk.** Mag ik vragen, of misschien een van de leden nadere inlichtingen wenscht over hetgeen door den heer RAUWENHOFF is medegedeeld? Ik neem aan, dat de heer RAUWENHOFF desgewenscht bereid is die inlichtingen te verstrekken.

Het lid ir. **J. A. Kalff.** Als ik den heer RAUWENHOFF goed verstaan heb, heeft deze gezegd, dat het voorstel van de Tijdcommissie is geweest, om den zomertijd in te voeren gedurende een korter tijdperk dan het geval is in Engeland, België en Frankrijk.

Wanneer dit zoo is, is de heer RAUWENHOFF niet juist ingelicht, want het voorstel was, dat wanneer met Engeland, België en Frankrijk overeenstemming kon worden verkregen over inkrimping van het tijdperk, waarover de zomertijd zou gelden, dit volgens de Tijdcommissie het meest wenschelijk zou zijn. Vooropgesteld is echter, dat overeenstemming met deze landen moest worden verkregen, juist met het oog op de Spoorwegen. Wij zouden nooit een voorstel hebben ingediend om hier het tijdperk in te krimpen, als dat ook niet in de andere landen gebeurde. Hiermede vervalt dus het bezwaar, dat de dienstregeling telkens gewijzigd zou moeten worden.

Het lid **W. Rauwenhoff.** Dan heeft het *Handelsblad* dit verkeerd weergegeven. Het stond uitdrukkelijk zoo in het *Handelsblad* als door mij vermeld en dat verwonderde mij reeds zeer, omdat ik wist, dat de heer KALFF in die Tijdcommissie zat en ik er van verzekerd was, dat hij wel zou zorgen, dat het niet zóó geregeld werd.

De **Voorzitter.** Dan rust op mij de aangename taak den heer RAUWENHOFF dank te zeggen voor de onderhoudende wijze, waarop hij ons een blik heeft gegeven in de wijze, waarop de dienstregeling der Nederlandsche Spoorwegen tot stand komt.

Het bestuur is hem dankbaar, dat hij bereid is geweest dit onderwerp op deze vergadering ter sprake te brengen. Ik geloof wel, dat het hem gelukt is ons te doen zien, dat het geen gemakkelijke, en ook dikwijls geen dankbare, taak is, om bij het samenstellen van een dienstregeling voor de Nederlandsche Spoorwegen de meest uiteenloopende belangen van het publiek in alle deelen van het land, zoo goed mogelijk tot zijn recht te laten komen. Het is natuurlijk niet mogelijk hierin volledig te slagen en daardoor blijft er plaats voor critiek, vaak zeer onbillijke critiek van degenen, die niet bevredigd zijn. De heer RAUWENHOFF heeft mij den raad gegeven om daarbij nooit het goed humeur te verliezen, ik hoop, dat ik niet te veel uit de school klap, wanneer ik zeg, dat de heer RAUWENHOFF daarin zeker buitengewoon geslaagd is.

Grondwaterverlaging, proeve van een theoretische behandeling

DOOR

dr. ir. J. VERSLUYS.

Overzicht.

Bij wateronttrekking aan den bodem doen zich twee gevallen voor, nl.: 1°. het phreatische oppervlak blijft practisch onveranderd, 2°. het phreatische oppervlak verandert merkbaar door de wateronttrekking. Voor onveranderlijk phreatisch oppervlak zijn de wetten der grondwaterbeweging zeer eenvoudig, voor veranderlijk phreatisch oppervlak zijn zij dat niet. Bevredigende theoretische behandelingen van dit laatste geval bestaan niet en het onderstaande is een poging daarin te voorzien. Daartoe wordt boven de werkelijke grondwatermassa een denkbeeldige ingevoerd, welke het spiegelbeeld is van de eerste. Bij waterwinning is daling van het phreatische oppervlak een hinderlijk nevenverschijnsel; bij z.g. kunstmatige grondwaterverlaging is zij het doel.

Wanneer een waterwinplaats moet worden aangelegd om grondwater te winnen, of wanneer voor de uitvoering van groote werken kosten moeten worden gemaakt om den grondwaterstand gedurende die uitvoering te verlagen, dient men van tevoren door berekeningen te kunnen vaststellen, op welke wijze het water aan den bodem zal worden onttrokken. In overeenstemming met de uitkomsten dier berekeningen zal men dus de definitieve of tijdelijke watervangmiddelen moeten uitvoeren.

In sommige gevallen zijn de gegevens voor zulke berekeningen voorhanden, doordat overeenkomstige terreinen, waaraan reeds water is onttrokken, daartoe het noodige cijfermateriaal geven. Dit is echter uitzondering, doordat de ligging van open wateren, enz., die alle invloed hebben op de grondwaterbeweging, overal verschillend zijn. In het algemeen is het dus vereischt, dat een klein vooronderzoek wordt verricht, om de noodige gegevens te verkrijgen.

In een vroegere verhandeling (zie Litt. No. I, blz. 21) is er op gewezen, dat bij de grondwaterwinning twee gevallen kunnen worden onderscheiden, doordat nl. het phreatische oppervlak onveranderlijk of veranderlijk kan zijn.

Wanneer het phreatische oppervlak door de wateronttrekking geen merkbare veranderingen ondergaat, zijn de wetten der grondwaterbeweging zeer eenvoudig. Dan is de hoeveelheid water, die de waterwinningsmiddelen geven, evenredig met de vermindering, die de stijghoogte of potentiaal van het grondwater in ieder punt ondergaat, ook in de waterwinningsmiddelen zelf. In dit geval kan men door een doelmatig uitgevoerde pompproef alle gegevens verkrijgen, om de inrichting der waterwinningsmiddelen vast te stellen. Dan is nog slechts noodzakelijk aan te nemen, dat de samenstelling van den bodem over het geheele terrein der waterwinning dezelfde is. Is de gesteldheid van het terrein zóó, dat men dat niet mag veronderstellen, dan zijn proeven op meerdere punten van het terrein vereischt.

Wanneer het phreatische oppervlak door de wateronttrekking een merkbare verandering ondergaat, is de kwestie minder eenvoudig. Dan bestaat de evenredigheid tusschen potentiaalvermindering en debiet niet, en de moeilijkheid is dus, zulke gegevens te verkrijgen, dat men voor de uitvoering der werken kan aangeven, hoeveel water bij elke potentiaalvermindering in de watervangmiddelen zal kunnen worden verkregen.

Digitized by Google

Waar het gaat om z.g. kunstmatige grondwaterverlaging, moet kunnen worden vastgesteld, hoe het phreatische oppervlak zal dalen bij zekere wateronttrekking, bijv. aan eenige daartoe te boren putten. Bij een artesischen put heeft in den regel wateronttrekking bij onveranderlijk phreatisch oppervlak plaats. In Batavia bijvoorbeeld, is de grondwaterstand vrijwel onafhankelijk van de hoeveelheid water, die de artesische putten geven. De grondwaterstand wordt hoofdzakelijk bepaald door de waterstanden in rivieren, kanalen, sawah's enz., en het weinige water, dat uit de diepere lagen door de moeilijk doorlatende kleilagen opstijgt, heeft nagenoeg geen invloed op den grondwaterstand, althans de vermindering der hoeveelheid opstijgend (artesisch) water, tengevolge van het onttrekken van water aan een artesischen put, zal geen merkbare verlaging van den grondwaterstand veroorzaken. Voor zulke artesische putten bestaat dan ook inderdaad de evenredigheid van wateronttrekking en potentiaalverlaging. (Men verlieze niet uit het oog, dat met potentiaalverlaging of vermindering van stijghoogte wordt bedoeld die in het filter van den put. Is de stijghoogte in den put bijv. H meter boven den grond, dan zal, zoo het water op $H - h$ meter boven den grond wordt afgetapt, het debiet niet evenredig zijn met h, doch met $h - w$, zoo w den weerstand in den put voorstelt, en deze w is nagenoeg evenredig met de tweede macht van het debiet).

Het meest sprekende voorbeeld van waterwinning bij veranderlijk phreatisch oppervlak is die door een open kanaal.

Vóór de wateronttrekking ligt het wateroppervlak in het kanaal even hoog als het phreatische oppervlak; wordt nu door wateronttrekking de stand in het kanaal verlaagd, dan daalt het phreatische oppervlak in den omtrek ook, en zeer nabij het kanaal is de daling van het phreatische oppervlak nagenoeg even groot als die van den open waterspiegel. De evenredigheid bestaat nu niet, dus men heeft niet

$$\frac{\triangle Q}{\triangle h} = \text{constante},$$

doch:

$$\frac{\triangle Q}{\triangle h} = f(h)$$

en

$$\frac{\triangle Q}{\triangle h} = f(Q),$$

zoo Q is de hoeveelheid water, die per tijdseenheid wordt onttrokken, en h de verlaging van den waterspiegel in het kanaal, en ook de vermindering van de stijghoogte van het grondwater in den bodem en de wanden van het kanaal. De functie f is in deze twee formules niet dezelfde.

In het algemeen neemt $\frac{\triangle Q}{\triangle h}$ af, wanneer h toeneemt. Er kunnen zich echter nog gevallen voordoen, waarin deze afname zeer gering is.

Men kan zich zeer gemakkelijk voorstellen, waarom in het geval van onveranderlijk phreatisch oppervlak de evenredigheid van h en Q bestaat, en bij veranderlijk phreatisch oppervlak niet. De weerstand, dien het grondwater bij zijn beweging ondervindt, is evenredig met de snelheid (zie Litt. No. VII). Verandert het phreatische oppervlak niet, dan blijft de vorm van de grondwatermassa ongewijzigd, en daarmede ook die der stroombanen. Dus de waterdeeltjes leggen nu dezelfde wegen af, alleen hun snelheid wordt evenredig grooter met de waarde van Q.

Is het phreatische oppervlak daarentegen veranderlijk, dan wordt de gedaante van de grondwatermassa gewijzigd, wanneer Q toeneemt, en wordt de grondwatermassa, vooral nabij de watervangmiddelen, kleiner. De stroombanen nemen dus andere vormen aan en de snelheid neemt meer toe dan uit de evenredigheid van Q en h zou volgen, zoodat de weerstand ook meer toeneemt, en h is dus niet meer evenredig met Q.

Wat men onder kunstmatige grondwaterverlaging, in den regel voor de uitvoering van fundeeringswerken, verstaat, is feitelijk een kunstmatige verlaging van het phreatische oppervlak. Door wateronttrekking moet een zoodanige inzinking in het phreatische oppervlak worden teweeggebracht, dat men boven dit oppervlak kan graven. Dan werkt men dus niet in loopzand, doch in zand, dat door de capillaire krachten een zekere vastheid (zie Litt. No. II) heeft.

Terwijl bij grondwaterwinning het onttrekken van water het doel is, en de verlaging van het phreatische oppervlak, waar die optreedt, hoogstens een hinderlijk verschijnsel is, geldt voor de kunstmatige grondwaterverlaging het omgekeerde. Daar is de verlaging van het phreatische oppervlak het doel, en is de onttrekking van water aan den bodem slechts het middel om tot het doel te geraken. Hoe grooter de hoeveelheid te onttrekken water is, des te grooter zijn de moeilijkheden.

Bij kunstmatige grondwaterverlaging heeft men, waar de bodem niet homogeen is, met meerdere kwesties rekening te houden. Men moet ter plaatse alle details van de gesteldheid van den bodem in aanmerking nemen. Wisselen meer en minder doorlatende aardlagen af, hoe zal dan moeten worden te werk gegaan? Wordt het water uit een diepe zandlaag opgepompt, dan zal uit de hoogere zandlagen nog water in een fundeeringsput kunnen stroomen, en het is niet altijd mogelijk dit te beletten, door op groote diepte te pompen. Ligt onder den bodem van den put een kleilaag en daaronder een meer doorlatende laag, dan zal de druk van het water in deze laatste, zoo zij niet wordt verminderd, wellicht voldoende zijn om de kleilaag, wanneer de put is gegraven en leeggepompt, te verbreken, en op welke wijze zal men dit voorkomen?

Gedurende de werkzaamheden voor de tunnel onder de spoorbaan bij Susteren, werd in 1916 de druk van het water in een zandlaag onder een kleilaag, die den bodem van den werkput vormde, verminderd door buizen, die tot in bedoelde zandlaag waren geboord, en uitliepen in de greppel, die in den bodem van den put was aangebracht, en waaruit het werd opgepompt. Daardoor kon de druk onder de kleilaag niet zoo groot worden, dat deze werd verbroken.

Wanneer zandlagen door kleilagen van elkaar zijn gescheiden, zal in vele gevallen de samenhang tusschen het grondwater in de verschillende lagen zoo gering zijn, dat er inderdaad verschillende grondwaterregimes zijn en die zal men bij de vooronderzoekingen en de daarop volgende berekeningen van elkaar gescheiden moeten behandelen.

Hoeveel water uit de door kleilagen ingesloten zandlagen in den werkput of de daaromheen liggende draineermiddelen zal stroomen, kan worden berekend met behulp van de vroeger door mij gegeven methode (zie Litt. No. 1).

Daar blijven de wetten voor het onveranderlijke phreatische oppervlak geldig. Hier gaat het ook niet om phreatisch, doch om dieper (zie Litt No. III) grondwater. De grondbeginselen der berekening, waar men met inderdaad veranderlijk phreatisch oppervlak heeft te doen, werden vroeger terloops aangegeven (zie Litt. No. IV en No. I, blz. 36).

Reeds meermalen werd door mij betoogd, en dit is ook de basis der beschouwingen, vervat in mijn hierboven vermelde verhandelingen, dat men zich zoo weinig mogelijk moet begeven in bepaalde formules, doch dat men zich moet houden aan den algemeenen vorm der functie, die de potentiaal (d. i. de stijghoogte ten opzichte van een aan te nemen horizontaal oorsprongsvlak) in ieder punt aangeeft, en dat deze afhangt, zoowel van den bouw en de ligging der verschillende aardlagen als van de begrenzing der grondwatermassa. Aangezien de bouw en de ligging der aardlagen en de begrenzing der grondwatermassa in het algmeen niet bekend zijn, en zeker niet in een bepaalde formule kunnen worden gebracht, zal men niet ver komen, zoo men er naar streeft bij de wateronttrekking den bewegingstoestand in een bepaalde potentiaalfunctie uit te drukken.

De potentiaalfunctie wordt dus grootendeels bepaald door de begrenzing van de grondwatermassa. Een gedeelte van deze begrenzing is het phreatische oppervlak, of wel het capillaire oppervlak, zoo men wil. Dit oppervlak hangt echter zelf weder af van de functie, die de potentiaal in ieder punt aangeeft, (zie Litt. No. IV en No. I, blz. 21) en daaruit volgt de moeilijkheid der oplossing van vraagstukken, welke betrekking hebben op een geval van een veranderlijk phreatisch oppervlak. Er zij nog eens aan herinnerd, dat ook boven het capillaire oppervlak in de funiculaire zône nog strooming kan plaas hebben in elke richting, doch voor deze strooming geldt de potentiaalfunctie niet, en deze strooming, in de niet geheel met water verzadigde aardmassa, is van veel minder beteekenis, zoodat er geen bezwaar tegen is, het capillaire, of het daar dichtbij gelegen phreatische oppervlak als begrenzing aan te nemen (zie Litt. No. II en No. I, blz. 9).

Omtrent de begrenzing zij nog eens het volgende opgemerkt. Zoolang geen watervangmiddelen zijn aangebarcht, wordt het begrenzingsoppervlak aangeduid met (G, ψ en ϕ), omdat het dan, zoo x, y en z rechthoekige coördinaten zijn, waarvan z verticaal, bestaat uit:

1°. de begrenzing aan de diverse open wateren, uitgedrukt

Digitized by Google

door $G\ (x, y, z) = 0$, waarin de potentiaal p onveranderlijk is, n.l. overeenkomt met den waterstand, dus daar is $p = W$;

2°. de begrenzing aan de verschillende ondoordringbare lagen, wier oppervlakken te zamen worden uitgedrukt door $\psi\ (x, y, z) = 0$ en daarin is $\frac{\partial p}{\partial N} \neq 0$, zoo N den afstand langs de normaal gemeten voorstelt, d. w. z. in ψ, is loodrecht op dit oppervlak geen beweging;

3°. het phreatische oppervlak $\Phi\ (x, y, z) = 0$, waar, zoo men een evenwichtstoestand aanneemt, een hoeveelheid water in verticale richting daalt, overeenkomende met den nuttigen neerslag per tijdseenheid r, zoodat daar is:

$$\frac{\partial p}{\partial h} = \frac{r}{\gamma k},$$

zoo γ is het soortelijk gewicht van het water, k de coëfficiënt van Darcy en h de afstand langs de verticaal gemeten, of wel, omdat verticaal en normaal bij de zwakke helling van het phreatische oppervlak een zeer kleinen hoek met elkaar maken:

$$\frac{\partial p}{\partial h} = -\frac{\partial p}{\partial N} = \frac{r}{\gamma k}.$$

Dus, vóórdat wateronttrekking plaats heeft, wordt de functie $p\ (x, y, z)$, die de potentiaal in ieder punt voorstelt, bepaald, doordat zij in de onderdeelen van het begrenzingsoppervlak (G, Φ, ψ) aan bovenstaande voorwaarden moet voldoen.

Wordt nu nog een put geboord, of een kanaal gegraven, dan wordt daardoor de grondwatermassa onderbroken en het oppervlak der onderbreking (die niet een samenhangend geheel behoeft te vormen) wordt voorgesteld door $O\ (x, y, z) = 0$, zoodat de begrenzing uit 4 deelen bestaat. Dit oppervlak O is dus bijv. de bodem van een put met dichte wanden, het filter van een geboorden put, enz.

Daarin heeft, evenals in open wateren, de potentiaal een vaste waarde, en wel is daar $p\ (z, y, z) = P$.

Dan wordt het begrenzingsoppervlak aangeduid met (G, ψ, Φ, O) en dan geldt het volgende.

In G is:	$p = W$,	I	II
„ ψ „:	$\frac{\partial p}{\partial N} = 0$,		
„ Φ „:	$\frac{\partial p}{\partial h} = -\frac{\partial p}{\partial N} = \frac{r}{\gamma k}$		
en „ O „:	$p = P$.		

De functie, die de potentiaal bij de natuurlijke grondwaterbeweging uitdrukt, wordt dus bepaald door de drie hierboven met I aangegeven voorwaarden. Deze functie zal worden voorgesteld door $p_o\ (x, y, z)$. Deze is continu in O.

Vroeger (zie Litt. No. VI en No. I, blz. 19) is afgeleid, dat, zoo bij de wateronttrekking de functie $p_1\ (x, y, z)$ geldt, deze moet voldoen aan de vier met II aangegeven voorwaarden, en dat de wijziging, die de potentiaal in ieder punt ondergaat, aldus:

$$\pi\ (x, y, z) = p_1\ (x, y, z) - p_o\ (x, y, z),$$

moet voldoen aan de voorwaarden:

in G is:	$\pi = 0$	III
„ ψ „:	$\frac{\partial \pi}{\partial N} = 0$	
„ Φ „:	$\frac{\partial \pi}{\partial h} = -\frac{\partial \pi}{\partial N} = 0$	
„ O „:	$\pi = p_o - P$	

De voorwaarden, geldende voor (G, ψ, Φ) sub III vermeld, drukken uit, dat daar de voorwaarden, die de functie $\pi\ (x, y, z)$ bepalen, onafhankelijk zijn van den tevoren heerschenden toestand van beweging van het grondwater, terwijl de voorwaarde voor O uitdrukt, dat de functie π uitsluitend afhangt van de kunstmatig verkregen potentiaalvermindering in O. Daardoor is ook, zoo Φ onveranderlijk is, het debiet Q der onderbreking alleen onafhankelijk van de daar opgewekte potentiaalvermindering $p_o - P$, en daarmede is zij evenredig (zie Litt. n°. V).

In een vroeger artikel (zie Litt. No. VI) werd door de invoering van het begrip „denkbeeldige grondwatermassa" afgeleid, dat de nabijheid van een ondoordringbare laag een nadeeligen invloed heeft op de capaciteit van een waterwinningsmiddel, en dat artikel eindigde met: „Een dergelijken nadeeligen invloed heeft echter de nabijheid van het phreatische oppervlak, zooals later nog zal worden afgeleid. Dus waar grondwater met z.g. vrij oppervlak is, moet men de filters ook niet op al te geringe diepte plaatsen".

Uit de in het bedoelde artikel gegeven behandeling van den nadeeligen invloed van ondoordringbare of weinig doordringbare aardlagen op de capaciteit van waterwinningsmiddelen moge in de eerste plaats worden afgeleid, dat, hetgeen ook vanzelf spreekt, meer water moet worden opgepompt om een werkput droog te houden, naarmate ondoordringbare lagen dieper liggen, doch ook, dat de geboorde putten, die voor de bemaling dienen, niet dieper moeten reiken, dan vereischt is, daar anders meer water wordt opgepompt, dan noodzakelijk zou zijn.

Voor den invloed van het phreatische oppervlak zal nu ook een denkbeeldige grondwatermassa worden ingevoerd.

Stelt men zich het phreatische oppervlak Φ ter plaatse van de wateronttrekking voor als een horizontaal vlak, dan moet daarin de functie $\pi\ (x, y, z)$, die de potentiaalverlaging in de grondwatermassa tengevolge van de wateronttrekking voorstelt, voldoen aan de derde der sub III genoemde voorwaarden:

$$\frac{\partial \pi}{\partial h} = 0.$$

Denkt men zich nu boven de werkelijke, reëele grondwatermassa nog een denkbeeldige, van haar gescheiden door het phreatische oppervlak, zoodat de totale (reëele en denkbeeldige samen genomen) grondwatermassa symmetrisch is ten

SCHEMATISCHE VOORSTELLING VAN REËEL EN DENKBEELDIG GRONDWATER.

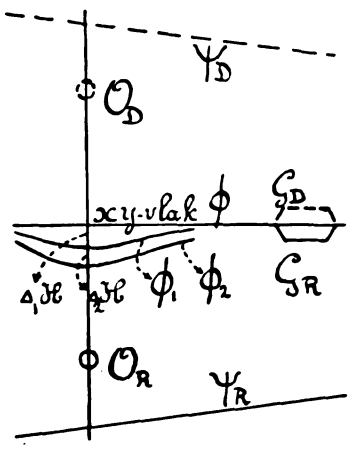


Fig. 1.

opzichte van het phreatische oppervlak, dan verkrijgt men een toestand als schematisch door fig. 1 voorgesteld. Van de begrenzing en ook de begrenzingsvoorwaarden vervalt nu hetgeen betrekking heeft op Φ en blijft het begrenzingsoppervlak (G, Φ, O) over, hetwelk kan worden gesplitst in $(G, \Phi, O)_R$ en $(G, \Phi, O)_D$. respectievelijk de begrenzingen der reëele en der denkbeeldige grondwatermassa's, zoodat de begrenzing nu bestaat uit:

$$G_R\ (x, y, z) = 0, \qquad G_D\ (x, y, z) = 0,$$
$$\psi_R\ (x, y, z) = 0, \qquad \psi_D\ (x, y, z) = 0,$$
$$O_R\ (x, y, z) = 0 \quad \text{en} \quad O_D\ (x, y, z) = 0.$$

Indien aan O_R en O_D hoeveelheden water resp. Q_R en Q_D worden onttrokken, dan zullen, zoo de grondwatermassa ten opzichte van Q_R in O_D en ten opzichte van Q_D in O_R continu blijft, de volgende voorwaarden moeten gelden:

in G_R en G_D is zoowel $\pi_R = 0$ als $\pi_D = 0$,

„ ψ_R en ψ_D „ „ $\frac{\partial \pi_R}{\partial N} = 0$ „ $\frac{\partial \pi_D}{\partial N} = 0$,

„ O_R is $\pi_R = M_R$ en in O_D is: $\pi_D = M_D$,

zoo M_R en M_D de drukveranderingen in de onderbrekingen zijn, die zouden optreden. zoo slechts aan een van beide onderbrekingen water werd onttrokken.

Digitized by Google

Teneinde de formules zoo eenvoudig mogelijk te maken, zal nu het symmetrievlak als $x\,y$-vlak worden beschouwd, zoodat voor alle punten in het denkbeeldige grondwater de waarde van z positief is en voor alle punten in het werkelijke grondwater is z negatief. Het phreatische oppervlak, zooals dit vóór de wateronttrekking was, wordt nu uitgedrukt door $z = 0$.

Zal aan de voordwaarden III worden voldaan, dan moet (h door z vervangende) zijn in het $x\,y$-vlak:

$$\left.\begin{aligned} &\frac{\partial \pi}{\partial z} = \frac{\partial \pi_R}{\partial z} + \frac{\partial \pi_D}{\partial z} = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (a) \\ \text{en} \qquad &\pi = \pi_R + \pi_D \quad = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (b) \end{aligned}\right\} \text{IV}$$

Indien men stelt $Q_R = Q_D$, wordt door de symmetrie:

$$\pi_D\,(x, y, z) = \pi_R\,(x, y, -z)$$

en dus is dan:

$$\frac{\partial \pi_D\,(x, y, z)}{\partial z} = -\frac{\partial \pi_R\,(x, y, -z)}{\partial z}.$$

Dit geldt ook voor $z = 0$, dus nu is in het phreatische oppervlak waar $z = 0$, aan IVa voldaan.

Aan IVb kan nu nog slechts worden voldaan, zoo $Q_R = Q_D = 0$.

Immers IVb is nu overgegaan in:

$$\pi\,(x, y, 0) = 2\,\pi_R\,(x, y, 0).$$

Aan de voorwaarden IV kan dus alleen worden voldaan. zoo $Q_R = 0$, d. w. z. zoo de wateronttrekking oneindig klein is.

Zijn π_R en π_D beide grooter of beide kleiner dan 0, dan wordt in het $x\,y$-vlak de potentiaal veranderd, en dan is dat niet meer het phreatische oppervlak. Aangezien het laatste steeds het geval is, moet elke wateronttrekking een verandering van het phreatische oppervlak teweegbrengen. Volgens de definitie (zie Litt. No. III) is het phreatische oppervlak n.l. de meetkundige plaats der punten, waarin de potentiaal of stijghoogte van het grondwater even groot is als de hoogteligging, mits beide worden gemeten ten opzichte van hetzelfde horizontale oorsprongsvlak.

Zoo Q_R en Q_D positief zijn, zijn de waarden van π_R en π_D overal negatief en naderen zij slechts in G tot 0. Bij elke negatieve waarde van $\pi_D\,(x, y, z) = \pi_R\,(x, y, -z)$ moet dus de potentiaal in ϕ kleiner worden dan de hoogteligging. Aangezien in het phreatische grondwater de potentiaal in ieder punt, zoo geen wateronttrekking plaats heeft in O, ongeveer overeenkomt met de hoogteligging van het phreatische oppervlak (zie Litt. no. III) zal nu het phreatische oppervlak dalen, en wel zoo π_R en π_D zeer klein zijn over den zeer kleinen afstand:

$$\triangle_1 H = -(\triangle_1 \pi_R + \triangle_1 \pi_D) = -2\,\triangle_1 \pi_R.$$

De daling $\triangle_1 H$ is niet overal even groot en zij is het grootste nabij O, hetgeen niet nader zal worden aangetoond.

Dus bij een kleine wateronttrekking aan elk der onderbrekingen $\triangle_1 Q_R = \triangle_1 Q_D$, waarbij de totale potentiaalverandering in O_R is $\triangle_1 M + \triangle_1 \pi_D$, daalt het phreatische oppervlak $\triangle_1 H$.

Het nieuw ontstane phreatische oppervlak ϕ_1 is nu (zie fig. 1) niet meer het symmetrievlak, en zoo de wateronttrekking aan elk der onderbrekingen met $\triangle_2 Q_R = \triangle_2 Q_D$ wordt vergroot, zal wel weer in het oorspronkelijke phreatische oppervlak ϕ, doch niet in het nieuwe ϕ_1 aan de voorwaarde IV (a) worden voldaan.

Om tot een benadering te komen, zou men drie wegen kunnen inslaan:

1o. men kan weder stellen $\triangle_1 Q_R = \triangle_1 Q_D$, terwijl de volgende toenamen van Q_D steeds grooter zijn dan die van Q_R, en wel zoo, dat in de verticaal door O_R en O_D voortdurend voor het nieuwe phreatische oppervlak aan voorwaarde IVa wordt voldaan.

2o. men kan steeds onder O_D nieuwe denkbeeldige onderbrekingen veronderstellen, die weder symmetrisch liggen met O_R, ten opzichte van het horizontale vlak, dat de verticaal door O_R en O_D in het nieuwe phreatische oppervlak snijdt en waaraan hoeveelheden water respectievelijk $\triangle_2 Q$, $\triangle_3 Q$, enz. per tijdseenheid worden onttrokken, zoodat deze nieuwe denkbeeldige onderbrekingen telkens $2\,\triangle_1 H$, $2\,\triangle_2 H$, enz. lager komen te liggen.

3o. men kan voortgaan $\triangle_1 Q_R = \triangle_1 Q_D$, $\triangle_2 Q_R = \triangle_2 Q_D$ enz. te stellen, maar alle punten der denkbeeldige grondwatermassa steeds $2\,\triangle_1 H$, $2\,\triangle_2 H$, enz. laten dalen.

Er zijn dus drie wegen aangewezen, die men zou kunnen inslaan om tot een benaderende oplossing van het vraagstuk der verlaging van het phreatische oppervlak te komen. De eerste voert, blijkens de beschouwingen, die hierna zullen volgen, tot het doel en, aangezien de berekeningen met een enkele, niet te verplaatsen denkbeeldige onderbreking het eenvoudigste zijn, zal alleen deze methode worden besproken. Die sub 2° genoemd, wordt in de uitvoering veel gecompliceerder, doch daarmee zou men exactere resultaten kunnen verkrijgen. Alleen die sub 1° zal worden behandeld. Uit theoretische beschouwingen zal men moeten geraken tot een methode om door middel van een proefneming gegevens te verkrijgen voor de berekening van de daling, die het phreatische oppervlak in een zeker terrein zal ondergaan, wanneer aan een bepaalde onderbreking een zekere hoeveelheid water wordt onttrokken, en omgekeerd welke hoeveelheid water moet worden onttrokken om een zekere daling van het phreatische oppervlak te verkrijgen. De onderbreking, die voor de proefneming dient, zal in den regel het filter van een geboorden put moeten zijn, om de kosten zoo gering mogelijk te maken. Daarbij dient het ook mogelijk te zijn, de met behulp van een put verkregen gegevens dienstbaar te maken aan de berekening betreffende een groep putten, dan wel een kanaal of een draineerleiding.

Voordat tot de bespreking van den eersten der drie bovengenoemde wegen, die openstaan om het verband tusschen een wateronttrekking en de daardoor veroorzaakte daling van het phreatische oppervlak te benaderen zal worden overgegaan, zal de functie $\pi_R\,(x, y, z)$ worden beschouwd. De onderbreking moet eindige afmetingen hebben; zij zal echter als klein worden beschouwd en er zal worden gesproken van de verticaal door de onderbreking.

In O_R is de potentiaal kunstmatig verlaagd, en er stroomt water naar de onderbreking. Dus zal in een verticaal door deze onderbreking op geringen afstand boven de onderbreking de waarde $\frac{\partial \pi_R}{\partial z}$ positief moeten zijn, aangezien, zooals reeds is gezegd, de positieve richting van z naar boven wordt genomen. De denkbeeldige grondwatermassa zal (fig. 1) ergens door een ondoordringbare laag ϕ_D worden begrensd. Daar is dan $\frac{\partial \pi_R}{\partial z} = 0$ en dit differentiaal quotiënt zal dus in de verticaal door de onderbreking van een zekere positieve waarde tot 0 afnemen van de onderbreking tot aan de bovenste begrenzing der denkbeeldige grondwatermassa (ψ_D).

Zoo zal π_R van de negatieve waarde M_R naar boven toenemen. Op dezelfde wijze zal van de denkbeeldige onderbreking O_D de waarde van $\frac{\partial \pi_D}{\partial z}$ in de verticaal onder deze onderbreking negatief zijn, en zij zal tot de begrenzing der grondwatermassa (ψ_R) aangroeien tot 0. De waarde π_D zal in die verticaal vanaf de onderbreking, waar zij de negatieve waarde M_D heeft, naar beneden toenemen.

De eerste vraag, die moet worden beantwoord, is nu, of het mogelijk is de denkbeeldige wateronttrekking aan de onderbreking O_D zoo te kiezen, dat in het oppervlak, dat bij de wateronttrekking volgens de definitie, het nieuwe phreatische oppervlak zal zijn, ook $\frac{\partial \pi_R}{\partial z} + \frac{\partial \pi_D}{\partial z} = 0$ zal worden.

Wanneer dit het geval is, in het snijpunt met de verticaal door de onderbrekingen, is reeds een benadering gevonden. In de overige punten van het nieuwe phreatische oppervlak zal daaraan dan wel niet geheel zijn voldaan, doch de afwijking zal niet groot zijn.

Bij een wateronttrekking Q_R aan O_R wordt de potentiaalverandering in ieder punt voorgesteld door $\pi_R\,(x, y, z)$. Zoo nu wordt gesteld $\frac{\pi_R\,(x, y, z)}{Q_R} = f(x, y, z)$, die voor het oppervlak O_R overgaat in F, is bij een wateronttrekking gelijk aan de eenheid van volume per tijdseenheid de potentiaalverandering in ieder punt $f(x, y, z.)$. Zoo wordt voor de denkbeeldige onderbreking de functie $f_D\,(x, y, z) = f\,(x, y, -z)$ gesteld, terwijl hier ook de waarde F geldt voor O_D.

Indien nu de wateronttrekkingen aan O_R en O_D respectievelijk zijn m en n, dan is de potentiaalverandering in een willekeurig punt:

$$mf\,(x, y, z) + nf(x, y, -z)$$

Digitized by Google

en de eerste afgeleide naar z is in ieder punt:

$$m\frac{\partial f(x,y,z)}{\partial z} - n\frac{\partial f(x,y,-z)}{\partial z}.$$

De potentiaal in het phreatische grondwater mag vóór de wateronttrekking overal 0 worden gesteld, dus ook in een willekeurig punt x, y, z. Wanneer het phreatische oppervlak daalt tot het bedoelde punt, moet daar de potentiaal nu zijn z, en derhalve zal de volgende vergelijking moeten gelden:

$$mf(x,y,z) + nf(x,y,-z) - z = 0.$$

Voor een punt A in de verticaal door O_R en O_D (fig. 2), waarvoor is $z = -a$, gaat de vorige vergelijking over in:

$$mf(0,0,-a) + nf(0,0,a) + a = 0 \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

De factoren m en n zijn bij een bepaalde waarde van a nog slechts afhankelijk van elkaar. Daar $f(0,0,-a)$, $f(0,0,a)$ en a eindige waarden hebben waarvan de twee eerste negatief zijn, terwijl de laatste positief is, zal, zoo m alle waarden van $+\infty$ tot $-\infty$ doorloopt, n alle waarden van $-\infty$ tot $+\infty$ doorloopen. Er zal echter nog door m en n moeten worden voldaan aan:

$$m\frac{\partial f(0,0,z)}{\partial z} - n\frac{\partial f(0,0,-z)}{\partial z} = 0, \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

indien daarin $z = -a$ wordt gesteld. Voor een bepaalde waarde van a zal dus het quotiënt $\frac{n}{m}$ een zekere waarde moeten hebben. En aangezien, zooals reeds is opgemerkt, m en n in tegengestelden zin alle waarden tusschen $+\infty$ en $-\infty$ kunnen doorloopen, zal ook elke waarde van $\frac{m}{n}$ mogelijk zijn.

Indien de functie $f(0,0,z)$ tusschen de beide onderbrekingen bekend was, zou ook $\frac{\partial f(0,0,z)}{\partial z}$ daar bekend zijn en evenzoo $f(0,0,-z)$ en $\frac{\partial f(0,0,-z)}{\partial z}$.

Indien, om een eenvoudigere schrijfwijze te verkrijgen, wordt geschreven

$$f(z),\ f(-z),\ f_1(z) \text{ en } f_1(-z),$$

dan volgt uit (2):

$$n = m\frac{f_1(-a)}{f_1(a)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

en gaat (1) over in:

$$m\left\{f(-a) + \frac{f_1(-a)}{f_1(a)}f(a)\right\} + a = 0 \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

Dan kan dus m worden opgelost uit (4), en uit (3) kan dan verder n worden berekend.

Voor het oorspronkelijke phreatische oppervlak is $a = 0$ en dan volgt uit (3),

$$m = n \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

en uit (4)

$$m = 0.$$

Dus, zooals reeds vroeger is gezegd, is voor een wateronttrekking 0 aan beide onderbrekingen het phreatische oppervlak onveranderd en bij een daling moeten m en n derhalve van 0 af toenemen.

Uit (5) volgt, dat bij een zeer kleine waarde van m de wateronttrekking aan beide onderbrekingen dezelfde is. Zoo dus een zeer kleine wateronttrekking m plaats heeft, waarbij het phreatische oppervlak een zeer kleine daling d ondergaat, gaat (4) over in:

$$m \times 2f(0) + d = 0$$

en dan is

$$f(0) = \frac{d}{2m}.$$

Daarin zijn d en m uit de waarneming bekend, zoodat $f(0)$ op deze wijze kan worden gevonden.

Om de waarden van n bij verschillende waarden van m te bepalen, kan men als volgt te werk gaan. Op eenigen afstand van de verticaal door de onderbreking, bij een punt B (fig. 2) wordt de daling van het phreatische oppervlak gemeten bij verschillende waarden van m. Het punt B ligt even ver van O_R en O_D zoodat de waarden van f en van f_D daar aan elkaar gelijk zijn en de potentiaalverandering, overeenkomende met de daling d van het phreatische oppervlak daar bedraagt:

$$d = -(mf + nf_D) = -(m+n)f$$

en wanneer m zeer klein is:

$$d_o = -2m_o f.$$

Uit deze beide vergelijkingen volgt:

$$n = \frac{2\,d\,m_o}{d_o} + m.$$

Daarin zijn uit de eerste waarneming m_o en d_o bekend en uit de volgende waarnemingen m en d, zoodat n kan worden berekend bij iedere waarde van m.

Indien nu in eenige punten bijv. A, A_1, A_2, A_3 waarnemingsmiddelen zijn aangebracht (fig. 2), kan voor verschillende waarden van m worden gemeten, hoe groot daar de potentiaalvermindering is. Dus:

$$mf(a) + nf(-a)$$

wordt gemeten voor verschillende waarden van m en dan is tevens uit de waarneming bij B, als boven besproken de waarde van n bekend. Zoo kunnen dus $f(a)$ en $f(-a)$ telkens worden berekend voor eenige waarden van a. Voor zooveel punten tusschen O_R en O_D, als men wil, kan dus $f(0,0,z)$ worden berekend. Het aantal punten, dat mogelijk is, wordt feitelijk bepaald door den afstand, die practisch tusschen de filters van twee waarnemingsbuizen wordt vereischt.

SCHEMATISCHE VOORSTELLING VAN PUT MET WAARNEMINGSPUNTEN.

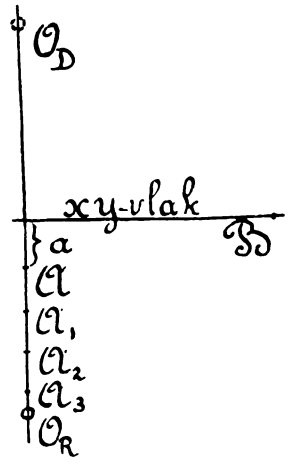


Fig. 2.

Wanneer nu de waarde der functie $f(0,0,z)$ voor verschillende punten is gevonden, kan men een interpolatieformule berekenen of men kan een lijn uitzetten, dus grafisch te werk gaan. Voor willekeurige waarden van a kan men nu eerst uit de interpolatieformule of uit de grafiek $f(a)$, $f(-a)$, $f_1(a)$ en $f_1(-a)$ bepalen, en daaruit met behulp van formule (4) m berekenen, en zoo kan men voor iedere waarde van m de hoogte van het phreatische oppervlak in de verticaal door de onderbreking afleiden.

Ook hiervoor kan weder een interpolatieformule worden berekend, dan wel een lijn worden uitgezet, die het verband geeft tusschen de wateronttrekking aan een onderbreking en de daling van het phreatische oppervlak in de verticaal dezer onderbreking.

Indien in punten als B in fig. 2 op verschillende afstanden waarnemingen worden gedaan, kan men ook berekenen, hoe het phreatische oppervlak op verschillende punten zal dalen, ook zoo aan meerdere onderbrekingen tegelijk water wordt onttrokken, ook boven iedere onderbreking.

Zoo kunnen de waarnemingen, met één pompput gedaan, dienen om de inzinking in het phreatische oppervlak te berekenen, zoo aan een groep putten of een draineerleiding een zekere hoeveelheid water wordt onttrokken. Op deze wijze kunnen ook de waarnemingen worden gedaan voor de berekening van het debiet, dat een kanaal zal geven, zoo de waterspiegel daarin tot een zeker niveau wordt afgepompt.

Voor pompput (O_R) zal een niet te nauwe, geboorde put moeten dienen, met een filter van bijv. 1 à 2 m lengte. Dit filter moet worden omhuld met grind en zand in eenige lagen, en het boorgat moet om de stijgbuis met uiterst fijn zand en slib worden gevuld. Op verschillende hoogten, bijv. op onderlinge afstanden van 1 m, zullen zeer korte filters van peilbuizen in het boorgat moeten worden geplaatst, omgeven door fijn grind.

Voor de waarneming in punten als B in fig. 2 dienen op afstanden van bijv. 10, 20, 30, 40 m peilbuisjes te worden geplaatst op geringe diepte beneden het phreatische oppervlak.

Literatuur.

I. Voruntersuchung und Berechnung der Grundwasserfassungsanlagen. München und Berlin, 1921.

Digitized by Google

II. De capillaire werkingen in den bodem. Amsterdam, 1916.
III. Hydrologische definities. *De Ingenieur* 1919, No. 47.
IV. De beginselen van de theorie der grondwaterwinning en der grondwaterverlaging. *De Ingenieur* 1918, No. 52.
V. Een hydrologische stelling. *De Ingenieur* 1918, No. 31.
VI. De beteekenis der begrenzing van de grondwatermassa voor de waterwinning. *Water*, 2de jaargang, 1918—1919, No. 10.
VII. Het beginsel der beweging van het grondwater. Amsterdam, 1911.
VIII. Opmerking naar aanleiding van de grondwaterverlagingstheorie van Dr. Ing. J. Schultze. *De Ingenieur*, 1925, No. 17.

Inwijding van het Duitsche Museum te München 5—7 Mei 1925

DOOR

ir. R. A. VAN SANDICK,
afgevaardigde van het Kon. Instituut van Ingenieurs.

De stad München was beroemd om haar schitterende kunstenaarsfeesten, die vóór den oorlog aan dit kunstcentrum een wereldvermaardheid gaven. Als maecenas trad daarbij steeds het koningshuis op den voorgrond. Zouden wij München veranderd vinden, nu die kunstbescherming met het instorten der monarchie tot de geschiedenis behoort? Tot onze niet geringe verbazing, maar tot onze groote vreugde, bleek het tegendeel, bij gelegenheid van de plechtig- en feestelijkheden ter eere van de inwijding van het nieuwe gebouw van het Deutsches Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik. En ook de vriendelijke en toeschietelijke inwoners geven ons denzelfden indruk als vóór 1914, al klagen de schilders en beeldhouwers, dat zij zoo weinig verkoopen en al zucht het volk onder de hooge belastingen, die de overheid echter in staat stellen haar financiën weer in goede banen te leiden. Het „Grüss Gott", waarmee de menschen elkaar verwelkomen en goeden dag zeggen, klinkt nog even gemoedelijk als vroeger, en de deelneming van het geheele volk aan de feestviering van iets, toch zóó speciaals als de inwijding van een nieuw gebouw voor een reeds jaren bestaand museum is even groot als die vroeger was in 1906 bij de eerstesteenlegging van dit nieuwe gebouw, toen een feest werd gevierd, waarvan de heugenis nog niet vervaagd is, en die weer is opgehaald door een nieuwe prachtuitgaaf van *München in Festschmück* 1906, verschenen bij Braun & Schneider (*Fliegende Blätter*). De oude methode om stad en inwoners zooveel mogelijk te doen deelen in een Münchensch feest, wordt ook thans weer als vroeger toegepast, en stad en inwoners toonden, evenals vroeger, een geestdrift, die men moet gezien hebben om er aan te gelooven.

De feestelijke optocht op 5 Mei 1925.

Toen wij op 5 Mei in den namiddag te München aankwamen, kregen wij den indruk dat alle Münchenaars op straat waren. Zij stonden in dichte rijen, langs de straten, waar de stoet zou voorbijgaan, ouden en jongen, mannen, vrouwen en kinderen, uren lang geduldig te wachten. De versiering was bescheiden, maar toch smaakvol. Men zou ze burgerlijk kunnen noemen, in vergelijking met den pronk en praal van 1906. Maar zij maakte een grooten indruk. Spaarzaam was gewerkt met eerepoorten, maar algemeen met vlaggen, kleurrijke doeken en lappen aan de voorgevels der huizen. De bekende Duitsche tucht werd hierbij niet verloochend. De straten waren in hoofdkleuren ingedeeld, sommige wijken Beiersch-blauw-wit, anderen (Marienplatz) rood en velen geel of eigenlijk oranje. Ook zag men veel de oude rijkskleur zwart, wit, rood en slechts spaarzaam de nieuwe rijksvlag. De optocht bestond uit een zestigtal groepen, elk met verschillende onderdeelen en vele medewerkers. In de meeste groepen is de feestwagen het hoofdnummer. Hij is, òf historisch, òf symbolisch, of gemengd opgevat. Hij wordt gemeenlijk getrokken door een zes- of vierspan prachtige paarden. Ook zijn er, doch spaarzaam, auto's en door mannen getorschte symbolische jongelingen, meisjes of emblemen. Eigenaardig is de toepassing der symboliek op moderne bedrijven, zooals de groep der electriciens, bestaande uit een lastauto, waarop een hooge zuil, waaruit bliksemschichten en gouden draden ontspringen. De wagen wordt begeleid door mannen in roode pakken met gouden helmen en door lieden, dragers van antennes en stangen met draadlooze toestellen. De kooplieden komen met een verguld koopvaardijschip, de mijnwerkers vertoonen een groote dobbelsteen, waarop een schitterend bergkristal rust. Verder hadden de verkeersgroep, de textielgroep en de machinebouw veel bekijks. Deze laatste kwam uit met 4 tractoren, die wonderlijk waren aangekleed, en met een aluminium vliegtuig. Maar vooral in den smaak vielen de 4 elementen, kolossale bollen, waarvan het vuur rood, het water groen, de lucht blauw, en de aarde bruin is gekleurd. Op de bolopperylakte is de noodige natuurlijke historie aangebracht. De schrijnwerkers komen uit met een schaaf op 10 maal de ware grootte, en vele andere vroegere gilden met de bekende zinnebeelden van hun beroep, hun beschermheilige of met meisjes en jongelingen in oude of zinnebeeldige dracht. Zoo de slotenmakers met een groote gouden sleutel en een groote bol waarop Petrus, gewapend met den sleutel des hemels, de toeschouwers zegent. De goudsmeden met een pronkkist, de bakkers, brouwers, glasblazers, boekdrukkers en boekbinders, slagers, molenaars, tingieters, visschers, boeren met emblemen. De tuinders komen uit met Münchensche jongelieden, in nationale, opperbeiersche dracht, bloemen dragende. De schoorsteenvegers (Kaminkehrer) worden met blijheid begroet, want als men een schoorsteenveger tegenkomt, is dit een gelukkig voorteeken. Ook de stad München had een prachtige wagen in den stoet meeloopen. De meeste kunstenaars en de deelnemers in den stoet verleenden hun medewerking gaarne kosteloos.

Hoeveel menschen er op de been waren is niet te schatten. Hun aantal loopt zeker in de honderdduizenden. Daarop was gerekend, want er was een vrijwillige eerste hulpdienst voor ongelukken met 326 man, waaronder 15 artsen, vracht- en personenauto's van het Roode Kruis. Bij de min of meer topzware feestwagens, liepen, ter bescherming der symbolische kindertjes of jonge vrouwen, die zich in de hoogte in evenwicht hielden, saniteitsbeambten mee. Dat die zorg niet overbodig was, blijkt hieruit, dat er in ongeveer duizend gevallen eerste hulp verleend werd.

De eerste officieele plechtigheid in Odeon op 6 Mei.

In de Odeon-zaal had Woensdag 6 Mei de eerste officieele plechtigheid plaats. Al de autoriteiten van Rijk, Staat en Gemeente — men viel er over de geheimraden — wetenschappelijke vereenigingen, universiteiten en technische hoogescholen en groote firma's, waren vertegenwoordigd.

Afgevaardigde van de Nederlandsche Regeering was prof. dr. E. Dubois (Amsterdam).

Wij hoorden een groot aantal redevoeringen.

Geheimer Hofrat prof. dr. Wien, lid van het Museumbestuur, legde er den nadruk op dat nu een werk voleindigd was, waaraan geheel Duitschland heeft meegewerkt, een werk van Duitsche vlijt en Duitschen arbeid. Hij begroette de aanwezigen en daarbij in de eerste plaats den zoon des protectors van het Museum, kroonprins Rupprecht (stormachtige bijval). Hij richtte zich vervolgens tot alle medewerkers. Zijn rede en die van de meeste volgende sprekers culmineerden in een hulde tot Oskar von Miller, den schepper van het Museum, die morgen 70 jaar wordt.

Daarna spraken: Oberbürgemeister Scharnagl van München, die aan Von Miller de Gouden burgermedaille der stad München overhandigde; dr. Krupp von Bohlen Halbach; Rector der Universiteit München Geheimer Justizrat dr. Wenger, die mededeeling deed van Von Miller's benoeming tot eere-doctor in de faculteit der staatswetenschappen; Rector der Technische Hoogeschool te Dresden Heiduschka, namens het Kartell van de Technische Hoogescholen van Duitschland, van den Vrijstaat Danzig, van Weenen en van Graz; Geheimrat Klingenberg, die hem namens den Verband technisch-wissenschaftlicher Vereine de gouden Rathenau-medaille uitreikte.

De president van het Reichspatentamt Von Specht, biedt het door genoemd ambt vervaardigd werk „Verklungene Meisterpatente" aan het Museum aan, bevattende de octrooibeschrijvingen van patenten uit het midden der 19de eeuw; van A. Borsig, A. Krupp, E. Lange, Otto en Werner Siemens, wier gedachtenis in de eerezaal van het Museum wordt vereeuwigd.

Digitized by Google

De directeur van den Verein deutscher Ingenieure prof. dr. Matschoss deelt mede dat een Amerikaansche ingenieursvereeniging. (The Institution of Mechanical Engineers), waarvan spreker mede lid is en waarvan Von Miller eerelid is, spreker benoemd heeft tot eerevoorzitter gedurende de inwijdingsdagen van het Museum en hem de opdracht gaf om de gelukwenschen der Amerikaansche ingenieurs over te brengen. In zijn eerstgenoemde functie biedt spreker een Festschrift, uitgegeven door den Verein deutscher Ingenieure, aan.

De president van het Technische Museum für Kunst und Gewerbe in Weenen dr. Günther spreekt namens Oostenrijk; de directeur van The Science Museum (South Kensington), Dickinson, (de eenige rede in een vreemde taal) wijst op de opwekking tot zijn werk die Von Miller heeft geput uit zijn bestudeering van genoemd museum te Londen. Prof. Lehman spreekt uit naam van het Zwitsersche Ministerie van Binnenlandsche Zaken en het Zwitsersche bondsmuseum te Zürich. Dr. Von Geduly, directeur van het Verkeersmuseum te Budapest, spreekt namens de Hongaarsche handels- en verkeersministeries en namens het Hongaarsche volk. Directeur A. T. Enström uit Stockholm voert het woord namens de Zweedsche ingenieurs van de Akademie der technische wetenschappen.

Daarna uitte ir. R. A. van Sandick (in 40 woorden) uit naam van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, de oudste ingenieursvereeniging op het vaste land van Europa en uit naam van *De Ingenieur*, de hartelijkste wenschen van de Nederlandsche ingenieurs en van de Nederlandsche techniek voor het Duitsche Museum. De betrachtte kortheid werd op prijs gesteld, na de lange toespraken van de voorgangers, waardoor men uit den aard der zaak vele malen hetzelfde moest aanhooren.

Eindelijk was Excellenz Geheimer Baurat Dr. Phil., Dr. Ing. e. h. Oskar von Miller aan het woord, die bij zijn optreden een daverende ovatie ontving. Hij schilderde den tegenslag, die de financieering van het Museum had ondervonden door oorlog en inflatie, waardoor de totstandkoming tien jaar vertraagd, de omvang van den bouw nog maar ⅓ van het ontwerp was, zoodat de bibliotheek, de gelegenheid tot voordrachten, voor proefnemingen en voor het aanleggen van collecties van plannen, lantaarnplaten en films nog geheel ontbreekt. Hij deed een beroep op allen, die met zooveel geestdrift over hem gesproken hadden, om een contra-inflatie, door giften en stichtingen van Rijk, Staten, gemeenten, nijverheid en techniek, te bevorderen, opdat de voleindiging van het gereede ontwerp in een niet te verre toekomst worde verwezenlijkt. Ten slotte zette hij uiteen dat geen rariteitenkabinet maar een studiegelegenheid bedoeld is, voor intellectueelen, maar niet minder voor arbeiders.

Nu volgde een bonte rij van sprekers, waaronder Prof. Magnificenz dr. Ritter von Dyck, Geheimrat prof. dr. Kerschensteiner, Rijksdagvoorzitter Loebe, Landsdagvoorzitter Königbauer, en Cultusminister dr. Matt, die een gouden eerering aanbood, met het Beiersche wapen, die vandaag voor het eerst wordt uitgereikt, de Rijksminister van Binnenlandsche Zaken Schiele, die mededeeling doet van de oprichting der Oskar von Miller-stichting met een stamkapitaal van 100.000 G. Mark. Hij eindigde met een sociaal-politieke beschouwing, waarbij hij de toekomst van Duitschland schilderde als een triomf van den technischen arbeid, dien hij zag als een streven, niet ter wille van zichzelf en niet ter wille van winst, maar alleen ter wille van de menschheid. Gedragen door deze gedachte zij Duitschland een eenig volk van arbeiders, uitsluitend van arbeiders, die met vreugde hun arbeid aan het Duitsche werk verrichten. „Onze eerzucht is het vaderland".

De feestavond der stad München.

Op den avond van 6 Mei werd een feestavond gegeven door het gemeentebestuur van München met een maaltijd, in de nieuwe feesthal van het Tentoonstellingspark op de Theresienwiese, gebouwd in 4 maanden tijds, naar een ontwerp van Geheimrat prof. R. Riemerschmid, geheel uit hout, met een kap van houten spitsbogen. De hal heeft een oppervlakte van 3600 qm, zij is 82.5 m lang, 44 m breed en tot de nok 24 m hoog. Aan den feestmaaltijd zaten 2000 personen aan. Hierbij waren slechts enkele dames, waaronder mevrouw Von Miller. Verder de autoriteiten, kardinaal-aartsbisschop Faulhaber, de pauselijke nuntius Pacelli en de beroemde Zweed Sved Hedin. Toen allen waren gezeten, stormen plotseling 160 keurige kellnerinnen met 1 Liter-kroezen van blank aardewerk, versierd met het Museum-wapen en met het brouwers-wapen op het deksel, naar binnen, en onmiddellijk daarna verschijnen 160 kellners in roode rokken met den eersten gang, de beroemde visch Isar-Hucken (22 centenaars). De tafelvreugde werd gaande gehouden door optochten, gedeeltelijk ontleend aan den intocht van den vorigen dag, waarbij paarden, wagens en draagstoelen om de middenruimte, waar de eettafels stonden, een omgang maakten en op een platform uitvoeringen werden gegeven door Münchensche kunstenaars: zang- en dansnummers en declamaties. Dat het bedienend vrouwelijk en mannelijk personeel geen sinecure had, kan men nagaan uit het feit dat elke bediende 1.2 km had af te leggen, heen en terug van de keuken naar de laatste plaats aan tafel. Alles was even kolossaal; de soep, heette „Doppelkraftbrühe" en bij den derden gang „Bayerischer Masthahn" werd op elk bord een halve haan neergelegd (12.000 poularden). Behalve de 2000 gasten moesten nog 2260 lieden, die op de een of andere wijze dienst hadden, worden gespijzigd. De redevoeringen waren, dank zij de toepassing van luidsprekers, in en buiten de zaal, uitmuntend te verstaan. Zij boden weinig nieuwe gezichtspunten aan, na de redevoeringen die wij eenige uren geleden mochten aanhooren. Het geheel was een voor München typische feestavond, waarbij de weinigen, die geen bier wilden of mochten drinken, te beklagen waren.

Openingsplechtigheid van het Museum op 7 Mei.

In de groote toekomstige hal voor scheepsbouw, thans uitgerust als vliegtuigzaal van het Museum, had de eigenlijke openingsplechtigheid plaats. Langs de zijwanden en in het midden stond een eerewacht van de vertegenwoordigers der 120 Verbindungen van de studenten der Universiteit en der Technische Hoogeschool, elk met haar banier, zoodat men, binnenkomende, door een bosch van vlaggen gaat. De studenten staan als marmeren beelden, in groot tenue „in Wichs" en met den „Schläger" uit de scheede getrokken.

Opgevoerd wordt een Festaktus (Cantate) voor deze gelegenheid geschreven door niemand minder dan Gerhart Hauptmann, terwijl de muziek gecomponeerd was door Hermann Zilcher, die zelf dirigeerde. Medespelenden waren leden van het Beyersche Staatstheater, welks orchest de muziek gaf, terwijl het koor werd gevormd door de „Lehrer-Gesangverein München".

Ik zie er van af van deze symbolische feestact een overzicht te geven in dit technisch blad. Een aardig oogenblik was, toen het 3-jarig kleinkind van Von Miller, gedragen op den schouder van een pelgrim, de drie laatste slagen op de laatste spijker (nagel) doet, waarmede de bouw van het Museum voltooid is.

Na afloop van deze opvoering weerklonk van het tooneel unisono het „Deutschland über Alles", dat geestdriftig meegezongen werd door de tweeduizend Duitschers, die in het gebouw aanwezig waren.

Dan volgen de onvermijdelijke redevoeringen. Eerst spreekt Von Wien, die een overzicht geeft van den samenhang tusschen wetenschap, techniek en onderzoek (Forschung), die zich meer en meer tot één orgaan ontwikkelen. Reeds Goethe zeide, dat alle geheimen der natuur uit één idee ontspringen, de idee van de samenwerking van alle krachten tot het slagen en het groeien van het groote geheel ten behoeve van het groote geheel. Het Museum wil die gedachte belichamen.

Rijkskanselier dr. Luther gaf aan het Museum drie wijdingsspreuken mee van de Rijksregeering: het Duitsche Museum zij een belijdenis van het Duitsche volk tot de techniek, tot zich zelf en tot den vrede.

Minister-president dr. Held noemt het Museum een verheven monument van Duitschen geest en Duitsche kracht tot de daad.

Oskar von Miller noemt het Museum een plaats om te leeren, een „Ruhmshalle" voor de Duitsche eenheid, omdat geheel Duitschland tot deze schepping heeft samengewerkt. Zoo heeft de Duitsche nijverheid kosteloos de bouwstoffen geleverd. Intellectueelen en arbeiders hebben gewerkt in hun vrijen tijd zonder belooning. De bezoeker zal onder den indruk komen dat geen stad, geen staat de wijsheid in pacht heeft. En het Museum kan er toe bijdragen om de verschillende lagen der maatschappij weder tot elkaar te brengen: landbouw en nijverheid. De arbeider zal er kunnen leeren dat hij dank schuldig is aan de mannen, die door hun energie en hun gaven geschapen hebben, wat den arbeider brood en verdiensten

Digitized by Google

geeft. De bezoekers zullen nu de moeiten en de gevaren van den mijnwerker begrijpen en de vaardigheid van den werktuigbouwkundige, en de burgers, ambtenaren zullen inzien dat de arbeider niet slechts recht heeft op loon, doch ook voor hetgeen hij verricht achting en eer verdient. Zooals in een kerk arm en rijk, hoog en laag, binnengaan, zoo zal het geheele volk in het Duitsche Museum elkaar vinden en wij zullen het Duitsche Muesum openen met den wensch dat het tot zegen moge strekken van het geheele Duitsche volk.

Avondvoorstelling in het Nationaal theater.

Dit was de eenige maal dat men in avondkleeding verscheen. Het was een Beethoven-avond. Achtereenvolgens werden opgevoerd de Negende Symphonie, met prof. H. KNAPPERSBUSCH als dirigent, Die Ruïnen von Athen en Die Geschöpfe des Prometheus naar een nieuwe bewerking van Von Hoffmansthal en Richard Strauss.

* * *

Over de inrichting en onze indrukken bij een later bezoek aan het Museum hopen wij later een afzonderlijk artikel te plaatsen.

Promotie honoris causa van dr. J. W. IJzerman tot doctor in de Technische Wetenschap.

Den 7den April 1925 had in de aula van de Technische Hoogeschool te Bandoeng de officieele promotie plaats van dr. ir. J. W. IJZERMAN, eerelid van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, eershalve bekleed met de waardigheid van doctor in de Technische Wetenschap.

Promotor was de voorzitter der Faculteit van Technische Wetenschap, prof. ir. J. KLOPPER, die na een korte inleiding, waarin hij op de beteekenis wees van het recht der Faculteit om wegens zeer uitstekende verdiensten het doctoraat honoris causa te verleenen, de promotie-formule uitsprak, welke als volgt luidt:

Overeenkomstig het besluit der Faculteit van Technische Wetenschap verklaar ik bij dezen doctor JAN WILLEM IJZERMAN te bevorderen tot doctor in de Technische Wetenschap en hem te verleenen alle rechten en voorrechten, welke door wet en gewoonte daaraan zijn verbonden.

Deze promotie geschiedt honoris causa, op grond der zeer uitstekende verdiensten van dr. IJZERMAN:

als ingenieur bij den aanleg der Staatsspoorwegen op Java en ter Westkust van Sumatra;

als bevorderaar der kennis van de architectuur-monumenten in Midden Java;

als Voorzitter van den Raad van Beheer van het Koninklijk Instituut voor Hooger Technisch Onderwijs in Nederlandsch Indië, door wiens geestkracht de stichting der Technische Hoogeschool te Bandoeng een feit werd en wiens hooge en ruime opvatting haar eerste ontwikkeling heeft bevorderd.

Hierna zette de promotor in een uitvoerige rede de in de promotie-formule kort aangeduide verdiensten van den eersten Indischen doctor T. W. nader uiteen.

In de eerste plaats werden de buitengewone praestaties in het licht gesteld van IJZERMAN bij het onderzoek, in 1873, „naar de beste gelegenheid om op Sumatra spoorwegen aan te leggen, zoo ter verbetering van het transportstelsel in het Gouvernement Sumatra's Westkust in het algemeen als in het bijzonder voor den afvoer van steenkolen uit de Padangsche Bovenlanden naar de kusten", en later in 1891, „naar de mogelijkheid en wenschelijkheid van den aanleg eener spoorwegverbinding van het Ombilin-kolenveld met de Oostkust van Sumatra"; alsmede bij den aanleg der lijnen „Soerabaja—Pasoeroean—Malang", „Buitenzorg—Bandoeng—Tjitjalengka" en „Djokjakarta—Tjilatjap" op Java van 1875 tot 1886. Wat IJZERMAN op spoorweggebied in Indië gedaan heeft, was ook daags te voren bij de viering van het gouden jubileum der Staatsspoorwegen door spoorwegautoriteiten in officieele redevoeringen hoogelijk geroemd.

Vervolgens werd lof gewijd aan de bijzondere gaven, door IJZERMAN aan den dag gelegd bij de wetenschappelijke bestudeering der Hindoe-Javaansche bouwkunst, als eerste resultaat waarvan onder zijn voortreffelijke leiding de binnenkamers van de uiterst belangrijke tempelgroep te Prambanan werden ontruimd en de voornaamste oudheden en monumenten op de grens der residenties Soerakarta en Djokjakarta werden opgemeten en in teekening gebracht. Bedoelde arbeid werd verricht in de tachtiger jaren van de vorige eeuw, toen alom nog groote onverschilligheid heerschte voor de Javaansche oudheden, en vormt met IJzerman's studiën over Boroboedoer en Boeddhistische bouwwerken te Moeara Takoes — om slechts de belangrijkste te noemen — een grootsch werk, dat ieder archeoloog met eerbied vervult. Van het standaardwerk, waarin een en ander door IJZERMAN is vastgelegd, wordt door kenners getuigd, dat het nu, na ruim 30 jaren, nog niet verouderd is en dan ook voor den archeoloog onmisbaar is bij de bestudeering der Midden-Javaansche oudheden.

En in de derde plaats werd de zeer belangrijke geestelijke arbeid van dr. IJZERMAN geprezen, welke tot de stichting en ontwikkeling van de Technische Hoogeschool te Bandoeng heeft geleid. Dank zij het initiatief en het doorzettingsvermogen ook en vooral van dr. IJZERMAN is de gelegenheid geschapen en bestaat thans de gelegenheid om in Indië te Bandoeng, als in Nederland te Delft, te worden opgeleid tot civiel ingenieur.

Ten slotte memoreerde de promotor nog de verdiensten van dr. IJZERMAN jegens de petroleum-industrie en zijn werkzaamheid als lid van den Gemeenteraad van Amsterdam, van de Tweede Kamer der Staten-Generaal en van den Zuiderzeeraad, om zijn in menig opzicht boeiende rede te besluiten met een persoonlijk woord, waaruit niet het minst groote waardeering voor de persoon van dr. IJZERMAN sprak, waarbij de hoogachting van de door den promotor voorgezeten Faculteit stellig niet achterstaat.

De plechtigheid werd door tal van belangstellenden bijgewoond, waaronder zich bevonden: curatoren der Technische Hoogeschool, de directeuren van Onderwijs en Eeredienst en van Gouvernements-Bedrijven, vertegenwoordigers van de Rechts-Hoogeschool, vele officieren van de Genie, het wapen, waarbij IJZERMAN in 1870 zijn loopbaan begon, verscheidene autoriteiten van de Staatsspoorwegen en exploitatieleiders van particuliere spoor- en tramwegen, het hoofd van den Oudheidkundigen Dienst, alsmede de hoofden der Gewestelijk-, Plaatselijk- en Inlandsch Bestuur naast de burgemeester van Bandoeng.

De voor de Bandoengsche Hoogeschool zoo schitterende dag werd beëindigd met een door de gezamenlijke hoogleeraren aangeboden feestmaaltijd, waarbij de eersten en oudsten van vorengenoemde belangstellenden mede aanzaten.

Bandoeng. H. v. B.

Het gouden jubileum der Staatsspoorwegen in Nederlandsch-Indië.

Langs alle lijnen der S.S. in Indië is het 50-jarig jubileum der Staatsspoorwegen feestelijk gevierd. Het hoogtepunt der vreugde lag ongetwijfeld binnen de sfeer van de officieele receptie, welke den 6den April 1925 gehouden werd in het Hoofdbureau der S.S. te Bandoeng en zeer druk bezocht was. Bij die gelegenheid toch kwam van schier alle zijden de sympathie tot uiting, den dienst der Staatsspoorwegen en in het bijzonder de leiding van dezen dienst toegedragen.

Op bedoelde receptie werd achtereenvolgens het woord gevoerd door den directeur van Gouvernements-Bedrijven, den burgemeester van Bandoeng, het hoofd van den Post-, Telegraaf- en Telefoondienst, den resident der Preanger-Regentschappen, den regent van Bandoeng, den voorzitter der besturderscommissie van de Vereeniging van Nederlandsch-Indische spoor- en tramwegmaatschappijen, een hoofdambtenaar van de S.S. namens het geheele personeel, den voorzitter van de organisaties van het hooger personeel, den voorzitter van den Spoorbond, den voorzitter van de Handelsvereeniging te Bandoeng, het hoofd van den dienst van toezicht op de spoor- en tramwegen, en ten slotte door den hoofdinspecteur der S.S.

De directeur van Gouvernements-Bedrijven, ir. P. A. ROELOFSEN, hield, sprekende eerst namens de Regeering en verder voor zich persoonlijk, ook als oud S.S.-ingenieur, een goed verzorgde rede, door alle aanwezigen met groote aandacht gevolgd. Treffend was het oogenblik, waarop deze eerste woordvoerder, na de gelukwenschen der Regeering te hebben vertolkt, wijlen VAN SANDICK, den het vorige jaar verscheiden hoofdinspecteur der Staatsspoorwegen, herdacht — in de volle zaal heerschte diepe stilte.... Dan het woord hernemende, gaf ir. ROELOFSEN een beeld van de Staatsspoorwegen gedurende het tijdvak „1875—1925", de groote mannen, die het S.S.-bedrijf gemaakt hebben tot wat het nu is, bij namen noemend. Hij wees op den energieken arbeid van MAARSCHALK

Digitized by Google

en Derx, die er, alle sombere voorspellingen van de toenmaals talrijke tegenstanders ten spijt, in slaagden een lijn van Soerabaja naar het binnenland te bouwen, tot den aanleg waarvan, bij de Wet van 6 April 1875, besloten was. In herinnering werd gebracht, hoe kort daarop een tijd aanbrak, waarin men, door pessimisme tot moedeloosheid gebracht, er over dacht de Staatsspoorwegen te verkoopen ter verbetering van 's Lands slechte financieele positie, gevolg van den Atjehoorlog en slechte koffie-oogsten. Gelukkig brak spoedig, na 1886, weer een voor de S.S. gunstige tijd aan, waarin ongetwijfeld echter meer zoude zijn bereikt dan bereikt werd, indien het S.S-bedrijf op Java in 1888 niet van een zelfstandig bedrijf tot een administratief onderdeel van het Departement van den Waterstaat en 's Lands Burgerlijke Openbare Werken ware omgevormd, doch men op Java had kunnen voortwerken als IJzerman in vrijheid op Sumatra. Van Stipriaan Luïscius wist in het begin van deze eeuw het S.S.-bedrijf opnieuw zelfstandig te maken, en zoo groeide het uit tot het machtige Staatsbedrijf van heden, waardoor welvaart bevorderd is en nog wordt, waardoor de economische ontwikkeling van land en volk tot een hoog plan is en nog verder kan worden opgevoerd. Wel hebben de tijdens den wereldoorlog en de daarop volgende korte periode van schijnwelvaart ondervonden moeilijkheden weer stemmen doen opgaan vóór den verkoop der Staatsspoorwegen, maar die stemmen hebben weinig weerklank gevonden. De gerezen moeilijkheden zijn overwonnen; het S.S.-bedrijf heeft andermaal getoond zich te kunnen handhaven, kerngezond als het is, en rustende op een gezonde basis, als het doet. De feiten hebben het vertrouwen in de eigen veerkracht van het S.S.-bedrijf gewettigd. Zulks geeft nog meer vertrouwen voor de toekomst, welke tegemoet wordt gegaan met de oogen gericht op het nog voor spoor- en tramwegen open liggende ruime arbeidsveld in geheel Nederlandsch-Indië. Ir. Roelofsen eindigde zijn in alle opzichten belangrijke rede met de woorden: „Spoorwegwerkers zet uit uw spoor en werkt wakker voort".

Volgende sprekers drukten allen in verschillende passende bewoordingen de gelukwenschen uit van hen, voor of namens wie zij spraken. Enkelen boden daarbij een geschenk tot aandenken aan. Het hoofd van den P.-, T.- en T.dienst, Wigman, vond ook nog gelegenheid het verleden, waarin het transport langs gewone, in den regel slecht gebaande, wegen, plaats vond met den „postwagen", welke voor een enkel reiziger mede plaats bood, te vergelijken met het heden, nu de post vervoerd wordt met exprestreinen, waarin postrijtuigen mederijden, voorzien van inrichtingen „ter afgifte en opneming van de post op verschillende kleine plaatsen, ook al vliegt de trein met razende vaart de betrokken halte voorbij".

De hoofdinspecteur S.S., ir. Staargaard, bedankte met een van geestkracht tintelende rede. Hij bracht een eeresaluut aan zijn voorgangers en aan zijn medewerkers. Hij prees opbouwende critiek en critiek te goeder trouw; hij gispte critiek te kwader trouw. En waar die laatste voornamelijk gericht is tegen het financieele beleid, meende Staargaard goed te doen met er op te wijzen, dat de z.g. exploitatie-coëfficiënt (de verhouding van gewone exploitatie-uitgaven en bruto-opbrengst) thans reeds beneden de 67 pCt. gezakt is, en dat 1924 waarschijnlijk een bedrijfsoverschot van bijna f 8400 per km-baan zal opleveren, hetgeen buitengewoon gunstig mag worden genoemd.

In de feestdagen zag een, door S. A. Reitsma samengesteld, fraai uitgevoerd en geïllustreerd gedenkboek het licht, dat zeker der bibliotheek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs zal worden aangeboden. De geschiedenis van de nu reeds ruim 4100 km metende Staatsspoorwegen, waaraan tegenwoordig niet minder dan 40.000 mannen en vrouwen arbeiden, is daarin uitvoerig beschreven.

Vermeldenswaard is nog, dat op den dag van het gouden jubileum, den 6den April 1925, het eerste baanvak van de geëlectrificeerde spoorwegen om Batavia met succes voor het publiek verkeer geopend werd.

Bandoeng. H. v. B.

Eenvoudige permanente bliksembeveiliging van antennes.

In het artikel onder bovenstaand opschrift in No. 19 van 9 Mei 1925 is de afbeelding fig. 1*a* op de plaats van die van fig. 2*a*, en de afbeelding fig. 2*a* op de plaats van die van fig. 1*a* afgedrukt.

Ter verduidelijking zijn de bedoelde figuren hieronder verbeterd afgedrukt.

Permanente bliksembeveiliging van antennes (volgens fig. 2 en 3 van de brochure van prof. dr. Van Gulik.

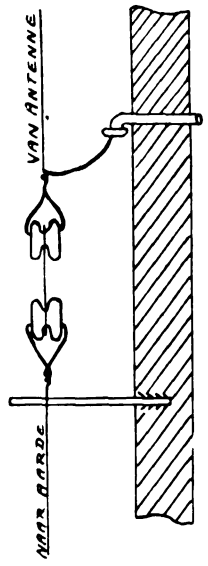


Fig. 1*a*.

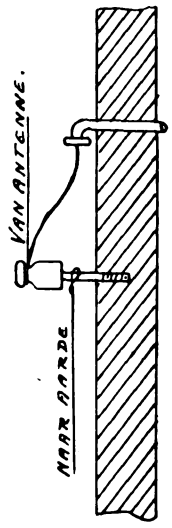


Fig. 1*b*.

Verbeterde permanente beveiliging.

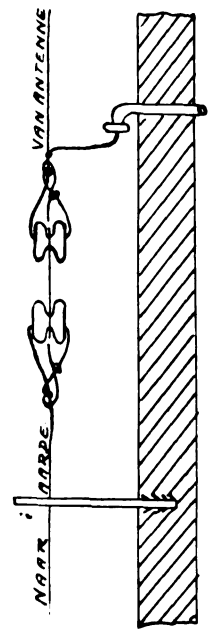


Fig. 2*a*.

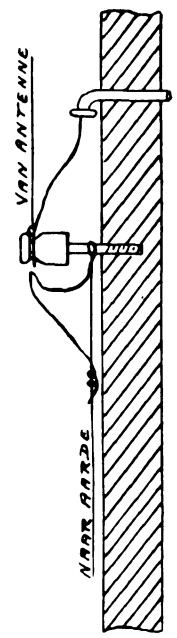


Fig. 2*b*.

Wijziging Veiligheidsvoorschriften voor electrische installaties.

Van de Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland ontvingen wij het verzoek tot plaatsing van de hieronder volgende wijziging der veiligheidsvoorschriften voor electrische installaties.

De Hoofdcommissie brengt hierdoor ter kennis van belanghebbenden, dat, op voorstel van Commissie R voor de Normalisatie van Veiligheidsvoorschriften en installatie-materiaal, de volgende wijziging der Veiligheidsvoorschriften, in afwachting van een herziening der voorschriften in hun geheel, is goedgekeurd:

Veiligheidsvoorschriften voor electrische sterkstroominstallaties, vastgesteld in de vergadering van de Afdeeling voor Electrotechniek van het Kon. Instituut van Ingenieurs d.d. 25 April 1914, deel III Normaalvoorschriften:

Digitized by Google

Onder A II eerste gedeelte (Algemeene bepalingen voor Gummi-aderleidingen) de 4de alinea te lezen als volgt:

„Het gevulcaniseerde gummi-omhulsel moet met gummi bestreken of daarin gedrenkt band omwikkeld zijn Hieroverheen bevindt zich een omvlechting van katoen, hennep of soortgelijk materiaal, hetwelk op doelmatige wijze gedrenkt is, *of een bekleeding, welke een gelijkwaardige bescherming biedt.* Bij meervoudige leidingen kan deze omvlechting *of bekleeding* gemeenschappelijk zijn".

Het cursief aangeduide is aan de betrokken bepaling toegevoegd; deze wijziging geldt vanaf den datum dezer bekendmaking.

Toelichting.

Volgens de redactie in de bestaande voorschriften, was elke constructie, waarbij geen gedrenkte katoenomvlechting of dergelijke was aangebracht, uitgesloten. Toch zou kunnen blijken, dat een omkleeding van geheel ander materiaal eveneens blijvend aan de eischen voldoet. Beproeving van dergelijke constructies door toepassing in de practijk, kan worden belemmerd door het weigeren van goedkeuring of assurantie, op grond van het formeel niet voldoen aan de Veiligheidsvoorschriften. De commissie achtte dit ongewenscht en besloot daarom de betrokken bepaling wat ruimer te redigeeren.

De voorzitter,
(*w. g.*) B. M. Gratama.

De secretaris,
(*w. g.*) W. H. Tromp.

Delft, 2 Mei 1925.

Secr. Centraal Normalisatie-Bureau,
Ververssdijk 56.

Vergadering der Afdeeling voor Electrotechniek.

In een daartoe welwillend afgestane collegezaal van het Gebouw voor Electrotechniek der Technische Hoogeschool te Delft, hield op 6 Mei 1925 de Afdeeling voor Electrotechniek van het Kon. Instituut van Ingenieurs haar 91ste vergadering.

De nieuwe voorzitter der Afdeeling, Dr. Ing. A. C. van Rossem, herdacht de afgesloten bestuursperiode, die gedurende vijf jaar onder voorzitterschap van ir. A. J. Roelofsz werd doorgemaakt, de interessante voordrachten, en de excursies door het land, waarbij men een blik had kunnen slaan in hetgeen de Nederlandsche electrotechnische industrie vermag. Hij bracht den afgetreden voorzitter en de bestuursleden hulde voor hetgeen zij gedaan hadden tot verhooging van de positie der Afdeeling in de ingenieurswereld.

Na enkele mededeelingen verleent de voorzitter het woord aan dr. Balth. van der Pol Jr., van de Philips' Gloeilampenfabrieken, die een voordracht houdt over „Moderne problemen der draadlooze telegrafie en telefonie".

Spreker wijst er op, dat hetgeen hij zal mededeelen, zich meer beweegt op physisch, dan wel op electrotechnisch gebied. Door tal van onderzoekingen toch op electrotechnisch gebied zijn in de laatste jaren de toestellen voor den radiodienst aan de zendzijde en aan de ontvangzijde meer en meer geperfectionneerd. Minder aandacht is er van technische zijde gewijd aan wat er plaats heeft tusschen den zender en den ontvanger in het gebied waar de golven zich voortplanten. Nu echter tegenwoordig afstanden worden overbrugd, in het bijzonder ook met korte golven, waarover men vroeger niet kon denken, is het van belang de overdracht van energie van zender naar ontvanger in het licht van de laatste onderzoekingen op dit gebied te beschouwen en daarbij treedt men op zuiver physisch gebied. Het is circa 25 jaar geleden dat Marconi zijn berichten door de ruimte zond, en dat men het voordeel heeft erkend van het gebruik van golven voor de overbrugging van groote afstanden, in tegenstelling met inductietelegrafie, of z.g. aardtelegrafie. Dit voordeel ligt in het feit, dat bij een bolvormige uitbreiding, de golfamplitude omgekeerd evenredig met den afstand afneemt, dus in veel langzamer mate dan in het andere geval.

Men kan berekenen hoe door de verliezen in de aarde een vlakke golf bij het voortschrijden over die aarde zwakker en zwakker wordt. Deze absorbtie hangt af van het geleidingsvermogen en de diëlectrische constante van het materiaal, waarover de golven zich voortplanten, hetgeen door den spreker analytisch werd behandeld. Uit de formules blijkt, dat vergrooting van de golflengte vermindering van de verliezen geeft. Echter kan niet gezegd worden, dat dit ook steeds bij een vermindering van de specifieke weerstand het geval is. Immers, indien de golven zich over een oneindig goede geleider uitbreiden, zullen zij niet daarin dringen en zijn er dus geen verliezen. Ook zijn er natuurlijk geen verliezen wanneer ze zich voortplanten over een ideale isolator en er is dus steeds een geleidingsvermogen aan te geven, waarbij golven van een bepaalde lengte de grootste absorbtie ondergaan.

De uitkomsten eener berekening door spreker overzichtelijk medegedeeld, bij voortplanting over zee- en zoetwater, over vochtigen en drogen bodem, leeren nu o. a., dat vlakke golven van 1000 m en langer boven zeewater practisch zonder verliezen zich voortplanten, en dat de amplitude van golven van dezelfde lengte bij voortplanting boven drogen grond reeds na 3 km tot op ongeveer ⅓ van de oorspronkelijke waarde afvalt. Golven van 10 m lengte ondergaan ten naastebij dezelfde absorbtie boven zeewater en boven drogen grond: de amplitude echter neemt in beide gevallen bij het voortschrijden over een afstand van 1500 m tot op ⅓ af. Deze snelle afname van de amplitude van korte golven en de in de practijk gebleken zeer groote overbruggingsafstand, wijst er op, dat de golven zich niet langs de aarde maar hoofdzakelijk moeten voortplanten in een gebied van de atmosfeer betrekkelijk ver van de aarde verwijderd, waarin zij weinig absorbtie ondergaan.

Nu is door Eccles in 1912 aangetoond, dat golven sneller dan het licht moeten loopen in een verdunde gasatmosfeer, waarin vrije electronen aanwezig zijn. Deze theorie is kort geleden door Larmor en Appleton uitgebreid. Uit deze theorie volgt, dat, wanneer er op groote hoogte in de atmosfeer gebieden zijn waarin zich meer dan 3 electronen per cm^3 bevinden, golven van 20 km tegen deze gebieden totaal worden gereflecteerd. Dit versnelde loopen van golven door een gasatmosfeer werd door den spreker in 1919 experimenteel bevestigd.

De groote absorbtie, die korte golven ondergaan bij het voortschrijden over het aardoppervlak, brengt thans een zendmethode, door den spreker eveneens in 1919 berekend, naar voren, waarbij de golven in plaats van horizontaal, schuin naar boven worden uitgezonden.

Voorts schetst spreker een nieuwe methode van zenden door Lee beschreven, waarbij gebruik wordt gemaakt van een boventoon van een met behulp van een triode in trilling gebrachte stemvork. Deze boventoon van radio-frequentie wordt versterkt en uitgezonden. De golflengte wordt dus geheel door de stemvork bepaald en kan aldus uiterst constant gehouden worden, wat voor de goede overbrenging van groot belang is.

Tenslotte geeft spreker een beschrijving van het zendstation met kunstantenne in het laboratorium der N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken opgesteld, waarin met behulp van 4 metalen watergekoelde zendtrioden een vermogen van 200 k.W. kan worden ontwikkeld.

De voordracht werd met groote aandacht gevolgd; door de leden prof. jhr. dr. G. J. Elias en ir. H. Mak werden enkele vragen gesteld, die door den spreker werden beantwoord.

De voorzitter bedankte den spreker voor zijn moeite, en verzocht hem den dank ook over te brengen aan de directie van de Philips' fabrieken, welke op den 13den dezer de laboratoria in Eindhoven voor de leden der Afdeeling ter bezichtiging heeft gesteld.

BIBLIOGRAFIE.

De theorie van het roteerend magnetisch veld in wisselstroom-motoren.

In het Februari-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* bespreekt K. L. Hansen bovenstaand onderwerp, welke bespreking in hoofdzaak op het volgende neerkomt. De vooruitbepaling van de werking van een meerphase-wisselstroommachine wordt grootelijks vergemakkelijkt door het feit, dat haar magnetisch veld bij constante spanning en frequentie een constante intensiteit vertoont en roteert met constante snelheid. Het is gemakkelijk, zich een denkbeeld te vormen van de krachtlijnen, die zich in de ruimte bewegen en gesneden worden door geleiders, die

Digitized by Google

hetzij zelf bewogen worden of stationair zijn. Verder worden de snelheid van doorsnijding en de dientengevolge optredende spanningen, die de basis voor een quantitatieve analyse vormen, direct bepaald door de relatieve beweging van krachtstroom en geleiders. In verband met het gemak, waarmee men zich een physische conceptie kan vormen van een roteerend magnetisch veld, heeft het denkbeeld om een éénphase-wisselstroomveld te beschouwen als de resultante van twee in tegengestelde richtingen roteerende velden in de practijk ingang gevonden. In een artikel, getiteld „A Physical Conception of the Operation of the Single-phase Induction Motor" (Transactions A. I. E. E. Vol. XXXVII) heeft B. G. LAMME een uitstekende beschrijving gegeven van de werking van een éénphase-inductiemotor, gebaseerd op een conceptie van twee in tegengestelden zin roteerende magnetische velden.

Hoewel men bij de discussie van dit artikel van LAMME algemeen van oordeel bleek te zijn, dat de door hem gevolgde methode de eenvoudigste en duidelijkste physische conceptie geeft van het wezen van den éénphase-motor, is zulks niet de methode, die men gewoonlijk volgt bij de quantitatieve analyse. Uit studieboeken toch blijkt, dat daarbij de mathematische behandeling gewoonlijk uitgaat van de zoogenaamde dwarsveld-theorie. Volgens deze methode wordt de secundaire geïnduceerde spanning beschouwd als te zijn ontstaan uit twee componenten, waarvan de eene de spanning is, geïnduceerd door de transformator-werking van het wisselveld en de andere de spanning is, die gegenereerd wordt door de rotatie van de secundaire geleiders in het magnetisch veld.

Tegen de methode, gebaseerd op twee in tegengestelden zin roteerende velden, ook wel bekend onder den naam „roteerend veldtheorie", is aangevoerd, dat zij eerder leidt tot foutieve resultaten, dat zij meer deskundigheid vereischt en dat zij een indirecte methode vertegenwoordigt. Het voornaamste argument echter schijnt daarin gelegen te zijn, dat deze methode alleen toegepast kan worden voor inductie-motoren en verlaten moet worden, wanneer het motoren geldt van het commutator-type. Zelfs zij, die overigens deze methode waardeeren, schijnen van oordeel te zijn, dat zij niet toegepast kan worden voor commutator-motoren, daar het dan niet gaat om inductiemotoren, maar om shunt- of serie-motoren.

Naar aanleiding hiervan wordt in dit artikel aangetoond, dat de theorie in quaestie zonder meer kan worden toegepast voor commutator-motoren en dat zij, verre van eerder dan andere methodes tot foutieve resultaten te leiden, zonder twijfel den meest eenvoudigen en directen weg aangeeft voor mathematische afleidingen bij de meer gecompliceerde problemen, waarbij drie of meer ketens onderling inductief verbonden zijn en ten opzichte van elkaar bewegen.

B.

SCHEEPSBOUW.

Dubbelschroeftankstoomschip „Maruja".

In No. 19 deelden wij mede dat het s.s. „Maruja" op den 25sten April zoo goed als geheel afgewerkt werd te water gelaten; slechts 10 dagen later, den 12den Mei, heeft de proeftocht met goed gevolg plaats gehad.

Het schip is geclasseerd onder Lloyd's klasse 100 A. I. „with freeboard carrying petroleum in bulk", en ingericht voor het vervoer van olie voor de vaart tusschen Venezuela en Curaçao.

De hoofdafmetingen zijn: lengte tusschen de loodlijnen 305', grootste breedte 50', bruto tonnenmaat 2698 ton.

Het laadvermogen bedraagt ongeveer 2320 Engelsche tonnen bij een diepgang van 11' 1½".

Het schip is verdeeld in 5 groote middentanks en 6 zijtanks voor lading, alsmede 3 bunkers voor berging van stookolie.

Het voorruim is ingericht voor het vervoer van benzine in bussen.

De voortstuwing geschiedt door middel van twee triple expansie-machines met een gezamenlijk vermogen van ongeveer 1500 I.H.P., welke machines het schip een snelheid geven van 10½ mijl per uur.

De stoom wordt geleverd door twee stoomketels van het Schotsche vlampijptype, welke onder geforceerden trek met olie gestookt worden.

Het schip heeft voor het snelle verplaatsen van de lading een pompinstallatie, met een capaciteit van 500 ton per uur.

NIEUWSBERICHTEN.

3de Internationale Conferentie over groote electrische netten met hooge spanning te Parijs. 16—25 Juni 1925.

* In No. 11, van 14 Maart 1925, deden wij eenige mededeelingen over deze Conferentie; thans kunnen wij die met het volgende aanvullen.

Afgevaardigden van 23 naties zullen daaraan deelnemen, waaronder 8 Nederlanders; 40 rapporten zijn reeds bij het secretariaat ingezonden. De belangrijkste dier rapporten handelen over:

Onderlinge communicatie tusschen centrales door middel van draadlooze telegrafie;

storende invloeden van lijnen met hooge spanning op telefoonleidigen;

regeling en verdeeling van stroom bij aan elkaar gekoppelde netten;

proefondervindelijk onderzoek van overspanningen;

regeling van de afmetingen en werking van turbo-wisselstroom-dynamo's, die stroom afgeven aan lijnen van groote capaciteit;

regeling van de faseverschuiving en de spanning;

moderne beproevingsmethoden van isolatoren voor hooge spanning;

welke is de laagste spanning, waarbij open lucht transformatie-stations nog economisch zijn?

Eischen, waaraan transformator-olie moet voldoen.

Ontwatering van de Hessische Rhein Ebene.

* Aan Ober-Baurat F. HEYL im Ministerium von Arbeit und Wirtschaft, Abteilung Landwirtschaft, en Oberbaurat O. HAUCK Vorstand im Culturbauamt is opgedragen plannen te ontwerpen voor de ontwatering en bemaling van de Hessische Rhein Ebene.

Ter bestudeering van dit vraagstuk in Nederland hebben zij zich gewend tot de Vereenigde Ingenieursbureaux voor Bouw- en Waterbouwkunde, ir. A. D. HEEDERIK te Rotterdam, en DWARS en VERHEY te Amersfoort.

De beide Duitsche ingenieurs hebben ongeveer een week in ons land vertoefd en hebben onder leiding der bovengenoemde ingenieurs verschillende poldergemalen bezichtigd, terwijl hen alle gewenschte gegevens zijn verstrekt.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit zijn benoemd tot: officier in de Orde van Oranje-Nassau J. W. A. MULDER en G. A. WALLER, bedrijfsdirecteuren; ridder in de Orde van Oranje-Nassau H. J. VOORLOOP, inspecteur van den machinedienst, allen bij de Stoomvaart-Maatschappij Zeeland.

— Bij Kon. besluit is, met ingang van 11 Mei 1925, benoemd tot ingenieur der marine ir. H. VAN DER PLOEG.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Waterstaat en 'sLands Burgerlijke Openbare Werken.

Tijdelijk belast: met de waarneming der betrekking van ingenieur 3e kl. voor de Landsgebouwen, ir. J. VAN GENDT, gewezen bouwkundig ingenieur bij den dienst der Staatsspoor- en tramwegen.

Toegevoegd: aan het hoofd der irrigatie-afdeeling Pemali Tjomal, met aanwijzing van Tegal als standplaats, de tijdelijk ingenieur 2e kl. TH. JACOBSON.

Geplaatst: op het hoofdkantoor der B. O. W., de tijdelijk waarnemend ingenieur 3e kl., ir. J. VAN GENDT.

Verleend: met ingang van 5 Juli 1925, wegens achtjarigen dienst, een verlof naar Europa voor den tijd van tien maanden aan den ingenieur 1e kl., ir. D. J. F. VAN ES.

Bij den dienst der Staatsspoor- en Tramwegen.

Benoemd: tot ingenieur 1e kl. W. C. HASS, ambtenaar op wachtgeld, laatstelijk ingenieur bij genoemden dienst.

Digitized by Google

Bij de Genie.

Overgeplaatst: bij den plaatselijken geniedienst te Meester-Cornelis (gewestelijk genie eerstaanwezendschap te Weltevreden), de kapitein der genie bij den plaatselijken geniedienst te Malang, (gewestelijk genie eerstaanwezendschap te Soerabaja), F. N. HOUWING; bij den gewestelijken en plaatselijken geniedienst te Soerabaja, de 1e luitenant der Genie bij den plaatselijken geniedienst te Malang (gewestelijk genie eerstaanwezendschap te Soerabaja), L. F. J. W. GODIN; bij den plaatselijken geniedienst te Tarakan (gewestelijk genie eerstaanwezendschap te Soerabaja), de luitenant der genie bij den gewestelijken en plaatselijken geniedienst et Soerabaja, J. W. PLATTE; bij den gewestelijken en plaatselijken geniedienst te Soerabaja, de majoor der genie, commandant van het bataljon genietroepen te Tjimahi, W. F. VAN VLIET.

Ontslagen: met ingang van 3 Mei 1925, op verzoek, wegens volbrachten diensttijd, eervol, de majoor der genie, W. R. H. VAN AALDEREN, onder toekenning van den titulairen rang van luitenant-kolonel.

PERSONALIA.

— Bij beschikking van den minister van Marine zijn: met 8 Juni 1925: de officier van den marine-stoomvaartdienst 1ste kl. G. A. W. WAGENAAR geplaatst bij het Departement van Marine en de officier van den marinestoomvaartdienst 2de kl. H. B. R. BOOSMAN geplaatst bij den radiodienst te Amsterdam;

met 15 Juni 1925: de officier van den marinestoomvaartdienst 1ste kl. D. W. CLAASEN, eervol ontheven van de betrekking van hoofd van onderwijs bij de Monteursopleiding te Amsterdam en gesteld ter beschikking, en met deze functie belast de officier van den marinestoomvaartdienst 2de kl. W. MOREE;

met 22 Juni 1925: de hoofdofficier van den marinestoomvaartdienst 2de kl. C. J. KAPTEIN, eervol ontheven van zijn betrekking als toegevoegd aan den commandant der Marine te Willemsoord en gesteld ter beschikking en deze functie opgedragen aan den officier van den marinestoomvaartdienst 1ste kl. C. F. C. SMITH;

met 1 Juli 1925: de officier van den marinestoomvaartdienst 2de kl. H. J. OLDEMANS, dienende bij 's Rijkswerf te Hellevoetsluis, gesteld ter beschikking.

* Ir. W. B. ASSCHER, thans werkzaam als constructeur bij de N. V. Haarlemsche Machinefabriek v/h Gebr. Figee, te Haarlem, is met ingang van 1 Juni 1925 benoemd tot ingenieur bij de N. V. Nederlandsche Kunstzijdefabriek te Arnhem.

* Ir. W. H. KRUYFF, voorheen ingenieur bij de Heyl and Patterson Inc., Pittsburgh Pa., is met ingang van 1 Mei 1925 benoemd tot Development-engineer bij de Dieselmotorenfabriek van Fairbanks, Morse & Co. te Beloit, Wisconsin.

* Ir. L. A. PELETIER is werkzaam gesteld als ingenieur bij de N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

* Het Electrotechnisch Octrooibureau van ir. J. K. Wijnans, tot voor kort te 's-Gravenhage, Hooigracht 10, is opgenomen in het Octrooi- en Merkenbureau van dr. ir. M. L. van der Schaaff te Delft, Spoorsingel No. 1.

* Mutatiën onder het personeel der Bataafsche Petroleum-Mij.

Ir. B. VAN DER SCHILDEN is 20 April 1925 in dienst der Maatschappij getreden en zal 23 Mei 1925 naar Nederl.-Indië (Pladjoe) vertrekken.

Ir. A. L. DIJKSTRA zal 1 Juli 1925 den dienst verlaten.

Ir. D. J. C. MEYERINGH zal in Juli 1925 eveneens den dienst verlaten.

Ir. F. H. C. BARKHUYZEN is van Tjepoe naar Balik-Papan overgeplaatst.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Vergadering op Dinsdag 26 Mei 1925 te 's-Gravenhage.

Aan de leden wordt bekend gemaakt, dat de aanstaande Instituutsvergadering zal worden gehouden te **'s-Gravenhage,** in het gebouw **Diligentia** op **Dinsdag** den **26sten Mei 1925,** des voormiddags te **10³/₄ uur.**

Hierin zullen de volgende punten worden behandeld:

1. **Beraadslaging en stemming over de Notulen der Instituutsvergadering van 17 Maart 1925.**

(Bijblad van *De Ingenieur* 1925, No. 21.)

2. **Aankondiging van ontvangen geschenken en aangekochte werken.**

(Zie *De Ingenieur* 1925, No. 18.)

3. **Mededeelingen en voorstellen van den Raad van Bestuur.**

4. **Voordrachten.**

„Het oeververbindingsvraagstuk te Rotterdam", door de leden H. S. DE ROODE en ir. L. J. VAN DUNNÉ.

„Het oeververbindingsvraagstuk te Amsterdam", door het lid A. W. BOS.

5. **Ballotage van voorgestelde leden.**

Als *gewone* leden worden voorgesteld de heeren:

P. J. d'Artillact Brill, gep. hoofdambtenaar der Samarang-Joana Stoomtram Maatschappij te 's-Gravenhage; ir. *R. B. M. van Berkum*, bedrijfsingenieur van de Pletterij de Nijverheid van de N.V. The Vitrite Works te Middelburg; *P. A. de Blieck*, kapitein der Artillerie N. I L. (met verlof) te Delft; ir. *A. Dekker*, scheikundig ingenieur te Wormerveer; ir. *M. J. A. van Dugteren*, electrotechnisch ingenieur te Kinderdijk; *F. H. Fentener van Vlissingen*, directeur van de Steenkolen-Handelsvereeniging te Utrecht; *C. M. Heijmans*, hoofdingenieur der N.V. Hollandsche Constructiewerkplaatsen te Leiden; *F. W. Hoette*, ingenieur en technisch leider der N.V. Corns. Swarttouws Stuwadoors Maatschappij te Rotterdam; ir. *A. A. Ch. M. Hombach*, tijdelijk werkzaam bij de N.V. Gebr. Aberson te Tegelen; Dipl.-Ing. *C. N. H. van Lawick*, heereboer te Falkenberg Altmark; ir. *L. M. A. van Loon*, ingenieur-directeur van de beetwortel-suikerfabriek der Centrale Suiker Maatschappijen te Steenbergen; ir. *B. J. Nachenius*, ingenieur der tractie bij de Nederlandsche Spoorwegen te Nijmegen (voorm. lid); ir. *M. J. Ph. Nittel*. ben. ingenieur 3e kl. b. d. Staatsspoor- en tramwegen in Ned.-Indië te 's-Gravenhage; *E. J. Rothuizen*, architect, directeur van het Polytechnisch Bureau „Nederland" te Arnhem; *H. J. H. van Tarel*, kapitein der Genie, eerstaanwezend ingenieur te Bergen op Zoom (voorm. lid); *H. J. W. Verniers van der Loeff*, kapitein der Artillerie N. I. L. (met verlof) te 's-Gravenhage;

als *buitengewone* leden de heeren:

J. J. M. Aangenendt, *J. U. Auer*, *P. J. Bakker*, *G. E. Bekkering*, *P. H. Bosman*, *H. W. O. de Bruyn Jr.*, *J. F. Denie*, *W. Fontein*, *H. Kamerling*, *N. Knipscheer*, *A. Kuiper*, *M. H. Kuiper*, *A. Overeijnder*, *K. H. Roelofswaert*, *J. Rosdorff*, *K. C. van Rijn*, *A. F. Visser*, *P. J. van Wel*, *J. L. de Weijer*, *A. Wiebes*, studenten aan de Technische Hoogeschool te Delft.

De Raad van Bestuur,
Ir. J. J. STIELTJES, *president.*
Ir. R. A. VAN SANDICK,
algemeen secretaris.

Afdeeling voor Technische Economie.

Vierde Vergadering op **Zaterdag 6 Juni 1925,** des namiddags te **2 uur** in de zaal van den Haagschen Kunstkring, Binnenhof, te 's-Gravenhage.

AGENDA.

1° Vaststellen van de notulen van de vergadering d.d. 4 April 1925 (gevoegd bij *De Ingenieur* van 16 Mei 1925, No. 20).

2. Voordracht van het lid ir. M. H. DAMME over: «Het ontwerp Indische Bedrijvenwet".

De Secretaris,
J. GOUDRIAAN Jr.

Digitized by Google

Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde.

Gewapendbeton-Voorschriften 1918.

Het Bestuur der Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs ontving van de Gewapendbeton-Commissie het volgende schrijven.

's-Gravenhage, Februari 1925.

Aan
het Bestuur der Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde.

De Gewapendbeton-Commissie heeft de eer u mede te deelen, dat haars inziens in verband met den vooruitgang der cementfabricage eenige herzieningen in de Gewapendbeton-Voorschriften noodig zijn.

In verband hiermede stellen wij voor in art. 2:

sub 5. de voorschriften omtrent de fijnheid van maling te verscherpen;

sub 6. de vereischte vastheid te verhoogen; en als gevolg daarvan in art. 25 de in beton toe te laten spanningen te verhoogen.

Het ijzerportlandcement is sedert 1918 meer bekend geworden en kan gelijkwaardig worden geacht met portlandcement; daarom wordt een nieuw art. 3 voorgesteld, hetwelk uit de Duitsche voorschriften is overgenomen.

Verder worden tegenwoordig verscheidene snelverhardende cementen en cementen van hooge vastheid in den handel gebracht. Wij hebben die cementen niet willen verbieden, maar het onmogelijk geacht, daaromtrent algemeen bindende voorschriften te geven, omdat onder die cementen groote verscheidenheid bestaat; er zijn er onder, die wel en die niet voldoen aan de eischen, in art. 2 aan portlandcement gesteld. Daarom hebben wij opgenomen de nieuwe noot (2) op blz. 3, waarin aan de gebruikers is overgelaten, daaromtrent voor elk bijzonder geval voorschriften vast te stellen.

In het algemeen zijn die cementen zeer duur, zoodat het voordeel aan hun verbruik verbonden, is te vinden in een spoedige ontkisting; daarom is door een nieuwe alinea in art. 16 bepaald op welke wijze men zich, alvorens tot een vroegere ontkisting over te gaan, moet overtuigen of het beton een voldoende vastheid heeft bereikt; daarbij weder aan de gebruikers overlatende, wat in elk bijzonder geval een voldoende vastheid moet worden geacht. Hiermede houdt verband de toevoeging in art. 19: „Beproeving".

Ten slotte heeft de commisie van deze gelegenheid gebruik gemaakt om een fout te herstellen in art. 26, n.l. in de 2de alinea op blz. 33.

De Gewapendbeton-Commissie,
(*get.*) S. G. Everts, *voorzitter.*
(„) B. A. Verhey, *secretaris.*

De thans door de Commissie voorgestelde wijzigingen zijn de volgende:

I. *Art.* 2, *noot* (2). Het eerste lid lezen als volgt: *Wanneer aanleiding bestaat het gebruik toe te staan of voor te schrijven van snelverhardende cementen, of van cementen met hooge vastheid, welke al of niet aan deze bepaling voldoen, dan moeten bijzondere voorschriften worden gegeven.*

II. *Art.* 2 *sub* 1. Bladzijde 4, derde regel v. b. achter *grondstoffen* invoegen: *onder voortdurende chemische contrôle.*

III. *Art.* 2 *sub* 5. In plaats van 3 pCt. lezen: 2 pCt.; in plaats van 25 pCt. lezen: 20 pCt.

IV. *Art.* 2 *sub* 6. In plaats van 150 *kg* lezen:: 200 *kg*; in plaats van 250 *kg* lezen: 350 *kg*; in plaats van 12 *kg* lezen: 18 *kg*.

V. Achter *Art.* 2 invoegen een nieuw *Art.* 3, luidende als volgt:

Artikel 3. IJzerportlandcement.

1. *Bepaling. Onder ijzerportlandcement wordt verstaan een hydraulisch bindmiddel, dat uit ten minste 70 pCt. portlandcement en ten hoogste 30 pCt. gegranuleerde hoogovenslakken bestaat.*

Het portlandcement moet voldoen aan de bepalingen van artikel 2 dezer voorschriften.

De hoogovenslakken zijn kalk-aluinaarde silicaten, die uit het hoogovenbedrijf der ijzerindustrie gewonnen worden. Zij moeten op 1 gewichtsdeel oplosbaar kiezelzuur ($Si\,O_2$) + aluinaarde (Al_2O_3) ten minste 1 gewichtsdeel kalk + magnesia bevatten.

Het portlandcement en de hoogovenslakken moeten fabriekmatig fijngemalen en innig vermengd worden.

Aan ijzerportlandcement mogen niet meer dan 3 pCt. bijmengselen voor bijzondere doeleinden worden toegevoegd.

2. *Herkomst, verpakking en gewicht.*

Hiervoor geldt artikel 2 sub 2, met dien verstande, dat op de verpakking de soortnaam ijzerportlandcement vermeld moet zijn.

3. *Binding.*

Hiervoor geldt artikel 2 sub 3, met dien verstande, dat het begin der binding niet plaats mag vinden binnen 1 uur na het aanmaken van het cement-deeg.

4. *Volumebestendigheid, fijnheid van maling, vastheid.*

Hiervoor geldt artikel 2 sub 4, 5 en 6.

VI. De *nummers* der artikelen 3, 4..... 28 29 worden gewijzigd in 4, 5..... 29, 30.

VII. *Art.* 13, 3de regel v.b.: de woorden *doch minstens* 14 *dagen* vervallen.

VIII. *Art.* 15, 4de regel v.b.: in plaats van *sedert* lezen: *na.*

IX. *Art.* 15, na het 3de lid invoegen:

Bij gebruik van snelverhardende cementen mag de bekisting eerder verwijderd worden, wanneer door middel van contrôlebalken kan worden aangetoond, dat het beton een voldoende vastheid heeft bereikt (1).

X. *Art.* 18, 5de regel v. b. vóór *De proefbelasting* invoegen: *Bij gebruik van snelverhardende cementen mag eerder tot proefbelasting worden overgegaan, wanneer door middel van contrôlebalken kan worden aangetoond, dat het beton een voldoende vastheid heeft bereikt.*

XI. *Art.* 24. De toe te laten drukspanningen in het beton respectievelijk groot 35, 40, 50 *kg/cm²* en 30, 35, 25 *en* 40 *kg/cm²* respectievelijk wijzigen in: 40, 45, 60 *kg/cm²* en 35, 40, 30 *en* 45 *kg/cm²*.

XII. *Art.* 25, 3de en 4de regel v. b. lezen als volgt: *Hierin stelt f_b voor het oppervlak van het beton in de beschouwde doorsnede.*

XIII. *Art.* 29, 3de regel, het jaartal 1918 wijzigen in 1925.

Het ligt in de bedoeling, de herziening der G.B.V. 1918 in het aanstaande najaar in een afdeelingsvergadering te behandelen. Een ieder, die in verband met de herziening ten aanzien van de bestaande voorschriften of de thans aanhangig gemaakte wijziging opmerkingen maken of voorstellen doen wil, wordt verzocht zulks te doen in een *in tweevoud getypt* schrijven, dat *vóór* 1 *Juli* 1925 bij den tweeden ondergeteekende wordt ingewacht; de Gewapendbeton-Commissie zal zich alsdan over de ingekomen stukken kunnen beraden vóór de behandeling in de vergadering.

Van de bovenstaande voorstellen der Gewapendbeton-Commissie zijn tot 1 Juni 1925, zoolang de voorraad strekt, overdrukken verkrijgbaar bij den tweeden ondergeteekende tegen toezending van 2 postzegels van f 0.10.

Namens het Bestuur,
N. C. Kist, *voorzitter.*
J. W. Thierry, *secretaris.*

's-Gravenhage, Nachtegaallaan 19.

(1) Aanbevolen worden proefbalken systeem Von Emperger.

OPEN BETREKKINGEN.

Werktuigk. Ingenieur voor Java. (Zie *Adv.* in n°. 19.)

Jong **Electrotechn. Ingenieur** bij Philips' Gloeilampenfabrieken. (Zie *Adv.* in n°. 19.)

Vertegenwoordiger voor Holland bij veld- en normaalspoorfabrieken. (Zie *Adv.* in n°. 19.)

Ingenieur (w.i). (Zie *Adv.* in n°. 19.)

Eerste Techn. Ingenieur voor Engelsche fabriek. (Zie *Adv.*)

Adj.-Inspecteur bij de Arbeidsinspectie. (Zie *Adv.* in n°. 19.)

Ervaren bedrijfsleider machinefabriek in Ned.-Indië. (Zie *Adv.*)

W. of E.-I. Koninkl. fabr. F. W. Braat. (Zie *Adv.*)

Electr. Ingenieur. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Filmtechniker biedt zich aan. (Zie *Adv.*)

Electrotechnicus. (Zie *Adv.* in n°. 18.)

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 23 Mei 1925 Nummer 21

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: prof. ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.
Vaste medewerker in Nederlandsch Indië: prof. ir. H. van Breen te Bandoeng.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland f 20.—, voor het Buitenland f 25.—. · Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland f 0.75, Buitenland f 0.85. · Advertentiën per regel f 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Een en ander over den aard der arme alluviale tinertsafzettingen van Billiton en hun waardebepaling door booronderzoek. Voordracht van J. C. Mollema. — Jaarvergadering van den Verein Deutscher Ingenieure (V.D.I.) te Augsburg en München 8—11 Mei 1925, door ir. R. A. van Sandick. — Güterumschlagverkehrswoche te Berlijn 20—26 Sept. 1925, door ir. J. J. Stieltjes. — Bezoek van de leden der Afd. voor Electrotechniek aan de Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven. — Uit ons Parlement. — Ingezonden stukken: Het Magnus-effect, door ir. W. H. Kloppenburg; Een hoog noodige leerstoel aan de Technische Hoogeschool, door ir. R. P. J Tutein Nolthenius. — Bibliografie. — Nieuwsberichten: Vergadering van de Afd. voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie; Prijsvraag voor een brug te Drammen; Promotie tot doctor T. W. van C. P. A. Zeijlmans van Emmichoven. — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Vergadering op 26 Mei 1925; Verkrijgbaarstelling van de decimale indeeling van de boekerij van het Instituut; Afdeeling voor Electrotechniek: Verslag over het jaar 1924. — Open betrekkingen. — Gezochte betrekkingen.

Bij dit nummer behoort voor de leden van het Kon. Inst. van Ingenieurs: Bijblad no. 1: Notulen der Vergadering van het Instituut.

Dit Nummer heeft 20 bladzijden.

Een en ander over den aard der arme alluviale tinertsafzettingen van Billiton en hun waardebepaling door booronderzoek.

Voordracht, gehouden in de Vergadering van de Afdeeling voor Mijnbouw, Tak Nederland, van 3 Maart 1925,

DOOR HET LID

J. C. MOLLEMA.

Het is vandaag niet de eerste maal, dat uw aandacht voor tin gevraagd wordt, doch ik waag het, omdat dit metaal, waarvan zulk een groot deel der wereldproductie in ons Indië gewonnen wordt, de belangstelling waard is. Reeds het feit, dat de Indische gulden zijn goede kwaliteit voor een groot deel aan tin te danken heeft (natuurlijk in overdrachtelijken zin), pleit voor de veelzijdigheid van dit onontbeerlijk metaal.

Door waarnemingen van de Billitonsche alluviale tinertsafzettingen en door uitgebreide proefnemingen op het gebied van grondonderzoek, meen ik bovendien enkele wetenswaardigheden te berde te kunnen brengen, die u misschien wel aan zult willen hooren.

Ik heb voor onze Afdeeling in November 1918 gewezen op het markante verschil tusschen de alluviale afzettingen op Banka en Billiton, indien men haar uit een ontginningsstandpunt beschouwt.

De tinertshoudende lagen zijn op Banka dikker en gemiddeld rijker. Misschien is de verweering hier langer werkzaam geweest. Merkwaardig is het, dat aldaar de primaire afzettingen, zooals wij die op Billiton kennen, geheel zijn verdwenen, of althans nog bijna niet zijn aangetroffen.

Zoowel op Banka als op Billiton is de patjol krachtig gehanteerd, doch Billiton draagt daarvan, uit een oogpunt van nog aanwezige reserve, zichtbaarder litteekens.

In het heden en voor de naaste toekomst ontgint men op Banka nog veelal homogene kaksalagen, welker boorbeelden bijna de geheele valleibreedte en aanmerkelijke, onafgebroken deelen der valleilengte bestrijken. Binnen een dergelijk valleideel op Billiton zijn de ertsreserve-registraties slechts verzamelingen van kleine en grillige kernen, waardoor zulk een valleideel voor de ontginning als uiterst onhomogeen met kaksa voorzien moet worden opgevat. Bekijkt men een boorkaart van Banka, dan valt het daarin ook wel op, dat de waarden der boorgaten binnen de registratiegrenzen zeer uiteenloopen, doch hun totaal-generaal gemiddelde is hoog genoeg om een royaal ontginningsbeeld af te lijnen en ook te verwerken, terwijl althans dit eerste op Billiton onmogelijk is.

Op beide eilanden staat in allen gevalle vast, dat de aard eener alluviale afzetting onhomogeen is, al wordt deze eigenschap eerst hoogst hinderlijk, zoodra qua boorbeeld groote deelen der afzetting daardoor onontginbaar zijn of schijnen.

Want is het zoover gekomen, m. a. w. is de gemiddelde boorwaarde eener afzetting zoo gering, dat zij in haar geheel niet ontginbaar lijkt, dan is geen boormethode denkbaar, die zuiver aanwijst, welke onderdeelen der afzetting dan wèl en welke niet ontginbaar zijn. Men kan dan een zeer nauw net

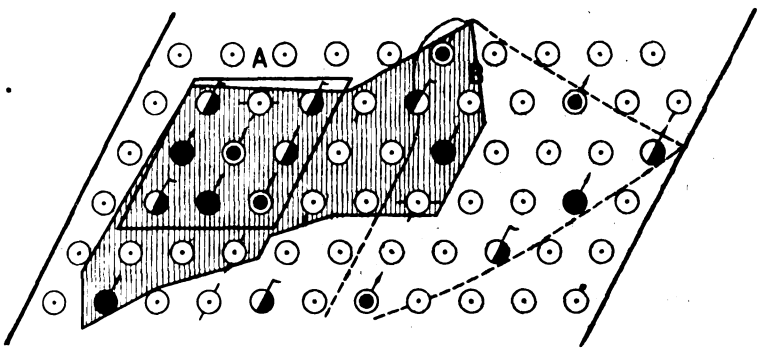


Fig. 1.

boren en dus een tijdroovend en duur grondonderzoek verrichten zonder de zekerheid te krijgen, of binnen een complex goede ertsaanwijzingen geen ertslooze stukken voorkomen en, wat erger is, zonder evenmin zekerheid te krijgen, dat binnen een complex van te lage aanwijzingen geen zeer goede ertsconcentraties aanwezig zijn.

Dit falen van het booronderzoek wordt zeer deugdelijk op Billiton geïllustreerd door het feit, dat de ontginningservaring steeds een deel van de goede niet aangeboorde plekjes binnen schijnbaar te arm terrein heeft weten in te pikken.

De schets (fig. 1) verduidelijkt mijn bedoeling.

Aan de hand der boorgegevens wordt het terrein *A* direct geregistreerd, terwijl *B* daarvoor te arm c. q. te grillig is. Al was het in totaal misschien ook niet te arm, door den invloed van enkele zeer rijke gaten, men kan er in gemoede toch

Digitized by Google

geen lijn omheen trekken, waarlangs ontgonnen zou kunnen worden.

Doch nu blijkt in de practijk, dat bij het blootleggen van den bedrock in *A* de weg gewezen wordt naar ontginbare deelen buiten *A* en de afzetting eerst verlaten wordt, zoodra bijv. het gearceerde deel is verwerkt.

De gang van zaken is dan ook, dat indien in een onhomogene afzetting de boren een kern (*A*) aanboren, die rijk en groot genoeg is om te ontginnen, de ontginning daarvan als gemiddeld gevolg meebrengt, dat drie malen meer picols tin worden gewonnen dan de boor in de kern *A* als ontginbaar deel der afzetting aanwees.

De ervaring heeft zoodoende gemaakt, dat de Billitonsche reserve geacht wordt te zijn een bedrag gelijk aan ongeveer drie malen het bedrag van de oorspronkelijk geregistreerde picols tin.

Uit de schts blijkt echter ook, dat toch nog een belangrijk deel van *B* niet ontgonnen wordt, terwijl, ware *A* als boorbeeld te laag uitgevallen, de geheele valleisectie ongetogen was gelaten.

De onhomogene aard van zulk een afzetting moet ik nader beschouwen.

De alluviale tinertsreserve van Billiton bevindt zich in van ouds bekende tinzônes, zijnde de z.g. koelitgebieden, welke ik beschouw te zijn als de tinertsdragende hooge grond, die een bedrock bedekt, waarvan de spleten tinerts voerden. Deze zônes zijn niet door grondonderzoek gevonden, maar door inlanders aangewezen.

De door deze zônes stroomende beken en rivieren bevatten een z.g. kollong-kaksa-afzetting, een ertslaag, die veel rijker is dan de koelit, maar toch in het niet zinkt bij den rijkdom van de op Billiton aangetroffen intacte vullingen van spleten.

Er is een groote verwantschap van kollong en koelit. Door sterielen grond loopen geen ertsrijke rivieren; treft men zeer rijke koelit, dan is de vallei daar ter plaatse ook rijk.

Om misverstand te voorkomen merk ik op, dat het grondonderzoek aangetoond heeft, dat de verweeringskorst van Billiton overal tin bevat, zij het dan ook soms in zeer geringe sporen, en ook dat in iedere vallei wel eens een geïsoleerd kaksaplekje optreedt, zoodat ik mijn meening liefst vervat in de definitie:

„Er is op Billiton samenhang van kwaliteit en kwantiteit van aan elkaar grenzende koelit en kollong".

De vallei-afzettingen van Billiton zijn dan ook niet door de boren ontdekt, neen, men boorde, waar men door de aanwezigheid van koelit goede kansen meende te hebben en — met succes!

Het aannemen der stroomertshypothese moest echter doen veronderstellen, dat er goede kansen waren op het vinden van verdere ertsreserves, indien de boorwerkzaamheden niet beperkt bleven tot de aloude koelitzônes.

Wijlen de generaal Ermeling, een oud-vertegenwoordiger der Billiton-Maatschappij, liet tusschen 1886 en 1895 het geheele eiland op tinerts verkennen.

Het verkregen resultaat was practisch negatief, buiten de koelitzônes werden enkele geïsoleerde koelitzônetjes en een enkel kollongafzettinkje gevonden, dat was alles! Ik mag echter niet nalaten van dit werk te zeggen, dat het Billitonbedrijf daardoor voor millioenen aan onnut boren bespaard is gebleven en bespaard kan blijven, als men de oorzaak van dit geringe resultaat inziet.

Het tinerts moet een hokvast mineraal zijn, want hoe zou het anders kunnen dat het slechts in zoo'n uiterst klein gedeelte van het eiland, doch daar dan ook zoo overvloedig, voorkwam?

Om dit gedeelte te bepalen heb ik de koelitzônes, waar gedurende 70 jaren is gewerkt, omlijnd. Binnen die omlijningen liggen alle uitgewerkte koelit- en kollongstukken, daarbinnen ligt het verleden, het heden en naar mijn meening ook de toekomst van Billiton en deze omvatten een uiterst onhomogeen totaal van 2,85 pCt. van de oppervlakte van Billiton.

Wanneer het tinerts hokvast is, moet het liggen dicht bij zijn bronnen, de spleten en de spleetjes in de tinertsvoerende vaste gesteenten. In die barsten, ontstaan bij en na het naar boven dringen van het graniet, zijn tinverbindingen afgezet. Chemische werkingen tastten deze deelen aan, door erosie kwamen zij aan de oppervlakte, en daar ter plaatse, d. w. z. bij die barsten, had de verweering het gemakkelijkst spel, zoodat daar de dikste en tevens de tinrijkste verweeringskorst onstond. Daar werd het vlakke eiland het meest door de erosie aangetast en vormen de z.g. valleien de aangewezen beddingen voor de gevormde rivieren, behalve daar waar de terreingradiënt in richting sterk afwijkt van de spleetrichting en relatief steil is. In die gevallen maakt de rivier een hoek met de spleetrichting of volgt deze hier en daar over kleine afstanden.

TABEL II.

Districten.	Opp. in km².	Tinzônes in km².	Percentage.
Tg. Pandan . .	1945	29.1	1.5 pCt.
Manggar . . .	345	30.3	8.8 »
Klapa-Kampit . .	664	15.4	2.3 »
Lenggang . . .	1464	51.4	3.5 »
Billiton	4418	126.4	2.85 pCt.

Ir. R. J. van Lier wees mij indertijd op het merkwaardig samengaan van valleirichtingen en tectonische lijnen op Billiton, waarvan ik vooral overtuigd raakte toen ik het veelal haaks op elkaar staan van hoofd- en nevenspleten vergeleek met het groote aantal gevallen, waarin een zijvallei loodrecht in de hoofdvallei stroomt.

Nu is het een droef feit, dat een tinertsvoerende spleet onophoudelijk versmalt en verbreedt zoowel in lengte- als diepterichting en bovendien een weinig homogene tinertsvulling heeft. Wel zijn ontmoetingspunten met nevenbreuken veelal flinke buiken en rijk.

Dat het „stoffelijk overschot" dier spleten, de kaksa-afzetting, *ook* weinig homogeen is, laat zich dus verklaren en evenzeer het feit, dat een ertsafzetting in de samenvloeiing van twee ertsrijke valleien uitgestrekt en rijk is.

Dit laatste wordt dikwijls aangevoerd als een bewijs voor de juistheid der stroomtinertshypothese, omdat de rijkdom nabij het ontmoetingspunt der beide rivieren veroorzaakt zou zijn door bezinking op die plaats tengevolge van de vermindering der stroomsnelheid van de zijrivier in het breedere bekken der hoofdrivier.

Doch daarmede is in het geheel niet in overeenstemming het veel voorkomend verschil in ertssoort van een hoofd- en zijvallei en het feit, dat bijv. een zijvallei, of een deel van een vallei berucht is wegens een schadelijk bijmengsel als ilmeniet, hetwelk in de hoofdvallei niet voorkomt en overigens plaatselijk optreedt. En wel zoo plaatselijk, dat het er naast gelegen koelitveld ook met dit bijmengsel bezwangerd is.

Dit pleit tegen een sterke stroomkracht der oude Billitonsche rivieren, al zullen deze n. m. m. wel in staat geweest zijn zeer fijn tinerts een eind weegs mee te voeren. Dit geloof ik aan de hand van waarnemingen aan de uiteinden van ertswaschgoten, waar de tinertshoudende tailings zeer spoedig in kwaliteit minderen, maar op grooten afstand met de „shovel-test" toch zeer fijn tinerts aangetoond kan worden.

Of nu de concentratie ter plaatse, door branding of door rivierwater is geschied doet voor het onderwerp, dat ik heden-avond wil behandelen, niets ter zake.

Als een bewijs voor kaksaconcentratie ter plaatse mag zeker genoemd worden het nog telken jare aantreffen van duidelijke adervoorkomens in de ontgonnen kollongs. In 1923/'24 noteerde ik er één in Klapa-Kampit (Raja), één in Manggar (Triga), drie in Lenggang (Meranteh), en één zeer merkwaardige in het Z.-O. van datzelfde district, gelegen in de geïsoleerde, zeer arme tinzône van Bossing-Tjina (fig. 2).

Adervoorkomen in Bossing-Tjina.

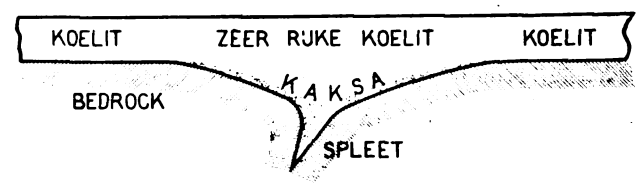


Fig. 2

Een ploegje nalezers stuitte op exorbitant rijke „koelit" en groef zich door naar den op eenige meters dieper dan in de omgeving gelegen kong; men kreeg een kaksalaag en een rijke, zij het ook smalle ader.

Digitized by Google

Een groot aantal aders, die in de ontginningen getroffen worden, zijn helaas de restjes van vroegere glorie. Men kan ze luttele meters uitgraven en dan loopen zij in lengte- en diepterichting te niet, althans zijn zij dan het verder uitwerken niet meer waard. Ik weet heel goed, dat diepere exploratie *wel* eens machtige tinertsvoerende spleten trof, welke niet, althans practisch niet waarneembaar tot de oppervlakte doorliepen, zoodat dus de ontwikkeling der gangen in de diepterichting al even onregelmatig is als in de lengte en de breedte.

Aan de hand van onderstaande schets wil ik mijn bedoeling nog gaarne verduidelijken (fig. 3).

KOLLONGBEELD.

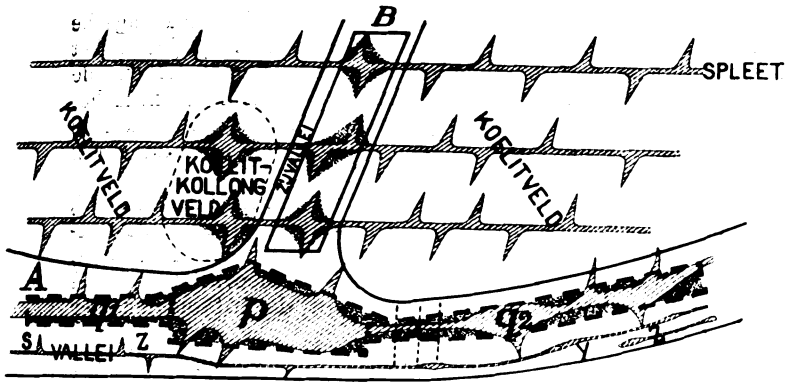


Fig. 3.

De hoofdvallei volgt een machtige ertsrijke spleet; gemakshalve heb ik er één gefantaseerd, die eigenlijk een spletensamenstel moet verbeelden. Een zijvallei doorbreekt enkele spleetcomplexen van geringeren omvang. De oevers behooren tot een tinzône, waarin ik de oude tinertsvoerende spleten teekende, die nu tot een koelitveld zijn verweerd en eenigszins geconcentreerd. In dit veld heb ik de plaats, waar een belangrijk spletencomplex aanwezig was, toegedacht aan een koelit-kollong-veld, een plek dus, waar zonder rivierwerking, kaksaconcentratie heeft plaats gegrepen. In de hoofdvalleien liggen kaksa-afzettingen op de plaats der vroegere spleten, welke na opgeboord te zijn, registratiebeelden kunnen krijgen, zooals met een gestippelde en volle omlijning is aangegeven. Wordt daarvan het deel p ontgonnen, dan zal de afzetting een homogenen indruk maken. In de stukken q^1 en q^2 en in B is die ontginnigshomogeniteit niet aanwezig en men kan zich voorstellen, dat de boren aldaar de rijke graat te vaak of te weinig treffen en zoodoende te hoog of te laag voorspellen.

Uit de schets blijkt dus *ook* de onmogelijkheid om een onhomogene afzetting partieel goed te waardeeren.

Dit is een buitengewoon groot bezwaar voor de exploitatie, welke voornamelijk slechts de uitwerking van partieele stukken der ertsafzetting kent. Zij heeft doorgaans plaats met baggerpompen en arbeiders, dus met z.g. semi-machinaal grondverzet, waarbij een jaar-grondverzet van 200.000 à 250.000 m³ een belangrijke praestatie is. Is zulk een terrein 6 à 7 m diep, dan wordt dus in een jaar een vlak van ± 30.000 m² uitgewerkt en zoodoende per jaar slechts een patch, een heel klein plekje van de geheele ertsafzetting gewonnen. Immers, het is toch geen bijzonderheid, dat een 200 m breede vallei over 5 km ertshoudend is.

Het is u bekend dat, waar met Chineesche mijnwerkers gewerkt wordt, een arbeidscontract van een jaar gesloten moet worden, terwijl dit contract gebaseerd moet zijn op het behalen van een zeker hoofdelijk product.

Dit brengt mede de becijfering van betrekkelijk kleine deelen der ertsafzetting, alwaar de onhomogeniteit zeer kostbare gevolgen hebben kan bij sterke afwijkingen tusschen de waarden der calculatie en de werkelijkheid.

Men zal bij een terreinuitgifte dan ook steeds de voorkeur geven aan en beginnen met die onderdeelen der afzetting, welke er het meest homogeen uitzien en dus de geringste kans op belangrijke afwijking tusschen prognose en ontginningswerkelijkheid bieden. Dergelijke kernen zijn gemiddeld rijker dan het ontginbaarheidsminimum, hetgeen daardoor op het tweede plan komt.

Bij ontginning blijkt dan, gelijk ik reeds opmerkte, dat men belangrijk buiten de begrenzing der kern kan doorwerken vóór plaatselijk het daadwerkelijk ontginningsminimum is bereikt. Daalt in latere perioden deze grens, dan entameert men een kern, die onder de veranderde omstandigheden het beste schijnt en de geschiedenis begint van voren af aan.

Doch daarmede wordt in geenen deele de oeconomische ontginning eener ertsafzetting gewaarborgd, want waar geen goedschijnende kern aanwezig is, wordt nooit begonnen, en waar op zulk een kern een tegenvaller wordt opgeloopen, werkt men een volgend jaar niet verder op, volgens de boorgegevens, armer terrein.

In het kort dus:

Het partieel waardeeren van een onhomogene afzetting en de ontginning van kleine deelen derzelve brengt onafwendbaar mede, dat men het schijnbaar rijkste ontgint en nooit het in totaal ontginbare.

Een goed grondonderzoek moet dienen om de waarde van een geheele ertsafzetting, zooals de Natuur haar heeft geschapen, vast te stellen. Bij het calculeeren van die waarde wordt dan vanzelf het onhomogene geëlimineerd. Is dit geheel te arm, dan ligt het in de lijn van mijn opvatting over de kaksavorming om de registratie te versmallen, doch in vorm aan de valleiloop ongeveer gelijk te houden, dus m. a. w. de arme gaten aan de valleiranden uit te schakelen. Baat dit niet, en dit is vaak het geval met valleien die de spleetrichting snijden, dan rest natuurlijk alleen partieele waardeering, dus kernen-registratie.

Het behoeft geen betoog, dat de registratie van geheele valleien, voor zoover zij door een koelitzône loopen, gemiddeld een zeer arm boorbeeld geeft.

Zit men niet dik meer in zijn reserve en is men zich bewust van den onhomogenen aard daarvan, dan *moet* verder het streven zijn een ontginningsmethode te vinden, welke dit onhomogene ook elimineert, welke dus als het ware de geheele afzetting gelijk een schrobnet afschraapt, in het kort een methode, welke zich aanpast aan den aard der afzetting. Dat daarbij aaneengesloten grondverzet optreedt en dus bovendien een lage kostprijs per m³ verzetten grond verkregen wordt, is ook van groot voordeel.

Op Billiton heeft men op de arme reserven emmerbaggers te werk gesteld en de resultaten van den eersten molen (de twee anderen zullen nog niet werken) zijn een bewijs, dat deze ontginningsmethode niet alleen veel arm terrein ontginbaar maakt, doch bovendien een groote hoeveelheid niet registreerbaar tinerts binnen den greep van voordeelige exploitatie brengt.

Enkele cijfers geven dit zeer duidelijk aan.

Uit ruim 2.5 millioen m³ won de molen ongeveer 22.000 picols tin uit terrein, dat in de boorregisters voor 350.000 m³ met ± 3000 picols tin gewaardeerd was. Nemen wij aan, dat een boorpicol gelijk staat aan 3 ontginningspicols dan zou bij de werkwijze in het klein gewonnen zijn ongeveer 9000 picols.

De invoering van een verwerkingsmethode, welke zich aanpast aan den onhomogenen aard der afzetting, verbeterde den coëfficiënt van 3 dus op ruim 7.

Het verdere voordeel van deze methode is, dat men geen nauw boornet meer noodig heeft en dus snel en goedkoop reserves kan vastleggen.

Proefcalculaties in een 5-tal groote reserven, bedekt door een nauw boornet, toonden aan, dat dezelfde tinrijkdom verkregen werd bij het verwaarloozen van drie kwart van het aantal boorgaten.

Aan de hand van het gesprokene, zal het u duidelijk zijn, dat op Billiton zeer veel aandacht moest geschonken worden aan het onhomogene der afzettingen en aan het zoo zuiver mogelijk waardeeren van deze in totaal buitengewoon arme concentraties. Daarbij was het noodig te beginnen bij het begin, n.l. bij het gebruikelijke boortoestel.

Tot nu toe heb ik stilzwijgend aangenomen dat de boor, waarmede tinertsafzettingen worden onderzocht, den kleinen cylinder, dien zij onderzoekt, ook zuiver waardeert, m. a. w. het gat op zich zelf beschouwd juist aanwijst. Het is u echter bekend, dat dit niet zoo is, en ook de oorzaak, n.l. dat zij niet de kern grond opbrengt, die zij theoretisch uitsnijdt.

Het instrument, dat bankaboor genoemd wordt (1), behoorde eigenlijk naar zijn uitvinder Akkeringaboor te heeten en zoo zal ik het in deze voordracht blijven noemen, niet uit overigens hoogst billijke waardeering voor den langgestorven prachtpionier van den Indischen mijnbouw, maar omdat ik de woorden Banka en Billiton nog al eens gebruik en zoodoende anders den indruk kan wekken, dat de bankaboor alleen het Banka-boorwerk verricht, terwijl precies dezelfde boor ook op Billiton voornamelijk wordt gebruikt.

(1) Zie het artikel van ir. E. MIDDELBURG in *De Ingenieur* 1908, No. 7. - (RED.).

Digitized by Google

De Haarlemsche Machinefabriek v/h Gebr. Figee en de Werf Conrad hebben de Akkeringaboor geperfectioneerd. Zij is echter onder den naam van „Empire Drill" in Amerika nagemaakt. Op de reclamefoto's van den copiïst is de Chineesche bemanning van stroohoedjes voorzien en tot Amerikaansch burger gepromoveerd (2).

Ditmaal wil ik van deze boor alleen toonen den snijschoen (fig. 4).

SNIJSCHOEN AKKERINGA.

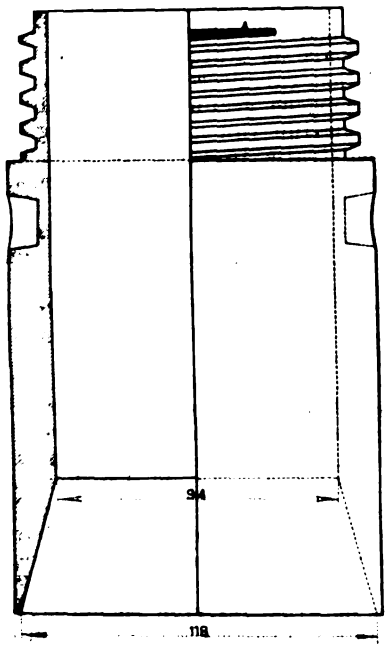


Fig. 4

Die schoen heeft het type van een putring, zooals gebruikt wordt bij het maken van zinkputten, zoodat het boren eigenlijk niets anders is dan het maken van een zinkput.

Men graaft uit het midden der boorbuis den grond weg, welke door het conisch binnenverloop daarheen gedwongen wordt; de buitenomtrek is cylindrisch, zoodat alle weerstand tegen het zakken van het buizenstelsel eigenlijk binnen in geconcentreerd wordt, waar de boorlepels dezen wegnemen, zoodat weinig kracht noodig is om het stelsel in te drukken of in te draaien. Het geheel is licht, eischt weinig bediening en werkt eenvoudig en moest in de rimboe dus wel wereldbefaamd worden.

Bovendien werden er vroeger meer qualitatieve, dan quantitatieve eischen qua ertsaanwijzing aan gesteld. De geheele tinertsexploitatie in de Oost, welke met Chineezen geschiedt, berustte op een soort aannemerswerk, waarbij de werkkongsies deelgerechtigd in de productie waren en nog gedeeltelijk zijn. Een Chinees houdt van de kansen, die de negotie meebrengt, en deze levert de boor hem ontegenzeggelijk, eensdeels door de onhomogeniteit van het terrein, anderdeels omdat de boor niet zuiver aanwijst.

Een en ander resulteerend in afwijkingen tusschen boorprognose en ontginningswerkelijkheid, vormde 's mans „foek" (veine) of zijn pech, die hij gelaten droeg als goed koopman, die bij zijn principaal crediet heeft, en welke principaal bovendien aan een ontginningsmislukking billijk te pas komt.

De sterk doorzettende verarming der ertsafzettingen, althans op Billiton, doch ook wel op Banka, heeft het beheer doen ingrijpen in dit aannemersschap en doen trachten het altijd dure verschil van prognose en werkelijkheid te verkleinen — en tot een zekeren graad is dit gelukt. Men moet dit succes, naar mijn meening, niet overschatten. Op de illusie, dat de boor zelf goed kan aanwijzen en het erts homogeen is verdeeld, berust naar mijn meening de invoering van het premiestelsel op Banka, en of de deskundigen aldaar dit een reëele- of een toevalsijverstimulans vinden zal de tijd wel leeren. Ik kom nu weer terug op den snijschoen.

Zijn inwendig beloop maakt, dat de grond niet willig binnen kan dringen. De grond wordt pas uitgelepeld, als de kern door de nauwe hals gewurgd is, en daar het bekend is, dat de aarde, door de lepels opgehaald, op geen stukken na het volume bezit van buisdoorsnede × gatsdiepte, moet een deel van den grond worden weggedrukt en treedt niet in de buis.

De irs. M. W. JULIUS en M. C. KORT, die het eerst dit euvel ontdekten, althans constateerden, weten dit aan de rammende werking der lepels, die van den grond een keiharde prop maakten, en bestreden het kwaad door met de slang- of schroefboor den grond tot op eenigen afstand onder den snijschoenmond los te maken en dan pas op te lepelen.

Na toepassing van dit middel daalde, de op Banka als gevolg van het te arme boormonster, optredende gemiddelde meevalscoëfficiënt van 1.87 tot 1.2. Een mooi resultaat, maar een gemiddeld resultaat. Ik voor mij acht het z.g. boren onder de buis gevaarlijk, althans zonder zeer veel en zeer goed Europeesch toezicht; ik neem aan om in een door mij uit te kiezen nat, rijk terrein op zachten graniet-bedrock u net zoo'n rijk monster te leveren als u wilt. Het zou een „charge" zijn, maar het zou gelukken, het *kan* een ertspomperij worden, zonder twijfel. Ik begrijp heel goed, dat het voorboren met de slang op Banka uiterst voorzichtig zal geschieden, maar men vergete niet, dat het lepelen en schroefboren het buizenstelsel doet zakken, en hoe meer dit onder de buis geschiedt, hoe sneller het gaat en.... boren is een vervelend werk als het niet opschiet!

In het werk van dr. PAREAU, „De Geschiedenis der Haagsche waterleiding, waakt men ook angstvallig tegen het verstoren van den grond beneden de boorbuis.

In het werk van dr. PAVEAU, „De Geschiedenis der Haagsche Waterleiding 1874—1914", staat op blz. 160: „Tijdens het pulsen" (dat is wat wij lepelen noemen) „wordt telkens de lengte van het pulskoord vergeleken met die van de onder het maaiveld zich bevindende boorpijpen, om zeker te zijn, dat de puls met haar ondereinde op een voldoenden afstand *boven* de onderkant van he boorbuis blijft".

Wij hebben op Billiton dit middel dan ook niet aangedurfd, doch ook om een andere reden, die is, dat de gemiddelde meevaller op Billiton uit veel te groote amplituden resulteert, dan dat wij in het verkleinen van dien meevaller op veel succes konden hopen ten opzichte van de uitkomsten per terrein.

U gelieve even een blik op deze grafiek te slaan, voorloopig alleen op de stipjes (fig. 5).

Het zijn er 143.

Op de abscis zijn van 143 ontginningen tusschen 1917 en 1922 de boorprognosen afgezet, de berekende tinrijkdommen de z.g. Tb's.

Op de ordinaat staan de meevalscoëfficiënten, dus de

$$\text{quotiënten} = \frac{\text{werkelijke tinrijkdom} = T\,w.}{\text{berekende tinrijkdom} = T\,b.}$$

Nu ziet u, dat bij $T\,b = 5.5$ de meevalscoëfficiënten uitkwamen tusschen 1.5 en 4.7 en bij $T\,b$'s tusschen 8 en 9, tusschen 0.8 en 3.5.

Middelt men de 143 coëfficiënten, dan krijgt men de kromme, die min of meer den indruk maakt van een gelijkzijdige hyperbool.

Wij hebben op Billiton over deze kromme, die men bij het grafisch voorstellen van elke vallei-uitwerking steeds weer krijgt, wel eens het grapje gemaakt, dat zij de constantheid van Billiton's ontginningsresultaten over een zekere periode bewijst, in casu ongeveer 12 picols per 1000 m³, en die uitspraak is niet gering vleiend voor den tinneus van Billiton's tinduikers, welke dus het geheele grondonderzoek wel zouden kunnen missen. Wat er van zij, zonder hun „feeling" zou men ongetwijfeld raar gestaan hebben tegenover de zeer lage $T\,b$'s die in goede $T\,w$'s resulteerden.

Zonder grapjes blijkt, dat prognose en ontginningswerkelijkheid ongeveer gelijk zijn bij $T\,b$'s tusschen 14 en 20, terwijl bij exorbitant hooge $T\,b$'s een tegenvaller optreedt.

Voor de grafiek, maar vooral voor Billiton is het jammer, dat er zoo weinig gegevens over hooge $T\,b$'s zijn.

Bij exorbitant lage $T\,b$'s is de meevalscoëfficiënt echter zeer hoog.

Dit positief vaststaand gegeven is van uitermate groot belang voor de Billiton-exploitatie, welke reserven krijgt te bewerken en voor een deel al bewerkt met een werkelijken tinrijkdom ad 8 à 9 en zelfs van 5 à 6.

Een grondonderzoek, dat in analogie met de kromme $T\,b$'s van 2 aan zou wijzen, geeft geen reëele basis meer, vooral omdat op dergelijke arme reserven de dure installaties voor grootgrondverzet moeten worden geplaatst en deze arme valleien behooren tot de in zeer oude tijden partieel bewerkte, waarbij geen „feeling" van het tegenwoordig geslacht aanwezig is.

Om het grondonderzoek van deze soort reserve te verbeteren, meende ik te moeten pogen:

1°. een ertsmonster te krijgen, dat daadwerkelijk aanwezig is in de grondkern, welke de boor theoretisch uitsnijdt;

2°. rekening houdend met den onhomogenen aard der afzetting, uitsluitend waarde toe te kennen aan de calculatie, welke een reserve, zooals de Natuur haar heeft geschapen, geheel omvat.

Ik ben door de Billiton-Maatschappij in de gelegenheid gesteld, onder ruime toediening van uitstekend, belangstellend personeel en onbekrompen geldmiddelen, om bijna 2 jaren

(2) Zie artikel van ir. R. A. VAN SANDICK 1908, No. 9. (RED.).

Digitized by Google

lang uitgebreide proefnemingen te doen en daarvan wilde ik u de hoofdzaken mededeelen.

Het was in de eerste plaats noodig na te gaan, of de vrij constante meevalscoëfficiënt, die Banka aanneemt, het gevolg is van een vrij constant vullingstekort in de buizen.

Op de volgende wijze bleek, dat van een constante vulling op Billiton geen sprake is.

Er werden boringen verricht, zoo dicht mogelijk op de taluds van eenige tot den bedrock bewerkte ontginningen. Uit de verschilllende lagen der taluds werden met ijzeren bakjes van zuiver bekenden inhoud stukken gesneden met een inhoud = doorsnede buis × laagdikte. Dit geduld- en securiteitswerk werd uitsluitend door hooggeplaatst personeel verricht, teneinde vooral de dichtheid van den natuurlijken grond zoo intact mogelijk te houden.

Deze grond werd absoluut gedroogd en gewogen. De uit het zeer nabije boorgat opgelepelde grond werd ook laagsgewijze absoluut gedroogd en gewogen; zelfs het modderwater werd ingedampt.

Het bleek, dat in het betreffende terrein de buisvulling gemiddeld slechts 36 pCt. van de theoretische kern bedroeg bij een minimum van 16 pCt. en een maximum van 63 pCt.

omdat de afzetting te onhomogeen is om de kaksawaarde van het talud gelijk te stellen aan die van het boorgat.

Hierbij kan ontegenzeggelijk een psychologische factor in het spel zijn en wel, dat de boorploeg in een periode dat rijke gaten worden aangeboord, veel kalmer werkt en met zijn gelepel bijpompt, terwijl zij in een periode, dat gat na gat „kossong" (leeg) is, zoo snel mogelijk naar den kong jaagt en uiterst magere vullingen krijgt.

Een resultaat van secundair belang bij deze eerste proevenserie verkregen was verder, dat de Akkeringaboor te groote gatsdiepte aanwijst; later in de ontginningen precies gecontroleerd, bleek dit 7.9 pCt. der diepte te bedragen, hoewel dit percentage in één geval op ondiep terrein van ± 2 m en zachten kong 30 pCt. was.

Veel ernstiger was, dat het vaststellen der verschillende doorsneden aardlagen en haar dikte daadwerkelijk illusoir genoemd moet worden. Ik had een nauwkeurige proef ten deze opgedragen, omdat het mij in mijn carrière vaak gefrappeerd had, dat aardschuivingen in de ontginningen, veroorzaakt door slappe klei, die de Chineezen „tjoejoekak" (varkensvetklei) noemen, lang niet altijd voorzien waren uit gegevens in de boorlijsten. Na zoo'n aardschuiving werden die lijsten op-

KROMME DER MEEVALSCOËFFICIËNTEN BIJ VERSCHILLENDE TINRIJKDOMMEN.
Gewone boormethode.

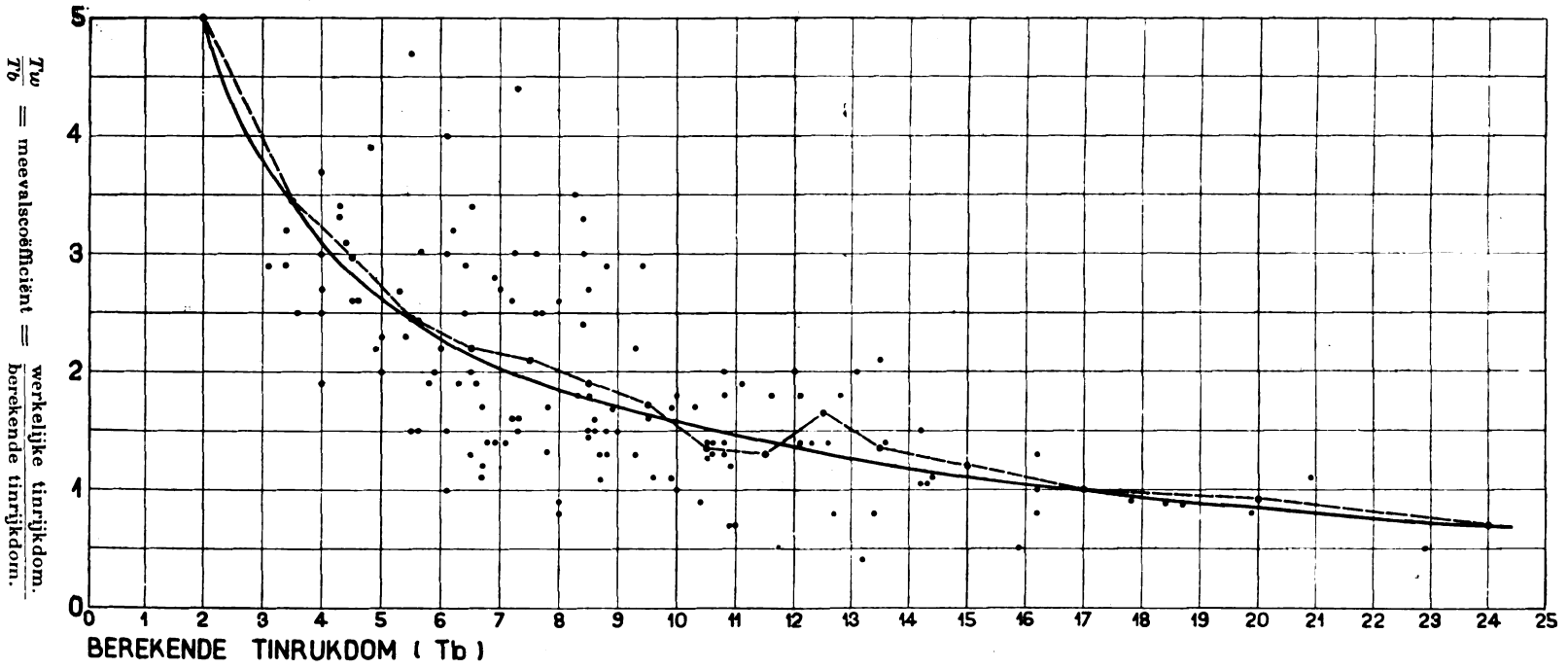


Fig. 5.

De vullingscoëfficiënt hield geen aanwijsbaar verband met de gatsdiepte; toevallig traden de maximum- en minimumwaarden op bij diepten van 7.3 en 7.5 m.

Boorden wij drie gaten zeer dicht bij elkaar (een halven meter uit elkaar), dan weken de drie vullingen allergrilligst van elkaar af. Wel ervoeren wij, dat harde grond de grootste vullingen gaf.

De vulling met kaksa (ertsgrond) was als regel lang niet de minste, n.l. 40 pCt. à 50 pCt., doch in zachte, buitengewoon natte en rijke granietkaksa kregen wij een serie gaten met kaksavullingen van 241 pCt., 244 pCt. en 269 pCt., in welke blubber-kaksa ik beweer, dat men net zooveel kaksa aan kan pompen als men wil, mits men zorgt, dat de buis den bedrock niet te spoedig haalt.

Ik wijt de beschreven grilligheid aan het werken met de lepels en aan het daarmede verstoren van het evenwicht der aardlagen; ook wijzigen een stukje hout of steen, een hard laagje onophoudelijk den weerstand tegen het zakken van de buis en de kracht, waarmede gelepeld wordt; soms zakt de buis al willig, terwijl de lepels nog worstelen met de ingeklemde prop van die voorafgaande harde laag, nu eens lijkt het lepelen pompen, dan weer rammen.

Wat er van zij, iets anders dan een grillige buisvulling kregen wij niet. Natuurlijk konden wij er niet achter komen, waarom een arm beeld meer meevalt dan een rijk en zulks, gehaald en dan bleek het dreigende woord doorgaans wel degelijk hier en daar te staan, doch als men uit de betreffende gegevens de laag in teekening bracht, was dit soms onmogelijk en leek het beeld niet op de werkelijkheid.

Ik heb verschillende series gaten laten boren, vlak op elkaar, doch door verschillende booropzichters en mandoers, die elkaars gegevens niet kenden en hun werkboekjes toonden aan: verschillende gatsdiepten, verschillende aardlagen op verschillende diepte, met verschillende dikte, terwijl aardlagen, die de ééne had opgemerkt, door den ander niet waren genoteerd.

Ik ben toen maar begonnen met een oud idee van mijzelf te verwezenlijken, n.l. het inheien van de boorbuizen voorzien van den Akkeringaschoen, waarbij althans de kern niet vernield en door elkaar gehaspeld wordt, hetgeen kan, omdat deze kern niet met de lepels, maar met buis en al uit den grond gehaald wordt.

Daarbij bleek, dat wij ook zonder lepelen lang niet de theoretische kern boven kregen; men kan zeggen gemiddeld zoowat de helft, maar dit gemiddelde was nu niet de resultante van zeer belangrijke afwijkingen.

Het heisysteem maakte het mogelijk op eenvoudige wijze na te gaan welk deel der kern boven kwam. Haar lengte was te meten, haar soortelijk gewicht was te bepalen en een en ander was zoodoende te vergelijken met de ook bekende lengte

Digitized by Google

der theoretische kern, dus de gatsdiepte en haar soortelijk gewicht, hetwelk wij aan de hand van een zeer groot aantal bepalingen van de meest voorkomende aardlagen in de taluds empirisch hadden vastgesteld.

Door de formule: $\frac{h}{h_1} \times \frac{S\,G}{S\,G_1}$ uit te cijferen werd de verhouding tusschen theoretische en werkelijke kern gevonden en dus de correctie op het verkregen ertsmonster. In dit formuletje is:

h = de gatsdiepte,
h_1 = de lengte der verkregen kern,
$S\,G$ = het soortelijk gewicht van den natuurlijken grond,
$S\,G_1$ = „ „ „ „ de verkregen kern.

Ik moet hierbij nog even opmerken, dat wij bij de empirische soortelijk gewicht-bepaling alleen stuitten op moeilijkheden bij twee aardlagen, n.l. bij de z.g. „Fosaukak", een door plantenzuren sterk samengebakken zandlaag, en kleijzersteen of z.g. „Kriekel". Beide lagen hebben niet alleen een hoog soortelijk gewicht (± 2.4), doch dit soortelijk gewicht is vrij grillig.

Wat het heien betreft moet gezegd worden, dat dit werk erg meevalt, de koelies passen zich spoedig aan en inlanders zijn er ook voor te vinden.

In het begin viel bij het ophalen van de buis, een werkje, dat lastiger is dan bij de Akkeringaboor, een deel van de kern uit de buis. Nadat wij zorgden voor een zeer smal borstje in de buis boven den schoen, was dit euvel overwonnen en toevallig op een aangename wijze, want het borstje was voldoende om de konglaag vast te houden en onvoldoende voor de andere lagen. Op die wijze kon nooit twijfel bestaan of de kong wel was gehaald, want in het ontkennend geval kwam de onderste buis half leeg boven. Wel bleef die twijfel, zoolang de buis nog in den grond zat. Men weet niet, wanneer de kong bereikt is. Wel in harden bedrock, want dan danst de buis bij elken slag van het heiblok. Maar in zachten kong heb ik gaten meegemaakt, waarbij wij 3 m in den kong zaten voor wij met heien ophielden. Het boorgevoel der Chineezen heeft hier geholpen. Zonder dat men zeggen kan hoe het is gebeurd, is geleidelijk het aantal gaten, dat den kong niet haalde, sterk verminderd en het onnuttig te diep boren ook belangrijk verkleind. De oorzaak weet ik niet en toen ik met mijn helpers een zekere bewondering ging voelen voor een boorkoelie, die met zijn heerlijke zucht tot inmenging in werk, dat hem interesseerde, het commando van ophouden met succes aan zich trok, heb ik gemerkt dat 's mans instinct op kongvinden toch te teer was om getoetst te worden. Tenminste onder onze Argusblikken en aanmoediging zwoer hij den heelen dag geen thee te drinken als hij misraadde, en faalde dan ook bij het eerstvolgend gat. En daar een Chinees meer den geest dan de letter van een belofte houdt, heeft hij dien gloeienden langen dag niets gedronken, ook geen water.

Een verder bezwaar was gelegen in het uitpeuteren der vast in de buis geklemde kern.

Die moeilijkheid is echter voldoende opgelost door een gewoon breedbladig plantboortje te gebruiken.

Wat de boormethode als goede aanwijzer van het ertsmonster betreft, werden wij tot voortgaan gestimuleerd na het ontginnen van eenige proefvelden in een vallei, waar de akkeringaboorgegevens niet meer gebruikt werden, omdat zij bijna nihil aanwezen en desondanks de ontginning toch slaagde.

Met de heimethode kregen wij prognosen, die veel en veel beter de werkelijkheid benaderden.

Het feit echter, dat het inwendig conisch verloop van den snijschoen de schuld moest dragen van het verkrijgen van een te kleine vulling, deed op die snijschoenvorm het volle licht vallen, en op een goeden dag verscheen mijn zeer gewaardeerde en zeer belangstellende helper, de administrateur W. F. Maitimo met een snijschoen van een constructie, welke, behoudens allerlei latere verbeteringen, van een vorm is, zooals is afgebeeld in fig. 6 en 7.

U ziet, dat bij dezen schoen het buitenvlak conisch toeloopend is gemaakt, het binnenverloop is over een zeer kleine hoogte cylindrisch, waarna het zich twee malen verwijdt tot de binnendoorsnede van de akkeringabuis is verkregen.

De kern kan zich dus onmiddellijk behagelijk uitdeien, de weerstand tegen het indringen is werggenomen, ... men boort practisch de geheele theoretische kern uit de aarde. Nu enkele duizenden gaten met dezen schoen geboord zijn, is gebleken, dat de vullingscorrectie slechts 1.13 bedraagt.

Van het boortoestel, zooals het nu is en gebruikt wordt, heb ik een model laten maken, dat ik bij mijn voordracht vertoonde. Er zijn natuurlijk allerlei verbeteringen aangebracht, zooals

Boorschoen van Maitimo.

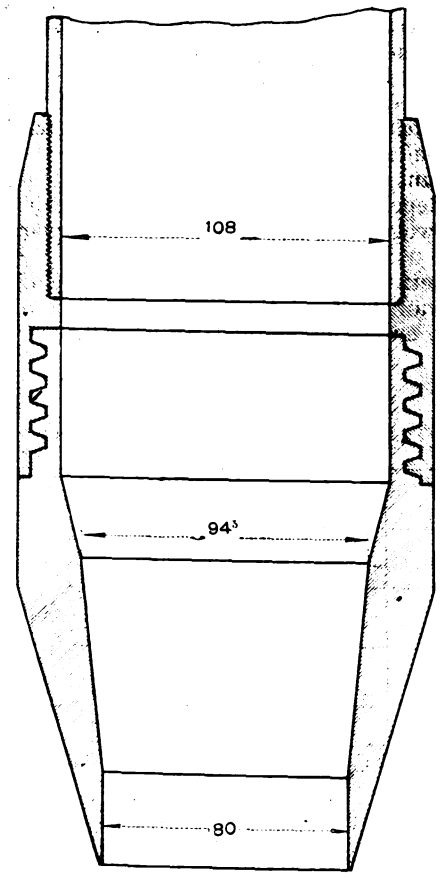


Fig. 6.

Boorbuis met schoen.

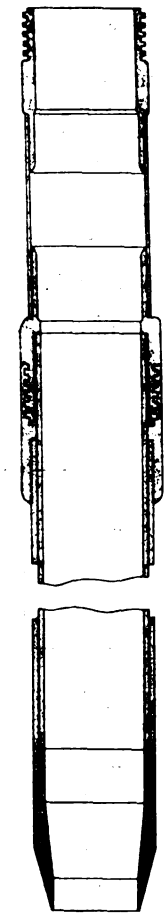


Fig. 7.

het iets stomper maken van den snijrand, welke nu veel minder afbrokkelt, het aanbrengen aan den buiten-omtrek van een kleine verdikking, waardoor het buizenstelsel alleen daar ter plaatse in den grond klemt en gemakkelijker kan worden gelicht. Verder pootjes aan de beenen der heistelling, die nu niet meer in de modder zakt, en geleiplaten om buis en ge-

Kwarts en hout in de boorkern.

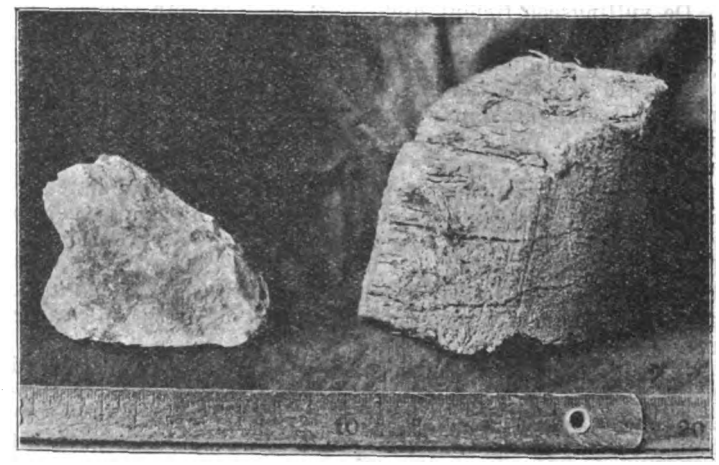


Fig. 8.

leidestangen van het blok, alsmede doorloopende oren in de blokken. Onze irs. D. A. Botje, K. A. Biegman en E. A. R. Römmling hebben allen meegeholpen om zoo spoedig mogelijk

Digitized by Google

het apparaat door de periode van tanden krijgen heen te brengen.

Bij het heien worden al naar gelang van den tegenstand der aardlagen heiblokken van 75 kg en 134 kg gebruikt.

De buitenvorm van den Maitimoschoen levert grooten weerstand tegen het indringen der buizen op. De groote weerstand eischt groote heikracht, en dus zeer sterk materiaal en zeer sterke klink- dan wel schroefdraadverbindingen der buismoffen aan de buizen. Ik vermeen dan ook, dat men bij het gebruik der heiboormethode op den duur zwaardere buizen, dan bij het akkeringa-materiaal gebruikt worden, zal noodig hebben, en hiertegen is te minder bezwaar, omdat bij de bestaande buizen de monding van den Maitimoschoen wel een wat kleine doorsnede krijgt. Deze is 80 mm en verwijdt tot 108 mm.

BINNENBUIS MET BOORKERN.

Fig. 9.

Zoover als wij nu zijn geloof ik dan ook, dat met de heiboren niet dieper dan 9 m moet geboord worden zonder te snel schade aan het materiaal te krijgen.

Ik wil u nog gaarne een foto toonen van een cylinder hout en kwarts, welke in de heiboorkern voorkwamen en waaruit wel blijkt, dat de heikracht groot is (fig. 8). De aanwezigheid van groote steenbrokken veroorzaakt bij het akkeringa-materiaal, dat het boren van een gat zeer lang ophoudt en vaak den kong niet haalt. Dit nadeel kent de heiboor niet, doch ook bij gebruik daarvan behoort het ertsmonster opgehaald uit kaksa met groote steenen niet al te zeer vertrouwd te worden, omdat gedurende de periode, waarin de steen door de hals gewurgd moet worden, de boorbuis een waarachtige heipaal is, die kaksa wegdrukt.

Tenslotte vertoon ik u nog even een eenvoudig middel om bij het boren een zeer duidelijk beeld van de gelaagdheid van den grond te krijgen. Daartoe worden in de buitenbuis zuiver daarin passende halve buizen geschoven, welke door elk buizenverlengstuk stevig op haar plaats gehouden worden.

Na het uithalen der buizen worden de binnenbuizen met behulp van een veerende klem uitgetrokken, men legt de eene helft van de gortbus af en heeft de kern vóór zich. Daar deze omringd is door boorslijk, snijdt men de kern overlangs door; op de foto ziet u de aardlagen duidelijk vóór u; voor de foto zijn deze met touwtjes op de scheidingsvlakken verduidelijkt (fig. 9).

Op Billiton is het gebruik der binnenbuis voorgeschreven op slechts enkele plaatsen in de vallei en vormt een contrôle op de invulling der boorlijsten, het zuiver waardeeren van de scheiding kaksa-kong en het nagaan hoever impregnatie van erts in den kong optreedt. Naar mijn meening moet men de binnenbuis beslist gebruiken, waar men onderstelt, dat de ontginning door middel van emmerbaggers, of suctioncutters plaats zal hebben, omdat men daarbij weinig van de dikte der aardlagen ziet. Bij het nastreven van efficiency, en daartoe behoort het vervolmaken van het waschrendement veel en veel meer dan het stimuleeren van het grondverzet, moet men de dikte van de ertslaag precies kennen en de verdeeling van het erts daarin, opdat men streven kan naar gelijkmatige en juiste vulling der waschgoten en ontwijken kan het gelijktijdig wasschen van steriele aarde en ertslaag.

Ik zou u nu eigenlijk nog bezig moeten houden met de becijfering van het ertsmonster, doch volsta in deze met de mededeeling, dat gezorgd is voor een eenvoudige tabel en natuurlijk verzorgd is de omstandigheid, dat door de verwijding in de buis de boorkern een grooter middellijn krijgt dan de buismonddoorsnede.

Voor dat besloten werd de heimethode op groote schaal te beproeven is eerst nagegaan of het Akkeringa-systeem, dus het gebruik maken van plateau en lepels, voorzien van den Maitimoschoen, kon worden gehandhaafd.

Wij moesten daartoe een schoen belangrijk inkorten, om een buismond van 90 mm in plaats van 80 mm te krijgen, omdat de lepeldiameter 85 mm bedraagt en in den heiboorschoen vast zou kunnen knellen.

In ondiep en zacht terrein werden heiboor en Akkeringaboor met Maitimoschoen naast elkaar te werk gesteld en het bleek, dat de vullingen bij beiden weinig uiteenliepen. Bij de Akkegingaboor met Maitimoschoen trad, gelijk te verwachten was, onjuiste waardeering van volgorde en dikte der aardlagen en eveneens van tuschenlaagsch erts op.

Daarna gingen beide boren naar terrein van 6.5—7.5 m diepte met harde aardlagen, wijl op zulk terrein de groote weerstand van het buitenvlak van den schoen tot uiting moest komen.

De bij deze proef genomen tijddiagrammen (fig. 10, 11 en 12) toonen aan in welke lagen het lepelwerk en het indraaien der buizen met plateaubelasting zeer slecht opschoot.

In gat No. 1 was de heiboor in 36 minuten tot den kong doorgedrongen, en de Akkeringaboor met Maitimo-schoen in 90 minuten, vooral in de boekak (zware klei) en de miensa (zand) schoot men slecht op.

In gat No. 2 had de laatste boor 5 uur noodig om door harde fasaukak te dringen en in de boekak raakte men onwrikbaar vast.

In gat No. 4 leverden de fosaukak, de jaukak (harde witte klei) en de miensakak (zandklei) groote moeilijkheden op, zoodat hier 11 uren getobd werd om met de Akkeringaboor, voorzien van den Maitimoschoen, den kong te halen, terwijl in dezen moeilijken grond den heiboor in 113 minuten klaar kwam en in het algemeen zich weinig bekreunt om de soort der aardlagen.

Echter blijkt ook uit de diagrammen, dat het ophalen van het buizenstelsel bij de heiboor langzamer gaat, omdat het diep in den kong geramd wordt.

De combinatie Akkeringa-boorsysteem met heiboor-snijschoen moest dus opgegeven worden.

Tenslotte moet ik nog één proef vermelden en wel een boring op zeer diep terrein, van meer dan 25 m diepte. Wij wisten van te voren, dat het inheien aldaar slechts ten koste van het materiaal kon gaan en lieten daarom twee gaten tot 15 en 19 m vóórboren met 6″ materiaal. In de leeggelepelde buizen brachten wij de heiboren in, in een zeer harde zandlaag.

Beide keeren kregen wij absoluut stuit op ± 21 m en nu ondervonden wij de verrassing, dat wij in het eerste gat 194 pCt. en in het tweede 740 pCt. van de natuurlijke kern ophaalden. Ik denk, dat op zulk een groote diepte het drukverschil binnen en buiten de buis maakt, dat de grond, bij het opheffen, althans bij het verminderen der wrijving, door een heislag met kracht in de buis vliegt.

In dit verband wil ik nog een aanhaling doen uit het reeds vermelde boek van dr. PAREAU, over de geschiedenis der Haagsche waterleiding. Daar staat op blz. 159:

„Wanneer het ondereinde der pijp een aanmerkelijke diepte heeft bereikt, gebeurt het meermalen dat de belasting op een gegeven oogenblik niet bij machte is de sterke wrijving tusschen het buisoppervlak en den omgevenden grond te overwinnen, zoodat de boorpijp blijft staan, om na korteren of langeren tijd plotseling een eindweegs te zakken. Wanneer nu gedurende die rustperiode het water in de boorpijp veel lager staat dan de waterstand in den omgevenden bodem, kalft een groote hoeveelheid grond langs de buitenzijde van de pijp af, die door de puls (lepel) naar binnen wordt gehaald".

In ons geval, kan deze grond, die gemakkelijk in de buis kan treden, dit bij elken heislag doen.

Nu wilde ik overgaan tot het mededeelen van „the proof of the pudding — the eating —".

Er werden enkele boorbrigaden gevormd van uit Akkeringabuizen omgebouwde heiboren, die vóór het front van een groot aantal ontginningen proefvelden van 50 × 50 m opboorden. Deze velden werden onder zeer belangstellend toezicht uiterst nauwkeurig uitgewerkt.

Ik heb ongeveer 30 zulke velden laten opboren en uitwerken om snel over vele gegevens in groote terreinverscheidenheid te kunnen beschikken.

Digitized by Google

TIJDDIAGRAM. BOORGAT No. 1.

Legenda.

——— Heiboor.

—·—·—. Bankaboor met schoen Maitimo.

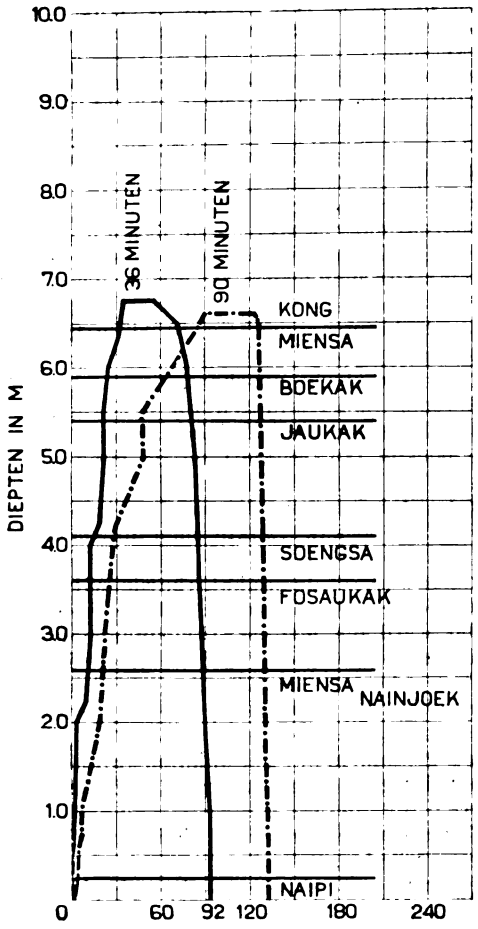


Fig. 10.

TIJDDIAGRAM. BOORGAT No. 2.

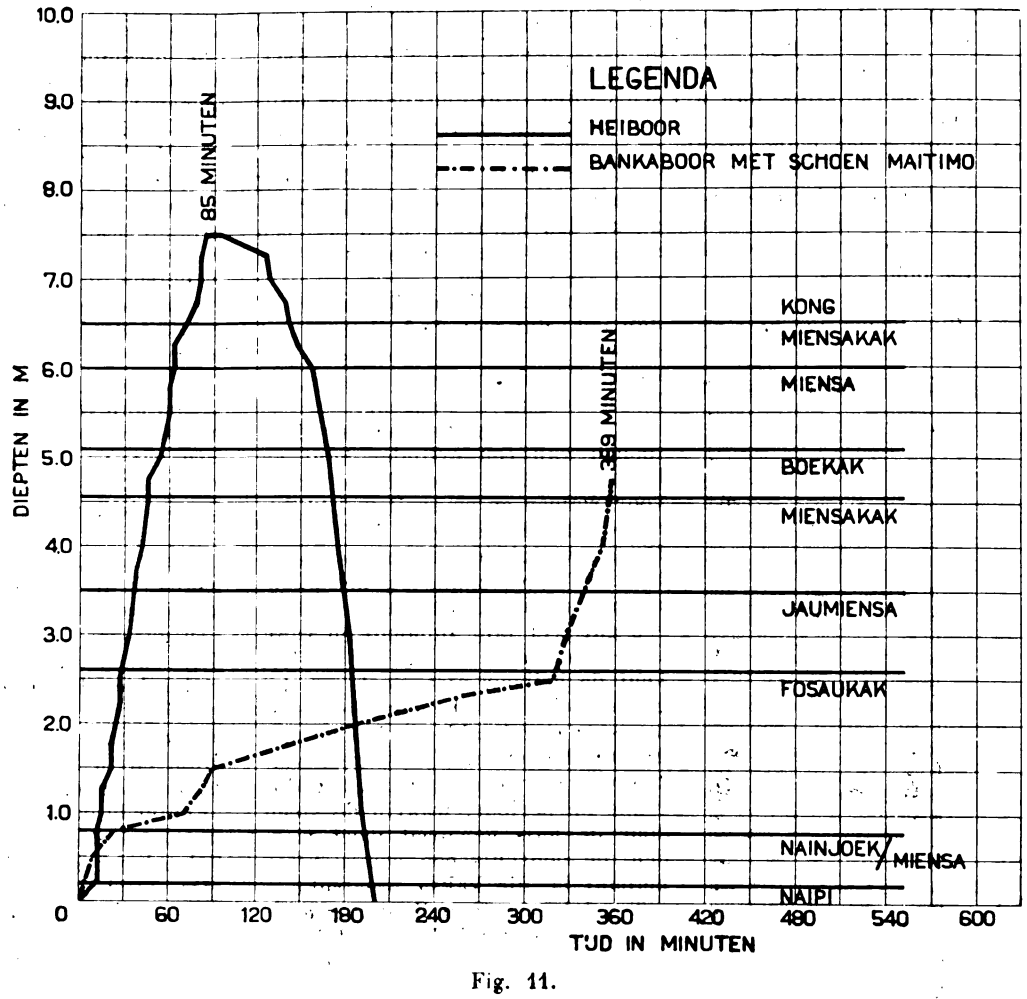


Fig. 11.

TIJDDIAGRAM. BOORGAT No. 4.

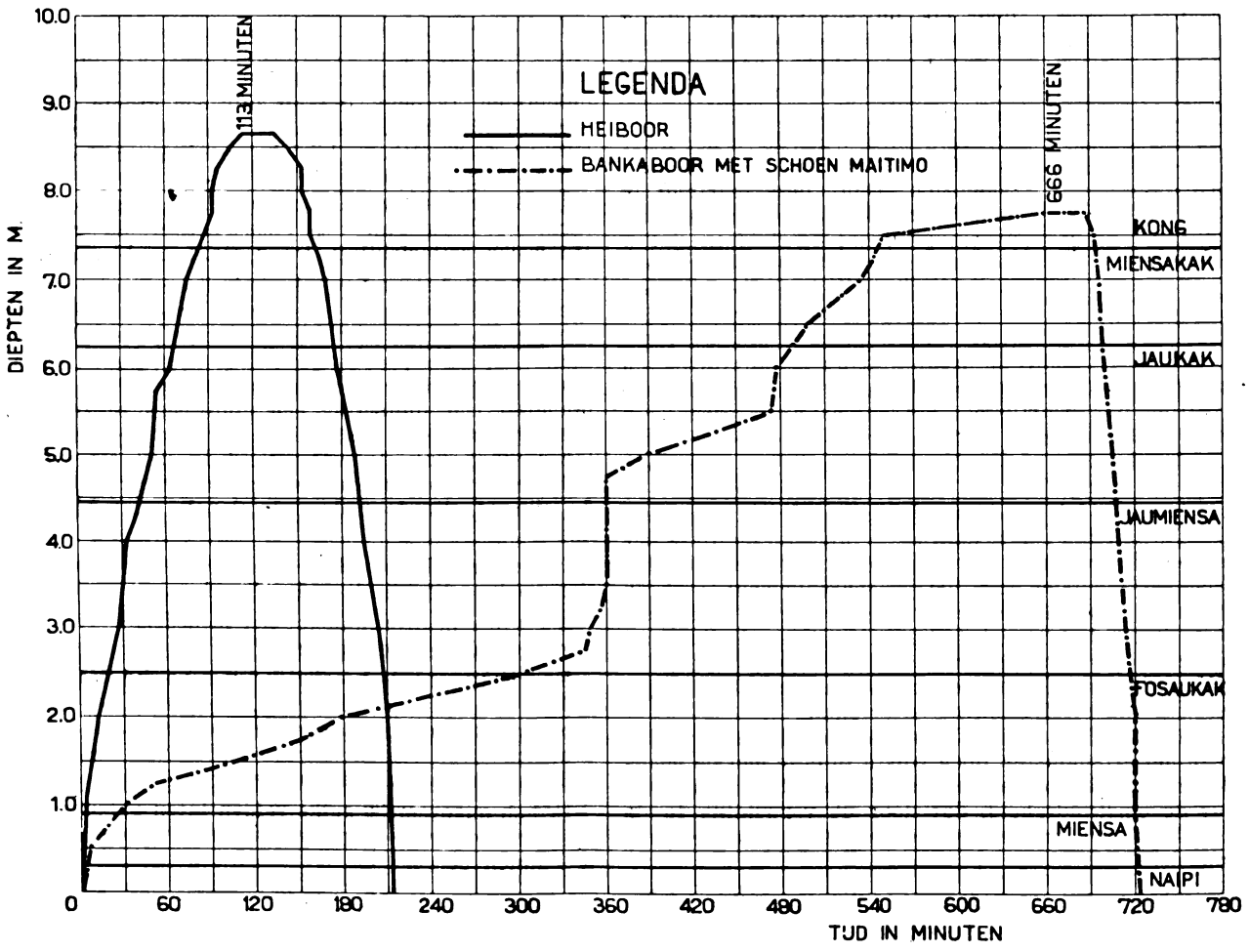


Fig. 12.

Digitized by Google

Deze gegevens zijn ingedragen op onderstaande tabel.

Tabel van ontgonnen proefvelden.

Proef-velden.	Gemiddelde diepte in Meters.			Inhoud in m³.			Productie in picols tin.			Meevals-coëfficiënt.	
Nummers.	Bankaboor.	Heiboor.	Water-passing.	Bankaboor.	Heiboor.	Water-passing.	Volgens Bankaboor.	Volgens heiboor.	Werkelijk verkregen	Bankaboor.	Heiboor.
I	3.83	3.45	3.80	13800	12400	13700	17.—	109.—	132.1	7.76	1.21
II	7.76	7.88	7.97	19900	19700	19900	154.6	503.1	403.—	2.62	0.80
III	6.38	5.63	5 63	26800	23600	23600	167.8	105.9	158.—	0.94	1.49
IV	5.77	5.19	5.60	14400	13000	14000	175.—	211.9	225.7	1.29	1.07
V	8.67	6.39	6 39	21700	16000	16000	293.—	254.4	433.2	1.48	1.71
VI	6.12	5.27	4.48	15300	13200	11200	42.—	101.8	124.6	2.97	1.22
VII	3.57	3.27	3.32	8900	8100	8300	114.—	41.2	93.7	9.82	2.28
VIII	4.69	4.80	4.76	11700	12000	11900	25.2	97.5	100.2	3.98	1.03
IX	4.83	4 33	5.16	11600	10400	12400	124.6	49.—	118.7	0.95	2.43
X	4.17	4.24	4.05	10000	10200	9700	100.—	184.—	154.6	1.55	0.84
XI	6.—	6.05	5.95	15000	15100	14800	62.—	135.—	100.4	1.62	0.75
XII	16.—	16.—	16.88	19200	19200	20200	104.9	246.—	413.—	3.94	1.68
XIII	4.30	4.07	4.85	10800	10200	12100	174.—	156.—	130.1	0.75	0.83
XIV	1.50	1.34	1.25	3800	3300	3100	6.4	40.5	39.5	6.17	0.98
XV	2.30	2 48	2.60	5500	6000	6500	9.5	54.9	66.6	7.02	1.21
XVI	4.42	4 57	4.52	11100	11400	11300	26.2	78.5	78 8	3.02	1.—
XVII	3.10	3.70	3 93	7800	9300	9800	28.8	70.4	133.2	4.63	1.89
XVIII	4.55	4.38	4 80	11400	10900	12000	106 —	144.—	208.5	1.96	1.45
XIX	5.50	4.55	5.09	13800	11400	12700	10.8	65.8	113.9	10.57	1.73
XX	3.90	4 69	4 —	7800	9400	8000	52.4	145.5	120.6	2.31	0.83
XXI	13.80	11.84	12.32	22100	18300	19000	183 3	93.—	84.2	0.46	0.91
XXII	5.63	5 04	5 04	13800	12400	12400	8 —	68.1	54.8	6.86	0.81
XXIII	3.05	2.18	3.—	7600	5400	7500	80 6	20.3	16.8	0.21	0.83
XXIV	4.70	4.16	4 13	11800	10400	10300	33.6	103.—	206.1	6.12	2.01
XXV	4.45	2.65	2 65	6000	3400	3400	32.7	53.5	74.2	2.26	1.39
XXVI	11.26	10.44	10 28	28100	26100	25700	543 —	475.—	551.7	1.01	1.16
XXVII	6.30	4.86	5.25	15800	12100	13100	33 6	110.8	196.9	5.84	1.78
XXVIII	2 54	3.49	3 41	4400	6100	5900	28 5	126 2	90 3	3.17	0.72
XXIX	6.94	6.95	6 83	16400	16400	16300	173.—	157.—	163.2	0.94	0.99
XXX	6.20	6.16	9.69	12400	12300	13400	117.—	106.7	112.9	0.96	1.06
XXXI	8.05	9.16	9 17	20100	22900	22900	83.—	109.2	132.0	1.59	1.21
XXXII	6.03	5.63	5.63	104900	98000	98000	305.5	922.—	885.5	2.80	0.96
				523700	488600	499100 (inclusief 1 dm bedrock). 489730 (gecorrigeerd).	3416	5139	5917	1.73	1.11

De kolommen, welke op de diepte betrekking hebben, bewijzen, gelijk ik reeds vermeldde, dat de Akkeringa-boor te diep aangeeft; het gemakkelijkst ziet u dit in totaliseering van de inhoudskolom.

Bij de waterpassing van uitgewerkt terrein neemt men steeds 1 dm bedrock mede, omdat deze dm ook in de practijk wordt verwerkt. De inhoud, gecorrigeerd voor deze dm, klopt bijna precies met den inhoud becijferd met de heiboordiepte en is belangrijk kleiner dan het getal, dat berust op de Akkeringaboor-diepte.

De verdere kolommen zijn van grooter belang. Daaruit blijkt, dat de gemiddelde meevalscoëfficiënt op de Akkeringaboor 1.73 en op de heiboor 1.11 was.

Bij de Akkeringaboor liepen de coëfficiënten uit elkaar van 0.21 tot 10.57, bij de heiboor van 0.72 tot 2.43.

De objectiviteit eischt op te merken, dat op verschillende proefvelden het reeds bestaande Akkeringaboornet wijder was dan het heiboornet, zoodat ik voor de gegevens der Akkeringaboor liever die der grafiek (fig. 5), gebruik, waar het minimum en maximum respectievelijk 0.5 en 5.5 zijn.

Bij een boormethode, waarbij de vullingsfout is uitgeschakeld, krijgt men dus aanwijzingen, welke belangrijk dichter bij de waarheid liggen.

De onhomogene aard eener tinertsafzetting sluit echter uit om op onderdeelen van die afzetting een prognose te krijgen, die werkelijk betrouwbaar is.

Het zeer bevredigend totaal generaal gemiddelde deed mij besluiten drie groote proefvelden op te boren, waarvan veld XXXII al in de tabel is opgenomen. Van de beide anderen zijn mij niet alle gegevens bekend geworden. De hoofdgegevens zijn:

	Inhoud:	Heiboor:	Product:	
Veld XXXII	98000 m³.	922 pic. tin.	886	m
» Emmerbagger . .	182575 »	1696 » »	1586	» 0.94
» Pompbagger Moenthi	47710 »	297 » »	334	» 1.13

Op deze velden, welke over de geheele valleibreedte zijn ontgonnen en dus een gaaf stuk van een natuurlijke afzetting vormen, zijn de ontginningscoëfficiënten, naar mijn meening, zeer bemoedigend.

Teneinde vooral uit te maken, dat het maken van een nauw boornet ter waardeering eener geheele valleireserve onnoodig is en ter waardeering van een willekeurig klein stuk toch nooit nauw genoeg kan vallen, sloot ik mijn werk af met de volgende proef, welke de onhomogeniteit van de Billitonreserven wel zeer duidelijk aangeeft.

Bij de verkregen exorbitant rijke gaten liet ik aanvankelijk 8 gaten, later 4 gaten kringboren op 2 m afstand. Van de daarmede verkregen boorbeeldjes kan ik u 29 toonen op deze kaart (fig. 13).

Een rijk gat, dat is een gat met een tinrijkdom van meer dan 25 picols tin per 1000 m³, wordt gekaarteerd als een kring of vierkantje met een stip en heet een kraaienoog, welk woord in het Maleisch vertaald wordt met „mata-ajam" omdat op Billiton de kraai niet en de kip zeer bekend is.

De totale gemiddelde tinrijkdom van 29 gaten bedroeg 52, na de bijboringen precies de helft, dus 26. Toen ik Billiton verliet waren 150 gaten bijgeboord, welke op deze wijze ook op ongeveer de helft van hun rijkdom waren gereduceerd. U ziet, dat soms vlak naast een schatrijk gat een bijna loos gat optreedt.

Waar dan ook door toevallig aanprikken van zeer mooie gaten een zeer hooge boorprognose optreedt is de op Billiton daarbij geregeld voorkomende tegenvaller begrijpelijk; dat zij gering is laat zich ook denken, want prikt men veel goede gaten bij elkaar aan, dan zit men in allen gevalle op de resten van een oude spleet, op een goede concentratie. Even begrijpelijk komt het mij voor, dat een complexje leege gaten *in een tinertssfeer*, daar leg ik natuurlijk den nadruk op, een ongelukkig toeval is.

Ik had dit nader kunnen onderzoeken daar ook een aantal leege gaten bij te boren, doch zulk een proef zou zijn neergekomen op het afboren van een vallei op 2 × 2 m en de daaraan bestede tijd en kosten zouden te veel geweest zijn.

In het nummer van 16 Augustus 1924 van de *Engineering and Mining Journal Press* vond ik van de hand van den ingenieur A. P. Svoridoff enkele merkwaardige mededeelingen van zijn ervaringen, met het onderzoek door middel van de „Empire"-drill van alluviale goudafzettingen in Siberië opgedaan.

Op een terrein, gedurende 3 jaren bewerkt door een Conradmolen met 5 cub. feet emmers, met een boorgoudrijkdom van 2.28, trad een meevalscoëfficiënt op van 1.64.

Op een ander terrein, waar een Conradmolen met 7 cub feet emmers werkte, trad een lagere meevalscoëfficiënt = 1.23 op bij een boorgoudrijkdom = 3.37.

Dus ook hier een rijzing van den meevalscoëfficiënt bij lageren boorrijkdom.

Verder geeft hij drie conclusies ten aanzien van het gebruik van de Akkeringaboor:

1°. Zoodra er eenig goud is, geeft de boor dat aan.

2°. Bij gelijkmatige verspreiding van het fijne goud is de uitkomst vrij nabij het gehalte der afzetting.

3°. Bij aanwezigheid van grof en fijn goud en pockets, kan de boor slechts beschouwd worden als dienende voor een voorloopige verkenning, maar geeft niet het zuivere gehalte weer.

De 3de stelling onderschrijf ik voor de onhomogene tinertsafzetting geheel. Ook de eerste klopt voor tinertsafzettingen. In de tweede stelling is het „vrij nabij" relatief, waar men toch meevalscoëfficiënten van 1.64 en 1.23 boekte, hoewel, de op grootere diepte geheel of half bevroren grond ontegenzeggelijk meer kans geeft op het verkrijgen van groote kernen, dan de vochtige weekere tropenaarde.

Ik moet nu nog vermelden, dat men in verband met het niet juist kloppen van de boorprognose men deze op Banka zoowel als op Billiton corrigeert door de verhouding $\frac{T\,w}{T\,l}$ verkregen,

Digitized by Google

Doorsnede III verl.

Boorgat	Nº. 193	T =	32
Kringb.	» 193*a*	T =	28
	» 193*b*	T =	6
»	» 193*c*	T =	5
»	» 193*d*	T =	3
Gered. gat	Nº. 193	T =	15

Doorsnede XIV.

Boorgat	Nº. 237	T =	42
Kringb.	» 237*a*	T =	5
»	» 237*b*	T =	73
»	» 237*c*	T =	5
»	» 237*d*	T =	13
Gered. gat	Nº. 237	T =	27

Doorsnede XIV—XV.

Boorgat	Nº. 252	T =	76
Kringb.	» 252*a*	T =	1
»	» 252*b*	T =	25
»	» 252*c*	T =	22
»	» 252*d*	T =	48
Gered. gat	Nº. 252	T =	35

Doorsnede XVI.

Boorgat	Nº. 274	T =	62
Kringb.	» 274*a*	T =	16
»	» 274*b*	T =	29
»	» 274*c*	T =	34
»	» 274*d*	T =	48
Gered. gat	Nº. 274	T =	43

Doorsnede XVII.

Boorgat	Nº. 299	T =	165
Kringb.	» 299*a*	T =	38
»	» 299*b*	T =	3
»	» 299*c*	T =	188
»	» 299*d*	T =	22
Gered. gat	Nº. 299	T =	69

Doorsnede XVIII.

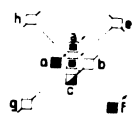
Boorgat	Nº. 301	T =	30
Kringb.	» 301*a*	T =	32
»	» 301*b*	T =	7
»	» 301*c*	T =	10
»	» 301*d*	T =	36
Gered. gat	Nº. 301	T =	24

Doorsnede XVII—XVIII.

Boorgat	Nº. 324	T =	34
Kringb.	» 324*a*	T =	92
»	» 324*b*	T =	54
»	» 324*c*	T =	2
»	» 324*d*	T =	4
Gered. gat	Nº. 324	T =	37

Doorsnede XXII.

Boorgat	Nº. 410	T =	40
Kringb.	» 410*a*	T =	4
»	» 410*b*	T =	56
»	» 410*c*	T =	11
»	» 410*d*	T =	49
Gered. gat	Nº. 410	T =	38



Doorsnede II. Boorgat Nº. 19.

Boorgat Nº.	T
19 ongereduceerd	40
a	40
b	2
c	8
d	19
e	3
f	17
g	2
h	2
19 gereduceerd	15

Doorsnede VIII. Boorgat Nº. 63.

Boorgat Nº.	T
63 ongereduceerd	34
a	1
b	5
c	2
d	24
e	5
f	62
g	3
h	3
63 gereduceerd	14

Doorsnede IX. Boorgat Nº. 72.

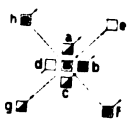
Boorgat Nº.	T
72 ongereduceerd	44
a	13
b	11
c	6
d	3
e	1
f	23
g	1
h	3
72 gereduceerd	13

Doorsnede X. Boorgat Nº. 83.

Boorgat Nº.	T
83 ongereduceerd	88
a	39
b	8
c	16
d	46
e	44
f	22
g	2
h	39
83 gereduceerd	32

Doorsnede X. Boorgat Nº. 84.

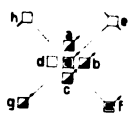
Boorgat Nº.	T
84 ongereduceerd	27
a	21
b	12
c	27
d	6
e	133
f	65
g	68
h	8
84 gereduceerd	42



Doorsnede XV. Boorgat Nº. 128.

Boorgat Nº.	T
128 ongereduceerd	30
a	6
b	21
c	9
d	1
e	4
f	29
g	13
h	81
128 gereduceerd	22

Fig. 13.

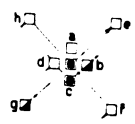


Doorsnede XIX. Boorgat Nº. 165.

Boorgat Nº.	T
165 ongereduceerd	44
a	9
b	12
c	6
d	—
e	3
f	71
g	6
h	1
165 gereduceerd	17

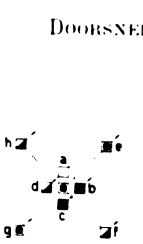
Doorsnede XXV. Boorgat Nº. 232.

Boorgat Nº.	T
232 ongereduceerd	41
a	1
b	1
c	0
d	14
e	1
f	9
g	0
h	32
232 gereduceerd	11



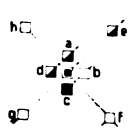
Doorsnede XXVI. Boorgat Nº. 253.

Boorgat Nº.	T
253 ongereduceerd	53
a	0
b	10
c	29
d	3
e	5
f	1
g	8
h	1
253 gereduceerd	13



Doorsnede XXX. Boorgat Nº. 303.

Boorgat Nº.	T
303 ongereduceerd	46
a	2
b	24
c	16
d	6
e	52
f	6
g	48
h	8
303 gereduceerd	23



Doorsnede XXXI. Boorgat Nº. 320.

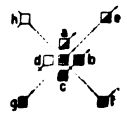
Boorgat Nº.	T
320 ongereduceerd	34
a	8
b	2
c	24
d	9
e	6
f	3
g	1
h	0
320 gereduceerd	10

Doorsnede XXXVIII. Boorgat Nº. 431.

Boorgat Nº.	T
431 ongereduceerd	33
a	3
b	1
c	7
d	7
e	3
f	2
g	2
h	6
431 gereduceerd	7

Digitized by Google

DOORSNEDE II. BOORGAT N°. 8 DER BANGKONG.



Boorgat N°.	T
8 ongereduceerd	32
a	13
b	16
c	27
d	4
e	8
f	22
g	24
h	3
8 gereduceerd	18

DOORSNEDE IV.

Boorgat	N°.	46	T =	74
Kringb.	»	46*a*	T =	11
»	»	46*b*	T =	17
»	»	46*c*	T =	172
»	»	46*d*	T =	40
Gered. gat	N°.	46	T =	56

DOORSNEDE V.

Boorgat	N°.	52	T =	36
Kringb.	»	52*a*	T =	1
»	»	52*b*	T =	1
»	»	52*c*	T =	8
»	»	52*d*	T =	17
Gered. gat	N°.	52	T =	13

DOORSNEDE VI.

Boorgat	N°.	74	T =	44
Kringb	»	74*a*	T =	8
»	»	74*b*	T =	31
»	»	74*c*	T =	5
»	»	74*d*	T =	9
Gered. gat	N°.	74	T =	20

DOORSNEDE VIII.

Boorgat	N°.	90	T =	166
Kringb.	»	90*a*	T =	12
»	»	90*b*	T =	74
»	»	90*c*	T =	2
»	»	90*d*	T =	73
Gered. gat	N°.	90	T =	76

DOORSNEDE X.

Boorgat	N°.	125	T =	47
Kringb.	»	125*a*	T =	1
»	»	125*b*	T =	28
»	»	125*c*	T =	1
»	»	125*d*	T =	2
Gered. gat	N°.	125	T =	16

DOORSNEDE XI.

Boorgat	N°.	145	T =	47
Kringb.	»	145*a*	T =	1
»	»	145*b*	T =	2
»	»	145*c*	T =	1
»	»	145*d*	T =	22
Gered. gat	N°.	145	T =	14

DOORSNEDE XII.

Boorgat	N°.	162	T =	31
Kringb.	»	162*a*	T =	46
»	»	162*b*	T =	1
»	»	162*c*	T =	6
»	»	162*d*	T =	17
Gered. gat	N°.	162	T =	19

DOORSNEDE II VERL.

Boorgat	N°.	177	T =	31
Kringb.	»	177*a*	T =	4
»	»	177*b*	T =	9
»	»	177*c*	T =	10
»	»	177*d*	T =	7
Gered. gat	N°.	177	T =	17

Fig. 13.

op aanliggend uitgewerkt terrein toe te passen op den *T b* van het nieuwe terrein.

Aan de hand van al het gesprokene meen ik, dat het toepassen van deze correctie op het boorbeeld van een in ontginning te nemen terrein aanvechtbaar is. Wanneer deze correctie geen andere was dan een constante vullingsfout op een bepaald terrein zou zij natuurlijk in allen gevalle een verbetering der prognose vormen. De vullingsfout is er, al is zij niet constant, zoodat een correctie, waarbij „feeling" de hoofdrol speelt, natuurlijk noodig is voor de waardeering van terrein met de Akkeringaboor onderzocht.

Gelooft men echter aan de groote onhomogeniteit van een ertsafzetting, dan moet men op de boorprognose geen betaling- of premiestelsel baseeren, dat ijver reëel beloonen wil door extra betaling van het ontginningsresultaat gelijk op Banka, en doet men beter de grondverzet-praestatie als basis aan te nemen, aan welke op Billiton meer en meer een plaats wordt ingeruimd in het betalingsprincipe.

Gebruikt men heiboren, die de vullingsfout missen, dan is het toepassen van een dergelijke ontginningscoëfficiënt bepaald fout en is er, zelfs na het optreden van enkele meevallers, meer kans op nivelleerende tegenvallers, dan op het handhaven der meevallers en omgekeerd.

Om dit uit de practijk te bewijzen verdeelde ik de uitwerking van het reeds vermelde proefveld van 182.575 m³ in drie deelen.

		Uitgewerkt:	Berekend:	Verkregen:	
Deel I	Nov. 1923	44075 m³.	360 p. t.	450 p. t.	m.c. 1.25
Deel II	Dec. 1923	78400 »	530 » »	500 » »	» 0.94
Deel III	Jan. 1924	60100 »	806 » »	636 » »	» 0.79
		182575 m³.	1696 p. t.	1586 p. t.	m.c. 0.94

Wanneer men voor de waardeering van deel II, den op deel I gebleken meevalscoëfficiënt gebruikt, zou de verwachting, waarop een werkcontract zou gebaseerd zijn, uitkomen op 530 × 1.25 = 663 picols tin. De contractant zou een „strop" hebben en zelfs buitengewone ijver zou niet spoedig in staat zijn hem meer dan een billijk minimum-loon te bezorgen.

Had de werkgever echter eerst deel II in ontginning gegeven, dan was de verwachting van deel I, gecorrigeerd met den tegenvaller 0.94, geworden 0.94 × 360 = 338 picols.

De contractant zou op deel II echter 450 picols winnen en desnoods met flinke luiheid nog een aardige premie maken. Nu laat ik nog daar, dat de gecorrigeerde prognose juist de ontginbaarheidsgrens overschreed en het terrein in het geheel niet ontgonnen zou worden, wat nog het grootste nadeel van het correctiemiddel zou geweest zijn.

De fouten, die in het systeem van prognose-correctie op onhomogeen terrein moeten optreden, kan ik vooral zeer goed demonstreeren door de met Akkeringaboren onderzochte en door middel van een emmerbagger uitgewerkte Sidjoekvallei in secties van 250.000 m³ elk te verdeelen en daarvan de gegevens tabellarisch op te zetten.

Terrein-deelen van 250.000 m³.	Tb	Tw	m.c.	Gecorr: prognose I—XI.	Gecorr: prognose XI—I,	Middeling.
Deel I	3.6	9.2	2.6	—	8.3	8.3
» II	4.5	10.4	2.3	11.7	9.5	10.6
» III	2.9	6.—	2.1	6.7	6.7	6.7
» IV	5.—	11.6	2.3	10.5	18.—	14.2
» V	2.4	8.7	3.6	5.5	4.8	5.1
» VI	3.9	7.6	2.—	14.—	7.02	10.6
» VII	3.1	4.7	1.5	6.2	5.9	6.—
» VIII	3.5	7.7	2.2	5.3	3.5	4.4
» IX	5.5	5.6	1.—	12.1	15.9	14.—
» X	4.1	11.9	2.9	4.1	8.6	6.3
» XI	3.4	7.—	2.1	11.9	—	11.9

In de eerste kolom is de, uit de Akkeringaboor verkregen gegevens, becijferde tinrijkdom opgenomen, in de tweede kolom de na ontginning gebleken werkelijke tinrijkdom. In de derde kolom staat beider onderlinge verhouding. De getallen in de vierde kolom zijn de gecorrigeerde berekende tinrijkdommen, dus de verwachte tinrijkdommen, welke gevonden worden door den meevalscoëfficiënt van deel I te vermenigvuldigen met den berekenden tinrijkdom van deel II, enz. Dit sluit dus in, dat de ontginning na deel I, het deel II ontgint, enz., enz.

Draait men de werkwijze om door eerst deel XI in ontginning te nemen, dan had men, om den verwachten tinrijkdom van deel X te becijferen, de meevalscoëfficiënt van deel XI vermenigvuldigd met den berekenden tinrijkdom van deel X, enz., en met deze cijfers is de vijfde kolom ingevuld.

Had tenslotte deze methode van corrigeeren waarde, dan moet het gemiddelde der beide correcties nog dichter bij de waarheid komen, want daarbij gebruikt men den meevalscoëfficiënt op twee aanliggende terreinen geconstateerd.

Gelijk u ziet, halen deze correcties weinig uit; er is een

Digitized by Google

meevaller van ongeveer 2 gemiddeld, waarbij de vullingscoëfficiënt een groote rol speelt. Is deze door een andere boormethode geëlimineerd, dan doet men beter de coëfficiënten, welke optreden door de onhomogeniteit van het terrein, niet te gebruiken voor het verbeteren van de prognosen.

Hiermede ben ik aan het einde van mijn voordracht gekomen.

De leiding van het Gemengd Mijnbouwbedrijf Billiton heeft de heiboor ingevoerd en onderzoekt met, naar ik meen, een 25-tal brigaden de oude niet zeer diepe valleien, welke door haar gemiddelde armoede in de toekomst met grootmachinaal grondverzet alleen oeconomisch te verwerken zijn.

Deze valleien, waarnit in den ouden tijd goede brokken zijn gehaald en die zonder de toepassing van grootgrondverzet al heel weinig waarde zouden hebben, vertoonden bovendien in haar akkeringaboorbeeld een tinrijkdom, die onder geen denkbare omstandigheid exploitabel zou kunnen worden geacht. Een 9-tal boren legden in zulke valleien vóór mijn vertrek van Billiton ongeveer 66.000 picols-tin met een gemiddelden tinrijkdom van 5 picols tin per 1000 m³ vast.

U ziet, overmatig rijk is dit niet; bij een mogelijken marktprijs van f 100 en een lagen kostprijs van 50 cts per m³ grondverzet is een tinrijkdom = 5 het minimum ontginbaarheidscijfer. Gelukkig zorgt het bedrijf voor een kostprijs, die al lager is en een marktprijs van f 100 is een onbehoorlijkheid het tin onwaardig, zoodat gehoopt mag worden, dat het herboren met de nieuwe methode van de oude arme valleien nog een aardigen toeslag op de tinertsreserve van het eiland Billiton zal opleveren.

Ik geloof, hoe u, mijn hoorders ook staat tegenover mijn opvattingen over de wijze van kaksa-afzetting, dat ik toch heb kunnen uiteenzetten hoe noodzakelijk het is om mee te werken aan het veld winnen van het beginsel, dat, zoowel het grondonderzoek als de methode van ontginnen, op geologische feiten moet berusten en dat de exploratie en exploitatie van alluviaal tinerts, hoe eenvoudig zij ook lijken, ten deze dezelfde eischen stellen als andere mineralen.

U dankend voor de belangstelling, waarmede u mij over deze schijnbaar afgegraasde weide heeft willen volgen, meen ik nu gevoeglijk te kunnen eindigen.

Beraadslaging.

Het lid **De Byll Nachenius.** Zijn de meevalscoëfficiënten, berekend op grond van de resultaten van het werken met emmerbaggers?

Het lid **Mollema.** Er zijn er bij; u bedoelt zeker of de meevalscoëfficiënten bij emmerbagger-ontginning grooter zijn dan bij de pompbagger-ontginning. In verband met den onhomogenen aard der afzettingen is zulks, naar mijn meening, nu nog niet met cijfers uit te drukken. Wel is het waar, dat de schoonwassching van het product van de emmerbagger een groote massa sterk met titaanijzererts verontreinigde middlings oplevert, welke magnetisch gescheiden worden. Dit wijst er op dat het waschrendement hoog is; persoonlijk geloof ik dat het waschrendement hooger is dan bij pompbaggerontginning.

Het lid ir. **J. van den Broek.** De heer Mollema wees er zelf reeds op, dat de mond van den snijschoen bij de heiboor belangrijk kleiner is dan bij de Akkeringaboor en dat het geen voordeel is. Er moet natuurlijk een grens zijn waar deze verkleining een bepaald nadeel wordt; weet de spreker of daarvoor vrees bestaat bij de reeds toegepaste verkleining.

Het lid **Mollema.** De verkleining is nooit een voordeel. Op Billiton beschikten wij slechts over Akkeringa-materieel, dat wij ombouwden tot heiboren. Toen Maitimo zijn schoen bracht, waren de proeven al een eind op weg; de schoen gaf de mooie volle kern en met dien schoen is de proevenserie afgedaan. Wij willen echter trachten door iets van de verwijding inwendig op te offeren, den buitenomtrekkegel een scherperen tophoek te geven, waardoor de mond wijder wordt en de weerstand mindert. Ook kan het zijn, dat wij een grooter middellijn der buizen nemen moeten.

De Voorzitter dr. ir. **J. Rueb.** Alvorens tot sluiting van onze bijeenkomst over te gaan, zou ik den heer Mollema willen dank zeggen voor zijn bereidwilligheid om ten tweeden male als spreker voor onze Afdeeling op te treden. Terloops merk ik op, dat ik hoop, dat het goede voorbeeld ten deze door den heer Mollema en door onzen volijverigen Secretaris gegeven, navolging moge vinden bij andere leden.

Uit de aandacht, waarmede uw voordracht gevolgd is, is het u reeds duidelijk, dat u er volkomen in geslaagd is belangstelling op te wekken voor uw onderwerp, dat, al ligt het dan ook op speciaal terrein, zeker de belangstelling verdient van mijningenieurs en van alle andere Indische belastingbetalers.

U heeft duidelijk aangetoond dat en waarom de door generaal Ermeling op Billiton ingevoerde onderzoekingsmethode van de tinertsafzettingen, welke zich aanpaste aan de vroegere ontginningsmethoden en aan de minder juiste denkbeelden aangaande de geologische genese van die afzettingen, te kort schiet nu het geldt de armere deelen der zoogenaamde valleien in ontginning te brengen. Het is daarom een gelukwensch waard dat het door de Billiton-Maatschappij onder uw leiding en op uw initiatief ondernomen onderzoek aan deze moeilijkheid een oplossing heeft weten te geven. Waar noodzakelijkerwijze ook de ontginning op Banka te gelegener tijd in soortgelijke omstandigheden zal komen te verkeeren, is het te hopen, dat men ook daar met zorg kennis neemt van den inhoud van uw voordracht.

Jaarvergadering van den Verein deutscher Ingenieure (V. D. I.) te Augsburg en München 8—11 Mei 1925,

door

ir. R. A. VAN SANDICK,

vertegenwoordiger van het Kon. Instituut van Ingenieurs.

Opkomst.

De 64e jaarvergadering van den Verein deutscher Ingenieure te Augsburg en München werd bijgewoond door 1700 leden en een honderdtal eeregasten, namelijk vertegenwoordigers van officieele lichamen, hoogescholen en vereenigingen (waaronder verscheidene leden), eereleden en leden van het eerecomité, totaal 1800 deelnemers.

Buitenlandsche vertegenwoordiging.

Er waren 8 buitenlandsche ingenieursvereenigingen vertegenwoordigd, door: Dickinson, Engeland (The Newcomen Society, The Science Museum (South-Kensington); Dubs, Zwitserland, Schweiz. Ing. u. Architecten Verein; Enström, Zweden, Svenska Teknologföreningen; Emjellem, Noorwegen, Den Norske Ingeniörforening; Sörensen, Denemarken, Dansk Ingeniörforening; en Van Sandick, Nederland, Kon. Intituut van Ingenieurs. Verder Ipatiew, Rusland, Akademie van Wetenschappen en Wickenden, Vereenigde Staten van Amerika, Society for the promoting of Engineering Education.

Technische tentoonstelling van bedrijven en leermiddelen.

Op Vrijdag 8 Mei werd te Augsburg een keurige kleine tentoonstelling geopend bestaande uit 3 deelen: 1°. een tentoonstelling der stad Augsburg betreffende haar technische geschiedins en haar tegenwoordige technische diensten, die veel belangrijks bevatte en 2°. een tentoonstelling van de Duitsche commissie voor het technische schoolwezen; 3°. de bedrijfstentoonstelling van de samenwerkende Duitsche bedrijfsingenieurs. Deze laatste 2 tentoonstellingen zijn een zoogenaamde Wander (reizende) tentoonstelling. Ze is reeds in vele Duitsche en eenige Oostenrijksche steden uitgestald en ze geeft een goed denkbeeld van de ontwikkeing en de veelzijdigheid der leermiddelen van het lager en middelbaar technisch onderwijs.

Gezellige bijeenkomst in St. Leonhardskapelle.

's Avonds was er een druk bezochte „zwanglose" bijeenkomst in een bierlokaal, een oude kloosterkapel. De Duitschers bezaten steeds het geheim van deze eenvoudige samenkomsten, die geheel met hun mentaliteit strooken. Het was dan ook een avond, waarvan men kon zeggen dat hij gezellig was. We ontmoetten daar ook het eerelid van ons Instituut De Thierry, vertegenwoordiger van de Schiffsbautechnische Gesellschaft.

Digitized by Google

DRIE VAKVERGADERINGEN.

Op 9 Mei werd de tentoonstelling nog eens bezocht en in den namiddag waren er tegelijk 3 vakzittingen, namelijk over:

a. Dieselmachines.

Hierover heeft prof. P. Meyer, hoogleeraar aan de T. H. te Delft, die als een zeer gewaardeerd lid van den V. D. I. de zitting bijwoonde, zich bereid verklaard later het een en ander mede te deelen.

b. Technisch onderwijs.

Na een korte inleiding van Geh. Baurat Dr. Ing. Lippart werden de volgende inleidingen gegeven:

1. Geh. Reg. Rat prof. Prinz, München: *het technologisch onderwijs aan de T. H. te München.*

2. Oberstudiendir. prof. Grunewald, Keulen: *Het technologische onderwijs aan technische scholen.*

3. Dir. Ing. Volk, Berlijn: *School en normalisatie.* Het Duitsche normalisatiewerk, vervat in 1000 normaal-bladen, dringt met toenemende snelheid in de praktijk door en heeft zijn intrede gedaan bij het technisch onderwijs. Op de hoogeschool worde de economische beteekenis, de organisatorische waarde en de besparing, die de normalisatie beoogt, uiteengezet, opdat de bedrijfsleider der toekomst met kritischen blik de normalisatie leere kennen. De middelbare vakschool houde zich hoofdzakelijk bezig met de normalisatie der afmetingen en haar invloed op constructie en fabrikatie; de ambachtsscholen, die de arbeiders met de taal van den ingenieur vertrouwd moeten maken, zullen hun de wijzigingen in die taal, als gevolg van de normen, moeten onderwijzen. Bovendien moeten de normen voor schoolgebruik, door schifting, verkorting en samenvatting worden gewijzigd. Anders wordt de zegen van de normalisatie, door haar uitgebreidheid, voor de school tot vloek. Aanschouwelijkheid, voorbeeld en tegenvoorbeeld moeten het onderwijs vruchtdragend maken. Ten slotte zoeke men ernstig naar tijdbesparende constructies, in verband met de normalisatie en men verhooge bovenal de scheppende kracht van den leerling, zich voor oogen houdende, dat, volgens het gevleugelde woord van Riedler, een constructeur moet zijn een beeldhouwer in ijzer.

c. Moderne methode van fabriceeren (doorloopend bedrijf).

Onder voorzitterschap van Generaldirektor dr. Koettgen, Berlijn, werden de volgende voordrachten gehouden.

1. Dir. Schmerse, Nürenberg, *Verkeers- en arbeidsversnelling in de Vereenigde Staten.*

De krachtige economische positie van de Vereenigde Staten van Noord-Amerika heeft dit groote land te danken aan zijn politieke machtsstelling, na den wereldoorlog. Zijn economische opbloei is evenzeer een gevolg van het nut, dat Amerika uit den oorlog en diens gevolgen heeft kunnen trekken. Amerika kon daardoor zijn industrie tot hooge ontwikkeling brengen. Naast het bezit van een schier eindelooze reeks van natuurschatten, is de reden daarvan te zoeken in de versnelling van zijn goederenomzet, die verkregen is door de verhooging van de snelheid van zijn verkeer en de snelheid van zijn arbeidspraestatie. Als gevolg van zijn industrieelen bloei, gebonden aan de arbeidsintensiveering van al zijn industrieën, biedt Amerika aan zijn inwoners goede levens- en arbeidsvoorwaarden.

Alleen wanneer ook in geheel Duitschland de arbeidsintensiveering in de geheele industrie zal zijn doorgedrongen, zal Duitschland op industrieel gebied met Amerika in concurrentie kunnen treden.

Taylor legde den grondslag voor de nieuwe methode, voor de fabrikatie in serie en in massa. Daarbij is het van gewicht, dat de snelheid van een vervoermiddel den tijd aangeeft, waarin de arbeider de hem opgelegde taak verricht, hetgeen het tempo van den arbeid bepaalt. Deze werkwijze kan het best worden aangegeven als *vlociende arbeid* (Fliessende Arbeit). Zelfs bij industrieele arbeid van producten van hooge waarde, zijn deze in Amerika goedkooper dan in Duitschland, een bewijs van de opvoeding van den Amerikaanschen arbeider tot intensief werker.

Ook Duitschland moet die richting inslaan, en dat kan, omdat men daarbij immers niet aan de zuivere massa-fabricage gebonden is.

Intusschen is hier niet uitsluitend een economisch vraagstuk op te lossen, maar ook een politiek probleem. Duitschland is wel economisch krachtig, maar als ontwapend volk is het niet in staat zich met een ander volk te meten. Wanneer Duitschland den economischen vooruitgang van Amerika wellicht kon inhalen, mischien overtreffen, dan vrage men zich af of zijn vroegere vijanden het niet door hun invloed op zijn economisch leven, van de vruchten van zijn arbeid zullen berooven. Onbegrensde economische ontwikkeling in haar vollen omvang is eerst dan te wachten, indien Duitschland uit een politiek oogpunt weer een hooger internationaal standpunt kan innemen.

2. Prof. Sachsenberg, Dresden. *De psychologie van den arbeid aan den transportband.*

De arbeid aan den band hangt onder meer af van de psychologie van den arbeider. Niet elk mensch gedraagt zich hierbij op dezelfde wijze. Bij sommigen is een blijvend sterk verlangen naar afwisseling. Anderen blijken geen bezwaar te ondervinden tegen een altijddurende herhaling van dezelfde mechanische werkzaamheid. Men dient dus een zekere methodische keuze te doen om de geschikte elementen voor den arbeid aan den band te vinden. Heeft men dan de geschikte menschen uitgezocht, dan rijst de vraag hoe de grootst mogelijke versnelling van den arbeid is te bereiken, zonder te groote innerlijken tegenstand bij de arbeidersploeg op te wekken. Hierbij speelt de arbeidsrhythmus een groote rol en het is van belang de afzonderlijke werkzaamheden te regelen volgens de rhythmische beweging van den band. Het loop-tempo van den band moet worden bepaald in verband met de eigenaardigheden van den mensch, met inachtneming van den vermoeienisfactor. Ter bereiking van het hoogste effect kan echter ook door periodieke licht-, bel- of andere signalen een kunstmatige rhythmus worden aangegeven. De onvermijdelijke onderbrekingen van den arbeid, door het uitvallen van den arbeider, ter voldoening aan zijn lichamelijke behoeften, kunnen worden uitgeschakeld, door aanstelling van reserve-arbeiders of, beter, doordat, na verloop van een bepaalden tijd, de band steeds wordt stilgelegd. Nog meer punten zijn hierbij in acht te nemen, na een nauwlettende bestudeering van de eigenaardigheden van den mensch.

In de Vereenigde Staten wordt de vraag van den bandarbeid hoofdzakelijk bezien vanuit het standpunt van het technische resultaat.

In Duitschland zal het vraagstuk moeten beschouwd worden in de eerste plaats als een arbeidsvraagstuk; dit eischt de psychologie van den Duitschen arbeider. Indien een voorafgaand psychologisch onderzoek in zijn fijnste vertakkingen zorgvuldig is uitgevoerd, zal vermoedelijk door de invoering van deze werkwijze in Duitschland een soortgelijk resultaat bereikt worden als in Amerika.

HOOFDVERGADERING OP 10 MEI.

De door een 1700-tal deelnemers bezochte hoofdvergadering te Augsburg op 10 Mei werd gepresideerd door den voorzitter van den Verein deutscher Ingenieure Geh. Baurat Dr. Ing. e. h. Klingenberg, die een overzicht geeft van de 4 laatste jaren, waarin melding wordt gemaakt van de uiterst moeilijke financieele omstandigheden, die de Vereeniging door de tijdsomstandigheden, in het bijzonder de ongelooflijke val der valuta, heeft doorgemaakt. Gelukkig breekt voor de Vereeniging de dageraad van een beteren dag door. Als een teeken van opleving noemt spreker het succes van de Eisenbahntechnische Tagung, in 1924 door den Verein voorbereid.

Daarop spraken de minister van Binnenlandsche Zaken van Beieren Stützel, de vertegenwoordiger van het Ministerie voor volksvoeding en landbouw Ministerieelrat dr. Muller, de rector der Technische Hoogeschool te München dr. Von Dyck, die mededeeling doet van de verleening van 4 eeredoctoraten aan industrieelen.

Daarop werd het woord verleend aan den vertegenwoordiger van Nederland.

Rede van ir. R. A. van Sandick.

Uit naam van de hier aanwezige vertegenwoordigers van buitenlandsche ingenieursvereenigingen, is het voor mij een eer den Verein deutscher Ingenieure de groeten over te brengen van de collega's van niet-Duitsche nationaliteit.

Ik heb een bijzondere reden, die het mij zoo aangenaam maakt

Digitized by Google

om hier het woord te voeren, omdat ik hier vertegenwoordiger ben van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, de oudste ingenieursvereeniging op het vaste land van Europa, dat reeds 78 jaar bestaat. Dat Instituut is met uw vereeniging, van af haar oprichting, door officieele, maar niet minder door nauwe collegiale en vriendschappelijke banden verbonden en ik voor mijn persoon kan mij nog zoo goed herinneren hoe ik in 1906 naar Berlijn kwam om aan de schitterende plechtigheid ter viering van uw 50-jarig bestaan deel te nemen. Uw vereeniging heeft zich een wereldpositie verworven onder de ingenieursvereenigingen.

De betrekkingen tusschen Duitsche en Nederlandsche ingenieurs zijn altijd goed gebleven, ook onder dat verschrikkelijke tijdperk, dat is doorgemaakt. Wel is waar, Nederland bleef afzijdig in den oorlog, maar wij hebben ons best gedaan uw volk te ondersteunen. (*Groote bijval.*)

Het zij mij thans vergund uw vereeniging geluk te wenschen, dat zij, zooals zooeven Geheimrat KLINGENBERG heeft kunnen mededeelen, uit haar financieele moeilijkheden is gekomen. Zonder twijfel zullen de energie, de technische kennis en de kracht tot de daad van uw ingenieurs aan de Duitsche techniek de haar toekomende plaats in de wereld, die zij verdient, doen behouden. Ik spreek ten slotte de vaste verwachting uit, dat in de internationale wetenschappelijke vereenigingen Duitschland de hem rechtens toekomende plaats weer geheel en al zal innemen, niet in de eerste plaats in zijn eigen belang, maar hoofdzakelijk in het belang van de internationale wetenschap. Want het internationaal weten kan de Duitsche wetenschap niet ontberen.

* * *

Vervolgens sprak prof. ENSTRÖM namens Zweden. De directeur van den V. D. I. prof. MATSCHOSS las een brief voor van de Americain Society of Mechanical Engineers met gelukwensch.

Mededeeling werd gedaan dat de Grashof-medaille is toegekend aan Geh. Baurat dr. phil. Dr. Ing. h. c. OSKAR VON MILLER, den schepper der Beiersche waterkrachtwerken, waarmede hij groote natuurkrachten dienstbaar maakt aan den mensch, den pionier van de practische toepassing der electriciteit en den stichter van het Duitsche Museum voor de meesterwerken van natuurwetenschap en techniek. VON MILLER bedankte in een met humor gekruide rede.

WETENSCHAPPELIJKE VOORDRACHTEN.

Vervolgens werden twee wetenschappelijke voordrachten gehouden, waarbij geen beraadslaging werd toegelaten.

a. Prof. Dr. Ing. NÄGEL. Dresden. Technisch wetenschappelijk onderzoekingswerk in de Vereenigde Staten.

De studiereis naar de Vereenigde Staten werd verricht in opdracht van den Verein deutscher Ingenieure.

Terwijl de Universiteiten en Technische Hoogescholen van Duitschland er naar streven de buitengewoon begaafde studenten zoover mogelijk vooruit te brengen (die Spitzenbegabung zu fördern), zijn deze inrichtingen in Amerika uitsluitend ingesteld op de rechtstreeksche opleiding voor een bepaald vak, waarbij de voorafgaande algemeene studie der natuur- en technische wetenschappen tot een minimum wordt beperkt, bewust aan den samenhang van de verschillende vakken weinig aandacht wordt geschonken en waar het doel is, de jonge menschen zoo snel mogelijk voor te bereiden voor de hen wachtende taak in het leven der practijk. Dus uitsluitend vakstudie en opleiding in de richting der massaproductie.

De onderzoekingen geschieden 1°. dor particulieren, 2°. door groote corporaties, 3°. door staatsinstituten. Wat de eerste betreft, zoo besteden de machinefabrikanten heel wat minder geld aan wetenschappelijk laboratoriumwerk en beproevingen van nieuwigheden dan de Europeesche. Zij blijven op gebaande wegen, doch nemen met vlijt kennis van de oplossingen van nieuwe vraagstukken in Europa en passen die met ijver toe, nadat de barensweeën en kinderziekten in Europa zijn overwonnen. Want de Amerikanen koopen de licenties in Europa; dit blijkt voor hen goedkooper te zijn dan het voorafgaand onderzoek zelf. De onderzoekingsinstituten van groote corporaties liggen niet op machinegebied, maar op dat van de automobiel-nijverheid en de electrotechniek. Ze zijn gesticht door groote zaken, dan wel door corporaties. Deze instituten beschikken over schier onbeperkte geldmiddelen. Als voorbeeld dienen de reusachtige inrichtingen van de General Electric Co., die zijn gevestigd te Schenectady in een tooverachtigen tuin, het „Nela Park", en die onder duizenden employé's ook eenige honderden academisch gevormde ingenieurs tellen. Dergelijk grootsche inrichtingen bezitten ook de groote telegraaf-maatschappijen en het concern der automobielfabrieken, die in de General Motor Corporation zijn aangesloten. Van de Regeeringsinstituten komen allereerst in aanmerking de Bureau of Standards, een verbinding van een physisch-technisch instituut met een proefinrichting voor bouwmaterialen, dat ver buiten het doel van deze twee inrichtingen is uitgedijd en zich in het bijzonder op het gebied der fabricage en verbetering van fabricage toelegt en tot dat doel over een groote reeks van afzonderlijke fabrieken van kleine afmetingen beschikt. Het Bureau of Mines heeft ook groots praestaties verricht op het gebied van ventilatie en bescherming tegen explosies van kolenstof. Ze heeft bijvoorbeeld onlangs de opdracht gekregen bij de ventilatie van de groote tunnel onder de Hudsonrivier haar medewerking te verleenen en om middelen te beramen tegen het bederf van de lucht door het verkeer met motorwagens. Ze heeft daartoe onder anderen belangrijke proefnemingen op dieren verricht.

In 1916 werd één centrale gesticht, waarheen alle draden der afzonderlijke rijksinstituten voor proefneming, hoe zij ook mogen heeten, gericht worden: The National Research Council.

Zooals gezegd is, beschikken deze onderzoekingsinstituten over reusachtige geldmiddelen. Zij hebben onder hun employé's een betrekkelijk groot aantal Duitschers. De Amerikanen waardeeren hun aandrift om te onderzoeken, ter wille van de onderzoekingen zelf. Die onderzoekingsdrang, die den Duitschen technici in het bloed zit, moge in Duitschland behouden blijven. Hij is het beste middel om de reputatie der Duitsche techniek te bestendigen.

b. Generaldir. Dr. Ing. PÖPPELMANN, Augsburg. De industrialisatie van den landbouw.

Aan de hand van een zeer groot aantal grafieken, wordt een schrikverwekkend beeld gegeven van den reusachtigen achteruitgang van Duitschland, dat niet alleen een belangrijk deel van zijn productie aan ruwe materialen (kolen, ertsen, kali, enz.) en van zijn verwerkende industrie (verlies van het grootste deel van den uitvoer, ontbrekende opnemings-capiciteit van het binnenland, door geldgebrek, te hooge levenskosten) heeft ingeboet, maar vooral ook op ongelooflijke wijze te kort schiet in productie van landbouwproducten. De per hoofd der Duitsche bevolking beschikbare hoeveelheid landbouwgewassen (graan) en vleesch bedragen slechts de helft van de cijfers van vóór den oorlog! Het nuttig effect van de op den Duitschen bodem geteelde voedingsgewassen voor mensch en vee is na den oorlog op onrustbarende wijze achteruit gegaan.

Of Duitschland in staat zal zijn uit de uitvoeroverschotten van zijn industrie de 2.5 milliard goudmark in 1927 op te brengen, en uit te keeren aan de overwinnaars, schijnt, volgens de ervaringen van de laatste jaren, niet vast te staan. Intusschen is het boven twijfel verheven dat de bodem van Duitschland, die in ongestoord bezit is van het land en die het geheel zelfstandig kan exploiteeren, in de toekomst in staat zal zijn een voldoende hoeveelheid voedsel voor de voeding van het geheele Duitsche volk op te brengen (thans moet voor 8 milliard goudmark aan voedingsmiddelen worden ingevoerd). Dat beteekent dan een jaarlijksche besparing en de onafhankelijkheid van Duitschland van het buitenland voor zijn voedingsmiddelen voor mensch en dier.

Die meerdere opbrengst is te verkrijgen door industrialiseering, dat wil zeggen mechaniseering van den grond, een intensief gebruik dus vooral een deskundige toepassing van landbouwmachines, zooals motorploeg, zaai- (drill-) machine en hakmachine (in plaats van ploeg), verder zorgvuldige verzameling en behandeling van stalmest, verbetering van hennep- en grascultuur, enz.

VOORTZETTING DER VAKVERGADERINGEN.

Op Zondagnamiddag werden de vakvergaderingen voortgezet.

a. Ontgassen en vergassen.

Aan de orde was het economisch gebruik van brandstoffen, zooals steenkolen en daarnaast van minderwaardige brandstoffen, zooals bruinkool, turf, hout, enz. Voorzitter was Gen.-Dir. prof. Dr. Ing. NOÉ, Danzig.

De volgende voordrachten werden gehouden:

Digitized by Google

1. Dipl.-Ing. Zur Nedden, Berlijn, *Economische vraagstukken over ontgassen en vergassen van steenkool.*
2. Dipl.-Ing. Ludwig, München, *De ontwikkeling der afmetingen van de ontgassinginrichtingen, en haar invloed op de economie van het gasbedrijf.*
3. Dr. Ing. Trenkler, Berlijn, *Distillatie beneden 500° (Schwelverfahren).*

b. Techniek en landbouw.

In aansluiting met de voordracht over dit onderwerp in de algemeene vergadering, waarover wij refereerden, werden hier onder voorzitterschap van Reichsbahndir. Hammer, Berlijn, de volgende meer in bijzonderheden afdalende voordrachten gehouden:

1. Dr. Gminder, Reulingen, *Hennepteelt en hennepopbrengst.*
2. Dr. Reinau, Berlijn, *Het koolzuur in den bodem van bouwland.*

c. Stoomketels.

Deze zitting staat onder voorzitterschap van General-Dir. Dr. Ing. Ter Meer, Hannover.

De volgende voordracht wordt gehouden:

Dr. Münzinger, *Stoomketelfabricage in de Vereenigde Staten.*

Bleek uit de algemeene vergadering reeds hoezeer Amerika thans studie-object is van de Duitsche ingenieurs, ook deze spreker geeft zonder schroom de oorzaken aan van de ook door hem op dit gebied geconstateerden voorsprong van Amerika. In de eerste plaats treft hem de groote rol, die de fabricage van stoomketels voor de groote electriciteitswerken speelt, vooral omdat er meer en meer naar gestreefd wordt de electrische centrales te verleggen naar plaatsen, waar de kolen worden geproduceerd. De opvoering van druk en temperatuur geschiedt nog niet algemeen. In 1924 zijn verschillende krachtwerken ingericht voor 45.7 atm. keteldruk en 395° C. stoomtemperatuur. Opvallend is het streven naar vergrooting van het verwarmend oppervlak, dat tot 3000 m² stijgen kan, terwijl 1000—2000 m² heel gewoon is. Het ketelbedrijf wordt als een bedrijf op zich zelf beschouwd; het stoken van poederkool en kolenstof komt veel voor. Daarentegen zijn er ook vele inrichtingen waarbij de toevoer van brandstof naar den vuurhaard afhankelijk is van de mate van ontleening van stoom aan den ketel. Als oorzaken van den voorsprong van Amerika op Duitschland noemt spreker eerstens de economische moeilijkheden, die Duitschland in de laatste 10 jaren ondervond, en die den vooruitgang afbreuk hebben gedaan. In de tweede plaats geestelijke invloeden, zooals Duitsche overschatting van wetenschappelijk onderzoek, hinder door overdreven ambtelijke voorschriften en gebrekkige normalisatie.

FEESTAVOND (FESTKOMMERS).

Zondagavond 10 Mei had het groote „Festkommers" plaats. De voorzitter, Geheimrat Klingenberg, hield een toast op het vaderland, de Oberbürgemeister van Augsburg, Deutschenbauer, sprak namens deze stad. Geheimrat Claermont namens de Beiersche industrie. Ten slotte hield prof. Matschoss een gevoelige rede op de collega's in de afgestane en bezette gebieden.

DE VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE ALS EERSTE GASTEN IN HET DUITSCHE MUSEUM.

Maandag 11 Mei bracht een extra-trein de leden en eeregasten van Augsburg naar München, waar zij in de Vlieghal van het Duitsche Museum werden toegesproken door Von Miller. Dit was de vierde toespraak, die wij binnen het tijdsverloop van 5 dagen van hem hoorden, maar ze waren allen even eenvoudig en geestig. Wij hopen later aan dezen merkwaardigen man een afzonderlijk artikel te wijden.

Daarna werd onder deskundige leiding een rondgang door het Museum gemaakt. Schrijver dezes heeft in de vóóroorlogsjaren herhaaldelijk het Museum bezocht, toen het nog gevestigd was in de Maximiliansstrasse, waar thans nog een gedeelte is ondergebracht, en was steeds onder den indruk van de technische belangrijkheid van het tentoongestelde. Niet het minst, omdat men zoo goed als alle werktuigen en toestellen zelf, of anders met welwillende hulp van een steeds bereidwilligen assistent, aan den gang kan maken.

Bij deze rondgang wilde het toeval, dat, toen wij tegenover den eersten Diesel-motor (1897) stonden, geen model of namaak, maar de heusche eerste Diesel-motor, daar ook prof. P. Meyer aanwezig was, die deze historische machine met aandoening aanzag, daar hij bij den bouw te Augsburg de medewerker van Diesel was geweest en er aan deze zelfde machine verschillende constructie-onderdeelen zijn aan te wijzen, die hij zelf heeft aangegeven en uitgevoerd.

Des middags werd aangezeten aan een maaltijd in een zaal, die voor museumdoeleinden bestemd is, en die een vorm heeft, waardoor zij ongeschikt is voor het verstaan van een rede, een muziek- of zangnummer. Ze bestaat namelijk uit 2 loodrecht op elkaar staande rechthoekige vleugels, elk lang 100 m. Toch was elke rede woordelijk verstaanbaar op elk punt van de ruimte, door de tusschenkomst van 10 telefonen met microfonen van een bepaalde constructie. Men kan wel zeggen dat thans het niet verstaanbaar zijn van redevoeringen tot de geschiedenis gaat behooren.

Een andere opmerking is, dat de kunstenaars, die strijkkwartetten of zangnummers uitvoerden, na afloop van hun taak in de eetzaal verschenen en hooge plaatsen aan tafel innamen. Hun komst werd met hevig applaus begroet. Zoo eert men in de kunststad München de artisten.

VLIEGDEMONSTRATIE.

Na den maaltijd gaf het bestuur van den Verein, door tusschenkomst van de Zuid-Duitsche Aero-Lloyd en Junker's Luftverkehr, gelegenheid om van het Museum te rijden naar het Vliegveld Schliessheim en daar een vliegtocht te maken.

De omstandigheden waren echter ongunstig. Terwijl het de voorafgaande dagen prachtig, helder, zonnig weer was geweest, had het den geheelen dag geregend. Aan tafel werd ons medegedeeld, dat er telefonisch een weerprognose was ontvangen, meldende, dat er tegen vijf uur een schitterende zonneschijn werd verwacht. Maar het tegendeel was het geval. De regen bleef aanhoudend vallen. Het vliegveld was drassig, hetgeen bij opstijgen en bij neerdalen hinderlijk was. Men had ons verzekerd, dat er tegelijk met 6 vliegtuigen elk voor 4 passagiers zou worden gevlogen. In plaats daarvan vloog men slechts met één vliegtuig, dat op een gegeven oogenblik plotseling order kreeg om een passagiersvlucht naar Stuttgart te maken en dat dus uitviel. Toen was er dus niet een. Eerst toen haalde men een van de 5 andere vliegtuigen, die inderdaad in de loods waren opgeborgen, naar buiten, maar het duurde geruimen tijd, vóór het „flugbereit" was. Als men nu weet, dat er aan 200 deelnemers een vliegkaart was verkocht, kan men nagaan dat het lang duurde vóór men aan de beurt was en aan menigeen een teleurstelling werd bereid. Dank zij de welwillende tusschenkomst van dr. sc. pol. Dipl. Ing. E. Schoedle uit Berlijn konden wij toch spoedig meevliegen. Maar een dikke mist omhulde het terrein en de daar boven gelegen luchtlagen. Van de Vooralpen, die wij hadden gehoopt te aanschouwen, was dan ook geen spoor te zien.

BEZOEKEN NA AFLOOP VAN DE ZITTINGEN.

Na afloop van de officieele vergaderingsdagen was er gedurende twee dagen gelegenheid tot het brengen van bezoeken aan openbare werken, inrichtingen en fabrieken, zoowel te Augsburg als te München. Aan verschillende van die excursies konden ook dames deelnemen. Bij de bezoeken aan de meeste fabrieken waren concurrenten, of zij die in dienst van concurrenten zijn, uitgesloten.

Om een denkbeeld te geven van de veelzijdigheid van de excursies geven wij hier, een opgave van de aangekondigde bezoeken:

a. te Augsburg: Maschinenfabrik Augsburg—Nürnberg A. G. (Inrichting te Augsburg); Lech Elektrizitätswerke A. G. (Werken: Gersthoven, Mettingen); A. G. Union Vereinigte Zündholz- & Wichsefabriken; Vereinigte Fabriken landwirtschaftlicher Maschinen vorm. Epple & Buxbaum A. G. (I. Bodenbearbeitungs- & Erntemaschinen, II. Spezialfabrik für Dreschmaschinen); Vereinigte Schuhfabriken Berneis-Wessels A. G.; Gebr. Bayer Kdt. Ges. (Maschinenfabrik); Baumwoll Spinnerei am Stadtbach A. G.; Mech. Baumwollspinnerei & Weberei A. G.; Augsburger Kammgarnspinnerei A. G.; Zahnrüderfabrik Augsburg A. G.; Zwirnerei und Nähfadenfabrik Göppingen; C. Haendl'sche Papierfabriken; Städtisch Gaswerk; Neue Augsburger Kattunfabrik vorm. Schöppler & Hartmann; Martini & Co. G. m. b. H. (Bleicherei, Färberei, Druckerei, Appretur-Anstalt); A. G. für Bleicherei, Färberei, Appretur & Druckerei Augsburg-Lechhausen;

Digitized by Google

b. te *München*: Friedr. Deckel, Präzisionsmechanik & Maschinenbau; Südd. Bremsen A. G. und Bayerische Motorenwerke A. G.; Wärmetechn. Laboratorium (prof. dr. Loschge) und Laboratorium für techn. Physik (prof. dr. Knoblanch) der Technischen Hoschschule; Umspannwerk Karlsfeld des Bayernwerkes; Aktienbrauerei zum Löwenbrau; Besichtigung der Krafttwerke Finsing und Aufkirchen der Mittlere Isar A. G.; Walchenseekraftwerk bei Kochel; Innwerk Bayer. Aluminium A. G. (Werk Töging bei Mühldorf.

SLOTWOORD.

Organisatie.

Wij kunnen het verslag van deze samenkomst niet eindigen zonder een woord van waardeering voor de uitmuntende organisatie. Het is geen kleinigheid een kleine tweeduizend ingenieurs technisch te verzorgen gedurende een zeker aantal dagen, maar elk onderdeel was doorgedacht en tot in de puntjes in orde.

Güterumschlagverkehrswoche te Berlijn 20—26 September 1925.

De Verein deutscher Ingenieure organiseert voor 1925, in aansluiting aan en als vervolg op de zoo uitstekend geslaagde Berlijnsche Spoorwegverkeersweek, welke uitvoerig in *De Ingenieur* No. 46, 1924, besproken werd, van 20 t/m 26 September een Güterumschlagverkehrswoche te Düsseldorf en Keulen. Met opzet werd dit lange woord niet vertaald omdat „Umschlag" de twee Hollandsche begrippen „overlading" en „opslag" omvat en men toch moeilijk van opslagverkeer spreken kan.

Blijkbaar streeft de Verein er naar, aan deze week een eenigszins internationaal karakter te geven, althans worden onder de sprekers eenige buitenlanders aangetroffen. Het strekt onze kleine natie tot eer dat zich daaronder niet minder dan vijf Nederlanders bevinden.

De week zal te Düsseldorf beginnen Zondag den 20sten des avonds met een ontvangst der deelnemers.

Maandag 21 September is geheel gevuld met voordrachten van af 's morgens 9 uur. Als sprekers en onderwerpen zijn voorloopig genoemd:

prof. Helm, Berlijn: Technische en economische vragen betreffende het overladingsverkeer;

Pres. dr. Weirauch, Berlijn: Regeling en economie van het stukgoederenverkeer;

Gen.-Dir. Schwab, Düsseldorf: Samenwerking van spoorweg met tramwegen en lokaalbanen;

jhr. ir. J. Röell, Loosduinen: Capaciteit van tramwegen en lokaalbanen met het oog op massaal- en stukgoederenverkeer;

Dir. Tiele, Keulen: Stukgoedverkeer op schepen;

dr. Teubner, Berlijn: De spoorweg-krachtwagen;

. . . . . (1): Problemen inzake stukgoederenverkeer voor tramwegen en lokaalbanen;

Reg.-Rat Hoffbauer, Duisburg: De beteekenis van het scheepvaartverkeer voor verschillende goederen;

Reg.-Rat Spannuth, Brunswijk: Vraagstukken betreffende openbare krachtwagen-ondernemingen;

Oberreg.-Rat Poelmann, Elberfeld: Voor- en nadeelen der verzending per spoor en middelen tot het verlagen der kosten;

Konsul Heimann, Keulen: Eischen voor de verzending te stellen aan de overladingsmiddelen en -inrichtingen;

dr. Kes, Berlijn: Eischen voor de verzending te stellen aan het krachtwagenbedrijf;

Ing. Hollitscher, Weenen: De inrichtingen ter versnelling van het overladingsverkeer in goederenloodsen;

prof. Hanfestengel, Berlijn: Vereenvoudiging en vermeerdering van die inrichtingen door normalisatie;

Gewerbe-assessor Michels, Berlijn: Voorkoming van ongevallen in woord en beeld in het overladingsverkeer.

Dinsdag. Alleen gedurende de ochtenduren worden de volgende voordrachten gehouden. De middaguren zullen gevuld worden met een excursie naar de mijnontginning Rheinpreussen en den hoogovenaanleg Rheinhausen.

Oberreg.-Baurat Laubenheimer, Berlijn: Het massagoederenverkeer;

Bergassessor Rath, Essen: Eischen door het massagoederenverkeer aan den spoorweg gesteld;

. . . . . (1): Beteekenis van tramwegen voor het massagoederenverkeer;

Dir. Etterich, Duisburg: Scheepvaart en massagoederenverkeer;

Dir. Tillich, Mülheim: Het goederenverkeer op den Rijn;

. . . . . (1), Zwitserland: De beteekenis van de Rijnkanalisatie voor het goederen-verladingsverkeer;

Reg.-Baurat Germanus, Duisburg: De havens van Duisburg-Ruhrort.

Woensdag is bestemd voor een Rijnvaart en havenbezichtiging.

Donderdag is weer een zware dag, vol voordrachten.

Pres. dr. Heinrich, Halle: De beteekenis van de techniek voor het goederenverkeer;

prof. Aumund, Berlijn: Economische grondslagen voor den opslag en de opstapeling van goederen;

ir. W. Simon Thomas, Utrecht: Doelmatigste inrichting der goederenverkeersmiddelen van den spoorweg;

Gen.-Dir. Leimann, Keulen: Technische vraagstukken van den laatsten tijd voor de goederenoverlading door tramwegen;

directeur Gemeentewerken H. S. de Roode, Rotterdam: Vorderingen der techniek en haar vraagstukken betreffende het goederenverkeer per schip;

Dir. Beneke, Hamburg: Vraagstukken betreffende de constructie van vrachtautomobielen voor het goederenoverladingsverkeer. Gebruik van transporttanks;

. . . . . (1): Normalisatie van vrachtautomobielen;

dr. Bässler, München: Ijlgoedverkeer;

. . . . . (1): Beteekenis van het gebruik van transportvaten voor de steenindustrie;

Dir. Schmidt, Mannheim: Melkverkeer naar de groote steden;

Min.-Rat Verlohr, Berlijn: Vischverkeer van Geestemünde;

. . . . . (1): Voorziening met meststoffen-voorraden.

Vrijdag. Vergadering te Keulen.

Geh.-Rat de Thierry, Berlijn: Eischen welke de goederenverlading tegenwoordig aan den havenbouw stelt;

Baurat Weirspan, Wanne: Los- en laadinrichtingen voor schepen;

. . . . . (1), Rotterdam: De goederenoverlading te Rotterdam en de technische middelen daartoe;

Trafikdir. Winnberg, Lulea: Zweedsche ertsenverlading;

Oberbaurat Sieveking, Hamburg: Kolentransport en verlading in het Hamburgsche scheeps- en spoorwegverkeer;

. . . . . (1): Opslag van kolen;

Oberbaurat Schulze, Emden: De havenaanleg te Emden;

. . . . . (1): De Berlijnsche Westhaven;

Stadtbaurat dr. Kutschke, Königsberg: Graanverlading te Königsberg;

dr. Marx, Düsseldorf: Doorbevrachting van stukgoederen bij opeenvolgende verkeersmiddelen;

. . . . . (1): De beteekenis van retourvracht voor de verschillende verkeersmiddelen.

Zaterdag eveneens te Keulen:

ir. J. A. Ringers, IJmuiden: De economische beteekenis der tarieven en de exploitatiekosten der verschillende trnasportmiddelen;

Min.-Rat Tecklenburg, Berlijn: De zelfkosten der spoorwegen als basis voor de tarieven;

dr. Schmitz, Duisburg: Invloed van den tariefvorm op het scheepsgoederenverkeer;

Oberreg.-Rat Hellmann, München: Tarieven voor het luchtverkeer en de beteekenis voor het goederenverkeer.

Ook in deze week zal evenals het vorige jaar te Berlijn „de verlaging der zelfkosten" troef zijn en men kan er op rekenen dat daar aan den Rijn belangrijke vraagstukken behandeld en vele nieuwe gezichtspunten geopend zullen worden.

Wij hopen later de resultaten nader te kunnen belichten.

Ir. J. J. Stieltjes.

---

(1) De naam van dezen spreker kan nog niet genoemd worden, onderhandelingen daarover zijn loopende.

Bezoek van de leden der Afdeeling voor Electrotechniek aan de Philips'-Gloeilampenfabrieken te Eindhoven

(Zie verslag der 91e vergadering van de Afdeeling voor Electrotechniek in De Ingenieur, No. 20).

Gevolg gevende aan de uitnoodiging van de directie van Philips' Gloeilampenfabrieken (n. a. v. de voordracht van dr. B. van der Pol op 6 Mei 1925) werd op 13 dezer door

Digitized by Google

een twaalftal leden van de Afdeeling voor Electrotechniek een bezoek gebracht aan Philips' gloeilampenfabrieken te Eindhoven. Na de lunch in hotel Royal — waaraan door den juist van verlof teruggekeerden heer PHILIPS werd deelgenomen — werd achtereenvolgens een bezoek gebracht aan de glasfabriek, de cartonnagefabriek, het laboratorium en de proeffabriek. In het bijzonder trok de aandacht de radiozendinstallatie van groot vermogen met behulp van drie electroden lampen, welke in het laboratorium is opgesteld en welke kon worden gedemonstreerd met behulp van een kunstantenne.

Namens de aanwezigen werd door het bestuurslid ir. C. J. SNIJDERS een woord van dank gesproken in het bijzonder aan dr. VAN DER POLL en dr. HOLST, de leiders van deze zeer interessante excursie.

UIT ONS PARLEMENT.

Ontginning van het steenkolenmijnveld bij Vlodrop.

Voorgesteld wordt om het recht tot ontginning van steenkolen in het mijnveld bij Vlodrop toe te kennen aan derden, zulks in afwijking van het bepaalde bij de wet van 27 September 1920 tot uitbreiding van het Staatsmijnveld, dat deze ontginning zou geschieden van Staatswege.

Van den aanleg van een Staatsmijn nabij Vlodrop is afgezien en er hebben zich nu eenige gegadigden opgedaan, met wie onderhandelingen over de ontginning gevoerd zijn. Aangezien de tegenwoordige concessionaris (de Staat) niet het voornemen heeft de ontginning aan te vatten, omdat de voorbereiding van de ontginning — de verkenning — niet de daarvoor verwachte en gewenschte resultaten heeft opgeleverd, zou het geen zin hebben te trachten langs den weg van het sluiten van een exploitatieovereenkomst tot ontginning te komen, gesteld al, dat de gegadigden daartoe bereid zouden zijn. Het leek daarom aangewezen om den eenvoudigsten vorm te kiezen, om de exploitatie van deze mijn te bevorderen, n.l. de overdracht of het verleenen der concessie. Deze vorm is voor gegadigden de meest aantrekkelijke, omdat zij den vollen eigendom van de mijn verkrijgen, en zal het spoedigst tot het aanvatten der ontginning van dit veld kunnen leiden.

Voor een bedrag van f 400.000 zal de eigendom der mijn en van de aangrenzende gronden, ter grootte van 63 ha, door gegadigden worden verkregen (voor de verkenning van het veld, enz. is indertijd f 860.000 uitgegeven), echter onder de opschortende voorwaarde, dat de koopers na een en een half jaar, ingaande op den dag, waarop de wet de overdracht zal hebben goedgekeurd, zullen beslissen of zij den koop al dan niet aanvaarden. In dien tijd zullen zij het recht hebben voor eigen rekening boringen in het mijnveld te doen uitvoeren; mochten deze boringen niet het door hen verwachte resultaat opleveren, dan kan het consortium binnen den gestelden tijd van de overeenkomst afzien. De uitkomsten der boringen zullen alsdan aan de Staatsmijnen verstrekt worden.

In de gegeven omstandigheden kan dit bod aannemelijk worden geacht voor den Staat. Het in ontginning brengen van een mijn verschaft velen handen werk, zoodat voor de streek nieuwe mogelijkheden worden geopend en voor velen een behoorlijk bestaan kan worden in het leven geroepen, terwijl het algemeen belang door een nieuwen binnenlandschen kolenproducent gediend wordt.

Op deze te verleenen concessie zullen van toepassing zijn alle tegenwoordige en toekomstige wettelijke bepalingen betreffende de mijnen, hetgeen, zooals ook bij de concessie „Oranje-Nassau", ten overvloede nog in de concessiebepalingen zal kunnen opgenomen worden. In het algemeen kunnen de bepalingen van de jongste concessie-akte voor een steenkolenontginning tot voorbeeld dienen. Ook de voorschriften omtrent het nationale karakter der ontginning, dat de concessionaris de concessie alleen kan overdragen aan een naamlooze vennootschap, gevestigd in Nederland, en dat de meerderheid der bestuurders Nederlanders moet zijn, zullen worden overgenomen. Op eventueele niet-nakoming der concessie-voorwaarden staat dan de sanctie van de artt. 1—8 der Mijnwet 1903: openbare verkoop van de mijn.

In verband met de bepalingen, behoorende bij het Verdrag tusschen Nederland en Duitschalnd, goedgekeurd bij de wet van 31 Juli 1920 (*Stbl.* no. 681), waarbij de positie van de kolenvelden, toebehoorende aan de „Nederlandsche Maatschappij tot ontginning van Steenkolenvelden", geregeld is, is het gewenscht vast te leggen, dat de mijn Vlodrop niet ontgonnen zal worden van uit schachten, in Duitschland gelegen, maar voor te schrijven, dat de mijnzetel met schachten op Nederlandsch grondgebied liggen moeten.

INGEZONDEN STUKKEN.

Het Magnus-effect.

Tot mijn verwondering nam ik kennis van het ingezonden stuk van dr. ir. B. G. VAN DER HEGGE ZIJNEN in No. 19. Niet alleen heb ik in een noot onder het verslag van de voordracht van ir. S. P. J. A. VAN HOOGSTRATEN aangegeven dat de voorstelling van dezen in verband met de richting van de voortstuwing juist was en waarom dat zoo was, doch ook heb ik vermeld hoe ik aan mijn vergissing ben gekomen, n.m. door het zien van de teekening op blz. 866 van het *Polytechnisch Weekblad* van 3 December 1924. Daarin staat, links boven, duidelijk dat bij een wind van rechts en een draaiing van den cylinder rechtsom het schip vooruitgestuwd wordt, terwijl ik dit ook bevestigd vond in *Das Schiff* van 5 December 1924 op blz. 278. Ten tijde der vergadering was mij onbekend, dat, zoowel *Das Schiff* als het *Polytechnisch Weekblad* ter aangeduide plaatsen, beide dezelfde fout hadden gepubliceerd, en, zonder nader onderzoek, die fout overnemende, kwam ik bij het teekenen van de figuur tot een foutieve plaatsing van die + en — teekens. Sedert heb ik tal van goede verklaringen van het Magnus-effect gelezen, het duidelijkst wel in *le Génie Civil.*

Na de uitlegging van ir. VAN HOOGSTRATEN, naar wiens meening ik op de vergadering heb gevraagd (vide blz. 349 van *De Ingenieur*), heb ik gezwegen en aan de Redactie van *De Ingenieur* verzocht onderaan bij de notulen een noot bij te voegen, waaruit blijken kon, dat ik den geachten inleider ten onrechte had aangevallen. Na dat alles kan ik echter nu niet nalaten mijn verwondering te uiten daarover, dat juist dr. ir. B. G. VAN DER HEGGE ZIJNEN, van wien de foutieve teekening op blz. 866 in het *Polytechnisch Weekblad* afkomstig was, het nogmaals noodig heeft geoordeeld mij op de vingers te tikken en te kapittelen.

's-Gravenhage. Ir. W. H. KLOPPENBURG.

Een hoog noodige leerstoel aan de Technische Hoogeschool.

Het onlangs afgeloopen rechtsgeding tegen den Rijksambtenaar, belast met den aankoop van terreinen op Jaffa ten behoeve der Technische Hoogeschool, is zeker voor menigeen een openbaring geweest. Blijkbaar is ons Bouwdepartement gedachtig aan het: *nous traiterons sur vous, chez vous, sans vous*! Want wat ware natuurlijker en verstandiger geweest, dan het raadplegen van curatoren, senaat of deskundige hoogleeraren omtrent dien aankoop!

Helaas, wie ooit met Staatsadministratiën te doen had, weet hoe doodsbang deze zijn dat in haar kaarten gekeken wordt. Liefst werken zij ongecontroleerd, en slechts nu en dan licht de Algemeene Rekenkamer den deksel van den vuilen pot. Doch ditmaal loopt het de spuigaten uit! Want omtrent de verkoopwaarde van Delftsche terreinen zijn dan toch zeker Delftsche inwoners, al zijn het maar hoogleeraren, beter op de hoogte dan Haagsche ambtenaren!

Had het gezond verstand reeds geëischt dat de Delftsche deskundigen in dezen geraadpleegd werden, mag men niet verder gaan en vragen: waarom wordt niet alles wat bouw en onderhoud der T. H. betreft, overgedragen aan een commissie der hoogleeraren in de bouwkunde? Nog beter: — want zij hebben vermoedelijk de handen vol — waarom niet een hoogleeraar aangesteld, speciaal belast met het ontwerpen, bouwen en *onderhouden* van de gebouwen der Academie?

Men zoude zelfs dien hoogleeraar kunnen opdragen gelijksoortige werkzaamheden ten behoeve der Universiteiten te Leiden, Utrecht en Groningen.

Onder diens leiding zouden de studenten zich vertrouwd maken met de practijk. Ook — en daarop is uitdrukkelijk te wijzen — met de *practijk van het onderhoud.* Want ontwerpen en bouwen is betrekkelijk gemakkelijk; doch zóó ontwerpen dat de kosten van onderhoud tot een minimum beperkt blijven, zóó bouwen dat later de lastgever niet iederen dag den architect verwenscht, die zoo weinig begrip had van wat het dagelijks leven vordert, dàt eischt iets meer dan pen en papier, eischt groote *ervaring.* En voor menig bouwmeester zou geen betere straf zijn uit te denken, dan hem te verplichten eenige jaren te bewonen het huis dat hij zijn principaal duur deed betalen! Slecht gekozen plaats van deuren en vensters, onvoldoende wandruimte voor meubels, hoeken die inwateren, schoorsteenen die niet trekken, om niet te gewagen van de duizende kleinere ongerieven, welke haast ieder huis biedt, volgens de advertentiestijl: „voorzien van alle moderne (on)gemakken"; hoe goed had dat alles vermeden kunnen worden, indien de bouwmeester zich had gestoken in het vel van den bouwheer, en niet enkel aan eigen roem en glorie had gedacht! Wie niet enkel moet ontwerpen, doch ook *onderhouden*, wordt èn verstandiger èn bescheidener; en zeer zeker zoude het niet

Digitized by Google

enkel aan de studenten, doch aan al hun toekomstige bouwheeren ten goede komen, indien zij reeds op de T. H. werden ingewijd in de ontnuchterende misères van het onderhoud. Voor den Staat zelf zoude een dusdanige regeling ook voordeeliger zijn. De Haagsche bureelen moeten enkel tot taak hebben het *controleeren* der uitgaven. Niet, zooals nu, moet het uitgeven en het controleeren in één hand liggen. De studenten, de hoogleeraren, alle oogen zullen kijken en scherp kijken. In plaats van de Haagsche duisternis, zal Delft's licht schijnen.

En ware reeds vroeger zulk een leerstoel opgericht en zulk een regeling getroffen, hoe anders zoude het Delftsche gebouwencomplex er uit zien! Alsof een aardbeving den Delftschen ondergrond in beroering had gebracht, hoe liggen al die monumentale gebouwen verspreid, tot zelfs in de onmogelijkste hoeken. Waar zoude men de bibliotheek verwachten? In het centrum, niet waar, opdat de studenten in hun vrije uren, even daar kunnen neuzen, ten behoeve van hun algemeene geestelijke ontwikkeling. Wat heeft schrijver dezes niet genoten van de toenmaals zooveel bescheidener boekerij, geplaatst in hetzelfde gebouw waarin de lessen werden gegeven, zoodat geen minuut vrijen tijd verloren ging! Wie weet niet, hoe in het buitenland juist de boekerij, als tempel van wetenschap, geplaatst wordt in het midden van het plein, met hoog geboomte omgeven, waarom heen zich scharen de speciale werkplaatsen van den geest! Doch te Delft? In een achterbuurt, waar men eerder een huis van verdacht allooi zou vermoeden, op onmetelijken afstand van alles wat met studie of ontspanning in verband staat.

Waarlijk, de onoordeelkundige wijze waarop de Delftsche gebouwen gestrooid werden, is de meest-negatieve aanbeveling voor een Delftsche architectonische studie! En dat alles ware zeker anders geweest, indien niet onze onzalige Haagsche centralisatie ook hier bedorven hadde wat te bederven viel. Doch hoewel laat, is het nog niet *te* laat; en hoe spoediger een regeling worde getroffen als hierboven werd geschetst, hoe beter èn de geldelijke belangen van den Staat, èn de stoffelijke belangen der studenten.... èn de Delftsche eer behartigd zullen zijn.

Ir. R. P. J. Tutein Nolthenius.

BIBLIOGRAFIE.

Turbolocomotieven.

Van de Ramsay turbo-electrische locomotief worden eenige bijzonderheden medegedeeld aan de hand van foto's en teekeningen in *Mechanical Engineering* van April 1925. De hoofdturbine, werkend met stoom van 14 kg/cm² en 360° C. is een gelijkdrukturbine met 9 trappen, waarvan de steekcirkeldiameter 900 mm is. Bij volle snelheid maakt zij 3600 omw.p. min., waarbij de locomotief 96 km per uur loopt. De overbrenging van turbine op drijfwielen geschiedt ten eerste electrisch (draaistroom 600 Volt) en de electromotoren (4 in totaal) dragen rondsels met een overbrenging 1 op 2.8 op de wielen. Merkwaardig is vooral de condensor: Tusschen twee pijpplaten zijn condensor pijpjes met nippels bevestigd; de pijpplaten zijn cirkelvormig en hebben een middellijn van omstreeks 2400 mm Slechts een ringvormig gedeelte met een binnenmiddellijn van ongeveer 1600 mm draagt pijpjes. Elk der pijpplaten is een bodem van een platte cirkelvormige kast; elk dier kasten draagt midden op de andere bodem een buisaansluiting. Het geheel draait met de buisaansluitingen in pakkingbussen en herinnert aan een eekhoornkooi. Het onderste gedeelte van de buizenbundel is in het koelwater ondergedompeld. De te condenseeren stoom komt door de eene centrale buis binnen; de andere zijde voert lucht en condensaat af. Een krachtige luchtstroom door een ventilator geleverd strijkt over het bovenste deel van de buizenbundel en hier moet de warmte-overdracht plaats vinden, bevorderd door het bevochtigen van het buitenoppervlak der buizen. Natuurlijk verdampt een groot deel van het water, dat de buizen uit den koelbak opvoeren en het waterverlies wordt dan ook aangegeven op 1 kg per kg te condenseeren stoom. Wanneer dus het stoomverbruik der turbine, dank zij het vacuüm, omstreeks half zoo groot is als dat eener zuigermachine, is het waterverbruik der Ramsay-machine ook nog 50 pCt. van dat der zuigerlocomotief, wat nog geen zeer bevredigend resultaat mag heeten. Bij de beproevingsresultaten in het genoemde artikel wordt helaas de *duur* der proeven niet vermeld, wat de waarde der mededeelingen nog al verkleint. Toch is het artikel, dat ook nog aardige details der regelinrichtingen beschrijft, een belangrijke bijdrage tot de langzaam groeiende literatuur over dit onderwerp.

D. D.

NIEUWSBERICHTEN.

Vergadering van de Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie.

* De datum der vergadering van de Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie, te houden te Roermond en aanvankelijk vastgesteld op Donderdag 11 Juni, als in *De Ingenieur* van 9 Mei 1925, No. 19, vermeld, is gewijzigd moeten worden en nader vastgesteld op

Dinsdag 16 Juni 1925.

Prijsvraag voor een brug te Drammen.

* De gemeente Drammen (Noorwegen) vraagt ontwerpen voor een brug over de rivier Drammen, ter verbinding van de stadswijken Bragernaas en Strömsön.

Voor de naar het oordeel der jury beste ontwerpen zijn prijzen uitgeloofd van 10.000, 8000 en 6000 Noorsche kronen; bovendien kunnen niet bekroonde ontwerpen worden aangekocht voor 3000 kronen.

Antwoorden op de prijsvraag moeten vóór 1 October 1925, des middags, worden ingezonden.

Het programma is gratis, op aanvraag, verkrijgbaar bij „Stadsingeniör Kantor", Drammen, de bijlagen tegen betaling van 40 Noorsche kronen.

De jury bestaat uit: U. Lied (arts, Drammen), voorzitter; M. E. N. Saxegaard (distriktschef, Drammen), ondervoorzitter; prof. Otto Linton (Stockholm); Anne Eide (architect, Oslo); Olaf Stang (hoofd-ingenieur, Oslo); A. Heitmann Arntsen (Drammen) en Otto K. Römcke (koopman, Drammen).

Promotie van ir. C. P. A. Zeijlmans van Emmichoven tot doctor T. W.

* Den 20sten Mei 1925 promoveerde tot doctor in de Technische Wetenschap, met lof, ir. Cornelis Pieter Adriaan Zeijlmans van Emmichoven, na verdediging van een proefschrift, getiteld: „Geologische onderzoekingen in de Sierra de los Filabres (Provincie Almeria, Spanje)" en op stellingen.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit is aan ir. W. L. Sluyterman van Loo, te Wassenaar, verlof verleend tot het aannemen van het ordeteeken van ridder 4de kl. der Orde van St. Sava, hem door den Koning van Joego-Slavië verleend.

— Bij Kon. besluit van 1 Mei 1925 is de inspecteur van den arbeid C. Donker, te Amsterdam, met ingang van 1 Augustus 1925, bevorderd tot hoofdinspecteur van den arbeid.

— Bij Kon. besluit is, met 15 Juni 1925, de officier van den marinestoomvaartdienst 1ste kl. C. F. E. Smith bevorderd tot hoofdofficier 2de kl.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Waterstaat en 's Lands Burgerlijke Openbare Werken.

Benoemd: tot ingenieur 1e kl., O. W. Sörensen, ambtenaar van buitenlandsch verlof terugverwacht, laatstelijk ingenieur bij dien dienst.

Geplaatst: op het hoofdkantoor der B. O. W., de ingenieur 3e kl., ir. P. J. A. Wijn.

Toegevoegd: aan het hoofd der irrigatieafdeeling Tjimanoek, met Palimanan als standplaats, de ingenieur O. W. Sörensen.

Bij de Genie.

Overgeplaatst: met ingang van 1 Mei 1925, naar de luchtvaartafdeeling te Soekamiskin ter opleiding tot vliegenier, J. Swabtjes, 2e luitenant der genie van het bataljon Genietroepen.

Verleend: wegens zesjarigen onafgebroken dienst in Ned.-Indië, acht maanden verlof naar Europa, met behoud van aanspraak op bevordering, ingaande 8 Juni 1925, aan den 1en luitenant der genie W. J. van Gulik.

Digitized by Google

PERSONALIA.

* Prof. ir. F. K. Th. van Iterson, directeur der Staatsmijnen te Heerlen, is 19 Mei 1925 per s.s. „Rotterdam" naar New-York vertrokken, om een studiereis te maken in de Vereenigde Staten van Amerika, hoofdzakelijk ter bestudeering van het vraagstuk van het stoken van steenkoolpoeder in vuurhaarden voor stoomketels.

* Ir. H. F. A. Roodenburg is, op zijn verzoek, eervol ontslagen als ingenieur 1e kl. bij het gemeentelijk electriciteitsbedrijf te Delft en is, met ingang van 1 Juni 1925, benoemd tot ingenieur bij het gemeentelijk Electriciteits- en Trambedrijf te Utrecht.

* Ir. J. J. J. E. A. de Ras is thans werkzaam als ingenieur bij de firma Hüser & Compagnie te Obercassel (bei Bonn).

* Ir. B. C. Kroon is benoemd tot ingenieur bij de N. V. Smit & Co.'s Machinefabriek, Kinderdijk.

* Ir. W. H. Kruyff, vroeger ingenieur bij de Brown Hoisting Machinery Company te Cleveland Ohio, V. S. A., is benoemd tot ingenieur bij de Dieselmotorenfabriek Fairbanks, Morse & Co. te Beloit, Wisconsin, V. S. A.

* Ir. J. J. F. Verdonck is benoemd tot ingenieur bij de „Heemaf" te Hengelo (O.).

* Ir. R. C. A. Franken, vroeger ingenieur bij het Organisatie Adviesbureau te Amsterdam, is benoemd tot ingenieur bij de Staatsmijnen in Limburg, te Heerlen.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Vergadering op Dinsdag 26 Mei 1925 te 's-Gravenhage.

Aan de leden wordt bekend gemaakt, dat de aanstaande Instituutsvergadering zal worden gehouden te **'s-Gravenhage,** in het gebouw **Diligentia** op **Dinsdag** den **26sten Mei 1925,** des voormiddags te **10¾ uur.**

Hierin zullen de volgende punten worden behandeld:

1. **Beraadslaging en stemming over de Notulen der Instituutsvergadering van 17 Maart 1925.**

(Bijblad van *De Ingenieur* 1925, No. 21.)

2. **Aankondiging van ontvangen geschenken en aangekochte werken.**

(Zie *De Ingenieur* 1925, No. 18.)

3. **Mededeelingen en voorstellen van den Raad van Bestuur.**

4. **Voordrachten.**

„Het oeververbindingsvraagstuk te Rotterdam", door de leden H. S. de Roode en ir. L. J. van Dunné.

„Het oeververbindingsvraagstuk te Amsterdam", door het lid A. W. Bos.

5. **Ballotage van voorgestelde leden.**

Als *gewone* leden worden voorgesteld de heeren:

P. J. d'Artillact Brill, gep. hoofdambtenaar der Samarang-Joana Stoomtram Maatschappij te 's-Gravenhage; ir. *R. B. M. van Berkum*, bedrijfsingenieur van de Pletterij de Nijverheid van de N.V. The Vitrite Works te Middelburg; *P. A. de Blieck*, kapitein der Artillerie N. I. L. (met verlof) te Delft; ir. *H. Bokhorst*, adjunct-ingenieur bij de gemeentewerken (Rotterdam) te Schiedam; ir. *A. Dekker*, scheikundig ingenieur te Wormerveer; ir. *M. J. A. van Dugteren*, electrotechnisch ingenieur te Kinderdijk; *F. H. Fentener van Vlissingen*, directeur van de Steenkolen-Handelsvereeniging te Utrecht; ir. *J. A. J. Grobben*, adjunct-ingenieur bij de Chantiers Naval Français te Caen; *C. M. Heijmans*, hoofdingenieur der N.V. Hollandsche Constructiewerkplaatsen te Leiden; *F. W. Hoette*, ingenieur en technisch leider der N.V Corns. Swarttouws Stuwadoors Maatschappij te Rotterdam; ir. *A. A. Ch. M. Hombach*, tijdelijk werkzaam bij de N.V. Gebr. Aberson te Tegelen; Dipl.-Ing. *C. N. H. van Lawick*, heereboer te Falkenberg Altmark; ir. *L. M. A. van Loon*, ingenieur-directeur van de beetwortel-suikerfabriek der Centrale Suiker Maatschappijen te Steenbergen; *M. D. Mijer*, directeur N. V. The American Technical Office en Commissaris der Unie van IJsfabrieken te 's-Gravenhage; ir. *B. J. Nachenius*, ingenieur der tractie bij de Nederlandsche Spoorwegen te Nijmegen (voorm. lid); ir. *M. J. Ph. Nittel*, ben. ingenieur 3e kl. b. d. Staatsspoor- en tramwegen in Ned.-Indië te 's-Gravenhage; *E. J. Rothuizen*, architect, directeur van het Polytechnisch Bureau „Nederland" te Arnhem; *H. J. H. van Tarel*, kapitein der Genie, eerstaanwezend ingenieur te Bergen op Zoom (voorm. lid); *H. J. W. Verniers van der Loeff*, kapitein der Artillerie N. I. L. (met verlof) te 's-Gravenhage;

als *buitengewone* leden de heeren:

J. J. M. Aangenendt, J. U. Auer, P. J. Bakker, G. E. Bekkering, P. H. Bosman, H. W. O. de Bruyn Jr., J. F. Denie, W. Fontein, H. Kamerling, N. Knipscheer, A. Kuiper, M. H. Kuiper, A. Overeijnder, K. H. Roelofswaert, J. Rosdorff, K. C. van Rijn, A. F. Visser, P. J. van Wel, J. L. de Weijer, A. Wiebes, studenten aan de Technische Hoogeschool te Delft.

De Raad van Bestuur,
Ir. J. J. Stieltjes, *president.*
Ir. R. A. van Sandick,
algemeen secretaris.

De decimale indeeling van de boekerij van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs. Sleutel voor de aanwinsten van af 1 Januari 1905, door P. L. A. MONDT, Bibliothecaris.

Einde Mei 1925 verschijnt dit werk bij den uitgever L. J. Veen, Leidsche Gracht 76—78 te Amsterdam.

Prijs, ingenaaid **f 1.25;** franco p. post **f 1.35.**

De Raad van Bestuur.

Afdeeling voor Electrotechniek.
Verslag over het jaar 1924.

Aan de leden der Afdeeling.

Ter voldoening aan art. 32 van het Reglement der Afdeeling bieden wij u hierbij aan een verslag over de verrichtingen onzer Afdeeling in het jaar 1924.

Bestuur. Het Bestuur bleef gedurende het geheele jaar samengesteld als volgt: ir. A. J. Roelofsz, voorzitter (1924); ir. H. J. Boetje, secretaris (1925); ir. I. M. Goslings, penningmeester (1926); prof. Dr. Ing. ir. H. S. Hallo (1924), dr. A. C. van Rossem (1925), ir. G. J. Snijders (1925) en ir. C. J. van der Sijp (1926), commissarissen (1).

In de op 20 December 1924 gehouden ledenvergadering werden in de plaats van de leden ir. A. J. Roelofsz, Dr. Ing. ir. H. S. Hallo en ir. G. J. Snijders, waarvan alleen de laatste herkiesbaar was, gekozen dr. A. C. van Rossem tot voorzitter, prof. jhr. dr. G. I. Elias en ir. G. J. Th. Bakker tot leden, terwijl ir. G. J. Snijders herkozen werd.

De functie van afdeelingsredacteur werd tot 1 Mei 1924 bekleed door het lid ir. L. H. N. Dufour en daarna door het lid ir. C. G. I. W. Koopman, welke echter bij besluit van de vergadering van 20 December 1924, op zijn verzoek, wegens vertrek naar het buitenland met 1 Januari aftrad en weder vervangen werd door het lid ir. L. H. N. Dufour.

Leden. Het aantal gewone leden bedroeg op 1 Januari 1925, 763, waaronder vier eereleden van het Instituut; de Afdeeling had op dien datum bovendien 104 buitengewone leden, zoodat het aantal leden der Afdeeling in totaal 867 bedroeg, zijnde 19 meer dan op 1 Januari 1924.

Commissiën. Zooals reeds in het verslag over 1923 is vermeld, werd de Commissie voor de Veiligheidsvoorschriften voor Electrische Sterkstroom-installaties opgeheven, en nam na een schrijven van 24 Februari 1924 de Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland de bewerking der genoemde voorschriften op zich.

Die Hoofdcommissie werkt samen met het Nederlandsch Electrotechnisch Comité (N. E. C.). De werkzaamheden, noodig voor de regelmatige behandeling en voor de uitgaven van de voorschriften, geschieden op het Centraal Normalisatie-Bureau te Delft.

In Februari 1924 (zie notulen 87ste vergadering) is ingesteld een Commissie voor het onderzoek naar de werking en de storende invloeden van gelijkrichters op de telefoon. De leden prof. Dr. Ing. ir. H. S. Hallo, dr. A. C. van Rossem,

(1) De getallen achter de namen geven de jaren van aftreding aan.

Digitized by Google

ir. H. C. Boom, ir. W. Th. Bähler en ir. H. van der Does hebben zich bereid verklaard zitting in deze Commissie te nemen.

De Commissie voor de Buitenleidingen bestond uit de leden prof. Cl. Feldmann, voorzitter, N. M. H. Doppler, secretaris, en ir. J. M. G. Scheffer, J. G. Bellaar Spruyt, ir. A. E. R. Collette, I. van Dam, J. J. W. van Loenen Martinet, dr. A. C. van Rossem, ir. G. J. van den Broek, dr. ir. P. M. Verhoeckx, leden, terwijl als plaatsvervangende leden kunnen optreden jhr. ir. W. M. de Brauw, ir. M. L. Bleuland van Oordt, ir. H. C. A. Kortlandt en ir. J J. A. Bergansius. Het secretariaat van deze commissie wordt waargenomen door het Centraal Bureau van de Vereeniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven in Nederland, gevestigd te Maastricht. Ter voorlichting voor sommige vraagpunten hebben in deze commissie nog zitting de heeren ir. G. J. Th. Bakker, ir. A. G. D. Bruins, ir. B. M. Gratama, B. F. van Malsum, ir. W. R. Rombach, T. A. Smit Kleine, ir. B. A. Verhey, terwijl, om voeling te houden met Indië, de vergaderingen der commissie werden bijgewoond door ir. A. J. van Riessen, ingenieur van het Departement van Koloniën.

De commissie heeft in Juni 1924 een rapport uitgebracht, dat thans bij het Departement van Waterstaat in behandeling is.

In het Nederlandsch Electrotechnisch Comité (N. E. C.), zijnde de Nederlandsche Afdeeling van de International Electrotechnical Commission (I. E. C.), een vertegenwoordiging van alle belanghebbende vereenigingen bij de electrotechniek hier te lande, wordt een gedeelte der leden door onze afdeeling gekozen; de leden van het Instituut moeten in het comité de meerderheid hebben.

Het comité was op 31 December 1924 als volgt samengesteld: prof. dr. H. A. Lorentz, eere-voorzitter; prof. Cl. Feldmann, voorzitter; ir. L. M. Barnet Lyon, onder-voorzitter, ir. A. E. R. Collette, onder-voorzitter; ir. A. S. C. Stoop, penningmeester, en de leden J. G. Bellaar Spruyt, prof. ir. C. L. van der Bilt, I. van Dam, N. M. H. Doppler, prof. dr. M. de Haas, prof. Dr. Ing. ir. H. S. Hallo, ir. A. B. van Hamel, dr. G. Holst, dr. ir. N. Koomans, S. L. Langendijk, J. J. W. van Loenen Martinet, ir. H. Lohr, Th. E. van Putten, dr. A. C. van Rossem, ir. A. J. Roelofsz, ir. Th. Rosskopff, ir. A. E. Struve, dr. ir. P. M. Verhoeckx, ir. G. J. van de Well, Th. A. H. Winter, terwijl het secretariaat is opgedragen aan het Centraal Normalisatie Bureau te Delft, directeur ir. W. H. Tromp.

De Regeering subsidieerde de Afdeeling met een bedrag van f 576.70, ten einde haar in staat te stellen een bedrag van £ 50 aan de N. E. C. toe te kennen, ten behoeve van de aansluiting van het N. E. C. aan de I. E. C.

Gedelegeerden. De volgende leden der Afdeeling waren zoo bereidwillig als gedelegeerden te fungeeren:

bij de examens der Middelbare Technische School te Dordrecht, het lid ir. A. Blommert; bij de examens der Middelbare Technische School te Leeuwarden het lid ir. J. van Hille; bij de examens der Middelbare Technische School te Haarlem en bij de examens van het Nederlandsch Technicum te Arnhem het lid ir. L. H. N. Dufour; bij de examens van het Genootschap Mathesis Scientiarum Genitrix te Leiden de leden ir. M. L. Boland en ir. J. D. Tours; bij de examens voor theoretisch monteur en leerling theoretisch monteur der Ambachtsscholen te 's-Gravenhage het lid ir. J. D. Tours; bij de practisch-instrumentmakersexamens te Leiden ir. J. van de Kamp en ir. J. D. Tours, en in de jury in verband met een prijsvraag ter beëindiging van den cursus van de Academie van Beeldende Kunsten en Technische Wetenschappen te Rotterdam, het lid ir. M. J. Römer.

Vergaderingen. Gedurende 1924 werden vier ledenvergaderingen gehouden. In de eerste (86ste), welke op 16 April te Amsterdam plaats had, werden door de leden F. A. Smit Kleine en ir. W. J. C. Brünings voordrachten gehouden resp. over „De 50.000 Volt leiding van Amsterdam naar Oterleek, en van Amsterdam naar Naarden en over het transformatorstation te Wormerveer en het opstijgpunt te Nauerna.

De notulen dezer vergadering zijn verschenen als bijblad van *De Ingenieur* 1924, No. 18. De voordrachten zijn niet door de sprekers ter publicatie ingezonden; een bekuopt verslag daarover wordt aangetroffen in *De Ingenieur* No. 16 van den 16den April 1924. In deze vergadering werd ook vastgesteld de rekening en verantwoording van den penningmeester over 1923.

De tweede (87ste) vergadering werd gehouden op den 10den Mei 1924 aan boord van de stoomboot „Merwede I", varende van Rotterdam naar Slikkerveer. De leden der Afdeeling, zoowel als de leden van het Instituut, die zich daarvoor aangemeld hadden, waren in alle opzichten dezen dag de gasten van de N. V. Electrotechnische Industrie v/h Willem Smit en Co. te Slikkerveer. De commissaris dier firma, het lid C. Pot, hield een welkomstrede, waarin hij een overzicht gaf van de geschiedenis der fabriek; het lid ir. J. C. G. van Wijk hield een voordracht over de generatoren van 9000 P.K. voor het waterkrachtwerk Lamadjan van den Dienst voor Waterkracht en Electriciteit in Ned.-Indië en over een omvormer van 1500 k.W. voor de electrificatie der Nederlandsche Spoorwegen.

De notulen dezer vergadering zijn verschenen als bijblad van *De Ingenieur* No. 38, terwijl de voordracht van ir. J. C. G. van Wijk is opgenomen in *De Ingenieur* No. 8 van 21 Februari 1925.

De derde (88ste) vergadering werd gehouden op den 30sten September te 's-Gravenhage. In deze vergadering hield dr. ir. C. J. de Groot een voordracht over: *a.* Hetgeen op radiotechnisch gebied in Nederlandsch-Indië is tot stand gebracht, en *b.* De radiotelegrafische verbinding tusschen Nederland en Indië.

De notulen van deze vergadering zijn verschenen als bijblad van *De Ingenieur* No. 43. De voordracht zelve en de discussies zijn wegens ziekte van den spreker, die met verlof uit den Indischen Dienst is, nog niet in druk verschenen.

De vierde (89ste) vergadering had den 7den November te Hengelo (O.) plaats. Het lid ir. H. J. Keus hield een voordracht ter inleiding van het bezoek aan de fabrieken van de N. V. Hengelosche Electrische en Mechanische Apparatenfabriek (Heemaf).

De leden der Afdeeling, zoowel als de leden van het Instituut die zich daartoe aangemeld hadden, waren de gasten van de Heemaf.

De notulen der vergadering zijn opgenomen in het bijblad van *De Ingenieur* No. 50, terwijl de voordracht is verschenen in *De Ingenieur* No. 52 van 27 December 1924.

De vijfde (90ste) vergadering had plaats den 20sten December in Amsterdam. In deze vergadering hield het lid E. F. Petritsch een voordracht over de zeekabelverbinding Nederland-Engeland, welke voordracht hij door ziekte verhinderd was te houden in de 85ste vergadering (zie verslag 1923).

De notulen dezer vergadering zijn opgenomen in het bijblad van *De Ingenieur* No. 15 (1925) terwijl de voordracht verschenen is in *De Ingenieur* No. 9 van 28 Februari 1925.

In deze vergadering werd de begrooting van ontvangsten en uitgaven voor 1925 vastgesteld, sluitende met een bedrag van f 2783.50 en werden tot leden der commissie tot het nazien der rekening van den penningmeester benoemd de leden ir. A. E. R. Collette, jhr. ir. W. M. de Brauw en S. L. Langendijk.

Behalve deze vijf vergaderingen hield de Afdeeling dit jaar nog twee bijeenkomsten, n.m.:

een in Scheveningen, waarin het lid E. Wöllner een voordracht hield over de luidsprekende telefoons van de Bell Telephone Manufacturing Co. (Western Electric). Zie *De Ingenieur* No. 32 van 31 Juli 1924;

en een in 's-Gravenhage, waarin door Dipl.-Ing. P. Heyck, hoofdingenieur der A. G. Körting en Mathiesen, een voordracht gehouden werd over de Moderne Lichttechniek. Zie *De Ingenieur* No. 42 van 18 October 1924.

Geldmiddelen. De inkomsten der Afdeeling bedroegen in 1924 f 2764.17, de uitgaven f 2598.26, zoodat f 165.91 meer ontvangen werd, dan uitgegeven is.

Het beschikbaar saldo bij de bank en het kassaldo bedroegen op 31 December 1924 f 1372.65. Het effectenbezit had een waarde van f 6098.25.

Namens het Bestuur:
Dr. A. C. van Rossem, *voorzitter.*
Ir. H. J. Boetje, *secretaris.*

OPEN BETREKKINGEN.

Eerste Techn. Ingenieur voor Engelsche fabriek. (Zie *Adv.* in n°. 20.)
Ervaren bedrijfsleider machinefabriek in Ned.-Indië. (Zie *Adv.* in n°. 20.)
W. of E.-I. Koninkl. fabr. F. W. Braat. (Zie *Adv.* in n°. 20.)
Electr. Ingenieur. (Zie *Adv.* in n°. 20.)
Machine-teekenaar voor machinefabriek te Soerabaja. (Zie *Adv.*)
Civiel Ingenieur bij Ned. Constr.-werkplaats (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Filmtechniker biedt zich aan. (Zie *Adv.* in n°. 20.)
Electrotechnicus. (Zie *Adv.* in n°. 18.)

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 30 Mei 1925 Nummer 22

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: prof. ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.
Vaste medewerker in Nederlandsch Indië: prof. ir. H. van Breen te Bandoeng.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland ƒ 20.—, voor het Buitenland ƒ 25.—. · Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland ƒ 0.75, Buitenland ƒ 0.85. · Advertentiën per regel ƒ 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Oskar von Miller, door ir. R. A. van Sandick. — Het ontwerp eener Indische Bedrijven-wet. Samenvatting van de voordracht te houden in de Afd. voor Technische Economie, door ir. M. H. Damme. — De Tentoonstelling van gereedschapswerktuigen op de Leipziger Messe, Maart 1925, door prof. ir. D. Dresden. — XXste Ned. Natuur- en Geneeskundig Congres te Groningen 14—16 April 1925 (vervolg van blz. 361) II, door ir. R. A. van Sandick; Nieuwe uitkomsten der Natuurkunde. Voordracht van prof. dr. P. Zeeman. — 8ste Jaarverslag (1924), van de Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland. — Vergadering van het Kon. Inst. van Ingenieurs. — Ter herdenking: † Ir. A. van Driel van Wageningen, door ir. H. P. Maas Geesteranus. — Ingezonden stukken: Opmerking naar aanleiding van de grondwaterverlagingstheorie van Dr.-Ing. J. Schultze, door Dr.-Ing. Joachim Schultze; met naschrift van dr. ir. J. Versluys. — Boekbespreking: Bezwaren tegen wijziging in de richting van den afsluitdijk der Zuiderzee naar Zurich in plaats van naar Piaam, van ir. J. C. Ramaer, door ir. W. van Konijnenburg. — Bibliografie. — Nieuwsberichten: Vergadering van de Afd. voor Electrotechniek. Verleening van het doctoraat in de Techn. Wetenschap honoris causa aan ir. dr. F. G. Waller. — Jubileum prof. J. A. van der Kloes; Handelsvereeniging van metaal-industrieelen. — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Vrouwe Janssens-Arriëns fonds; Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde: Vergadering op 12 Juni 1925; Afd voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie: Vergadering op 16 Juni 1925. — Afd. voor Techn. Economie: Vergadering op 6 Juni 1925. — Open betrekkingen. — Gezochte betrekkingen. — Errata.

Bij dit nummer behooren voor de leden van het Kon. Inst. van Ingenieurs: Bijblad no. 63: Notulen van de 63ste vergadering van de Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde; Bijblad no. 85: Notulen van de 89ste vergadering van de Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw.

Dit Nummer heeft 28 bladzijden.

Oskar von Miller

DOOR

ir. R. A. VAN SANDICK.

Onder den indruk van de opening van het Duitsche Museum, het levenswerk van den man, wiens naam hierboven staat, volgen hier eenige biografische bijzonderheden.

Welke bezoeker van München kent niet het 10 m hooge bronzen standbeeld op de Theresienwiese, de Bavaria? Dat beeld van gietbrons, het grootste der wereld, is gegoten door Ferdinand Miller, in wiens werkplaats nog vele andere monumenten van München vervaardigd werden. Oskar werd 7 Mei 1855 geboren, als de 10de zoon van dezen verdienstelijken man. Nadat hij de Technische Hoogeschool in zijn vaderstad had afgeloopen, en staatsexamen had gedaan, werd hij in den Beierschen staatsdienst geplaatst als ingenieur-praktikant, kwam in de practijk bij weg- en waterbouwkundige werken en ontving op 23-jarigen leeftijd, bij den bouw der brug over de Main bij Kreuzwertheim, zijn eerste onderscheiding in den vorm van een vleiend getuigschrift van de hoofddirectie van het verkeerswezen. In 1879 werd hij geplaatst bij het maken van het ontwerp van den eersten locaalspoorweg Kitzingen—Wiesenthait, waarvoor hij de terreinopname verrichtte, nadat oudere ingenieurs voor de eer bedankten, wegens de barre koude in den zeer strengen winter van 1879.

In 1881 las hij een courantenbericht over een internationale electrische tentoonstelling te Parijs en hij kreeg gedaan dat hij als Beiersch regeeringscommissaris daarheen werd gezonden. Van toepassingen van electriciteit had hij geen scherp omlijnd denkbeeld, zooals in dien tijd schier geen enkel ingenieur. Men zag te Parijs voor het eerst toepassingen van telefoon, booglampen, Edison's gloeilampen. Maar de meeste verbazing wekte een electrische tram. Von Miller legde zich met de borst op de studie der electrotechniek toe en, nadat hij te München zijn bescheiden dagelijksch werk had hervat, hield hij voordrachten, waarin hij uiting gaf aan zijn geestdrift over hetgeen hij te Parijs aanschouwd en geleerd had, in de eerste plaats over electrische krachtoverbrenging op afstand. Toen nam hij het initiatief tot het voorbereiden der Internationale electriciteits-tentoonstelling te München 1882, waarvan hij als secretaris optrad. Hij verkreeg hiervoor de medewerking van de baanbrekende exposanten van de Parijsche tentoonstelling van 1881, in de eerste plaats van Marcel Deprez, die een krachtoverbrenging van Miesbach naar de tentoonstelling in het Glaspalast te München, een afstand van 57 km, door middel van gewoon telegraafdraad inrichtte. De generator, een gelijkstroomdynamo van 1.5 P.K. te Miesbach opgesteld, gaf op de tentoonstelling aan een electromotor 0.4 P.K. af en dreef, door middel van een centrifugaalpomp, een waterval van 2.5 m hoogte. Deze tentoonstelling was een internationaal succes. Von Miller kreeg naam als electrotechnicus. In 1882 zond een Duitsch consortium hem voor een studiereis naar de Vereenigde Staten, die destijds de leiding hadden op electrisch gebied, en naar Engeland, dat ten dezen achterlijk was. In 1883 werd hij benoemd tot lid eener Oostenrijksche commissie tot vaststelling van een wettelijke regeling voor gebruik en toepassing van electrische kracht. Toen hij te München was teruggekeerd, diende hij bij de Regeering een voorstel in tot stichting van een Rijksbureau voor het nuttig gebruik der Beiersche waterkrachten met behulp van electriciteit. Hij stelde zich beschikbaar voor de voorbereiding, van te voren afziende van eenige vergoeding en zonder aanspraak te maken op eenige verbetering van zijn ambtspositie. Maar de voordracht werd afgewimpeld. De tijden waren daarvoor nog niet rijp. Eerst in 1907, dus 25 jaar later, werd de afdeeling voor toepassing van waterkracht en verzorging met electriciteit bij het departement van openbare werken opgericht. In 1884 nam hij, teleurgesteld door de afwijzende beschikking der Regeering, ontslag uit den Staatsdienst en hij werd, te zamen met Emil Rathenau directeur van de nieuw opgerichte Deutsche Edison Gesellschaft te Berlijn. Zij groeide al spoedig op tot een reusachtinge onder-

Digitized by Google

neming, scheidde zich later af van de Edison-Company en werd een wereldzaak onder den naam van Allgemeine Elektrizitäts Gesellschaft. Daar naast stichtte hij, wederom met Rathenau, de Berliner Elektrizitäts-Werke, die een centrale kreeg met dynamo-machines van 1000 P.K.

Von Miller bleef 7 jaar te Berlijn. Maar toen werd het verlangen naar zijn vaderstad hem te sterk. Bovendien was hij een te zelfstandige natuur om met liefde directeur van naamlooze vennootschappen te zijn en zijn sociaal gevoel kwam er tegen op, dat hij als directeur uitsluitend het belang van de aandeelhouders in het oog had te houden. Tot niet geringe verbazing van echte zakenmenschen, nam hij plotseling ontslag uit deze uit een financieel oogpunt zoo schitterende betrekkingen, hij keerde naar München terug en opende daar in 1890, als civiel ingenieur, een technisch bureau. Het was in den tijd van den heftigen strijd tusschen den gebruikelijken gelijkstroom en den nog niet beproefden wisselstroom (de meerphasige wisselstroom werd als draaistroom aangeduid). Ook Frankfurt stond voor de noodzakelijkheid een keuze te doen. Toen kwam men op het denkbeeld om eerst de Internationale electrotechnische tentoonstelling Frankfurt a/M 1891 te houden, waarvan Von Miller de technische leiding kreeg. Die tentoonstelling beteekent een mijlpaal in de geschiedenis van de overbrenging van energie. Electrische stroom zou worden overgebracht van Lauffen naar Frankfurt, dat is over een afstand van 180 km. Dit was het eerste groote ontwerp dat het ingenieursbureau van Von Miller uitwerkte. De stroom werd opgewekt te Lauffen in een meerphasigen wisselstroom-generator, gedreven door een waterkrachtturbine van 234 P.K. Hiervan werd, na de overbrenging, te Frankfurt 181 P.K. afgegeven, een stroomverlies dus van slechts 25 pCt., waarmede dus de economische mogelijkheid van krachtoverbrenging was aangetoond. De opgewekte stroom van 4000 Ampère en 50 Volt werd met een olietransformator opgevoerd tot 25.000 Volt en met 3 koperdraden in de tentoonstelling gebracht. Daar werd de stroom weer omgezet èn voor verlichting èn voor het aandrijven van werktuigen gebruikt. De vraag gelijkstroom of wisselstroom kwam tot de bevredigende oplossing, dat ze als gelijkwaardig konden worden aangezien. Maar de Frankfurter tentoonstelling was tevens baanbrekend voor de oplossing van het vraagstuk der stroomverdeeling; de mogelijkheid van distributie over groote afstanden, ja over een geheel land, werd aangetoond, en daarmee de mogelijkheid van overlandcentrales.

Hoe belangrijk de tentoonstelling is geweest, kan blijken uit de aandacht, die er, bijvoorbeeld in Nederland, aan werd geschonken. In *De Ingenieur*, 1891, verscheen een reeks van niet minder dan 12 opstellen, de meeste geïllustreerd van de hand van ir. F. C. Dufour, terwijl jhr. ir. O. Repelaer van Driel nog een afzonderlijk artikel wijdde aan speciale toepassingen op het gebied van spoor- en tramwegwezen.

Door prof. ir. J. A. Snijders C.J.zn. werd in de Instituutsvergadering van 14 April 1891 een uitnoodiging van de *Elektrotechnischer Verein* te Frankfurt overgebracht aan de Nederlandsche ingenieurs ter bijwoning van een electrotechnisch congres te Frankfurt. Over dat congres vinden wij een uitvoerig verslag van de hand van ir. L. H. N. Dufour in *De Ingenieur* 1891. En ten slotte gaf prof. Snijders in dit tijdschrift een vertaling van de rede van Von Miller, over het nieuwe en belangrijke, dat te zien was op de tentoonstelling, gehouden in de electrotechnische vereeniging te Berlijn. Uit dit alles blijkt de groote waarde, die in onze vakkringen aan deze tentoonstelling werd gehecht.

Voor Von Miller had de tentoonstelling van Frankfurt een groote beteekenis. Zijn technisch bureau te München kreeg prachtige opdrachten. Hij werd de specialiteit voor electrische krachtoverbrenging en -distributie. Hij ontwierp en voerde uit de Isarwerken boven München (1894), waar 6000 P.K. werden ontwikkeld ten behoeve van een nieuw aangelegde industriewijk en 25 plaatsen werden aangesloten. Voor de twee steden Bozen en Meran bouwde hij een gemeenschappelijk electriciteitswerk met ontleening van de waterkracht aan de Etsch. Voor Herrmannstadt in Zevenburgen ontwierp hij een centrale met waterkracht uit de verafgelegen Karpathen. Hij ontwierp te zamen met Lindley, een groote centrale voor Frankfurt (1893); voor de stad Tettnang (Württemburg) een electrischen spoorweg met electrische centrale (1894); verder ontwierp hij centrales voor Straatsburg, Nürnberg, Kassel, Schweinfurt, Wiesbaden, Riga, Rothenburg o. d. T., Mittenwald, Ludwigshafen, Kissingen, Sächsisch Regen. In 1896 verscheen het eerste en in 1903 het tweede deel van zijn standaardwerk „de electriciteitsverzorging der steden". Op economisch gebied stond hij in deze jaren op het standpunt, dat de electriciteitsvoorziening niet versnipperd mag worden in kleine eenheden, en dat aanleg en beheer der centrales, zoowel als de stroomverdeeling, in een hand en liefst in die der overheid moet zijn. Hij stond hierin scherp tegenover verschillende groote mannen der industrie. Verder wees hij op de noodzakelijkheid van een zoo nauwkeurig mogelijk voorafgaand onderzoek, om tot een schatting te komen hoeveel energie en aan waterkracht beschikbaar is. Opmerkenswaardig is dat een kwart eeuw later op de Eerste World Power Conference te Londen 1924 een der hoofdpunten van het congres was de schatting der beschikbare waterkracht in alle streken der wereld (waterkrachtkadaster). Von Miller was hierin zijn tijd dus wel vooruit. Op deze conferentie ontmoetten wij hem als vertegenwoordiger van Duitschland.

In 1911 ontwierp hij de Pfalzwerken, waarbij voor het eerst aan zijn lievelingsdenkbeeld op eenigszins groote schaal uitvoering werd gegeven: een geheele landstreek te voorzien van licht en kracht door samenbrenging van verschillende werken in één leidingnet. En dit was de voorlooper van een groot ontwerp: de electriciteitsvoorziening van geheel Beieren, voorzoover dit rechts van den Rijn ligt. Men was het er over eens, dat er een hoogst belangrijke waterkracht beschikbaar was tusschen de twee meren Walchensee en Kochelsee, waartusschen een verval van 200 m bestond en waarbij de Walchensee een natuurlijk stuwbekken zou worden. Men was het er niet over eens, hoewel energie beschikbaar was, de berekeningen varieerden tusschen 60.000 P.K. en 100.000 P.K. en verschillende projecten werden opgemaakt.

In 1911 diende Von Miller bij de Beiersche Regeering een ontwerp in, om, met behulp van het Walchenseewerk, de volledige electriciteitsvoorziening van geheel Rechts Rijnsch Beieren te verkrijgen. Hij noemde dit het Bayernwerk. De oorlog en de revolutie brachten een groote vertraging. Een invloedrijke groep streefde er naar om het werk uitsluitend ten behoeve van Nürnberg en diens industrie te doen strekken, hetgeen de goedkoopste oplossing was. Maar Von Miller betoogde dat het algemeene landsbelang eischte dat het werk zou strekken voor de electrificatie van de geheele landstreek. Hij diende een ontwerp met begrooting in, dat met algemeene stemmen door de beide Kamers werd aangenomen en door de Regeering werd uitgevoerd. Afzonderlijke bestaande werken zouden kunnen blijven bestaan, doch zouden stroom moeten kunnen afgeven ten behoeve der stroomverdeeling. Een maatschappij op aandeelen, waarin de Staat de hoofdaandeelhouder was, werd gesticht.

Toen het Walchensee- en Bayernwerk in uitvoering waren, trok Von Miller zich in 1921 als leider terug.

Men schat de beschikbare waterkracht in Beieren thans op gemiddeld 2 millioen P.K. per jaar. Daarvan wordt thans ¼ ontwikkeld. Er blijft dus nog genoeg beschikbaar voor de electrificatie der staatsspoorwegen, der motoren voor de industrie en voor de scheikundige vervaardiging van grondstoffen.

Von Miller heeft door zijn technische kennis, zijn doortastendheid en zijn gezonde economische opvattingen Beieren in hooge mate aan zich verplicht.

Van 1912—1915 was hij voorzitter van den Verein deutscher Ingenieure, waarvan hij na zijn aftreden eerelid werd. In 1925 verleende deze Vereeniging hem de Grashof-medaille. Hij heeft het recht de volgende titulatuur te voeren: Geh. Baurat, Reichsrat, Dr., Dr.-Ing. ehr., Dr. rer. pol. h. c., O. von Miller, Excellenz.

In 1903 hield de Verein deutscher Ingenieure zijn jaarvergadering te Augsburg en München. Over die jaarvergadering is een merkwaardige voordracht gehouden in de Afdeeling Werktuig- en Scheepsbouw van het Kon. Instituut van Ingenieurs (verschenen in *De Ingenieur* 1904, No. 13), door den toenmaligen voorzitter R. Witte, die als vertegenwoordiger van het Instituut die zittingen had bijgewoond. Daarin lezen wij, dat, als het ware ter inwijding van de jaarvergadering, op 28 Juni 1903, een belangrijke gebeurtenis had plaats gehad, namelijk:

de stichting van een vereeniging tot het in het leven roepen van een technisch museum of, zooals de officieele titel luidt, van een Museum für Meisterwerke der Naturwissenschaft und Technik.

Het denkbeeld daartoe was uitgegaan van den Bezirksverein München van den Verein deutscher Ingenieure, werd door het Hoofdbestuur, onder toezegging van een jaarlijksche bijdrage van 5000 Mk., overgenomen en had in regeerings- en wetenschappelijke

Digitized by Google

kringen zooveel steun gevonden, dat nu de hand aan het werk kon worden geslagen.

De bedoeling is in dat museum, dat te München zal worden gevestigd, technische meesterwerken uit vroeger en later tijd, in originali, copie of afbeelding voor het nageslacht te vereeuwigen en daarbij een bibliotheek en portretten-galerij van beroemde natuurvorschers en technici aan te leggen, zoodat als het ware een plastische geschiedenis der technische wetenschappen in het leven zal worden geroepen . . . . .

Von Miller was toen voorzitter van het departement (Bezirk) München en de Technische Hoogeschool te München verleende hem het eere-doctoraat in de technische wetenschap. Van hem was het denkbeeld van de stichting van dat museum uitgegaan en hij is zoo gelukkig geweest de verwezenlijking te beleven.

In 1906 werd een voorloopig museum geopend in een gebouw in de Maximilianstrasse, waar het oude Nationaal museum was gevestigd geweest, en de eerste steen gelegd van een nieuw gebouw op een eiland in de Isar, het Kohleninsel, dat thans Museuminsel wordt genoemd. Architect was Gabriel von Seidl, na diens dood Emanuel von Seidl.

De totstandkoming is hoofdzakelijk het werk van Von Miller. Onder zijn medewerkers noemen wij Dr. von Linde, den man van de vloeibare lucht, den bekenden geoloog Zittel, dr. W. Ritter von Dyck en Roentgen.

Rijk, staat, gemeente, en particulieren gaven zeer belangrijke bijdragen; de industrie schonk vele bouwmaterialen, terwijl kunstenaars, intellectueelen en arbeiders menigmaal kosteloos hun medewerking verleenden. In het bestuur traden onze vroegere landgenoot Van 't Hoff, verder bekende geleerden en technici als E. Fischer, W. Siemens, Zeppelin en Nernst. Het wetenschap- en kunstlievende vorstenhuis Wittelbach toonde op zeer verschillende wijzen zijn belangstelling. In 1914 was het eigenlijke museumgebouw zóó ver gereed, dat men mocht hopen dat het in 1916 zou worden ingewijd. Toen kwamen de oorlogsjaren en de eerste jaren na den oorlog, die niet alleen den voortgang stuitten, maar zelfs de vrees deden rijzen of het in afzienbaren tijd wel gereed zou komen. Maar het was al weer Von Miller, wiens gezond optimisme en doorzettingsvermogen alle zwarigheden overwon. De opening van het nieuwe Museumgebouw, op 7 Mei 1925, te gelijk met den 70sten jaardag van Von Miller, is voor dezen man zeker de schoonste voldoening, die hij ooit heeft kunnen droomen: de vervulling van zijn ideaal.

Het ontwerp eener Indische Bedrijven-wet.

Samenvatting van de voordracht, te houden in de vergadering der Afdeeling voor Technische Economie van het Kon. Instituut van Ingenieurs op Zaterdag 6 Juni 1925

DOOR HET LID

ir. M. H. DAMME.

1. De lands-administratie, zooals die gevoerd wordt op grond van de Indische Comptabiliteitswet, geeft geen inzicht in den stand van het Lands-vermogen en is ongeschikt om op doeltreffende wijze de gegevens te verschaffen, die noodig zijn om te beoordeelen of bepaalde onderdeelen, zoowel in hun geheel als in details, economisch worden beheerd.

2. Om hieraan tegemoet te komen is bij een groot aantal dier onderdeelen, op welke de naam „Lands-Bedrijven" wordt toegepast, met medewerking van den Gouvernements-Accountantsdienst, de dubbele boekhouding ingevoerd of voorbereid.

3. Aan het voeren van een administratie, die eensdeels moet beantwoorden aan de eischen der comptabiliteitswet en anderdeels aan de regelen der dubbele boekhouding moet voldoen, zijn uit den aard der zaak verschillende bezwaren verbonden, welke nog vergroot worden, wanneer de eisch wordt gesteld, dat het verband tusschen de uitkomsten, die de dubbele boekhouding oplevert, en de algemeene Landsadministratie zoodanig aan den dag moet treden, dat een duidelijk beeld verkregen wordt van den invloed, dien de Lands-bedrijven op de financieele positie van het Land uitoefenen.

4. Deze overwegingen doen het wenschelijk achten de regelingen, die voor de Lands-administratie zijn gesteld, zoodanig te wijzigen, dat met de aangeduide behoeften rekening wordt gehouden en, waar zulks voor de Lands-administratie in haar geheel bezwaarlijker is dan en niet in even groote mate noodzakelijk wordt geacht als voor de Lands-bedrijven, dit in de eerste plaats te doen voor deze laatste afzonderlijk door de vaststelling eener z.g. „Bedrijvenwet".

5. Een soortgelijke gedachtengang heeft in Nederland geleid tot de wet, die is opgenomen in *Staatsblad* 1912, No. 85, en die bekend is als de Nederlandsche Bedrijvenwet.

6. Indien deze wet een volledig succes ware geweest en de omstandigheden in Indië geheel analoog waren aan de Nederlandsche, dan zou men voor Indië hebben kunnen volstaan met een technische omwerking ten behoeve der aanpassing aan de bestaande Indische wetgeving zonder meer. Noch het een, noch het ander is echter het geval.

7. De Ned. Bedrijvenwet is van meet af aan niet dienstig geoordeeld voor een van de meest belangrijke Nederlandsche Staatsbedrijven, n.l. het Staats-mijnbedrijf. Zij werd in de jaren 1912—1915 toegepast op een viertal administratiën, n.l. de artillerie-inrichtingen, de P. T. T., de visschershaven te IJmuiden en de Algemeene Landsdrukkerij. Na dien heeft de toepassing zoo goed als geen voortgang meer gehad; wel werd in 1921 het Staatsboschbeheer onder de Bedrijvenwet gebracht, doch op 1 Mei 1925 is het wetsontwerp aangenomen, waarbij dit onderdeel der Landsadministratie weder aan de werking der Bedrijvenwet wordt onttrokken. Het wetontwerp tot aanwijzing van den Rijksgebouwendienst als Staatsbedrijf werd eind 1924 ingetrokken. Bij den P. T. T.-dienst worden belangrijke bezwaren van de toepassing van de Bedrijvenwet ondervonden, zoodat er reeds stemmen zijn opgegaan, die bepleiten, ook dit bedrijf weder aan de werking der Bedrijvenwet te onttrekken.

8. Geconstateerd werd verder, dat in Indië een veel belangrijker deel der Staatsbemoeiing zich beweegt op het terrein der zuiver commercieele bedrijfsvoering dan in Nederland het geval is. Voor al deze onderdeelen zou de toepassing eener soortgelijke regeling als de Nederlandsche Bedrijvenwet bevat analoge bezwaren opleveren, als hier te lande van de toepassing op het Staatsmijnbedrijf hebben doen afzien. Bovendien nemen, zoowel met betrekking tot het vermogen als ten aanzien van de jaarlijksche uitgaven, de Landsbedrijven in Indië een zooveel grooter plaats in dan in Nederland, dat met een regeling, die slechts zoo beperkte toepassing kan vinden als kennelijk met de Nederlandsche Bedrijvenwet het geval is en die ten aanzien van den invloed, dien de Landsbedrijven op de financieele positie van het Land hebben, slechts zoo onvolledige gegevens zou verschaffen, stellig niet kan worden volstaan.

9. Om deze redenen werd het noodig geacht voor Indië een Bedrijvenwet te ontwerpen, die belangrijk afwijkt van de overeenkomstige Nederlandsche wet. Na een vrij langdurige voorbereiding benoemde de Regeering in 1922 een commissie om haar daarover van advies te dienen, aan welke opdracht voldaan werd door de indiening van een rapport, gedagteekend 15 Julli 1924, hetwelk in October daaraanvolgende werd gepubliceerd. In dat rapport is een ontwerp van wet met toelichting opgenomen, welk ontwerp door de Regeering is aanvaard en bij den Volksraad is of zal worden ingediend.

10. De belangrijkste afwijkingen ten aanzien van de Ned. Bedrijvenwet zijn de volgende:

a. dat de begrooting en begrootingsrekening geheel aansluiten bij de in de bedrijven te voeren commercieele boekhouding;

b. dat de rente over de door het Land verstrekte kapitalen op andere wijze wordt vastgesteld;

c. dat meer vrijheid is gelaten ten aanzien van de berekening der vereischte afschrijvingen;

d. dat eveneens meer vrijheid is gelaten ten aanzien van wenschelijk geoordeelde reserveeringen;

e. dat een zeer soepele regeling is getroffen ten aanzien van de mogelijkheid om voor exploitatie-doeleinden aan in den loop van het jaar opkomende behoeften tegemoet te komen.

11. *Ad a.* Voor de aanpassing van de begrooting aan de Bedrijfsboekhouding was noodig om ook in de eerste een zuivere scheiding te maken tusschen de boekingen, die het vermogen betreffen, en die, welke op de jaarlijksche inkomsten en uitgaven betrekking hebben (vergelijk art. 5, alinea 2 en 3 van het hieronder afgedrukt ontwerp). Tevens was daartoe noodig om niet alleen rekening te houden met hetgeen in geld in het boekjaar is ontvangen en uitgegeven, maar met alle in het boekjaar ontstane lasten en baten. (vergelijk art. 16). Ten slotte bracht deze eisch de wenschelijkheid mede, om voor zaken, die in wording zijn, de mogelijkheid te openen de

Digitized by Google

kapitaalrente ten laste der bouwrekening te brengen (art. 7, alinea 3).

12. *Ad b.* Volgens de Nederlandsche Bedrijvenwet is het rente-percentage veranderlijk, hetgeen tengevolge heeft, dat zaken, die op grond van een bij een bepaalden rentevoet te verwachten rentabiliteit zijn opgezet, ook als zij beantwoorden aan de verwachtingen, oogenschijnlijk geheel afwijkende resultaten kunnen opleveren. In het Indisch ontwerp wordt het rente-percentage voor een eenmaal verstrekt kapitaal niet meer gewijzigd, nadat het definitief is vastgesteld (art. 10).

13. *Ad c.* Voor de afschrijvingen laat de Nederlandsche Bedrijvenwet geen andere methode toe dan die, door middel van de vaststelling van een vast bedrag, of van percentages der aanschaffingswaarde voor de verschillende vermogensbestanddeelen. Aangezien bij verschillende bedrijven de wenschelijkheid zich kan voordoen de afschrijving langs anderen weg vast te stellen (bijv. in verhouding tot de arbeidspraestatie) is in het Indisch ontwerp ook op dit punt meer vrijheid gelaten (art. 11).

14. *Ad d.* Ten aanzien van de vorming van reserves neemt het Indisch ontwerp het standpunt in, dat er geen reden bestaat tot de vorming van afzonderlijke fondsen, maar dat, wat betreft de bestemming, die aan de te vormen reserve- en vernieuwingsrekeningen gegeven behoort te worden, de grootst mogelijke vrijheid moet bestaan. Daardoor ontstaat ook de gelegenheid reserves te kweeken voor tegenvallers in de bedrijfsuitkomsten en dergelijke (art. 11).

15. *Ad e.* Zeer belangrijk is de bepaling, opgenomen in art. 12, alinea 3, dat de bedragen, die in de begrooting zijn uitgetrokken voor de jaarlijksche behoeften, niet als bindende credieten worden aangemerkt. Dit wil dus zeggen, dat, bij wisselende behoeften der exploitatie, de uitgaven zich geheel daarnaar kunnen richten. Wat de beschikking over reserve- en vernieuwingsrekeningen betreft, is dit slechts in beperkte mate mogelijk, terwijl voor kapitaalsuitgaven de begrooting als strikt bindend is beschouwd behoudens de mogelijkheid om in vorige jaren verleende credieten voor de totstandbrenging van bepaalde werken ook in volgende jaren voor dat doel te doen strekken, hetgeen echter met enkele waarborgen is omgeven (art. 12).

16. Aan enkele minder belangrijke verschillen wordt voorbij gegaan met de opmerking, dat de algemeene strekking geweest is de regeling soepeler te maken en daardoor de algemeene toepassing te bevorderen.

17. Van specifiek belang voor de Indische administratie is de in art. 17 opgenomen bepaling dat alle uitgaven der Landsbedrijven beschouwd worden als uitgaven in Indië, zoodat het Ministerie van Koloniën bij de betalingen in Nederland uitsluitend als kassier fungeert, behoudens, dat de rekeningen, waarop de betalingen en ontvangsten in Nederland voor de Landsbedrijven bij het Departement van Koloniën worden geboekt, aan het toezicht der Nederlandsche Algemeene Rekenkamer zijn onderworpen (art. 17, lid 5 en art. 21, lid 2).

18. Het besproken ontwerp geeft gelegenheid de administratie der Landsbedrijven te voeren naar de eischen der dubbele boekhouding en de resultaten zonder meer te benutten bij de opstelling der Landsbegrooting en begrootingsrekeningen; het geeft tevens gelegenheid den invloed der Landsbedrijven op de algemeene financieele positie van den Staat volledig te overzien. Het verdient overweging of niet ook voor Nederland een regeling in dezen geest boven de bestaande de voorkeur verdient.

Ontwerp eener Indische Bedrijvenwet,

zooals dat is opgenomen in het rapport van de commissie [1] ingesteld bij Besluit van den Gouverneur-Generaal van Nederlandsch-Indië van 8 Maart 1922, No. 64.

Wij WILHELMINA, bij de gratie Gods, Koningin der Nederlanden, Prinses van Oranje-Nassau, enz., enz., enz.

Allen, die deze zullen zien of hooren lezen, salut! doen te weten:

Alzoo Wij in overweging genomen hebben, dat het wenschelijk is, de mogelijkheid te openen om de geldmiddelen van sommige takken van den Nederlandsch-Indischen Staatsdienst onderscheiden van de overige geldmiddelen van Nederlandsch-Indië te doen beheeren;

Zoo is het, dat Wij, den Raad van State gehoord, en met gemeen overleg der Staten-Generaal, hebben goedgevonden en verstaan, gelijk Wij goedvinden en verstaan bij deze:

Artikel 1. De aanwijzing van takken van den Nederlandsch-Indischen Staatsdienst tot Landsbedrijf in den zin van deze wet geschiedt bij ordonnantie.

Artikel 2. (1) De Indische Comptabiliteitswet is voor de Landsbedrijven van kracht, voorzoover deze wet daarvan niet afwijkt.

(2) Waar in deze wet de Indische Comptabiliteitswet is genoemd, wordt daarmede bedoeld de Indische Comptabiliteitswet, *Nederlandsch Staatsblad* 1917, No. 275, *Indisch Staatsblad* 1917, No. 521, met de daarin aangebrachte en aan te brengen wijzigingen.

Artikel 3. In deze wet wordt verstaan:

1°. onder kapitaal:

a. de door het Land aan een Landsbedrijf gedane en nog niet afgeloste uitkeeringen ter zake van uitgaven voor voorbereiding, oprichting, uitbreiding en vernieuwing;

b. de door het Land aan een Landsbedrijf gedane uitkeeringen ter zake van uitgaven tot verkrijging van voorraden;

c. bij Landsbedrijven, tot welker werkkring het verstrekken van voorschotten behoort, de door het Land gedane uitkeeringen ter zake van uitstaande voorschotten;

2°. onder bezittingen:

de landseigendommen in gebruik bij en onder beheer van een Landsbedrijf, voor zoover daarvoor uitgaven zijn gedaan, als bedoeld in dit artikel onder 1°, *a*.

Artikel 4. Het boekjaar van een Landsbedrijf valt samen met het kalenderjaar.

Artikel 5. (1) De begrooting der Landsbedrijven betreft het boekjaar en bestaat uit afzonderlijke afdeelingen der over hetzelfde tijdvak loopende Landsbegrooting.

(2) Elke afdeeling is samengesteld uit twee onderafdeelingen, waarvan de eerste omvat de kapitaalsuitgaven en de kapitaalsontvangsten, de tweede de lasten en de baten der exploitatie. Elke onderafdeeling is gesplitst in posten.

(3) Elke afdeeling betreft niet meer dan één bedrijf.

Artikel 6. (1) Nadat de begrooting der Landsbedrijven bij de wet is goedgekeurd of vastgesteld, worden, voor zoover noodig, de posten door den Gouverneur-Generaal in artikelen gesplitst.

(2) De Gouverneur-Generaal is binnen de grenzen van een post bevoegd tot af- en overschrijving van en op artikelen.

Artikel 7. (1) De kapitaalsuitgaven zijn:

a. de kosten van voorbereiding, oprichting, uitbreiding en vernieuwing, voor zoover die kosten niet ten laste van reserve- of vernieuwingsrekeningen worden gebracht;

b. het bedrag, waarmede de waarde der voorraden op het einde van het begrootingsjaar de waarde bij den aanvang daarvan overtreft;

c. bij Landsbedrijven, tot welker werkkring het verstrekken van voorschotten behoort, het bedrag, dat op het einde van het begrootingsjaar meer aan voorschotten uitstaat dan bij den aanvang;

d. een uitkeering aan het Land ten bedrage van de in het tweede lid van dit artikel onder *b* en *c* bedoelde ontvangsten.

(2) De kapitaalsontvangsten zijn:

a. een uitkeering van het Land ten bedrage van de in het eerste lid van dit artikel onder *a*, *b* en *c* bedoelde uitgaven;

b. het bedrag, waarmede de waarde der voorraden bij den aanvang van het begrootingsjaar de waarde op het einde daarvan overtreft;

c. bij Landsbedrijven, tot welker werkkring het verstrekken van voorschotten behoort, het bedrag, dat op het einde van het begrootingsjaar minder aan voorschotten uitstaat dan bij den aanvang.

(3) De Gouverneur-Generaal bepaalt in hoeverre tot de kosten van voorbereiding, oprichting, uitbreiding en vernieuwing mede een bouwrente en een bijdrage in de pensioenslasten zullen gerekend worden.

Artikel 8. (1) Tot de lasten der exploitatie behooren onder meer:

a. een uitkeering aan het Land wegens rente over het bij den aanvang van het begrootingsjaar te boek staande kapitaal, voor zoover daarover geen bouwrente in rekening wordt gebracht;

b. een uitkeering aan het Land tot een percentage van de ten laste van een Landsbedrijf gebrachte bezoldigingen, als premie voor de aanspraak op pensioen, wachtgeld, verlof en dergelijke voordeelen, welke door het Land aan de bij het bedrijf geplaatste landsdienaren verzekerd wordt, voor zoover de kosten van een en ander niet rechtstreeks ten laste van het bedrijf worden gebracht;

c. een uitkeering aan het Land tot een telkens voor een tijdvak van vijf jaren te bepalen percentage van de waarde der landseigendommen in gebruik bij en onder beheer van een Landsbedrijf,

---

(1) De samenstelling dezer commissie was als volgt:

Voorzitter: C. W. Bodenhausen, directeur van Financiën.

Leden: ir. M. H. Damme, gedelegeerd lid van de commissie van advies inzake de spoor- en tramwegtoestanden in en om Semarang; H. J. van Hasselt, directeur van 's Lands caoutchouc-bedrijf; J. A. Lagas, wnd. hoofd van den Gouvernements-accountantsdienst; ir. J. C. F. van Sandick, lid van het Bestuur der Staatsspoor- en tramwegen; R. F. Trivelli, lid van de Algemeene Rekenkamer; ir. E. P. Wellenstein, hoofdambtenaar ter beschikking van den directeur van Financiën.

Digitized by Google

tegenover het risico van brand en andere ongevallen, voor zoover dat door het Land wordt gedragen;

d. de tegoedschrijvingen aan reserve- of vernieuwingsrekeningen;

e. het bedrag der afschrijvingen;

f. de uitgaven, welke ten laste van reserve- of vernieuwingsrekeningen worden gebracht;

g. de vorderingen van het Landsbedrijf, voor zoover die voor oninbaar gehouden worden;

h. een uitkeering aan het Land ten bedrage van het creditsaldo.

(2) Tot de baten der exploitatie behooren onder meer:

a. een uitkeering van het Land wegens rente over de vorderingen, welke tegenover reserve- en vernieuwingsrekeningen staan, voor zoover de reserverekeningen niet uit de winst gevormd zijn;

b. een uitkeering van het Land ten bedrage van de uitgaven, welke ten laste van reserve- of vernieuwingsrekeningen worden gebracht;

c. een uitkeering van het Land ten bedrage van het debetsaldo.

Artikel 9. (1) Voor zoover noodig worden voor elk Landsbedrijf door of vanwege den Gouverneur-Generaal regelen gesteld nopens hetgeen als onderhoud, vernieuwing, uitbreiding en voorraad is te beschouwen.

(2) Voor zoover leveringen en diensten aan of door andere Landsbedrijven of takken van dienst worden vergoed, worden die vergoedingen als ontvangst of uitgaaf in de begrooting der Landsbedrijven opgenomen.

Artikel 10. (1) Het percentage van de over het kapitaal verschuldigde rente wordt, voor zoover betreft het in artikel 3 onder 1°, *a* bedoelde kapitaal, te rekenen van het tijdstip, waarop voor het eerst een besluit of wet tot vaststelling van de begrooting der Landsbedrijven in werking is getreden, telkens na verloop van een tijdvak van hoogstens vijf jaren voor het gedurende dat tijdvak verstrekte en nog niet afgeloste kapitaal bij ordonnantie vastgesteld.

(2) Zoolang die vaststelling nog niet heeft plaats gehad, zal een tegen het einde van het jaar door of vanwege den Gouverneur-Generaal te bepalen percentage over het gedurende dat jaar verstrekte kapitaal verschuldigd zijn.

(3) Voor zoover betreft het in artikel 3 onder 1°, *b* en *c* bedoelde kapitaal wordt het rentepercentage door of vanwege den Gouverneur-Generaal vastgesteld.

(4) Het percentage der rente, verschuldigd over het op de openingsbalans voorkomende kapitaal, als bedoeld in artikel 3 onder 1°, *a*, wordt bepaald bij de ordonnantie, waarbij de openingsbalans wordt vastgesteld.

(5) De percentages, bedoeld in het eerste lid van artikel 8 onder *b* en *c*, zoomede het percentage van de onder *a* van het tweede lid van dat artikel bedoelde rente, worden door of vanwege den Gouverneur-Generaal vastgesteld.

Artikel 11. (1) Bij ordonnantie worden regelen gegeven betreffende de berekening van het bedrag der afschrijvingen op de bezittingen, zoomede omtrent het vormen van algemeene en bijzondere reserve- en vernieuwingsrekeningen, indien en voor zoover deze wenschelijk voorkomen.

(2) Deze regelen worden telkens na verloop van uiterlijk vijf jaren herzien.

Artikel 12. (1) Onverminderd het bepaalde bij artikel 63 *e* der Indische Staatsregeling hebben uitgaven, als bedoeld in het eerste lid van artikel 7 onder *a* en *b*, buiten of boven de begrooting niet plaats dan in bij de begrooting der Landsbedrijven aangewezen uitzonderingen.

(2) Uitgaven, welke ten laste van reserve- of vernieuwingsrekeningen worden gebracht, kunnen buiten of boven de begrooting geschieden met machtiging van den Gouverneur-Generaal, voor zoover zij niet betreffen voorbereiding, oprichting en uitbreiding, in welk geval de regeling van het eerste lid van dit artikel van toepassing is.

(3) De overige op de begrooting der Landsbedrijven uitgetrokken bedragen worden niet als bindende credieten aangemerkt.

(4) Indien gedurende het dienstjaar voor de uitvoering van een werk geen vorderingen zijn ontstaan tot het volle bedrag van voor dat werk toegestane uitgaven voor voorbereiding, oprichting, uitbreiding en vernieuwing, kan het overschot, indien daartoe bij de begrooting machtiging is verleend, bij besluit van den Gouverneur-Generaal ten behoeve van hetzelfde werk aan de bij de volgende begrooting verleende credieten worden toegevoegd, waardoor het van die begrooting deel uitmaakt op denzelfden voet als de overige posten dier begrooting.

Artikel 13. (1) Een bedrag, gelijk aan de afschrijvingen op de bezittingen, wordt aan het Land uitgekeerd als aflossing op het in artikel 3 onder 1°, *a* bedoelde kapitaal, dat bij den aanvang van het jaar te boek staat.

(2) Het voor aflossing bestemde bedrag wordt, naar verhouding van het oorspronkelijk beloop van de gedeelten, waarin dit kapitaal in verband met de renteberekening is te onderscheiden, op die gedeelten in mindering gebracht.

(3) Bedragen gelijk aan de tegoedschrijvingen op de reserve- en vernieuwingsrekeningen worden aan het Land uitgekeerd en alsdan aangemerkt als vorderingen op het Land.

(4) De uitkeeringen van het Land ten bedrage van de uitgaven, welke ten laste van reserve- of vernieuwingsrekeningen worden gebracht, komen in mindering van de in het vorig lid bedoelde vorderingen.

Artikel 14. (1) Na aanwijzing van een tak van 's Landsdienst tot Landsbedrijf wordt bij ordonnantie een openingsbalans vastgesteld, die zooveel mogelijk volgens de in deze wet neergelegde beginselen wordt opgemaakt.

(2) De openingsbalans wordt, voorzien van een toelichting, bij de eerste begrooting van het bedrijf overgelegd.

Artikel 15. (1) Door elk Landsbedrijf wordt voor alle stortingen in en beschikkingen over gelden bij 's Lands kas, en voor alle verrekeningen tusschen dat Landsbedrijf met andere Landsbedrijven en de overige landsadministratie een rekening aangehouden, die in de balans als Rekening met de Nederlandsch-Indische schatkist wordt opgenomen.

(2) De Gouverneur-Generaal stelt vast:

a. de wijze, waarop in de kasbehoeften der Landsbedrijven wordt voorzien;

b. de grondslagen volgens welke leveringen en diensten aan of door andere Landsbedrijven of takken van 's Lands dienst worden verrekend.

Artikel 16. (1) Tot den dienst van eenig jaar behooren:

a. alle uitkeeringen aan en van het Land, welke op de begrooting van dat jaar betrekking hebben;

b. alle andere gedurende dat jaar voor de Landsbedrijven ontstane lasten en baten.

(2) Tot den dienst van het jaar, bedoeld in artikel 14 der Indische Comptabiliteitswet, behooren, behalve het daar genoemde, de uitkeeringen van en aan de Landsbedrijven, die betrekking hebben op het met het dienstjaar samenvallende boekjaar van die bedrijven.

Artikel 17. (1) Voor de toepassing van de bepalingen der Indische Comptabiliteitswet worden de uitgaven der Landsbedrijven beschouwd als te behooren tot de tweede hoofdstukken betreffende de uitgaven der Landsbegrooting.

(2) Voor zoover uitgaven ten laste van de begrooting der Landsbedrijven in Nederland geschieden, worden de vorderingen betaalbaar gesteld door den Minister van Koloniën of zijn gedelegeerden.

(3) De Algemeene Rekenkamer in Nederland overtuigt zich van de deugdelijkheid van die vorderingen en van hunne bewijsstukken, overeenkomstig de desbetreffende bepalingen voor de vorderingen ten laste der Staatsbegrooting.

(4) Voor de betaling van de in het tweede lid van dit artikel bedoelde uitgaven opent de Minister van Financiën een crediet aan den Minister van Koloniën, hetwelk met de in artikel 30 der Indische Comptabiliteitswet genoemde credieten het in het tweede lid van dat artikel bedoelde bedrag niet zal te boven gaan.

(5) Alle betalingen en ontvangsten in Nederland voor de Landsbedrijven worden geboekt op bij het Departement van Koloniën met het Indisch Bestuur voor elk bedrijf afzonderlijk te openen rekeningen, die voor haar juistheid onderworpen zijn aan het toezicht der Algemeene Rekenkamer in Nederland.

(6) Op de in het tweede lid bedoelde vorderingen zijn toepasselijk de termijnen van verjaring en verdere bepalingen daaromtrent, bij de wet vastgesteld of vast te stellen, voor de indiening van vorderingen ten laste der Staatsbegrooting.

(7) De bescheiden, benoodigd voor de contrôle van de Algemeene Rekenkamer in Nederland, worden steeds zoo spoedig mogelijk ter beschikking van dat College gesteld.

Artikel 18. (1) Onze Minister van Koloniën draagt zorg, dat aan den Gouverneur-Generaal en aan de Algemeene Rekenkamer in Nederland worden toegezonden:

a. binnen één maand na afloop van ieder kwartaal een afschrift van de rekeningen bedoeld in het vijfde lid van artikel 17, betreffende de betalingen en ontvangsten van dat kwartaal;

b. binnen één maand na afloop van het boekjaar een opgave van de in dat jaar ontstane, doch nog niet betaalde, vorderingen en schulden, zoomede een opgave van de in Nederland opgeslagen onverkochte producten der Landsbedrijven, naar den toestand op 31 December van dat jaar.

(2) De rekening, bedoeld in het derde lid van artikel 75 der Indische Comptabiliteitswet, wordt, voorzoover zij de Landsbedrijven betreft, binnen één maand na afloop van het boekjaar ingediend.

(3) De Algemeene Rekenkamer in Nederland deelt, binnen één maand na ontvangst van de in het eerste lid van dit artikel bedoelde bescheiden, hare bevindingen omtrent de juistheid daarvan mede aan den Minister van Koloniën.

(4) De Minister van Koloniën deelt binnen één maand, nadat de in het voorgaande lid bedoelde bevindingen te zijner kennis zijn gekomen, aan den Gouverneur-Generaal mede of, en zoo ja, welke wijzigingen tengevolge daarvan in de in het eerste lid van dit artikel bedoelde bescheiden moeten gebracht worden.

Artikel 19. (1) De Hoofden der departementen van algemeen Bestuur zenden binnen vier maanden na afloop van het boekjaar de jaarrekeningen van de tot hun departement behoorende Landsbedrijven aan den Gouverneur-Generaal in.

(2) De jaarrekening van een Landsbedrijf bestaat uit:

a. een balans;

b. een of meer resultatenrekeningen;

Digitized by Google

c. een opgave van de kapitaalsveranderingen.

(3) De jaarrekening wordt van de noodige toelichtingen voorzien.

(4) Na ontvangst van de mededeeling, bedoeld in het vierde lid van artikel 18, stelt de Gouverneur-Generaal de jaarrekeningen vast.

Artikel 20. De begrootingsrekening der Landsbedrijven bevat, in de volgorde der begrooting en met gelijke omschrijving van de afdeelingen, onderafdeelingen, posten en artikelen, de ramingen en de bedragen, welke overeenkomstig de boeken der Landsbedrijven over het betrokken jaar daarnaast als uitkomsten moeten worden gesteld, met aanwijzing en toelichting der verschillen.

Artikel 21. (1) De begrootingsrekening der Landsbedrijven wordt, met de ter toelichting daarbij gevoegde jaarrekeningen, binnen vijf maanden na afloop van het begrootingsjaar bij de Algemeene Rekenkamer in Nederlandsch-Indië overgebracht, die haar binnen drie maanden daarna, voorzien van een verklaring harer bevinding en onder mededeeling van de bedenkingen en opmerkingen, waartoe het onderzoek, ook van de toelichting, haar aanleiding geeft, voor zooveel noodig ter beantwoording en ter verbetering, terugzendt.

(2) De door de Algemeene Rekenkamer in Nederland onderzochte bescheiden zijn aan de beoordeeling van de Algemeene Rekenkamer in Nederlandsch-Indië onttrokken.

Artikel 22. (1) Het ontwerp-besluit tot vaststelling van de begrootingsrekening der Landsbedrijven wordt binnen tien maanden na afloop van het begrootingsjaar door den Gouverneur-Generaal aan den Volksraad aangeboden.

(2) Bij dit ontwerp-besluit worden nevens de rekening overgelegd:

a. de jaarrekeningen der Landsbedrijven;

b. de mededeelingen van de Algemeene Rekenkamers in Nederland en Nederlandsch-Indië, bedoeld in het derde lid van artikel 18 en in het eerste lid van artikel 21, benevens de ter beantwoording daarvan door Onzen Minister van Koloniën en den Gouverneur-Generaal opgemaakte nota's.

(3) De Gouverneur-Generaal stelt in overeenstemming met den Volksraad de begrootingsrekening der Landsbedrijven bij besluit vast.

(4) Dit besluit wordt openbaar gemaakt door plaatsing in de *Javasche Courant*. Het behoeft, om te kunnen werken, goedkeuring bij de wet.

(5) Indien de begrootingsrekening der Landsbedrijven, bij gebreke van overeenstemming tusschen den Gouverneur-Generaal en den Volksraad, niet bij besluit kan worden vastgesteld, geschiedt de vaststelling bij de wet.

(6) Vaststelling der begrootingsrekening geschiedt eveneens bij de wet, indien het besluit van den Gouverneur-Generaal, bedoeld in het derde lid van dit artikel, niet wordt goedgekeurd.

(7) Het in het derde lid van dit artikel bedoeld besluit wordt, nadat het is goedgekeurd, in het *Staatsblad* van Nederlandsch-Indië geplaatst.

(8) Wanneer door onvermijdelijke omstandigheden de aanbieding van de begrootingsrekening der Landsbedrijven aan den Volksraad niet kan plaats hebben binnen tien maanden na afloop van het begrootingsjaar, wordt daarvan aan den Volksraad mededeeling gedaan.

Artikel 23. De Algemeene Rekenkamer in Nederlandsch-Indië zal de uitkeeringen van en aan de Landsbedrijven, bedoeld in het tweede lid van artikel 16, in ontvangst en in uitgaaf aannemen tot de bedragen, welke de begrootingsrekening der Landsbedrijven aanwijst.

Artikel 24. (1) De Algemeene Rekenkamer in Nederlandsch-Indië kan te allen tijde door een of meer harer leden of ambtenaren of door boekhoudkundigen, aan wie zij daartoe opdracht verstrekt, inzage doen nemen van boeken, rekeningen, verantwoordingen, bewijsstukken en verdere bescheiden der Landsbedrijven.

(2) Indien het beheer van een Landsbedrijf dit wenschelijk maakt, kan een ordonnantie aan bepaald aan te wijzen comptabelen ontheffing verleenen van de in de Indische Comptabiliteitswet gestelde verplichting tot het inzenden bij de Algemeene Rekenkamer in Nederlandsch-Indië van rekeningen met de daarbij behoorende bewijsstukken, betreffende het door hen gevoerd beheer.

(3) De wijze, waarop in die gevallen de Algemeene Rekenkamer in Nederlandsch-Indië haar toezicht uitoefent, wordt bij ordonnantie geregeld.

(4) De Algemeene Rekenkamer in Nederlandsch-Indië zal bij haar onderzoek de bewijsstukken aannemen, zooals die bij den handel gebruikelijk zijn.

Artikel 25. (1) Deze wet kan worden aangehaald onder den naam van „Indische Bedrijvenwet".

(2) Het tijdstip van de inwerkingtreding dezer wet wordt door den Koning bepaald.

Lasten en bevelen dat deze in het *Staatsblad* zal worden geplaatst, en dat alle Ministerieele Departementen, Autoriteiten, Colleges en Ambtenaren, wie zulks aangaat, aan de nauwkeurige uitvoering de hand zullen houden.

Gegeven te . . . . . .

De Minister van Koloniën.

De tentoonstelling van gereedschapswerktuigen op de Leipziger Messe, Maart 1925.

DOOR

prof ir. D. DRESDEN.

Een indrukwekkende praestatie, een resultaat, dat slechts bereikt kon worden onder inspanning van alle krachten der Duitsche industrie, die nog onder zware zorgen gebukt gaat, een omvangrijke, overzichtelijk ingerichte tentoonstelling.

Dat is de overheerschende indruk, dien het geheel achter laat. Voor de eerste keer was de tentoonstelling gehuisvest in het nieuwe gebouw, dat de Verein deutscher Werkzeugmaschinenfabriken met krachtige hulp der industriebanken heeft opgericht. De rangschikking der werktuigen, de nummering en aanduiding der stands maakten het vinden van een bepaalde inzending zeer gemakkelijk. In fig. 1 ziet men de duidelijke, eenvoudige nummerbordjes der stands. Nieuw waren groote plattegronden, in het bureau geplaatst, waarop gekleurde schijven voor elke belangrijke categorie van werktuigen aangaven, waar exemplaren dezer machines zoo al te vinden waren.

Reeds bij vorige gelegenheden wees ik op het verschil in uitvoering der catalogi van Leipzig en Olympia. Thans besprak ik ook dit punt met den voorzitter der vereeniging en den leider der expositie. Men gaf mij te verstaan, dat de uitermate sobere uitvoering van den catalogus een gevolg is van de groote moeilijkheden, die ontstaan uit het samen brengen (en houden!) der talrijke concurreerende firma's in één vereeniging. Niet alleen, dat het opnemen van advertenties en illustraties in den catalogus daardoor onmogelijk wordt, ook een eenvoudige opsomming der verschillende deelen der inzendingen zou tot veel wrijving aanleiding geven. Bovendien blijkt veelal eerst op het allerlaatst of een zeker werktuig nog zal worden ingezonden of niet.

De plattegrond van het gebouw meet 85 bij 190 m. Daarvan wordt een gedeelte ingenomen door de ingangshal en de aangrenzende bureau's, zoodat de oppervlakte der eigenlijke tentoonstelling, met inbegrip der stands op de galerij, thans omstreeks 16.500 m² bedraagt. Het overzichtslijstje, dat ik in mijn verslag van de laatste Olympia-tentoonstelling gaf, kan aldus worden aangevuld:

Tentoonstelling van gereedschapswerktuigen:

te	Jaar.	Totale oppervlak m².	Aantal stands.	Gemiddeld oppervlak per stand m².
Londen . . .	1920	10 000	200	50
Leipzig . . .	1921	4.500	180	25
Leipzig . . .	1923	11 000	370	30
Londen . . .	1924	8 500	145	59
Leipzig . . .	1925	16.500	300	55

Deze cijfers leggen duidelijk genoeg getuigenis af van den snellen groei dezer regelmatig terugkeerende tentoonstelling.

In tegenstelling met 1923 was men thans over het algemeen zeer tevreden met de afgesloten transacties en met de aangeknoopte relaties. Vooral waren er ook veel exportorders ontvangen, zoowel uit Zuid-Europa en Rusland als uit Zuid-Amerika.

Het is opvallend (toevallig had ik ook op ander machinegebied onlangs gelegenheid het te constateeren) hoe veel Duitschland reeds weder voor Russische rekening levert aan machinerieën.

De specialisatie maakt langzaam vorderingen; toch zijn er nog te veel firma's met een uiterst omvangrijk en veelzijdig fabricageprogram. Deze firma's hebben het echter heel wat moeilijker dan de meer gespecialiseerde, die, dank zij hun specialisatie, eigen wegen kunnen zoeken en leiden, terwijl vele der andere firma's gedwongen zijn, op eerbiedigen afstand, te volgen. Wellicht werken gemeenschappelijke verkoopsorganisaties, zooals de Industrie-Lloyd, waarin ZIMMERMANN een belangrijke plaats inneemt, in de naaste toekomst een verdere specialisatie in de hand.

Hoewel ook thans verscheidene belangrijke firma's niet hadden ingezonden en er elk jaar wel een stuk of wat zullen ontbreken, mag men toch deze voorjaarsmesse wel beschouwen als een representatieve collectie der Duitsche industrie van

Digitized by Google

gereedschapswerktuigen. En dan ligt het voor de hand, dat men deze industrie in haar geheel generaliseerend beoordeelt naar den totalen indruk, dien het tentoongestelde geeft. Daarbij ontstaat een gevaar voor de firma's, die op dit gebied vooraan staan. Bij het groote aantal inzenders zijn immers ook verscheidene fabrieken, wier werk nog niet tot het beste Duitsche kan worden gerekend en de producten dezer firma's verlagen het „gemiddelde". Vooral wanneer men vergelijkingen tusschen *de* Duitsche en *de* Engelsche gereedschapswerktuigenindustrie baseeren wil op vergelijking van Olympia met Leipzig, lijkt het mij billijk en practisch, voor beide exposities eerst zorgvuldig kaf van koren te scheiden. Ook op Olympia, met zijn veel kleiner aantal exposanten, was kaf, maar veel geringer in omvang, wat verband houdt met het verschil in aard der beide organiseerende vereenigingen. Voor een generaliseerend oordeel beperk ik mij dus tot de vooraanstaande firma's. Allereerst wil ik dan opmerken, dat enkele der *allerbeste* Duitsche producten in kwaliteit m. i. geheel gelijkwaardig zijn met de *allerbeste* Engelsche. De relatieve omvang dezer beide groepen (in verhouding tot het aantal deelnemende fabrikaten dus) is echter in Duitschland belangrijk kleiner en wel tengevolge van slechts één onvolkomenheid bij talrijke producten: werd bij den bouw der werktuigen meer zorg besteed aan de deugdelijkheid der materialen, dan zou een veel grooter percentage der Duitsche gereedschapswerktuigen gerekend mogen worden tot die allerbeste. Op het oogenblik vindt men nog te vaak gietijzeren tandwielen, waar smeedstaal, zoo niet chroomnikkelstaal, behoorde te zijn gebruikt, en geleidingsvlakken, waarvan immers de blijvende nauwkeurigheid der werktuigen onmiddellijk afhankelijk is, zijn in verreweg de meeste machines van een te zacht en poreus gietijzer. Vooral dit laatste is een ernstig gebrek. Het is wel merkwaardig, dat plaatselijke snelle afkoeling (chill, coquille) die in Amerika en Engeland al sinds jaren wordt toegepast om de gegoten ijzeren leibanen der werktuigen dichter en harder te maken, in Duitschland op dit gebied vrijwel onbekend is. Teekenend is in dit verband, dat een afbeelding van een aldus vervaardigd draaibankbed, welke al voorkomt in den catalogus van Lodge & Shipley van het jaar 1916 (en misschien nog wel eerder) nu een der eerste illustraties vormt bij het verslag dat prof. SCHLESINGER publiceert van zijn reis door de Vereenigde Staten in opdracht van den Verein deutscher Werkzeugmaschinenfabrikanten. Het is wellicht waar, dat de breedte der geleidingsvlakken bij de Duitsche constructies dan wat rijkelijker is uitgevoerd, maar daarmede bereikt men toch niet een even goed resultaat. Dat vele, en overigens zeer goed bekende, Duitsche werktuigen in dit opzicht te wenschen laten, is niet alleen in ons land bij vele gebruikers bekend (op de tentoonstelling spraken enkele Nederlandsche bedrijfsleiders weder in dien geest met mij), maar ook in Duitschland zelf bemerkt men het zeer wel, wanneer men daarnaast Amerikaansche of Engelsche machines gebruikt. Toevallig bezocht ik in Leipzig nog een zeer bekende fabriek van goede gereedschapswerktuigen, en de hoofdingenieur, die mij rondleidde, gaf zijn opinie over de deugdelijkheid der verschillende fabrikaten, die hij in gebruik had: een klein schaafbankje naderend, zeide hij, dat dit machinetje wel het best zijn nauwkeurigheid had bewaard, hoewel het al lang dienst deed; dit bleek een bank van Gray, Cincinnati, te zijn.

OVERZICHT VAN DE GROOTE TENTOONSTELLINGSHAL 85 BIJ 170 M.

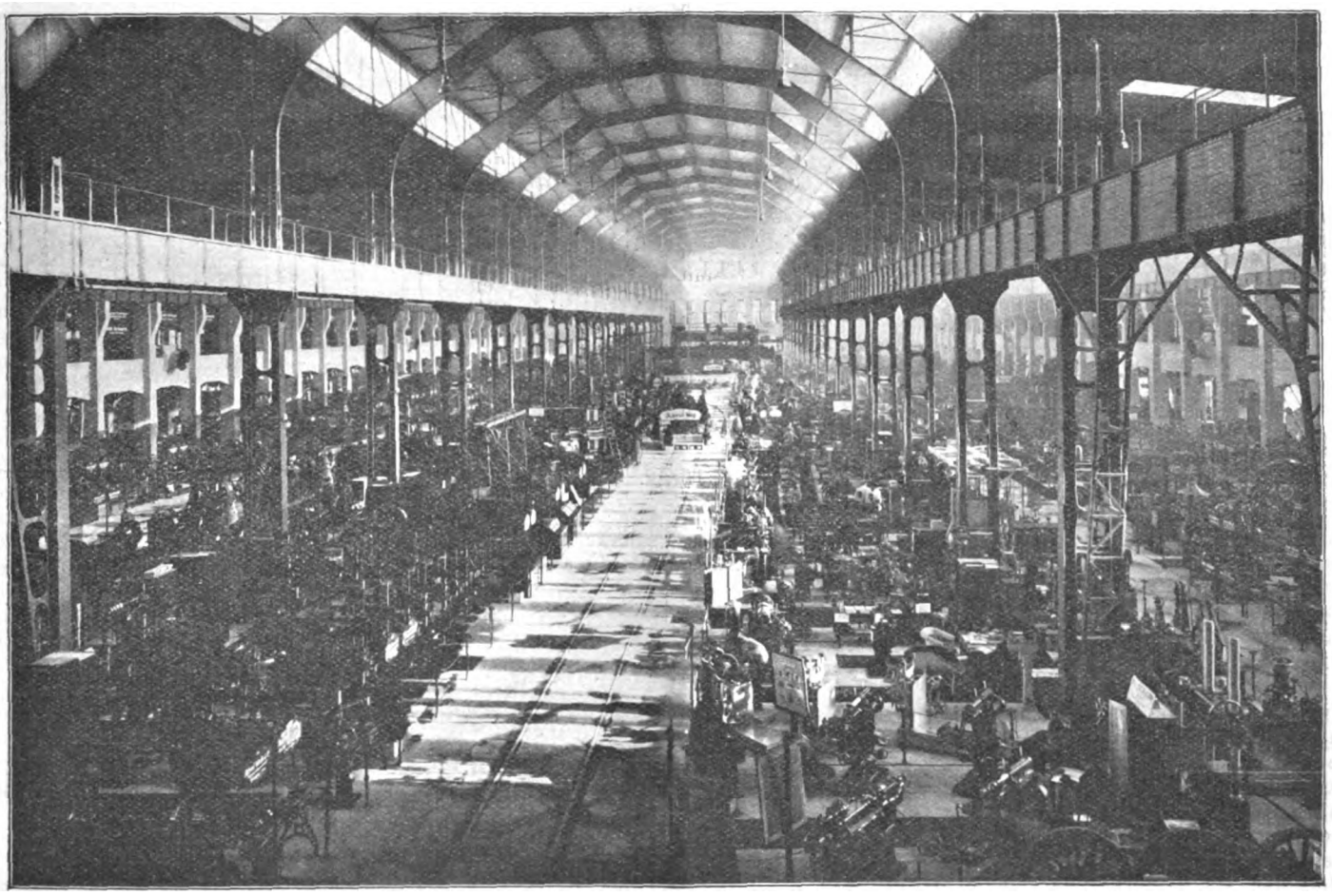


Fig 1.

Als *verklaring* van dit gebrek, kan ik alleen vermoeden, dat de meeste fabrieken niet zelf gieten en bij het plaatsen van haar orders te veel naar den prijs kijken. Wil de Duitsche industrie op dit gebied in kwaliteit gelijkwaardig zijn met haar Amerikaansche en Engelsche concurrentie, dan *moet* meer zorg en geld worden besteed aan de materialen. Het geheim van goedkoope vervaardiging zit dan ook niet in het bezuinigen op materiaalprijs, maar voornamelijk in rationeele vervaardiging, mogelijk gemaakt door specialisatie. Merkwaardig is het, dat de specialisatie op dit gebied in Duitschland zoo langzaam vordert, hoewel er van alle kanten op gewezen wordt als het eerst noodige; zoowel SCHLESINGER in zijn reisbericht, als de voorzitter der vereeniging hameren op dit aambeeld. De bedoelde voorzitter, SCHOENING, directeur der Raboma-fabriek te Berlijn, geeft zelf trouwens al jaren lang het goede voorbeeld, door met succes zich te beperken tot

Digitized by Google

radiaalboormachines. Zijn fabriek is dan ook een van de zeer weinige, die inderdaad met oorspronkelijke constructies komen, en wel nadat die eerst in het eigen bedrijf en in bevriende fabrieken, geruimen tijd practisch geprobeerd zijn. Typisch is in een advertentie in *Werkstattstechnik* van een vertegenwoordiger van Amerikaansche werktuigen de aanbeveling Ausprobierte Maschine! Zoo kan men werkelijk leiding geven, terwijl de groote meerderheid slechts zonder veel critiek een heerschende strooming of mode volgt. Zoo vindt men op het oogenblik de toepassing van directe electrische aandrijving, met ingebouwden, regelbaren motor bij tallooze werktuigen, waar hiervoor niet de minste aanleiding bestaat. Als „Schlagwort" geldt: Regelmotorantrieb, Flanschmotor, enz., terwijl de constructies in vele gevallen alle kenmerken dragen van onrijp te zijn, haastig op de markt gebracht zonder behoorlijke practische beproevingsperiode. Op de ondoelmatige toepassing van den regelbaren motor kom ik hieronder nog terug; op het oogenblik vermeld ik dit feit slechts als teekenend voor het gebrek aan eigen vaste lijn bij de meeste, onvoldoend gespecialiseerde, fabrieken. Nog een dergelijke opmerking van algemeenen aard wil ik maken, alvorens over te gaan tot een bespreking der afzonderlijke machinetypen. De regeling der snelheid door middel van een vloeistoftransmissie, die in 1923 door enkele firma's werd getoond, is ook nu nog niet ontgroeid aan den leeftijd der „kinderziekten". Dat Lange & Geilen, naast hun bekende shapers met raderkast voor de snelheidsregeling, nu ook één exemplaar toonden met vloeistofregeling „volgens Sturm", beschouw ik eigenlijk slechts als een symptoom van de zucht om ook eens iets „ultramoderns" te toonen. Practische bezwaren van ernstigen aard heeft deze aandrijving voor dit doel niet en het is naar mijn meening alleen maar jammer van het geld, de dure hydraulische overbrenging met een vrij slecht rendement toe te passen bij deze machine, waar het geleidelijk en continu regelen der snelheid, dat met de hydraulische transmissie mogelijk is, geen practisch voordeel biedt. Ernstiger is echter de toepassing van een hydraulische overbrenging (Enor Getriebe) door Fortunawerke in een rondslijpmachina. De oliepomp, in het frame van de machine ingebouwd, geeft een sterke verwarming van het middengedeelte van dit frame, daar veel energie als wrijving verloren gaat. De tentoongestelde machine was in het midden zeker 20° C. warmer dan aan de zijden; het is duidelijk, dat de nauwkeurigheid van het werk door de optredende deformaties moet leiden, zoodat hier de toepassing niet alleen geen voordeel, maar een zeer ernstig nadeel heeft. En dit zou de betrokken firma natuurlijk zelf wel spoedig bemerkt hebben, zoodat zij deze machine niet zou hebben geëxposeerd, wanneer zij slechts gewacht had met het op de markt brengen tot de constructie een behoorlijken proeftijd achter den rug had.

Draaibanken. Vooral hierbij trof men zeer vele uitvoeringen met in den vasten kop ingebouwden of direct met flens er tegen bevestigden electromotor. Vooral wanneer de motor regelbare snelheid heeft, zijn hieraan ongetwijfeld voordeelen verbonden, de riemen met hun reparaties en mogelijke storingen alsmede plaatsruimte zijn totaal vervallen, de snelheidsregeling kan gemakkelijk en vlug geschieden, doch daartegenover staat een aanschaffingsprijs, die, vooral bij kleinere banken, relatief belangrijk hooger is. Bij de z.g. Flanschmotoren is het de bedoeling, een normalen motor te gebruiken, waarvan dan slechts het eene lagerschild is weggelaten, zoodat het motorhuis direct tegen den vasten kop geflensd kan worden. Het voordeel van den regelbaren motor is m. i. alleen bij de grootere banken voorloopig overwegend. Pas wanneer men er op rekenen kan, dat verreweg de meeste werkplaatsen voor hun draaibanken regelbare motoren zullen willen gebruiken, en daardoor de constructie van den vasten kop veel eenvoudiger kan blijven, dan is het, bij een lager prijs voor de alsdan genormaliseerde motoren, denkbaar, dat ook voor banken van enkele P.K., de directe aandrijving economisch wordt. Men moet dan zeker er voor zorgen, dat de bereikbare vereenvoudiging in constructie van het mechanische deel van den kop ook inderdaad wordt gerealiseerd onder volledige gebruikmaking van de regelbaarheid van den motor. Te veel nog gebruikt men een motor, die een regeling 1 op 3 bezit, waar 1 op 2 voldoende en goedkooper ware. De snelheidsreeks moet zoodanig vastgelegd worden, dat de sprongen door de kamwiel-

30 P.K. Draaibank van Wohlenberg type S 3 voor het gebruik van Stelliet, enz.
Harthoogte 350 mm

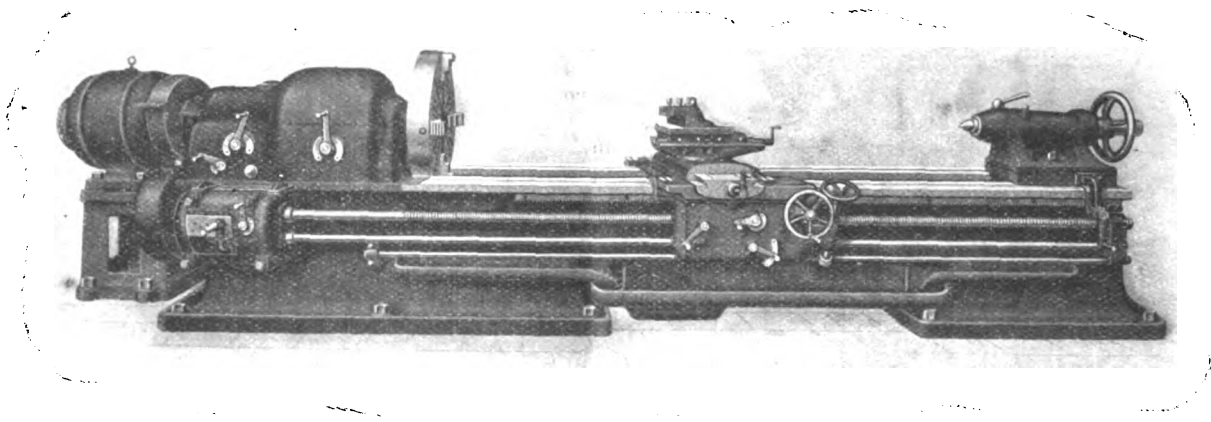


Fig. 2.

schakeling en die door de electrische regeling behoorlijk bij elkaar passen. Dit was op de tentoonstelling lang niet alge-

Vaste kop van een draaibank van Boehringer met aangeflensden motor.

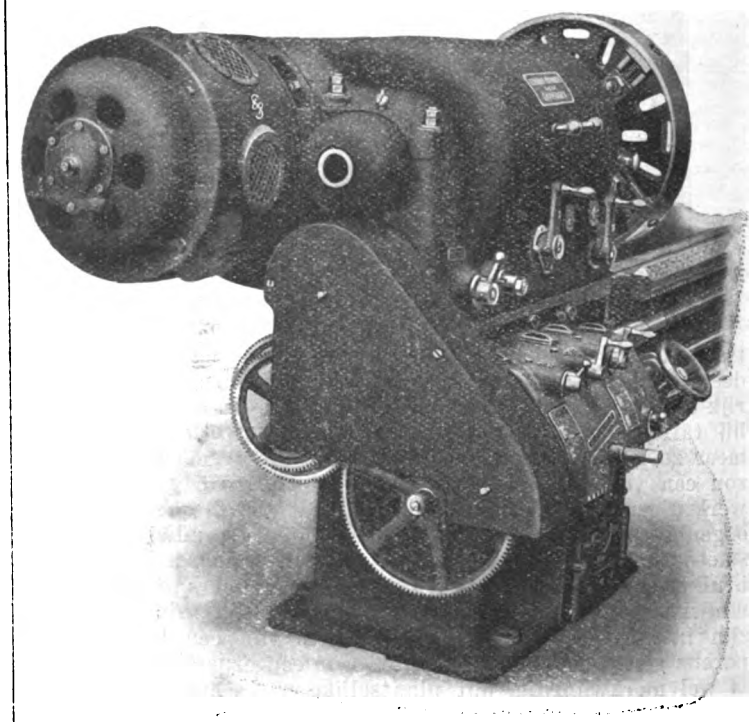


Fig. 3.

meen het geval.

Wohlenberg was ook nu weder het verst in de aanpassing

Digitized by Google

der draaibankconstructie bij het gebruik van moderne snijdmaterialen. Fig. 2 stelt de machine type S 3 voor, die bestemd is voor het werken met stelliet, akriet, enz. Bij een harthoogte van 350 mm, kan deze bank 30 P.K. absorbeeren. De hoofd-

10 P.K. Draaibank van Croewe met twee sleden, elk meerdere beitels dragend.

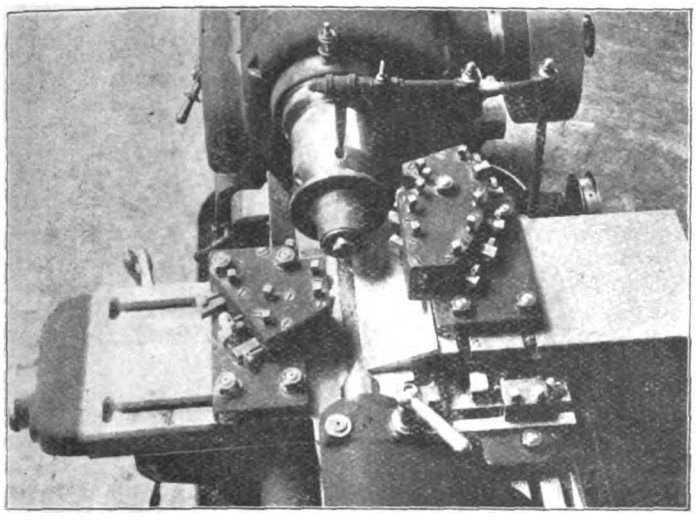


Fig. 4.

spil maakt van 15 tot 600 omwentelingen per minuut. De bank is wel ingericht voor directe electrische aandrijving, doch de motor is normaal en staat op een pasvlak.

Boehringer is een goed voorbeeld van de toepassing van den flensmotor, zooals fig. 3 laat zien.

In navolging van de Amerikaansche multi-cut-machine van Le Blond, toonde Loewe een zeer goed uitgevoerde speciale draaibank. Fig. 4 toont deze machine ingericht met een 6-tal beitels, zoodat 10 P.K. verwerkt kunnen worden. Intusschen bracht ook Gebr. Heinemann een dergelijke machine, die, blijkens fig. 5 veel overeenkomst vertoont. Deze laatste is echter voor slechts 7 P.K. gebouwd. Bij beide machines krijgt de voorste slede langsaanzet en tegelijk de achterste slede dwarsaanzet, zooals ook in het Amerikaansche proto-type.

Goed uitgevoerd was de revolverbank van Scheu met een groot aantal aanslagen voor langs-, zoowel als dwarsaanzet, handig geplaatste schakelhefboomen en zware afmetingen voor de belangrijke deelen.

Bij de carousselbanken vielen vooral op de zware machines voor het bewerken van spoorwegwielbanden. Specialiteit hierin is de Deutsche Niles, maar ook enkele andere firma's toonden op dit gebied echte „spanenvreters".

Schiess, die ook een krachtige speciale wielbandmachine bouwt, had zich bij deze tentoonstelling bepaald tot een keurcollectie normale carousselbanken, in 9 grootten van 600 tot 8000 mm draaidiameter op een stand van 30 bij 12 m. (Zie fig. 1 geheel achterin).

Een handige en voor mij nieuwe truc pasten Hahn & Koplowitz toe, om bij het bewerken van stukken met betrekkelijk kleine boring en grooten buitendiameter toch op beide plaatsen een goede snijsnelheid te krijgen. De boring wordt n.l. bewerkt, (fig. 6), door een beitel, die zelf een draaibeweging heeft, tegengesteld aan die van het werkstuk, terwijl buiten een stilstaande beitel werkt.

Freesmachines. Ook hier „Einzelantrieb mit Regelmotor", doch ook weder lang niet overal behoorlijk doorgerekend. Muller & Montag bijvoorbeeld hebben een motor, regelbaar zelfs van 1 op 3½ met een behoorlijk aantal tusschentrappen, waarbij de freesspilsnelheden echter loopen van 9 tot 33 (dubbelwerk ingeschakeld) maar dan opeens van 48 tot 168, dus met een grooten sprong tusschen de twee groepen van snelheden. Iets dergelijks had deze machine bij de aanzettenreeks, die ongeveer aldus verliep, 25—28—34—40—50—56—68, enz.

Veel zware machines, die echter geen bijzondere nieuwigheden hadden.

Belangrijke verbeteringen brachten Dolze & Slotta aan bij hun trekfrees (1), die in fig. 7 is afgebeeld. Doordat aan weerszijden van de freesstang een schroefspil is geplaatst, kan de freesstang binnen de machine blijven bij een aanzienlijk kleiner lengte van deze laatste. De raderkast, die 3 snijsnelheden mogelijk maakt, verhoogt de snelheid van werken evenals de automatisch werkende kleminrichting voor de freesstang. De wielen in dit werktuig zijn alle van chroomnikkelstaal.

Boormachines. Hier is de toepassing van afzonderlijke motoren en wel regelbare, veel eerder te motiveeren wegens de daardoor te bereiken belangrijke vereenvoudiging in het mechanisme dat den arbeid naar de boorspil moet leiden. Het indertijd door Raboma gegeven voorbeeld, bij de radiaalboormachines een verticalen motor op de slede te plaatsen, vindt dan ook terecht hoe langer hoe meer navolging. Bij het rationeel gebruik maken der regelingsmogelijkheid van den gelijkstroommotor zonder een overbodig groot regelbereik te eischen, is Raboma zijn collega's nog voor. Overigens vertoonen de machines geen nieuws. Combinatie van vastklemmen van slede op arm en arm op kolom of kolom op binnenkolom, zooals verschillende Engelsche firma's die uitvoeren, trof ik nog niet aan. Wel vernam ik, dat in deze richting wat op komst is.

Schaafbanken. Voor de omkeering toenemend gebruik der magnetische koppelingen. Een enkele geheel electrische omkeering, doch zonder Leonardschakeling welke te duur wordt geacht.

7 P.K. Draaibank van Heinemann met twee sleden, elk meerdere beitels dragend.

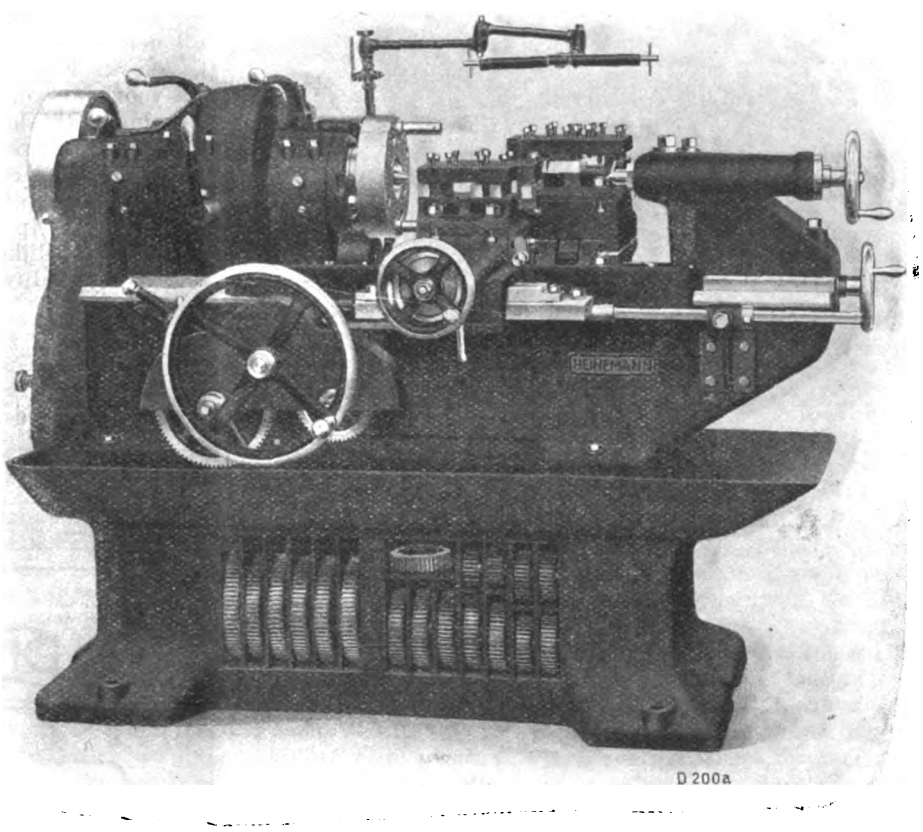


Fig. 5.

Een enkele tafelschaafbank (ik meen Waldrich) had in plaats van de gebruikelijke rollen voor de smering der gelei-

(1) Deze teekenende naam is afkomstig van B. F. Huese te Amsterdam (Kromhout motorenfabriek).

Digitized by Google

CAROUSSELBANK VAN HAHN & KOPLOWITZ (NEISSER MASCHINENFABRIK) MET TEGENDRAAIENDEN BOORBEITEL.

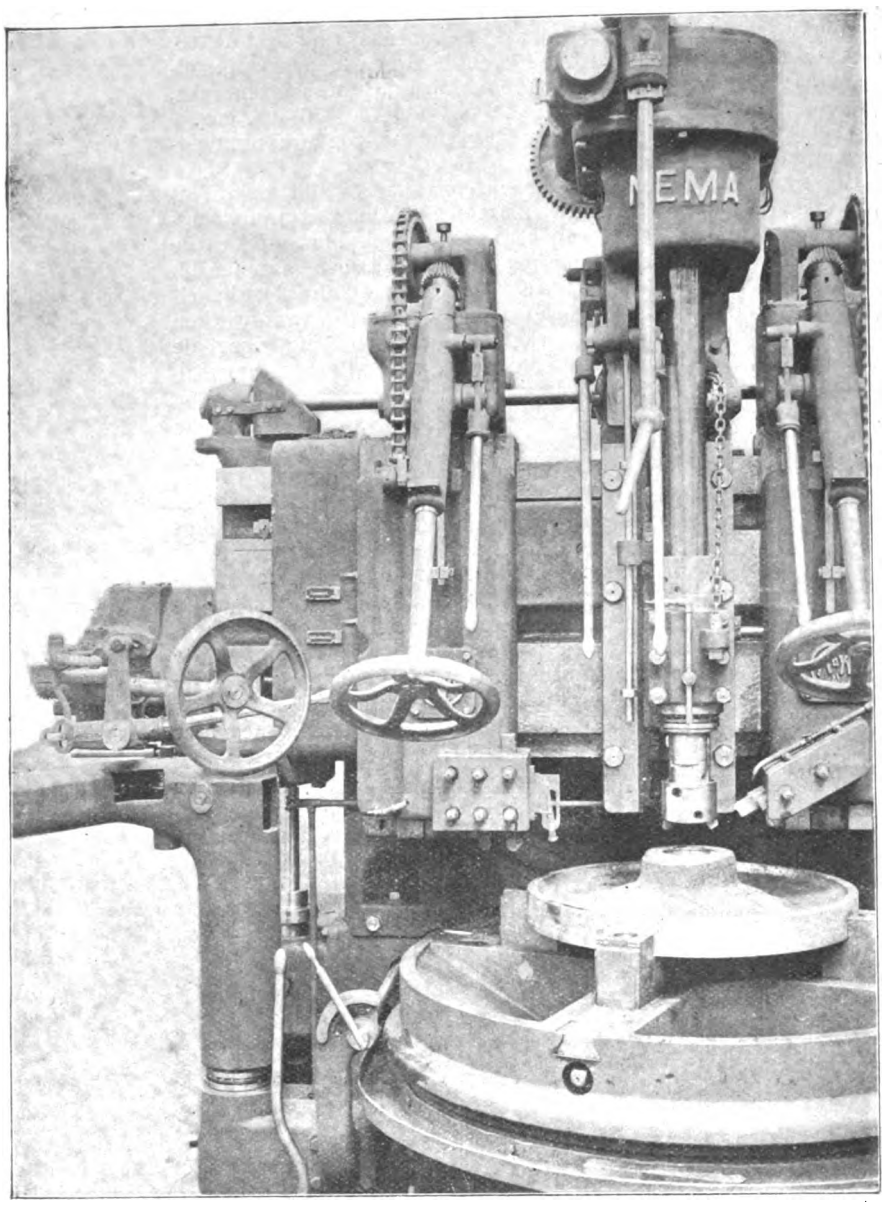


Fig. 6.

dingen een aantal olietoevoerpijpjes aangesloten op de centrale druksmering. Of dit de moeite waard is en een werkelijke verbetering beduidt, betwijfel ik.

Geen enkel teeken van toepassing van het schaven bij heen- en terugloop, dat toch bij groote slaglengte ongetwijfeld een tijdsbesparing moet leveren.

Snijsnelheid bij de tafelschaafbanken met gewone motoraandrijving meestal op twee waarden in te stellen.

Sterke armschaafbanken vrijwel uitsluitend met snelheids-

INRICHTING OP EEN RONDSLIJPMACHINE VAN NAXOS VOOR HET SLIJPEN ZONDER CENTERS.

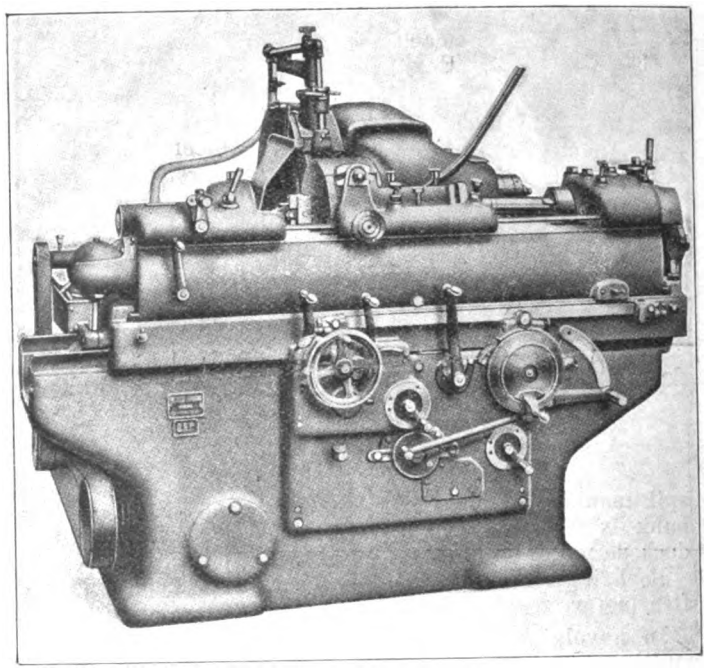


Fig. 8.

regeling door raderkast. Merkwaardig, dat de geleiding van den arm hier uitsluitend rechthoekig is, terwijl in Amerika en in Engeland door velen aan den zwaluwstaartvorm de voorkeur wordt gegeven. Wanneer men zorgt voor goede inrichtingen tot het opnemen der slijtagespeling, ook in verticale richting, dan is de rechthoekige geleiding beter; echter heeft vrijwel iedereen alleen een spie of drukstuk voor de slijtage in horizontale richting, terwijl voor verticale correctie dan de drukstrip of zelfs het frame moet worden nageschaafd. Bij een dergelijke constructie staat de rechte geleiding achter bij de zwaluwstaartvormige.

TREKFREESMACHINE VAN DOLZE & SLOTTA.

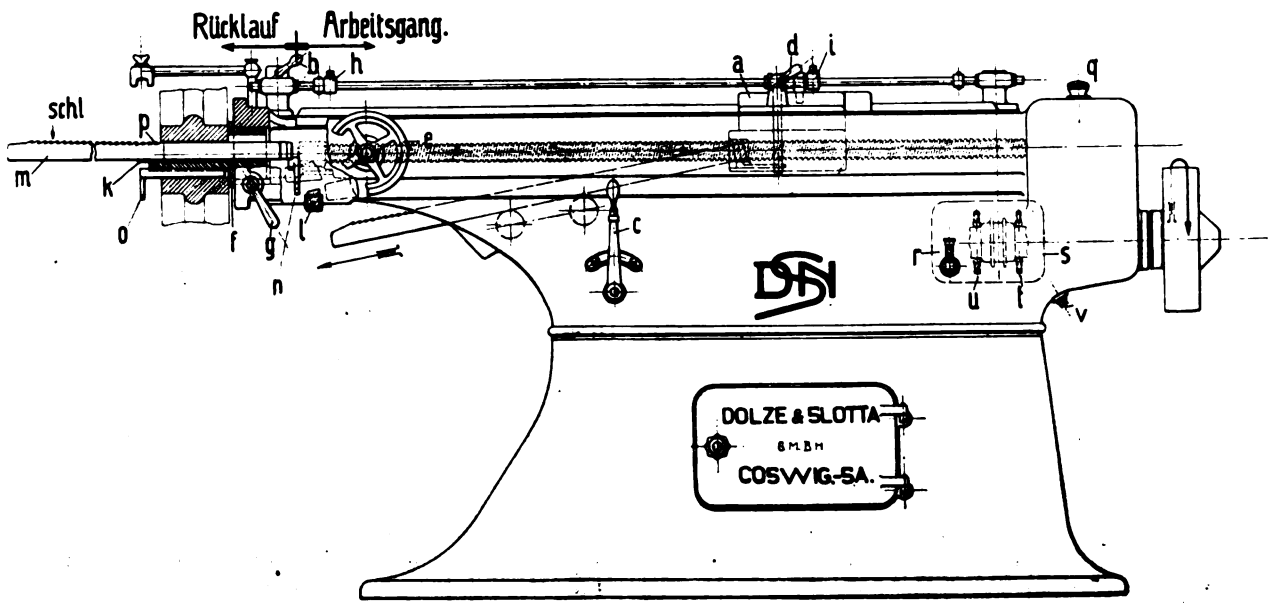


Fig. 7.

Digitized by Google

Slijpwerktuigen. Sterke toename van het gebruik der segmentvlakslijpmachines met horizontalen of verticalen steen. Zoo zelfs, dat verscheidene machines geëxposeerd werden die duidelijk het stempel droegen van nog niet lang geleden te zijn opgezet; onevenwichtige vormen, uitspringende hoeken en kanten, nog niet afgerond door de ervaring in het gebruik. Meerdere machines met een vermogen van 40 tot 60 P.K. Het beginsel van het slijpen zonder center, zooals dat bijvoorbeeld is belichaamd in de centerless grinder van de Detroit-machine tool Cy, vindt belangstelling. Naxos had op een normale rondslijpmachine, een inrichting, gebouwd (fig. 8) om zulk slijpwerk te verrichten. Of de markt groot genoeg zou blijken voor het vervaardigen van een geheel afzonderlijke machine, wist men nog niet.

Voor binnenslijpmachines gebruikt iedereen de speciale slijpspillen van de Fortunawerke.

Werktuigen voor het vervaardigen van kamwielen. Vele machines volgens het beginsel en de constructieve uitvoering der Fellowe schaafwerktuigen. Lorenz heeft bovendien licens voor de Sykesmachine, waarvan een eerste exemplaar tentoongesteld was. Deze eerste machine was nog min of meer een proefobject en de geregelde fabricage moest nog eerst beginnen. Men verwachtte in Duitschland groote belangstelling voor dit machinetype, waarvan ik bij mijn verslag van

AFWIKKELFREESMACHINE VOOR KEGELWIELEN VAN KLINGELNBERG.

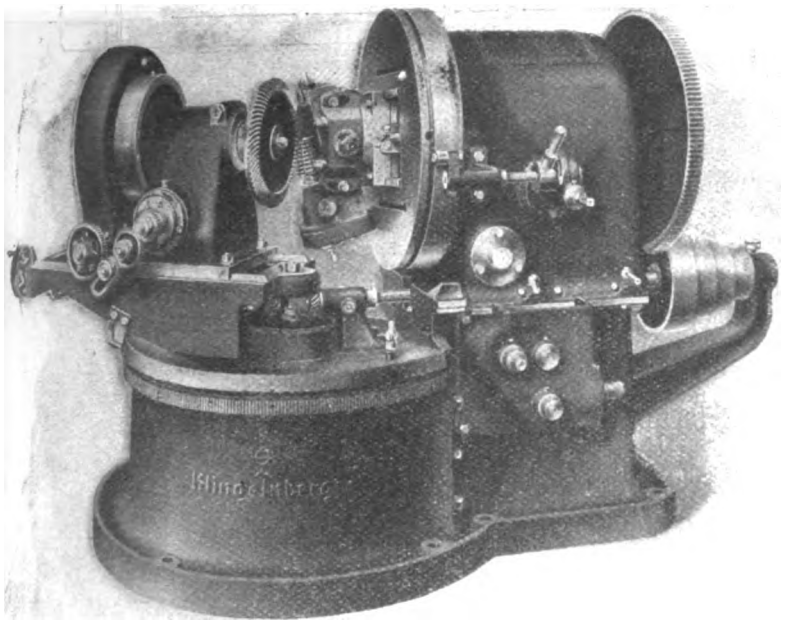


Fig. 9.

Olympia in 1920 een eenigszins uitvoerige beschrijving gaf (*Polytechnisch Weekblad*, 22 October 1920).

Voor het schaven van kegelwielen volgens afwikkelprocédé vindt men verscheidene uitvoeringen volgens Barth, die oorspronkelijk door Heidenreich en Harbeck werd gemaakt en ook nu nog bij deze firma het verst geperfectionneerd is.

Een oud beginsel en wel dat van Chambon wordt toegepast in de nieuwe machine van Klingelnberg (System Schicht-Preis), die in fig. 9 is afgebeeld. Het gebruikte snijdgereedschap is een schroefvormige frees, die natuurlijk vrij kostbaar is en waarvan de nauwkeurigheid een vereischte is voor een nauwkeurig product. Als men beschikt over een dergelijke frees, kan met de afgebeelde machine goed werk gemaakt worden, waarbij het freezen, zooals steeds, boven het schaven de continu-werking vóór heeft, terwijl het geleidelijk bewerken van den geheelen omtrek het optreden van vervormingen van het werkstuk onder het werk tegengaat. De machine levert schroefvormige tanden op de kegelwielen, die, evenals bij overbrengingen voor evenwijdige assen, vooral bij groote omtrekssnelheid, beduidend rustiger loopen dan rechte tanden

Een nieuwe machine voor het slijpen van tandwielen toonde Reinecker. De machine gebruikt het vlak van een slijpsteen als materialisatie van een heugeltand, zooals dit ook bij de bekende machine van Maag het geval is. In tegenstelling met deze laatste, heeft zij echter slechts één slijpschijf, zoodat de beide flanken niet tegelijkertijd bewerkt kunnen worden, maar het wiel, nadat de flanken aan de eene zijde bewerkt zijn, moet worden omgedraaid en opnieuw opgespannen voor de andere zijde. Ook heeft deze machine niet de differentiaalbeweging, die bij Maag het gebruik van een enkelen afrollingsmal mogelijk maakt voor verschillende steekcirkeldiameters. Bij de machine van Reinecker moet men voor elke steekcirkeldiameter een bijpassenden mal hebben. Hoewel ten slotte ook het automatisch nastellen van de slijpschijf, dus correctie van schijfslijtage, bij de nieuwe machine van Reinecker ontbreekt en deze machine dus in verschillende opzichten minder volmaakt is dan de Zwitsersche, is er waarschijnlijk toch wel een markt voor deze, dan ook nog al wat goedkoopere, machine, zoodra ook in Duitschland het gebruik van geharde, nageslepen wielen algemeener wordt. De machine, die in fig. 10 is weergegeven, kan ook wielen met schroefvormige tanden slijpen, waarbij echter geen grooter breedte dan 40 mm en geen grooter hoek dan 25° mogelijk zijn.

Smeed-, pons- en knipwerktuigen. De luchthamers krijgen langzamerhand alle een inrichting voor het geven van op zichzelf staande slagen met groote slagenergie en wel met behulp van afzonderlijke reservoirruimten. De kunst is vooralsnog,

TANDWIELSLIJPWERKTUIG VAN REINECKER.

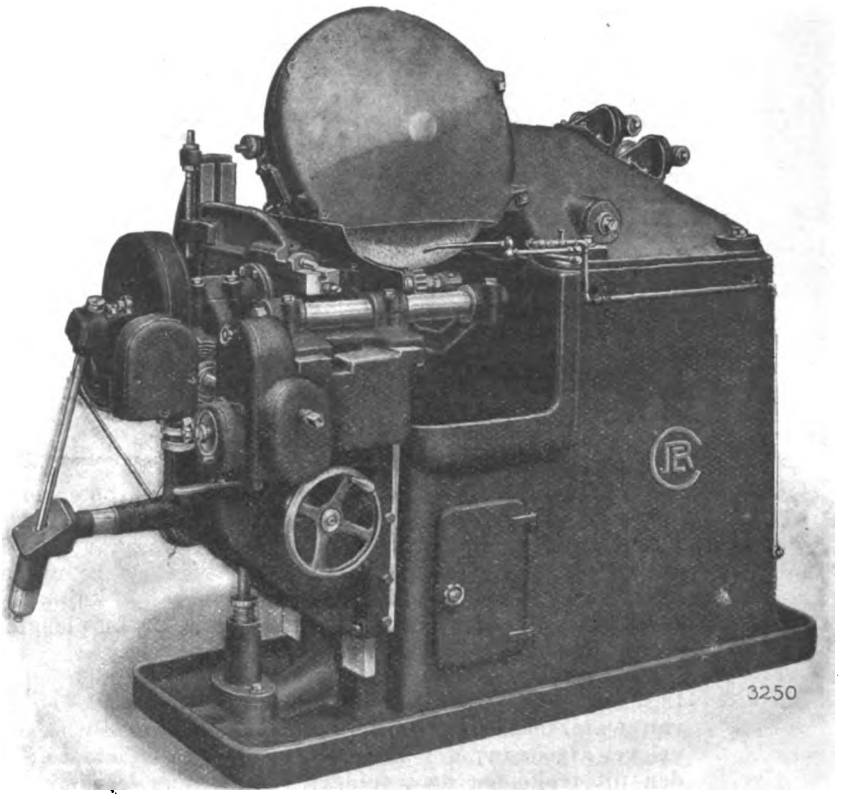


Fig. 10.

de noodige schakelingen te bereiken met eenvoudige verdeelingsorganen en in dit opzicht zijn de constructies van meerdere firma's als vrij goed geslaagd te beschouwen. Ik noem Banning, Bêché, Eumuco en Vulkan.

Nieuw voor Duitschland is de bouw der hamerrekmachines, die in het Engelsch swagingmachine heeten en die Hasenclever (Düsseldorf) nu als Anspitzmaschine, speciaal ingericht voor het smeden der punten aan railspijkers, introduceerde. Fig. 11 toont dit werktuig, waarvan de werking berust op het roteeren yan een ring met rollen, die telkenmale een tik geven tegen de hamerblokjes, die het werkstuk raken. De meer gebruikelijke uitvoering bevat daarentegen roteerende hamerblokjes, die door stilstaande rollen telkens naar binnen geslagen worden en deze levert dan rond werk; voor de railspijkers is echter een platte punt bedoeld, wat tot de omkeering der constructie moest leiden.

Pels toonde weder talrijke zware machines met de van hem bekende vloeijzeren plaatframes. Opvallend was vooral een zeer groote schaar voor blooms van 205 mm vierkant, een

Digitized by Google

grootste kracht van 1500 ton, gedreven door electromotor van 100 P.K. gewicht der machine 75 ton. Men meende, in antwoord op mijn desbetreffende vraag, dat er voor een dergelijke machine in de walswerken toch nog plaats zou zijn, al heeft men in de brandzaag (Schnellreibsäge), zooals die o. a. door de Marswerke wordt gemaakt, een werktuig, dat hetzelfde werk kan verrichten en dat heel wat minder kost. Men beweerde, dat de snelheid van werken van de schaar (5 seconden

Hamerrekmachine van Hasenclever.

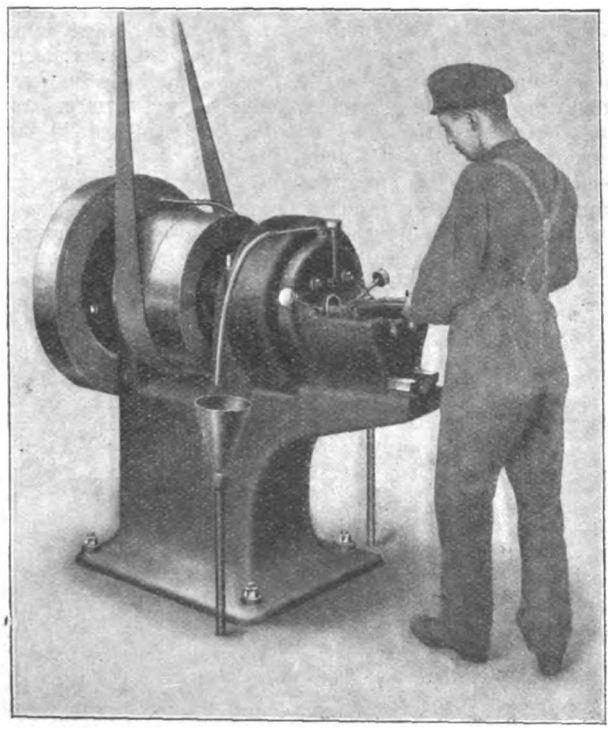


Fig. 11.

neer, 5 seconden op) in de practijk toch nog grooter zou zijn dan die van de brandzaag.

Een aardig detail had een groote plaatschaar van Pels, waarbij de hoek van het bovenmes normaal 5° bedraagt, intusschen echter instelbaar is tot 8° voor het knippen van zwaardere platen, waarbij dan natuurlijk de kniplengte per slag overeenkomstig kleiner wordt.

Speciale werktuigen. Sterke uitbreiding vindt het electrisch lasschen, zoowel punt- als stomplasschen. Toepassing van waterkoeling met behulp van circuleerend water heeft vrijwel afgedaan; wel probeert men nog met kleinere electroden uit te komen door middel van de z.g. verdampkoeling, waarbij een waterreservoir om de electroden heen langzaam leegkookt. M. i. is de eenige practisch betrouwbare en solide oplossing dat men de electroden groot genoeg maakt om met de luchtkoeling uit te komen.

Laschaggregaten voor booglasschen zag ik niet; waarschijnlijk had men die op de afdeeling electrotechniek (in het eigen gebouw), waar ik slechts een vluchtigen blik kon werpen. Ook acetyleenlaschinrichtingen trof ik niet aan.

Een misgreep lijkt mij het „Wotan Stufenrädervorgelege", bedoeld om gebruikt te worden vóór een machine met trappenschijf en bestaande uit een raderkast, die de ingeleide constante snelheid omzet in verschillende snelheden van den uitgaanden riem. Men kan zoodoende wel aan het te drijven werktuig gemakkelijk de verschillende snelheden mededeelen, maar de aandrijfriem van het werktuig (de uitgaande riem van het voorschakelapparaat) heeft daarbij sterk variabele snelheid en het vermogen, dat deze riem in de bank kan brengen is, dus bij lange niet constant, waarmede een der belangrijke bezwaren van den trappenschijfriem behouden, ja zelfs vergroot is. Dat het bedoelde apparaat handig is gebouwd en geheel stalen wielen in olie bezit, heft dit principieele bezwaar niet op.

Gereedschappen. Als materiaal natuurlijk overwegend snelstaal en verder hier en daar Stelliet, maar vooral Akriet van de Vereinigte Edelstahlwerke Dortmund. De samenstelling hiervan verschilt niet heel veel van Stelliet, het chroomgehalte is gemiddeld wat hooger en het cobaltgehalte wat lager. Deze dure (en broze) materialen worden dan op stalen beitellichamen gelascht. Snelstaal veelal in den vorm van kleine beitels in beitelhouders van verschillende gedaante, zoodat bij het naslijpen van het snelstaal zoo weinig mogelijk materiaal verloren gaat. Dit zelfde beginsel wordt ook hier en daar toegepast bij spiraalboren, waar men messen van snelstaal aan een steel (met groeven) van gereedschapsstaal bevestigt (Radio spiralbohrmesser, Rheinböllen). Een handige vorm van lossen snelstalen draaibeitel is die van de Oeconoom, die het best vergeleken kan worden met een halve, in de lengte gespleten spiraalboor, waarvan de boorsnede als beitelsnijkant wordt gebruikt.

Spiraalboren met extra kleinen spoed, die groot voordeel hebben bij het bewerken van smeedstaal en vooral van zachtere metalen, worden nu normaal vervaardigd door Stock & Co.

Schroefdraadtappen, met na het harden geslepen draad, worden gemaakt door Hartex en door Reinecker.

Voor het inwalsen van pijpen, zooals vlampijpen, koelerbuizen, enz. biedt het apparaat van Slesazeck (fig. 12), het

Pijpenroller van Slesazeck met automatische drukbegrenzing.

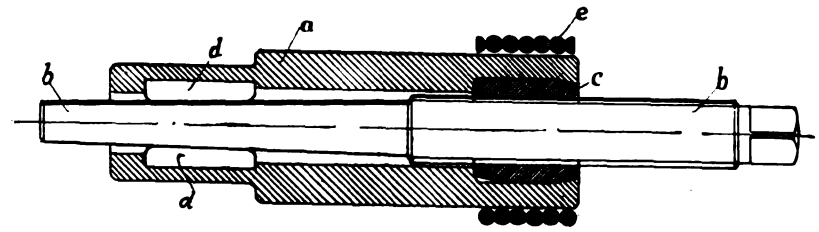


Fig. 12.

voordeel van een instelbare begrenzing van den walsdruk, waardoor beschadiging van het buismateriaal kan worden voorkomen. De veer *e* klemt moer *c* vast; wordt de langsdruk dien de pen *b* op de drukrollen uitoefent, te groot, dan schuift de moer *c* naar buiten bij het aandraaien van *b*, wat den werkman een teeken is, dat de toegelaten walsdruk is bereikt. Dit eenvoudige apparaat heeft al een groote verbreiding gevonden.

Een goed geconstrueerde en solide in staal uitgevoerde klauwplaat met zelfcentreerende klauwen is het Forkard Futter (fig. 13). De tanden onder aan de klauwen passen in

Zelfcentreerende klauwplaat van Forkard.

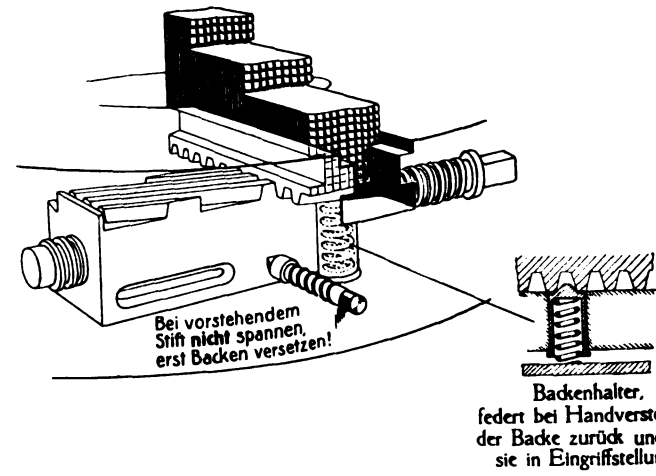


Fig. 13.

elken stand nauwkeurig tegen de tanden op de schuifblokken: de grove verstelling kan geschieden, door de schuifblokken geheel naar op zijde te schuiven en den klauw zoo veel als gewenscht wordt radiaal te verstellen, waarna het schuifblok weder terug wordt geschoven. Dat de klauw juist over een geheel aantal stekken wordt verzet, garandeert de veerende stift. De constructie laat een groote klemkracht toe bij zeer matige kracht aan de stelschroeven.

Houtbewerkingswerktuigen. Het eenige opvallende was een vrij algemeen streven naar directe electrische aandrijving en de groote omvang der inzendingen op dit gebied, een verschijnsel, waarop ik ook reeds in 1923 wees en dat waarschijnlijk verband houdt met levering naar de z.g. randstaten.

Digitized by Google

XXste Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres te Groningen 14—16 April 1925.

(*Vervolg van blz.* 361).

II.

In No. 17 gaven wij een uitvoerig overzicht van de laatste voordracht in de laatste algemeene vergadering. Wij zijn in de gelegenheid gesteld thans hier de geheele voordracht weer te geven, gehouden in de eerste algemeene vergadering op 14 April, door prof. dr. P. ZEEMAN, aan wien juist dezer dagen door het beroemde Franklin-Instituut te Philadelphia de Gouden Franklin-medaille werd toegekend, zooals dit ook geschiedde aan onze landgenooten KAMERLINGH ONNES in 1915 en LORENTZ in 1917 (in 1924 aan RUTHERFORD).

Ir. R. A. VAN SANDICK.

Nieuwe uitkomsten der natuurkunde. — Voordracht van prof. dr. P. Zeeman.

Het is niet gemakkelijk om in een voordracht van een enkel uur eenig inzicht te geven in nieuwe uitkomsten der natuurkunde. Want de tegenwoordige physica is zoozeer doorweven van abstracte beschouwingen, dat wie nimmer gelegenheid had daarmee in aanraking te komen, zich moet gevoelen als een gans in den mist, een Servische uitdrukking niet onbekend aan de lezers van MICHAËL PUPIN's merkwaardige biographie „From immigrant to inventor".

Ik mag mij daarom er wel over verheugen dat ik mag spreken tot de beoefenaren der natuurwetenschappen en der geneeskunde, en daarover dat in Nederland de geneeskundigen zulk een breede natuurkundige vooropleiding ontvangen.

In 1911 was de laatste maal dat dit congres in Groningen bijeenkwam, waarbij in deze algemeene vergadering het woord werd gevoerd door KAPTEYN, den grooten astronoom, wiens naam over de geheele wereld in de kringen der astronomen sympathieke en dankbare herinnering opwekt.

Men heeft gezegd dat wij leven in een periode der Renaissance der natuurkunde. Inderdaad zijn in de laatste 30 jaar geheel nieuwe fundamenteele, experimenteele waarheden bekend geworden en de stoutste theoriën geboren.

De snelheid van dezen vooruitgang is ook na 1911 niet verminderd, zooals moge blijken door een paar gegevens in de herinnering terug te roepen.

De ontdekking van den suprageleidenden toestand van metalen bij de temperaturen van vloeibaar helium door KAMERLINGH ONNES dateert van 1911. LAUE's ontdekking van de interferentie der Röntgenstralen staat geboekt op 1912. BOHR's theorie der spectra wordt in 1923 gepubliceerd, en in het zelfde jaar komen de onderzoekingen van MOSELEY en DE BRAGGS.

In 1915 komt de algemeene relativiteitstheorie van EINSTEIN, SOMMERFELD's theorie der fijnstructuur der spectraallijnen. In 1919 de bevestiging van EINSTEIN's voorspelling omtrent de afbuiging van het licht door de zon, de isotopen onderzoekingen van ASTON, en de kunstmatige ontbinding van de kern van het stikstofatoom door RUTHERFORD. In 1921 verklaart BOHR uit de quantentheorie het periodieke systeem der elementen. Eindelijk in 1923 de ontdekking van het Compton-effect. Ook zou ik dit lijstje gemakkelijk nog wat kunnen uitbreiden.

Experimenteel vernuft en wetenschappelijke verbeelding samen hebben onze kennis der natuur op deze buitengewone wijze verrijkt. Er kan geen sprake van zijn om te schetsen wat in de laatste 14 jaar werd verkregen. Trouwens wat de relativiteitstheorie betreft, zijn de leden van dit congres toen het te 's-Gravenhage bijeenkwam, reeds door LORENTZ op onnavolgbare wijze ingelicht (1).

En van drie der onderzoekingen die ik noemde, zullen wij door ASTON, COSTER, KRAMERS uit de eerste hand in de sectievergaderingen het nieuwste kunnen vernemen.

Ik wil nu iets gaan mededeelen over enkele nieuwere experimenteele onderzoekingen, waarbij ik een keus heb moeten doen. Wij beginnen met een onderzoek van den Amerikaanschen natuurkundige MICHELSON. Het is een voorbeeld van een reeks proeven, die meer dan 30 jaar geleden werd begonnen in een natuurkundig laboratorium, en die kort geleden in het observatorium op den Mount Wilson in Californië is afgemaakt. Wat de grondslagen betreft, rust het onderzoek geheel op de undulatie-theorie van het licht.

MICHELSON brengt voor het objectief van een kijker een scherm met 2 spleetvormige openingen (fig. 1). Indien de kijker

BEGINSEL VAN MICHELSON'S METHODE.

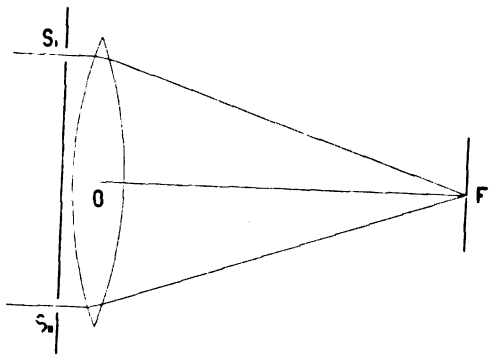


Fig. 1.

op een ster is gericht, komen door de beide openingen lichtstralen, die in het brandvlak van den kijker samenkomen en daar aanleiding geven tot een interferentiebeeld, bestaande uit een reeks heldere en donkere strepen. Heeft men met een dubbelster te doen, dan geeft elk der sterren een eigen interferentiebeeld. Als wij onderstellen, dat de verbindingslijn der componenten van de dubbelster evenwijdig is aan de verbindingslijn der openingen, dan zullen de twee systemen van strepen van elkaar gescheiden zijn als de afstand der twee sterren groot is. Staan de sterren echter zeer dicht bij elkaar, dan vallen de interferentiebeelden over elkaar heen. Zijn zij buitendien even sterk, dan kunnen de interferentiestrepen geheel verdwijnen. De interferentiebeelden zien er onder ververschillende omstandigheden verschillend uit en een indruk daarvan geeft fig. 2.

INTERFERENTIEBEELDEN VAN EEN DUBBELSTER.

Fig. 2.

MICHELSON heeft ons geleerd hoe uit den afstand der beide openingen voor het objectief waarbij de strepen verdwijnen, kan worden afgeleid de hoek waaronder de sterren van elkaar staan. Niet alleen de afstand, maar ook de diameter van enkele sterren heeft MICHELSON door deze methode kunnen meten. De beide openingen in het scherm zouden dan echter zeer ver van elkaar verwijderd moeten worden, wat de interferentiestrepen zeer fijn maakt. MICHELSON heeft dit bezwaar weten te vermijden door van een combinatie van spiegels gebruik te maken, die bovendien toelaat om de macht der methode te vergrooten. De spiegeltelescoop van Mount Wilson van 2.5 m middellijn, is voorzien van spiegels die op 7 m afstand kunnen worden gebracht, waardoor dus de inrichting equivalent wordt aan een kijker met een lens van 7 m diameter (fig. 3 en 4).

De schijnbare diameter van drie vaste sterren, n.l. Betelgeuze, Antares, Arcturus, is met dit geweldige interferentieapparaat bepaald.

In boogmaat blijkt de diameter van Betelgeuze 0.045″ te zijn. Daar ook de werkelijke afstand waarop deze sterren staan, bekend is, kon MICHELSON berekenen, dat de diameter van Arcturus 20 maal, van Antares 150 maal en van Betelgeuze 300 maal zoo groot is als die van de zon (fig. 5). De ster Betelgeuze is dus zoo groot, dat zij nog juist binnen de baan van de planeet Mars in ons zonnenstelsel zou kunnen worden geborgen. Het is een ware reuzenster. De astronomen hadden reeds gronden aangegeven, waaruit men dit besluiten kon. Michelson's methode leverde een schitterend bewijs voor hun gevolgtrekking. Het is merkwaardig dat de methode van Michelson, die van groote schoonheid en eenvoud is, zoolang

(1) Zie «De graviteitstheorie van EINSTEIN en de grondbegrippen der natuurkunde», rede gehouden op het XVIde Ned. Nat. en Gen. Congres te 's-Gravenhage, 12 April 1917, door prof. dr. H. A. LORENTZ (opgenomen in *De Ingenieur* 1917, No. 25, blz. 649). — R. A. v. S.

Digitized by Google

door de astronomen onbenut is gebleven. Misschien is dat wel daaraan toe te schrijven, dat de astronomen, die al zoozeer geplaagd worden door atmospherische storingen wan-

MICHELSON'S UITBREIDING DER INTERFERENTIEMETHODE IN BEGINSEL.

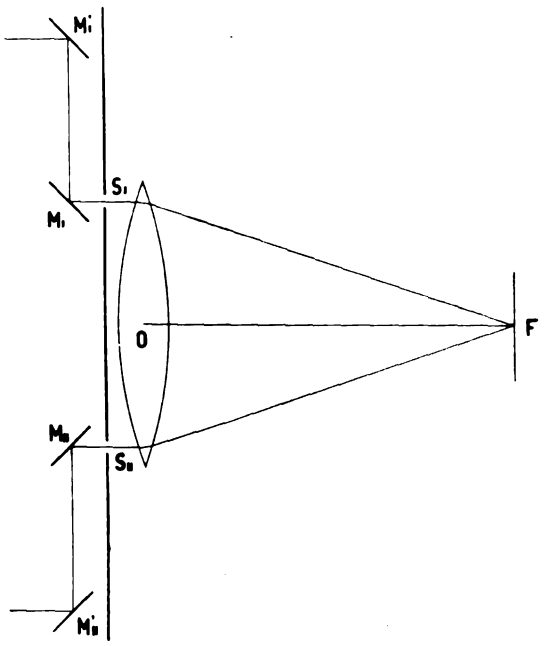


Fig. 3.

neer zij van hun kijkers gebruik maken, een zoo buitengewoon gevoelig instrument als de interferometer in het geheel niet

UITVOERING VAN MICHELSON'S METHODE OP DEN MOUNT WILSON.

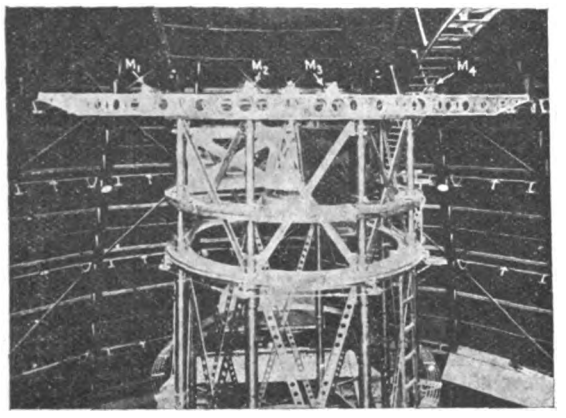


Fig. 4.

hebben durven gebruiken. Eigenaardig, hoewel verklaarbaar, is, dat de interferentiestrepen zoo ongevoelig blijken voor atmospherische storingen.

WARE VERHOUDING VAN MIDDELLIJNEN VAN STERREN.

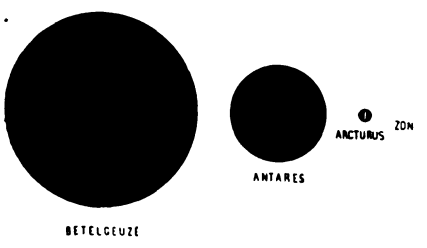


Fig. 5.

Een ster als Betelgeuze heeft nog een groote toekomst voor zich. De astronomen denken zich in aansluiting aan een theorie, die de astronoom RUSSELL in 1914 heeft opgesteld, de ontwikkeling van een ster ongeveer als volgt. Een vaste ster begint in een nevelstadium van geweldige afmetingen, als rood lichtende ster wordt zij ons zichtbaar. In lateren tijd zal zij zich samentrekken en geel en wit worden. Tegelijkertijd wordt zij veel heeter en dichter. Dan komt een kritisch stadium, de opgaande ontwikkeling gaat in een afdalende over en terwijl de reuzenster eerst in rood-geel-wit heeft geschitterd, krijgen wij nu met een dwergster te doen die wit-geel-rood-zwart wordt. Dit komt omdat de door uitstraling verloren gaande warmte nu niet meer door verdere samentrekking der ster en uit andere bronnen kan worden gecompenseerd.

Onze zon is reeds een dwergster, zij is geel en van betrekkelijk groote dichtheid. Ook zij zal eenmaal worden uitgebluscht, maar zeer, zeer lang zal dat nog duren. Niemand onzer behoeft zich daarover ongerust te maken en er is nog alle tijd om rekening te houden met onvolledigheden der theorie. In 1916 heeft EDDINGTON aan de theorie van Russell een zeer belangrijke uitbreiding gegeven door het invoeren van den stralingsdruk. Door de electromagnetische lichttheorie is bewezen, dat alle straling met een druk verbonden is, en door experimenten van LEBEDEW en NICHOLS is deze uitkomst bevestigd.

EDDINGTON heeft nu kunnen bewijzen, dat de stralingsdruk bij bijzonder groote gasbollen een belangrijk deel van den gravitatiedruk kan worden. Hieruit volgt dan dat zulk een gasbol niet meer stabiel kan blijven, maar ten slotte als ook de middelpuntvliedende kracht gaat meewerken uit elkaar moet springen. Door Eddington's theorie wordt aldus verklaard, dat de massa's der verschillende sterren niet zoo heel ongelijk zijn, in overeenstemming met wat de astronomen uit waarnemingen aan dubbelsterren hebben afgeleid.

Nog een andere belangrijke uitkomst uit Eddington's theorie verdient te worden genoemd: hoe grooter de massa van een ster is, hoe hooger haar temperatuur kan komen. Is de massa van een ster minder dan een zevende deel der zonnemassa, dan kan zij aan haar oppervlak nooit 3000° bereiken, en zou dan onzichtbaar moeten blijven.

Deze toepassingen van de natuurkunde op de astronomie geven duidelijk aan, hoe nauw het verband tusschen beide wetenschappen is. Beide trekken daar voordeel van. Vele proeven die in het natuurkundig laboratorium niet of alleen op uiterst kleine schaal kunnen worden gedaan, zijn in zon en sterren in rijke variatie en op geweldige schaal waarneembaar.

Van de wereld der sterren dalen wij af tot die der atomen. Ieder atoom is een zonnestelsel in het klein. Tenminste eenigermate. De krachten die op de deelen van het atoom werken, zijn electrische krachten. De banen, die de deelen beschrijven, zijn veel gecompliceerder dan de planetenbanen en nog andere bijzonderheden komen er bij te pas.

In algemeene trekken is het atoom volgens de voorstelling van RUTHERFORD zeer eenvoudig. Er is een zeer klein centraal gedeelte, de kern genaamd, waaraan practisch de heele massa van het atoom is gebonden, en rond die kern bewegen zich een of meer kleine deeltjes: de electronen. De kern is met de zon te vergelijken waaromhen de electronen als planeten bewegen.

Alle electronen zijn negatief geladen, en alle zijn ze even groot, onafhankelijk van het element waarin ze voorkomen, zooals J. J. THOMSON, LENARD en anderen lang geleden aantoonden. Daarentegen zijn de kernen van de verschillende soorten van atomen altijd verschillend in massa, en altijd positief geladen.

Een waterstof-atoom bestaat uit een bepaalde kern en één electron; een helium-atoom uit een bepaalde kern en twee electronen, een lithium-atoom uit een kern en drie electronen; zoo gaat het verder tot wij eindelijk komen aan het zwaarste atoom dat wij kennen, dat van uranium met een zware kern en 92 electronen, die er om heen bewegen. Altijd is de electrische lading van de kern positief en zoo groot dat die van het geheele atoom juist nul kan zijn. De massa van de kern is als die van waterstof één is, bij helium vier, bij lithium zeven, en verder de getallen die in de tabellen der atoomgewichten door de chemici reeds lang geleden werden opgenomen.

Hoe de electronen zich in het atoom bewegen is door het genie van BOHR gedeeltelijk bekend geworden. Volledig kan het probleem alleen nog maar worden opgelost voor de waterstof en elementen, die daarmee vergeleken kunnen worden.

Digitized by Google

Bohr heeft op het atoom-model van Rutherford de theorie der quanten toegepast. Het buitenste electron speelt bij de lichtuitzending een bijzondere rol. Het kan bewegen in een aantal stabiele banen, die volgens de regelen der quantentheorie door zekere quantengetallen, gewoonlijk kleine geheele getallen, bepaald zijn. Een spectraallijn wordt uitgestraald als het electron overspringt van een baan met een bepaalde energie naar een tweede baan met mindere energie. Schematische teekeningen van de banen der electronen, geteekend overeenkomstig de theorie van Bohr, zijn door Kramers gepubliceerd. Wij geven daarvan een paar voorbeelden (fig. 6, 7 en 8). De middellijn van de baan van het electron in het

Baan van het electron in waterstofatoom.

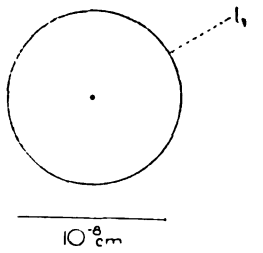


Fig. 6.

Electronenbanen in heliumatoom.

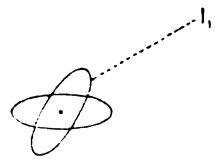


Fig. 7.

waterstof-atoom is omstreeks 10^{-8} cm, en deze eenheid is door de lengte van het streepje in de figuur aangegeven. De kern heeft een middellijn van 10^{-13} cm. Het atoom is dus zeer ijl. Als deze zaal de ruimte van een atoom voorstelt, is de kern kleiner dan een speldeknop. Het zou natuurlijk zeer interessant zijn om aan de hand van de theorie van Bohr na te gaan hoe de verschillende atomen gebouwd zijn, en hoe het Bohr in 1921 gelukte de meest in het oog vallende trekken van het periodieke systeem der elementen te verklaren. Wij kunnen nu begrijpen hoe het mogelijk is, dat als we de elementen in hun natuurlijke volgorde rangschikken, er voor den dag moeten komen groepen van elementen met gelijksoortige eigenschappen als de ijzergroep, en als de groep der zeldzame aarden.

Electronenbanen in Natriumatoom.

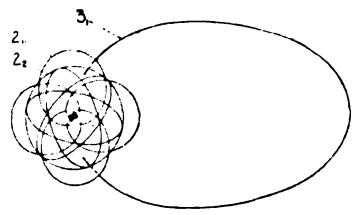


Fig. 8.

De theorie heeft ook kunnen voorspellen dat er een bepaald verband moet bestaan tusschen de optische spectra, die een element uit kan zenden wanneer er achtereenvolgens een electron uit het atoom wordt weggenomen. Schitterend werden de voorspellingen der theorie bevestigd door Paschen's waarnemingen van dubbel geioniseerd aluminium, door Fowler's proeven over het spectrum van driemaal geioniseerd silicium, en door het onderzoek in het uiterste ultraviolet van tweemaal geioniseerd borium door Bowen en Millikan.

In de handen van Sommerfeld heeft de theorie van Bohr een verklaring gegeven van de fijne structuur die de spectraallijnen vertoonen. Bij deze verklaring werden naast de cirkelbanen ook elliptische banen ingevoerd, terwijl met de verandering van de massa van het electron met de snelheid rekening wordt gehouden. In plaats van de lijnen die bij de eenvoudige theorie van Bohr werden gevonden, komt dan in plaats van een lijn een groep van lijnen. De theorie is door metingen bij helium nauwkeurig bevestigd.

Veelbelovend is ook de toepassing van de theorie van Bohr op de problemen, die zich voordoen wanneer een atoom in een magnetisch veld wordt gebracht. Sommerfeld, Debye en Bohr zelf hebben hier vruchtbare beschouwingen geleverd. De studie van de effecten, die in het magnetische veld optreden, levert ons de mogelijkheid om in detail te bestudeeren hoe de intra-atomaire processen verloopen onder den invloed van magnetische krachten. Het atoomgebouw kan dan diepgaande veranderingen ondergaan.

Spectraallijnen die buiten het veld enkelvoudig zijn, worden door de magneetkracht in componenten gesplitst. In de eenvoudigste gevallen in twee of drie componenten, overeenkomstig de klassieke, maar nog altijd mooie theorie van Lorentz, die ook met de nieuwste theorie van Bohr een diepgaande analogie oplevert. Dikwijls echter in veel meer componenten. Ik laat u een enkel voorbeeld van deze meer samengestelde splitsingen, opgenomen in het Amsterdamsche laboratorium (fig. 9, 10 en 11) zien. Een zinklijn die in 9, een chroomlijn die in 15, en een andere chroomlijn die in 21 componenten is gesplitst. In de reproductie zijn een paar componenten wegge-

Magnetische splitsing zinklijn, 4810.

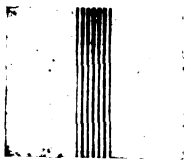


Fig. 9.

Magnetische splitsing chroomlijn, 4290.

Fig. 10.

Magnetische splitsing chroomlijn, 4254.

Fig. 11.

vallen. De theorie is er nog ver van af om ons deze zoogenaamde „anomale" splitsingen te verklaren. Het is echter aan Landé in den laatsten tijd gelukt om alle anomale splitsingen in eenvoudige formules samen te vatten, daarbij geleid door de grondgedachten van de quantentheorie. Landé's gedeeltelijk empirisch schema veroorlooft ons de magnetische splitsing quantitatief voor alle soorten van lijnen, die tot spectraal reeksen zijn geordend, te voorspellen. Niet alleen voor dubbelreeksen (voorbeeld natrium), drievoudige reeksen (voorbeeld kwik), maar ook voor zulke samengestelde spectra die vijf-voudige reeksen (chroom) en zes-voudige reeksen (mangaan) te zien geven.

Ik beschouw de verkregen uitkomsten van Landé en anderen als uiterst belangrijk, omdat er zoo duidelijk uit blijkt, dat er aan de quantentheorie in de fundamenten iets ontbreekt daar het invoeren van *halve* quantengetallen noodig is bij de beschrijving der verschijnselen in het magnetische veld.

De door Stark ontdekte inwerking van een electrisch veld op lichtende waterstof is buitengewoon ingewikkeld. De lijnen van de waterstof worden in zeer vele componenten gesplitst. Maar in tegenstelling met de magnetische splitsing is de theorie van het Stark-effect uit de principes der quantentheorie volledig door Schwarzschild en Epstein ontwikkeld. Van alle karakteristieke veranderingen kon volkomen rekenschap worden gegeven, en Kramers kon zelfs de eigenaardige verdeeling van de intensiteiten der componenten afleiden. De verklaring van het Stark-effect is zoo een der sterkste bewijzen voor de quantentheorie geworden.

Het is zeer interessant dat de quantentheorie niet alleen over vorm en grootte der electronenbanen in het atoom ons menige bijzonderheid weet te vertellen, maar ook over de standen, dier banen ten opzichte van de richting van een electrisch of magnetisch veld. Verrassend is nu, dat niet alle standen der banen mogelijk zijn maar alleen enkele weinige, geheel bepaalde. Dit volgt reeds uit de magnetische splitsing der spectraallijnen in *scherpe* componenten. Maar om tot dit besluit te komen is een lange redeneering noodig. Door een beslissend experiment van Stern en Gerlach wordt deze quantiseering der banen in de ruimte echter direct aangetoond. Deze onderzoekers zenden een uiterst fijne straal van zilveratomen door een niet homogeen magneetveld. Zulk een veld oefent niet alleen richtende krachten uit, maar brengt ook zijwaartsche afwijkingen teweeg.

De fijne straalbundel treft loodrecht op een plaatje. Zonder veld wordt een scherp begrensde afbeelding der opening waardoor de straal begrensd is voor zijn intrede in het veld, verkregen. Met het magneetveld valt de straal in twee bundels uiteen. Dit is alleen te verklaren door de oriënteering der zilverdeeltjes in het magneetveld, die overeenkomstig de eischen van de quantentheorie, voor de eene helft in de richting der krachtlijnen, voor de andere helft in tegengestelde zin worden afgeweken. Bij koper en goud moeten volgens de optische verwachting de atoomstralen op dezelfde wijze als bij zilver worden afgeweken, bij lood moet geen afwijking optreden. Ook deze voorspellingen zijn door nieuwe proeven van Gerlach bevestigd. Tenslotte mogen we hier opmerken, dat de analogie tusschen het zonnestelsel en een atoom niet in bijzonderheden geldig is. Als een komeet een bezoek aan ons zonnestelsel brengt, zullen we dit in de toekomst blijven be-

Digitized by Google

merken aan een verandering van de lengte van het jaar zelfs als een botsing is uitgebleven.

Daarentegen mag een alphadeeltje zelfs een electron uit een atoom wegschieten, zonder dat zulks blijft nawerken. Binnenkort is door het opvangen van een nieuw electron de oude toestand weer volkomen hersteld. De geschiedenis van een waterstofatoom is op verschillende plaatsen van het heelal geheel verschillend. Toch weten we dat de roode waterstoflijn van een nevelvlek en van een Geisslersche buis éénzelfde aantal trillingen uitzendt.

We willen na deze opmerkingen over de atomen nog meer naar de diepte gaan en in letterlijken zin tot de kern doordringen. De verschijnselen der radio-activiteit bij uranium, radium, thorium hebben ons bekend gemaakt met drie soorten van stralen, alpha-, beta-, gamma-stralen, die behooren bij en een gevolg zijn van spontane explosies van de atomen der radio-active stoffen. De alpha-stralen en beta-stralen zijn deeltjes die worden uitgezonden met groote snelheid, terwijl de gamma-stralen zeer doordringende Röntgen-stralen zijn. De energie die bij de atomische explosies voor den dag komt, is geweldig en blijkt uit de verbazingwekkende snelheden van de alpha- en beta-deeltjes. De beta-deeltjes zijn electronen met snelheden die soms die van het licht nabij komen. De alpha-deeltjes zijn positief geladen helium-atomen. Zij zijn afkomstig uit de kern van de radio-active atomen, en moeten dus tot de bouwsteenen daarvan behooren. De snelheid der alpha-deeltjes is bij het begin van hun loopbaan omstreeks 10^9 cm/sec. of 10.000 km/sec. Daar zij buitendien zeer klein zijn, n.l. veel kleiner dan een helium-atoom, (dat als het zijn beide electronen verloren heeft, een alpha-deeltje wordt) zijn de alpha-deeltjes een onschatbaar hulpmiddel voor het onderzoek der atoomstructuur geworden. Men kan er mee door de atomen heen schieten en uit de verandering van de baan van het alpha-deeltje uiterst belangrijke conclusies trekken.

Uit proeven over de verstrooiing der alpha-deeltjes bij doorgang door de materie heeft Rutherford zijn hypothese van de kleine positieve kern afgeleid. De alpha-deeltjes kunnen worden waargenomen door het lichtverschijnsel dat zij teweegbrengen, wanneer zij een scherm treffen dat met een laagje zinksulfide is bedekt. Deze zoogenaamde scintillatie-methode laat toe de afzonderlijke alpha-deeltjes te tellen en in tal van onderzoekingen van Rutherford en anderen is zij van onschatbare waarde geweest. Deze methode doet ook dienst in de recente fundamenteele onderzoekingen van Rutherford over het verbrijzelen der kernen van elementen. Rutherford liet alpha-stralen, afkomstig van *Ra C* door waterstof en andere gassen, gaan. Hun snelheid is 2.10^9 cm/sec., hun dracht 7 cm, d. w. z. zij kunnen in lucht van atmosferische druk een schermpje met zinksulfide nog tot lichten brengen bij een afstand kleiner dan 7 cm, bij een grooteren afstand niet. Ik heb mij veroorloofd hier het Hollandsche woord „dracht" te gebruiken in plaats van de veelal gebezigde „reikwijdte". In waterstof kunnen nu de alpha-deeltjes de kern uit de atomen wegschieten en aan de waterstof-kernen een groote snelheid geven. Deze hebben omdat zij een viermaal kleinere massa hebben een dracht, die grooter is dan die der primaire alpha-deeltjes, en wel van 28 cm. Rutherford's merkwaardigste uitkomst was echter, dat in zuivere stikstof ook zulke waterstofkern-stralen konden worden aangetoond. Daarmee was dus bewezen dat de stikstofkern kon worden stukgeschoten bij het bombardement met de alpha-stralen.

Met Chadwick kon Rutherford deze snelle waterstofkernen verder aantoonen bij het bombardement van borium, fluor, natrium, aluminium, en phosphorus. Bij de beide laatste elementen is de dracht bijzonder groot, bij aluminium zelfs 80 cm. De energie van de uittredende deeltjes is grooter dan die van het invallende alpha-deeltje. Dit zou er op wijzen dat bij het bombardement de inwendige energie van de kern vrij komt. De kans dat een alpha-deeltje de kern juist treft, is bijzonder klein. Gemiddeld zal slechts 1 van millioen alpha-deeltjes de kern zoo treffen dat een waterstofkern wordt vrij gemaakt. Voor de waterstofkern is de naam „proton" ingevoerd. Het waterstofatoom bestaat dus uit een proton en een electron. Het is zeer waarschijnlijk dat alle kernen opgebouwd zijn uit protonen, electronen en alpha-deeltjes. Maar ook de alpha-deeltjes zelf zijn waarschijnlijk slechts een secundaire eenheid en bestaan dan uit 4 protonen en 2 electronen. Dit zou onze opvatting van elementen zeer vereenvoudigen. In plaats van 92 soorten van atomen, zouden we alleen van twee soorten deeltjes, proton en electron behoeven te spreken. De studie der isotopen geeft een bijzonderen steun aan die opvatting.

De uitkomsten van Rutherford zijn in den laatsten tijd bevestigd en gedeeltelijk uitgebreid door Kirsch en Petterson. In plaats van op het werk van deze onderzoekers in te gaan, wil ik liever nog laten zien op welke wijze het geniale werk van Rutherford met de mooie en machtige methode van C. T. R. Wilson is bevestigd geworden. Door Wilson's methode kan men de banen van een alpha-deeltje of van andere electrische deeltjes direct zichtbaar maken.

Zij berust op de condensatie van waterdamp, door plotselinge expansie, op de ionen die in de baan van het alpha-deeltje gevormd worden. Aan iedereen moet de schoonheid en waarde van deze soort foto's opvallen, waarin elke straal door één enkel electron of één enkel alpha-deeltje gevormd wordt (fig. 12).

Wilson's foto van banen van alphadeeltjes.

Fig. 12.

In de foto's van Wilson komen soms plotselinge afbuigingen voor, die moeten worden toegeschreven aan de botsing van de alpha-deeltjes met de atomen van het gas in de expansieruimte. Soms is de afbuiging zeer sterk en dan neemt men ook waar de baan van het op zij geduwde atoom. Blackett heeft in 1923 stereoskopische opnamen van de banen der alpha-deeltjes gemaakt en daardoor belangrijke quantitatieve gegevens gekregen. Fig. 13 laat onder meer een alpha-deeltje dat tegen een zuurstofkern botst, zien. De korte baan is die van de zuurstofkern. De metingen op deze gevorkte banen leveren de te verwachten waarden voor de verhouding der massa's van de botsende deeltjes.

Blackett's stereofoto van gevorkte baan van alphadeeltjes.

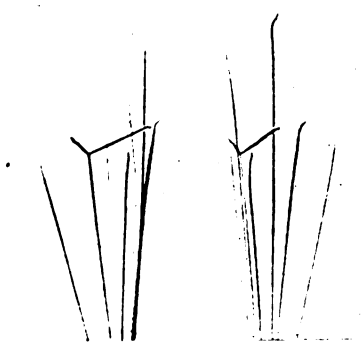


Fig. 13.

Een paar maanden geleden heeft Blackett het uitwerpen van een proton uit de stikstorkern met de methode van Wilson, zooals die door Shimizu is gewijzigd, kunnen fotografeeren. Hij maakte een groot aantal foto's, die de gewone elastische botsing tusschen apha-deeltjes met stikstofatomen vertoonden en waarbij de baan van het alpha-deeltje zich in tweeën vertakt. Onder de opnamen waren er acht van een geheel afwijkend type, onder 400.000 normale. Dadelijk valt de baan van het uitgeworpen proton op. Deze bestaat uit een fijne rechte tak, zooals die te verwachten is bij een deeltje van kleine lading en groote snelheid. De tweede tak ziet er uit als die van een stikstofkern bij de gewone opnamen. Echter zou er nu nog een derde tak mogen verwacht worden, correspondeerende met de baan van het alpha-deeltje na de botsing. Daar deze er niet is, blijkt dus dat het alpha-deeltje gebonden

Digitized by Google

wordt door het overschot van de stikstofkern. Er moet dus een nieuwe kern met een massa 17 en een atoomgetal 8 worden gevormd. De verrichte metingen zijn hiermee niet in strijd.

Er zou dus een isotoop van zuurstof gevormd zijn. Waarschijnlijk is deze isotoop niet zeer stabiel, en in elk geval zoo zeldzaam, dat wij die niet met den massa-spectograaf van Aston kunnen aantoonen. Op de foto van Blackett is de baan van het protondeeltje duidelijk zichtbaar, maar zij kan hier niet worden gereproduceerd. Er is hier nog veel werk te doen, zooals ook blijkt uit de proeven van Harkins en Ryan, die op één foto de baan van het alpha-deeltje in drie takken gesplitst vonden, terwijl AKIYAMA verscheidene takken uit een baan zag ontstaan, ook in één geval. De botsingen door deze onderzoekers gefotografeerd, geschiedden op het eind van de baan en het schijnt raadselachtig dat er dan nog voldoende energie over zou zijn om de kern stuk te krijgen.

In het voorgaande was herhaaldelijk sprake van onderlinge botsingen van atomen, electronen, kernen, waarbij in vele gevallen de mechanische problemen, die zich voordoen dezelfde zijn als bij de botsing van twee biljartballen. Het moet wel ongeloofelijk klinken dat soortgelijke beschouwingen ook op het licht van toepassing zouden kunnen zijn. Immers de strijd tusschen de emissie- en de undulatie-theorie van het licht, die in het begin der 19de eeuw de natuurkundigen in twee kampen verdeelde, was ten gunste der undulatie-theorie beslist geworden. En HEINRICH HERTZ kon zeker zijn van de instemming van alle natuurkundigen, toen hij in 1889 de woorden neerschreef: „Die Wellentheorie des Lichtes ist, menschlich gesprochen, Gewissheit". Wat de buiging en de interferentie van het licht betreft, is de undulatie-theorie nog steeds onze volkomen en betrouwbare gids gebleven, maar de lichtelectrische verschijnselen en de uitzending van electronen onder den invloed van Röntgenstralen wijzen op een concentratie der energie der lichtgolven in enkele punten, en voerden EINSTEIN tot de hypothese der „Lichtquanta", en daarmee tot een soort emissietheorie.

LORENTZ heeft met nadruk op de moeilijkheden dezer hypothese gewezen. De waarnemingen met groote kijkers stemmen geheel overeen met de undulatie-theorie, en bewijzen dat lichtbundels die 1 of 2 m van elkaar staan nog duidelijk interferentie-verschijnselen kunnen geven. Zou men dan lichtquanten van een paar vierkante meters oppervlak en bijvoorbeeld een meter dikte willen aannemen?

De proeven van Michelson over de dubbelsterren, waarover ik u in het begin van mijn voordracht sprak en waarbij de afstand der bundels 7 m bedraagt, zouden deze argumentatie nog heel wat versterken. De beide theoriën schijnen geheel onvereenigbaar, hoewel beide tot nieuwe uitkomstn voor de natuurkunde hebben geleid.

In 1923 heeft ARTHUR H. COMPTON van de Universiteit van Chicago, geïnspireerd door de theorie der lichtquanta een uiterst belangrijke proef genomen, die wel een sterk bewijs voor de geconcentreerde lichtquanta schijnt.

COMPTON, onderstellende de juistheid van Einstein's hypothese, redeneert ongeveer als volgt:

Het lichtquant, met een bepaalde energie, alleen afhankelijk van zijn golflengte en een constante, botst tegen een vrij electron, geeft daar aan een deel van zijn energie af en wijkt dan af van zijn oorspronkelijke richting met verminderde energie. Maar verminderde energie wil hier eenvoudig zeggen grooter golflengte. Derhalve door botsing met een vrij electron moet de golflengte van opvallend licht veranderd worden en wel van violet naar rood iets verkleuren. COMPTON heeft, door de wetten van de mechanica op de botsing tusschen een lichtquant en een electron toe te passen, een formule afgeleid voor deze vergrooting van de golflengte.

De uitkomst is een bedrag van de orde van het 20ste deel van een Angström-eenheid als maximum, en afhankelijk van de richting, waarin de afgeweken golf naar den spectroscoop komt.

Voor de verificatie heeft COMPTON Röntgenstralen gebruikt, die in wezen met het licht overeenstemmen, maar van veel kortere golflengte zijn. Relatief is daardoor het effect veel grooter bij Röntgenstralen dan bij licht.

Bij de karakteristieke Röntgenstralen van molybdeen en als verstrooiende stof graphiet met vrije of bijna vrije electronen, heeft COMPTON de door hem berekende formule getoetst. Hij vond dat de onderzochte lijnen naar het rood verschoven waren en met ongeveer het bedrag dat zijn formule aangaf. Ross van Stanford University heeft de proef herhaald met een nauwkeuriger methode en bevestigde de uitkomst van Compton. DUANE, van Harvard University, herhaalde de proef op de wijze van Compton, maar vond de Compton-verschuiving *niet*. En zoo was er, zooals RUTHERFORD het uitdrukte, haast een nieuwe burgeroorlog over dit effect ontstaan. Gelukkig liet de beslissing niet lang op zich wachten. De proeven werden nogmaals herhaald door BECKER, WATSON en SMYTHE van het Norman Bridge Laboratory te Pasadena. Zij gebruikten aluminium als verstrooier en werkten met de stralen van molybdeen. De verkregen foto kan geen twijfel laten aan de realiteit van het effect, en het verheugt mij deze opname (fig. 14) hier te kunnen

COMPTON-EFFECT.

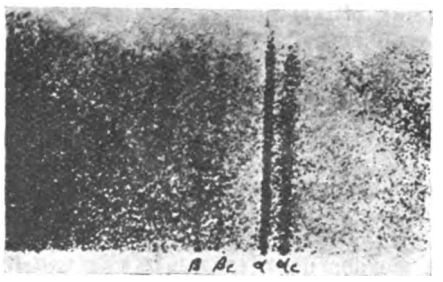


Fig. 14.

geven. De lijnen met een *c* voorzien, zijn de lijnen die door de verstrooiing in aluminium zijn teweeggebracht. Het bedrag der verschuiving verschilt hoogstens 1 pCt. van wat volgens de theorie te verwachten is. Twee jonge Duitsche onderzoekers, KALLMANN en MARK hebben met molybdeenstraling en verstrooiing op graphiet zoo juist de formule van Compton ook wat de afhankelijkheid van den verstrooiingshoek betreft, bevestigd.

Aan de realiteit van het Compton-effect kan dus wel geen twijfel bestaan. De theoretici staan voor de moeilijke taak om de verkregen uitkomst met de golftheorie van het licht te verbinden. De snelheid waarmede de natuurkunde in de laatste jaren is vooruitgegaan, geeft ons hoop dat ook in de naaste toekomst problemen zullen worden opgelost, die ons nu nog hopeloos schijnen. De methode waarmede wij de natuur bestudeeren is, door haar uitkomsten, die ver overtreffen wat welk onderzoeker ook ooit heeft kunnen bedenken, gebleken van geweldige intellectueele en materieele beteekenis te zijn. Ik heb daar niet den nadruk op gelegd, maar ik hoop dat mijn voorstelling die althans heeft doen doorschemeren. Ook is in den ontwikkelingsgang der natuurkunde wel gebleken, dat nieuwe theoriën van de oudere zeer veel gebruiken kunnen en dat het nieuwe, hoe onverwacht ook, niet den val van het oude eischt. Behalve de snelle groei der natuurwetenschap in de laatste jaren, moet ook de verandering, die de wetenschappelijke organisatie in de laatste decaden heeft ondergaan op de jongeren onder ons een bijzonderen prikkel uitoefenen. Een man als BENJAMIN FRANKLIN stond bijna volkomen geïsoleerd in Amerika. Tot het midden der 19de eeuw was de beoefening der natuurwetenschap bijna alleen tot Europa beperkt. Zooals WHITTAKER het heeft uitgedrukt:

> De onderzoekers, die de theorieën over ether en electriciteit hebben vooruitgebracht, van den tijd van DESCARTES tot dien van Lord KELVIN, waren, met zeer enkele uitzonderingen, verzameld binnen een beperkt gebied: dat, van Dublin tot de westelijke provincies van Rusland, en van Stockholm tot het noorden van Italië zich uitstrekkend, door een cirkel met een straal van niet meer dan zes honderd mijlen kon worden omschreven. Maar gedurende het lange leven van KELVIN, breidde zich het gebied der natuurkunde snel uit: de wetenschap der Germaansche en Latijnsche volken werd tot de verste gebieden der aarde gebracht; nieuwe universiteiten werden gesticht, en onderzoekingen naar de geheimen der natuur werden in ieder werelddeel ingesteld.

Dit eendrachtig streven naar wetenschap onder alle natiën blijkt ook wel uit de namen die ik hier noemde. Amerikaansche en Japansche onderzoekers worden overal naast Europeesche genoemd. En is het niet merkwaardig, dat een der grootste physici van den tegenwoordigen tijd, die in Engeland zijn onderzoekingen verricht, in Nieuw-Zeeland geboren werd?

Ook Nederland, met zijn koloniën, heeft aan de ontwikkeling der gezamenlijke natuurwetenschappen gedurende de laatste 50 jaren zijn evenredig deel en meer dan dat bijgedragen.

Voor de jongere generatie is nog weggelegd de mogelijkheid

Digitized by Google

om vakkennis te verkrijgen op internationale schaal, een gelegenheid die ons onderen vrijwel ontbrak.

Twintig jaar geleden stichtte JOHN D. ROCKEFELLER SR. de General Education Board, waarvan de werkzaamheid tot de Vereenigde Staten beperkt was. In 1923 werd de International Education Board gesticht door JOHN D. ROCKEFELLER JR., die de bevordering der wetenschap, in het bijzonder der natuurwetenschap tot doel heeft. Hierdoor kan o. a. aan jongeren, die zeer uitmunten, de aansporing worden gegeven die moet uitgaan van persoonlijk contact met de beste mannen der wetenschap in andere landen. Zoo mogen wij dan met vertrouwen de toekomst tegemoet zien.

8e jaarverslag (1924) van de Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland.

Aan dit Jaarverslag (voor het voorafgaande zie *De Ingenieur* 1924, No. 21) is het volgende ontleend:

Niettegenstaande de ongunst der tijden heeft het werk der normalisatie in het verslagjaar geregeld voortgang kunnen vinden. De omstandigheden toch waren niet gunstig. Sterk verminderde Regeeringssubsidie en achteruitgang van de bijdragen van de fabrieken en groote lichamen, die in de eerste plaats geacht worden doordrongen te zijn van het belang der normalisatie, waren oorzaak, dat het budget der Hoofdcommissie moest worden verminderd. Door inkrimping van het personeel en door salarisverlaging, zoomede door verdere bezuiniging, slaagde de Hoofdcommissie erin, ook de uitgaven in voldoende mate te beperken.

Mutatiën.

Een tweede minder gunstige omstandigheid voor het werk der normalisatie is te vinden in de wisseling van het Directeurschap van het Centraal Normalisatie-Bureau te Delft. Op 1 September 1924 trad de directeur, dr. ir. J. GOUDRIAAN JR. af, na 2½ jaar als zoodanig werkzaam te zijn geweest. In zijn plaats, als directeur, tevens secretaris van de Hoofdcommissie en van de verschillende commissies, trad op ir. W. H. TROMP.

Prof. ir. I. P. DE VOOYS trad eind 1924 af als lid der Hoofdcommissie.

Door wijziging van het Huishoudelijk Reglement is de Hoofdcommissie in staat gesteld nader te komen tot enkele vereenigingen, openbare lichamen en firma's, welke het werk der normalisatie steunen. Bedoeld reglement geeft thans gelegenheid enkele dezer vereenigingen, openbare lichamen en firma's uit te noodigen om een lid in de Hoofdcommissie aan te wijzen. Behalve de beide oprichters der stichting „Fonds voor de Normalisatie in Nederland", t. w. de Maatschappij van Nijverheid en Handel en het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, die krachtens de Statuten elk twee leden der Hoofdcommissie aanwijzen, wijzen thans de volgende vereenigingen en lichamen ieder één lid aan: Nederlandsch Electrotechnisch Comité, Handelsvereeniging van Metaalindustrieelen en Kamer van Koophandel en Fabrieken te 's-Gravenhage.

In totaal kunnen ten hoogste 8 leden der Hoofdcommissie op zoodanige wijze aangewezen worden. De bedoeling is om telken jare zoo noodig de lijst van vereenigingen, lichamen en firma's, als boven bedoeld, te herzien.

Samenkomst te Scheveningen.

Dezelfde algemeene strekking om met de belanghebbenden in nader contact te komen, ligt ten grondslag aan de samenkomst, gehouden op 12 Juni te Scheveningen, naar aanleiding van de inzending op de tentoonstelling „Nederlandsch Fabrikaat" van 31 Mei—15 Juni, aldaar, waar een groot aantal der tot dusver vastgestelde Nederlandsche normen in natura waren tentoongesteld.

Tot deze samenkomst waren alle contribuanten, belanghebbenden en allen, die door hun lidmaatschap van een normalisatie-commissie een werkzaam aandeel in de normalisatie nemen, uitgenoodigd. De Voorzitter der Hoofdcommissie, J. F. HULSWIT en de Directeur van het Centraal Normalisatie-Bureau, dr. ir. J. GOUDRIAAN JR., hielden op deze samenkomst een voordracht.

Tijdschrift Normalisatie.

Ter verspreiding en bekendmaking der normalisatie is in den aanvang van het afgeloopen jaar begonnen met het uitgeven van een driemaandelijksch tijdschrift: *Normalisatie*. In dit blad wordt een overzicht gegeven van hetgeen in het binnen- en buitenland gaande is op het gebied der normalisatie. Het wordt gratis toegezonden aan alle firma's, overheidsinstellingen, besturen, enz. die den normalisatie-arbeid financieel of op andere wijze steunen. De oplaag van 1000 exemplaren is gebleken te klein te zijn. In 1925 zal de oplaag vergroot dienen te worden.

Internationale normalisatie.

De normalisatie op internationaal gebied begint meer en meer de aandacht te vragen. Hiervan is het gevolg, dat vroeger verricht werk weder ter hand moet worden genomen en dat het verkrijgen van eenheid op grooter gebied dan door de Nederlandsche normalisatie wordt bestreken, offers vraagt, waar het soms geldt het prijs geven van eerst ingenomen standpunt.

Uitbreiding van werkkring.

Als nieuw terrein, waarop werk is ter hand genomen, dient vermeld te worden de Normalisatie van „Keuringsvoorschriften voor bouwmaterialen". Behalve de Centrale Commissie voor de voorschriften voor bouwmaterialen, die voor een deel het werk voor dit speciale gebied van de Hoofdcommissie overneemt, kwamen normalisatie-commissies tot stand voor de keuringsvoorschriften voor hout, baksteen, niet-gebakken kunststeen, natuursteen, bindmiddelen en asphalt. De eerste dezer commissies werd geïnstalleerd; voor al deze commissies wordt veel voorbereidend werk verricht.

Van de Afdeeling voor Electrotechniek van het Kon. Instituut van Ingenieurs werd overgenomen de zorg voor een herziening van de „Veiligheidsvoorschriften", welke aan de reeds bestaande commissie R (voor de normalisatie van installatiemateriaal) werd opgedragen, waarmede gepaard ging aanvulling dezer commissie met deskundigen en belanghebbenden op het betrokken gebied.

Het contact met de Nederlandsche industrie en met de buitenlandsche zuster-instellingen bleef steeds zeer goed en werd onder meer dat met den Handelsschiff Normenausschuss in Hamburg verbeterd door een bezoek van den Directeur C. N. B. aan een vergadering van dit ilchaam te Bremerhaven.

Commissies.

In 1924 werden ingesteld de volgende nieuwe commissies: Financieele Commissie; Commissie T, Centrale Commissie voor de Voorschriften voor Bouwmaterialen; T 1, Hout; T 2, Baksteen; T 4, Niet-gebakken kunststeen; T 6, Natuursteen; T 7, Bindmiddelen; T 8, Asphalt en Teer; U, Decimale classificatie inzake electrotechnische onderdeelen.

De Centrale Commissie T dient uitsluitend om, voor zoover dit mogelijk is, in vorm en inhoud in het werk van de verschillende normalisatie-commissies T eenheid te brengen en op het gebied der keuringsvoorschriften de Hoofdcommissie van eenig werk te ontlasten. De samenstelling der Centrale Commissie is in hoofdzaak representatief, teneinde de belanghebbende groepen medezeggingschap te doen verkrijgen in de eind-vaststelling der voorschriften en daarmede, zooveel mogelijk is, de latere invoering in die verschillende groepen te verzekeren. Naar mate de werkzaamheden der verschillende commissies T vorderen, zullen nieuwe normalisatie-commissies in het leven worden geroepen voor de keuringsvoorschriften van vuurvaste steen, beton, verfstoffen, ijzer en andere metalen. Wellicht dat hierbij aansluitend de unificatie van enkele hoofdzaken uit de gemeentelijke bouwverordeningen en daarna de normalisatie van onderdeelen voor den woningbouw zal kunnen volgen.

Commissie U heeft haar werkzaamheden nog niet aangevangen.

In den aanvang van 1925 waren werkzaam 15 commissies, tezamen werkende met 41 sub-commissies en 288 leden.

Standaardbladen.

In 1924 werden in totaal uitgegeven 34 N-bladen; ter critiek werden gepubliceerd 71 ontwerpen en opgezet werden 64 nieuwe ontwerpen.

Verkoop van normaalbladen en toepassing daarvan in de Nijverheid.

Het aantal abonnementen op de verschillende vakgroepen

Digitized by Google

bedroeg per 1 Januari 1925: 1. Electrotechniek 605. 2. Kalibers en Passingen 629. 3. Technische teekeningen 706. 4. Pijpleidingen 594. 5. Werktuigonderdeelen 695. 6. Bovenbouw van spoor- en tramwegen 503. 7. Rioleeringsonderdeelen 534. 8. Scheepsbouw 513. M

In totaal werden dit jaar 41134 exemplaren N-bladen verspreid. Voortdurend werd getracht de bekendheid en de propaganda van de normalisatie te vergrooten door het schrijven van tijdschrift-artikelen en het houden van voordrachten.

Geldmidelen.

De stand der middelen van den Penningmeester en het verslag van de Commissie ingesteld volgens art. 9 der Statuten zijn als bijlage 1 aan het verslag toegevoegd. Hieruit blijkt, dat ook in het afgeloopen jaar de toestand der geldmiddelen bevredigend was. De inkomsten bedroegen ruim f 43800; de uitgaven werden teruggebracht tot ongeveer f 39.500. Hierbij zij nog opgemerkt, dat het grootste deel der subsidies door de metaalindustrie wordt gedragen. De steun ontbrak echter nog van talrijke andere industrieën, voor welke de normalisatie toch ook groote voordeelen heeft. Hierbij wordt vooral gedacht aan de suiker- en margarine-fabrieken, bierbrouwerijen, meel- en broodfabrieken, papierfabrieken, de textiel-industrie, e. d. Reeds mocht belangrijke steun ontvangen worden van enkele Kamers van Koophandel en Fabrieken, maar zou een grootere bijdrage van die lichamen voor het normalisatiewerk, dat juist in het algemeen voor handel en industrie directe, zoowel als indirecte voordeelen oplevert, zeer zeker te billijken zijn.

Daar nu de normalisatie der keuringseischen voor verdere bouwmaterialen en die van materieel voor de brandweer ter hand genomen zullen worden, hoopt men de voordeelen, welke uit de normalisatie voortspruiten voor de verschillende gemeentebesturen, steeds meer tot uiting te brengen en wordt verwacht, dat, hoewel door enkele gemeenten wordt bijgedragen, toch de subsidies van andere gemeenten niet achterwege zullen blijven.

Voor het komende jaar zijn de toezeggingen voor bijdragen niet voldoende om een zoo zuinig mogelijk geraamde uitgave voor dit jaar te dekken en zullen dan ook alle krachten moeten worden ingespannen om bijdragen te verkrijgen en tevens te trachten door uiterste bezuiniging de uitgaven zooveel mogelijk te beperken.

Huisvesting.

Hoewel wij met dankbaarheid erkennen, dat het gebruik van lokaliteiten, welke tot de Technische Hoogeschool behooren, ons in staat stelt de uitgaven voor onze huisvesting laag te houden, zou toch eenige verbetering ons zeer welkom zijn. Behalve de eischen, die door het personeel aan de huisvesting gesteld kunnen worden, is ook in aanmerking te nemen, dat de normalisatie meer en meer aan internationale beteekenis wint. Wij mochten verschillende bezoeken ontvangen van buitenlanders, die, naar wij meenen, wel een zeer soberen indruk van de huisvesting zullen hebben gekregen.

Samenstelling der Hoofdcommissie.

De Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland is aldus samengesteld: ir. B. M. Gratama, ir. L. H. N. Dufour, ir. A. E. Struve, Dr. Ing. A. C. van Rossem, *Dagelijksch Bestuur*, ir. G. J. Th. Bakker (1), ir. M. A. Cornelissen, ir. E. A. du Croo, prof. ir. I. Franco, dr. ir. J. Goudriaan Jr. (1), prof. ir. Dr. Ing. H. S. Hallo, ir. E. Hijmans, J. F. Hulswit, ir. A. de Kanter, prof. L. A. van Royen, ir. F. C. J. van den Steen van Ommeren, ir. D. H. Stigter, ir. S. H. Stoffel, ir. W. H. Tromp, *secretaris, directeur C. N. B.*

Verslag der financieele Commissie.

Krachtens art. 9 van de Statuten van de stichting „Fonds voor de Normalisatie in Nederland" zijn ondergeteekenden, daartoe aangewezen door den Raad van Bestuur van het Kon. Instituut van Ingeieurs op Donderdag 7 Mei 1925 te Delft

(1) Benoemd in de vergadering der Hoofdcommissie van 16 Januari 1925.

Rekening van den Penningmeester over het jaar 1924.

Ontvangsten.

Bijdragen 1923	f 244.70	
» 1924	» 43.891.60	
» 1925	» 1.625.--	
		f 45.761.30
Rente Giro No. 32376	f 423 78	
» Haarlemsche Bank	» 917.34	
		» 1.341.12
		f 47 102.42

Uitgaven.

Overgebracht naar C. N. B.	f 37.824.40
Bankonkosten, leges	» 21.15
In 1923 betaald voor 1924	» 317.—
Saldo dienst 1925	» 1.625.—
» » 1923	» 244.70
» » 1924	» 7.070.17
	f 47.102.42

Saldo per Januari 1924:		
Giro No. 32376	f 17.803.92	
Haarlemsche Bank	» 17.783.90	
		f 35.587.82
Saldo dienst 1923		» 244.70
» » 1924		» 7.070.17
» » 1925		» 1.625.—
		f 44 527.69

Saldo per 1 Januari 1925:	
Giro No. 32376	f 13.562.70
Haarlemsche Bank	» 6.964.99
Deposito	» 24.000.—
	f 44.527.69

Totale bijdragen.

In 1924 ontvangen voor dienst 1923		f 244.70
» 1923 » » » 1924	f 317.—	
» 1924 » » » 1924	» 43.574.60	
		» 43 891.60
» 1924 » » » 1925		» 1.625.—
		f 45.761.30

Digitized by Google

bijeengekomen, teneinde te voldoen aan de in bovengenoemd artikel gegeven opdracht. Met de commissie waren tegenwoordig ir. L. H. N. DUFOUR, penningmeester der Hoofdcommissie, en ir. W. H. TROMP, directeur C. N. B.

De rekening en verantwoording van 1924 werd onderzocht en verschillende posten met de daarbij behoorende bescheiden vergeleken. Alles werd in orde bevonden.

Ondergeteekenden deelen mitsdien mede, dat zij de rekening hebben goedgekeurd en daarmede de Hoofdcommissie décharge verleenen.

Zij bevelen aan de administratie eenigszins te vereenvoudigen door niet te ver te specificeeren in de uitgaven der commissies. Het grootste bedrag der uitgaven, de salarissen, wordt niet verdeeld, en valt daarom het voordeel van te ver doorgevoerde specificatie vrijwel weg. Tevens bevelen zij aan het saldo der giro-rekening zooveel mogelijk te verminderen, aangezien dit geld geen rente oplevert.

Ir. P. J. OTT DE VRIES.
Ir. W. J. BURGERSDIJK.
Ir. W. H. VAN SCHOUWENBURG.

Vergadering van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs heeft op Dinsdag 26 Mei 1925 een algemeene ledenvergadering gehouden te 's-Gravenhage.

In de eerste plaats zijn door den president ir. J. J. STIELTJES herdacht de overleden leden: J. BEUKER, ir. J. H. L. VAN DEINSE, ir. H. DOYER, ir. A. VAN DRIEL VAN WAGENINGEN, B. A. J. VAN DER HEGGE ZIJNEN, ir. W. POLDERMAN JR., prof. ir. R. W. VAN DER VEEN en F. J. H. VERHOEF.

Na de vaststelling van de notulen der Instituutsvergadering van 17 Maart 1925 en de aankondiging van ontvangen geschenken en aangekochte werken volgden een aantal mededeelingen.

Door den Raad van Bestuur is namens het Instituut een schrijven gericht tot het lid ARIE SMIT, naar aanleiding van diens 80sten verjaardag op 1 Mei, zoomede een schrijven tot het eerelid ir. dr. F. G. WALLER, bij gelegenheid van de herdenking van zijn 40-jarig directeurschap van de Ned.- Gisten Spiritusfabriek, te Delft. Op zijn receptie werd het Instituut vertegenwoordigd door het raadslid ir. P. J. OTT DE VRIES.

In plaats van het afgetreden raadslid ir. E. MIDDELBERG, die zich niet herkiesbaar had gesteld, is benoemd ir. M. H. DAMME door de Groep Ned.-Indië van het Instituut, oud-voorzitter van die Groep.

Het Instituut is, behalve bij het afnemen van examens aan verschillende onderwijsinrichtingen, vertegenwoordigd geweest op het XXste Ned. Natuur- en Geneeskundig Congres te Groningen 14—16 April door den algemeen secretaris ir. R. A. VAN SANDICK; op het Intern. Stedebouw- en Tuinstad-Congres te New-York in April 1925 door het lid ir. A. KEPPLER. Door de Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde is een bijdrage verleend voor de afvaardiging van het Instituut op dit congres. Bij de opening van het Deutsche Museum für Meisterwerke der Naturwissenschaft und Technik, te München, zoomede op de Jaarvergadering van den Verein deutscher Ingenieure te Augsburg en München, in Mei van dit jaar, door den algemeen secretaris ir. R. A. VAN SANDICK. Van het bestuur van den Verein deutscher Ingenieure kwam een dankbetuiging voor de wijze, waarop de afgevaardigde van het Instituut zijn taak heeft vervuld. Op het in Mei te Parijs gehouden congres over de toepassing van Esperanto voor de zuivere- en toegepaste wetenschappen trad het lid ir. J. R. G. ISBRÜCKER op als vertegenwoordiger van hetInstituut.

Op de 3de internationale conferentie over groote electrische netten met hooge spanning, te houden in Juni te Parijs, zal het Instituut vertegenwoordigd worden door het raadslid Dr. Ing. A. C. VAN ROSSEM N.ZN., voorzitter van de Afdeeling voor Electrotechniek. Als vertegenwoordiger voor Nederland gedurende 1925 in de Permanente Commissie voor de World Power, te Londen, is aangewezen het lid J. G. BELLAAR SPRUYT.

Van het Nederlandsch Electrotechnisch Comité en van den algemeen secretaris van de International Electrical Commission, het eerelid CH. LE MAISTRE, kwamen hartelijke dankbetuigingen voor de groote gastvrijheid, genoten in het Instituutsgebouw, bij gelegenheid van de vergaderingen der studiecommissies van 16—22 April.

Voorts brengt de president nogmaals in herinnering, dat van 21 tot 28 Juni The South Wales Institute of Engineers een bezoek zal brengen aan Nederland, waarbij op Maandag 22 Juni een vergadering zal worden gehouden van dit Instituut in het Kurhaus. Alsdan zal aan de orde zijn een voordracht van prof. ir. W. K. BEHRENS: „Holland's struggle against the water". Op dien dag zal te half vijf receptie gehouden worden, waaraan ook dames kunnen deelnemen.

Op voorstel van den Raad van Bestuur worden toegestaan: een jaarlijksch subsidie van f 100 voor de stichting „Delftsch Hoogeschoolfonds" en een bijdrage van f 50 voor de stichting van een Instituut tot steun van de Technische Hoogeschool te Bandoeng, dat zich in de eerste plaats ten doel zal stellen om studenten en afgestudeerden te hulp te komen; wat de laatsten betreft aan sommigen hunner een verblijf in Nederland na afloop hunner studie mogelijk te maken.

Tenslotte werd voorlezing gedaan van een schriftelijke dankbetuiging van het eerelid prof. ir. S. G. EVERTS voor zijn benoeming als zoodanig, en een schriftelijke dankbetuiging van den bibliothecaris-boekhouder P. L. A. MONDT, naar aanleiding van zijn 25-jarig ambtsjubileum.

De ballotage had tot uitslag dat toegelaten zijn alle voorgestelden, te weten 16 gewone en 20 buitengewone leden.

Hierna waren aan de orde een tweetal voordrachten over: „Het oververbindingsvraagstuk te Rotterdam".

Het lid H. S. DE ROODE, directeur van Gemeentewerken te Rotterdam, gaf in de eerste plaats als inleiding tot een toelichting van de wijze, waarop een belangrijke verbetering van één der groote kunstwerken te Rotterdam is uitgevoerd, een globaal overzicht van den stand van het oeververbindingsvraagstuk te Rotterdam, een vraagstuk dat tegenwoordig in tal van havens de aandacht vraagt.

De bestaande verbinding der Maasoevers te Rotterdam wordt, behalve door eenige veerdiensten, gevormd door 2 bruggen, een vaste, de Willemsbrug, over de eigenlijke rivier, en een met 2 draaibare gedeelten, de Koninginnebrug, over de Koningshaven. Beide bruggen, dateerende uit de jaren 1870 en 1880, voldoen niet meer aan de tegenwoordige eischen van het verkeer zoowel te land als te water. Niet alleen vormt het veelvuldig geopend zijn van de Koninginnebrug een overwegend bezwaar in de bestaande oeververbinding, ook constructief voldoet het bruggencomplex niet meer aan matige eischen.

De vraag, hoe in dezen toestand verbetering ware te brengen, was reeds gedurende vele jaren een onderwerp van studie. Aangezien andere oplossingen, als een transbordeur of een tunnel, niet in aanmerking kwamen, ook wegens de kosten, en bruggenbouw ook het best met de bestaande groote verkeersaderen der stad in verband zou zijn te brengen, is een bruggenplan nader uitgewerkt. Daarbij stond op den voorgrond, dat het zeehavengebied zoo weinig mogelijk moest worden verkleind. Een nieuwe brug moest dus zooveel mogelijk komen nabij de bestaande, hetgeen volkomen in overeenstemming was met de verkeerseischen, welke een situatie zooveel mogelijk op de plaats van de tegenwoordige verbinding vorderden.

Aan een plan tot bouw van een nieuwe Willemsbrug, ongeveer even hoog als de spoorwegbrug en het brengen van de Willemsbrug op hetzelfde peil, het verniewen van de Koninginnebrug, zoomede het maken van een tweede brug over de Koningshaven, ook hooggelegen, kon wegens de hooge kosten (34 millioen gulden) geen uitvoering gegeven worden. Toch moest er verbetering komen, want de toestand bij de Koninginnebrug werd hoe langer hoe onhoudbaarder. Dientengevolge is besloten tot een noodoplossing. In plaats van den bouw van een nieuwe Maasbrug zou het rijvlak van de Willemsbrug worden versterkt, zouden de voetpaden worden verbreed, en zou de brug 2.10 m hooger gelegd worden. Al blijft de Willemsbrug dan nog ruim 0.50 m lager dan de spoorbrug, het te bereiken resultaat is toch zeer gunstig, aangezien bij deze hoogteligging dagelijks niet meer dan 5 Rijnschepen door de Koningshaven behoeven te varen. In aansluiting met de verhooging der Willemsbrug zullen de opritten op het Bolwerk en de Boompjes moeten worden verhoogd en zal een oprit aan de andere zijde moeten worden gelegd. Op de plaats van de Koninginnebrug zal een moderne beweegbare brug komen en verder zullen in het belang van de oeververbinding een tweetal wagenveerdiensten ingericht worden.

Vertrouwd mag worden, dat met deze werken een zoodanige bevredigende toestand zal verkregen worden, dat de betere tijden weder even kunnen worden afgewacht. De kosten van het wijzigen van den toestand bij de Willemsbrug zijn geraamd op 2.4 millioen, die voor de nieuwe Koninginnebrug

Digitized by Google

op 2.27 millioen en voor de veerdiensten op ruim 2 millioen.

Deze noodoplossing is thans in uitvoering. De versterking van de Willemsbrug is gereed; als onderdeel van den bouw der opritten bij het Bolwerk en de Boompjes zijn hier nieuwe kademuren in aanbouw en voor de vernieuwing van de Koninginnebrug is een prijsvraag uitgeschreven. Inmiddels zal met het omhoogbrengen van de Willemsbrug een aanvang worden gemaakt.

In aansluiting aan dezen voordracht heeft het lid ir. L. J. VAN DUNNÉ, ingenieur-afdeelingschef bij Gemeentewerken, een en ander medegedeeld omtrent de werken ter versterking en verbreeding van de Willemsbrug.

Spreker stelde voorop, dat de Willemsbrug, bestaande uit 3 groote overspanningen van ca. 90 m, die door 2 toeleidingsbruggen met den wal verbonden zijn, behoudens een jarenlang voortgaande zetting der landhoofden, zich uitstekend gehouden heeft en nimmer belangrijke onderhoudskosten veroorzaakt heeft. De resultaten van een onderzoek der brug in 1922 waren echter aanleiding om bijzondere maatregelen te overwegen, opdat geen abnormale toestanden ten gevolge van de blijkbaar in de laatste jaren opgetreden overbelasting zouden ontstaan. Een versterking der brug, gecombineerd met de mogelijk gebleken verbreeding der voetpaden, zou haar weder geschikt maken voor het moderne verkeer en haar tevens door een verhoogde ligging zoo goed mogelijk doen passen in de ontworpen verbetering der brugverbinding over de Maas en Koningshaven.

Aan de hand van afbeeldingen behandelde spreker eerst de werken ten behoeve van de versterking van de rijbaan. Het in het bestek voorgeschreven werkplan, dat in nader overleg met de aanneemster (J. C. Goudriaan's Industrie- en Export-Mij. te Delft) en haar onderaannemer voor de motage (W. BIJKER te Hilversum) is uitgewerkt, was gegrond op den eisch dat het verkeer niet mocht onderbroken worden, waartoe achtereenvolgens de 4 strooken, waarover het verkeer zich over de brug beweegt, onder handen genomen zijn. Verder werden een aantal bijzonderheden medegedeeld omtrent de vernieuwing van de voetpaden, welke feitelijk afzonderlijk is uitgevoerd.

Beide voordrachten werden door tal van lichtbeelden verduidelijkt.

Naar aanleiding van de voordracht van het lid DE ROODE, werd het woord gevoerd door het lid ir. H. A. VAN YSSELSTEYN, die er o. m. de aandacht op vestigde, dat met het oog op eventueele vervanging van de sleeperswagens door auto's de open afritten voor een tunnel steiler genomen zouden kunnen worden dan tot dusver was aangenomen, hetgeen ten goede zou komen aan de mogelijkheid van tunnelbouw, zoomede door het raadslid prof. ir. D. DRESDEN, die te kennen gaf, dat men bij verbetering van de verkeerswegen, ten gevolge waarvan men niet of minder zou behoeven te wachten voor open bruggen, zou mogen verwachten een toenemende vervanging van sleeperswagens door auto's. Bij beide gezichtspunten bleek het lid DE ROODE zich te kunnen aansluiten.

De Voorzitter bracht vervolgens dank aan de bide inleiders, waarna hij het woord verleende aan het lid A. W. Bos, directeur van Publieke Werken te Amsterdam, tot het houden van diens aangekondigde voordracht: „Het oeververbindingsvraagstuk te Amsterdam".

De moeilijkheid„ waarin de hoofdstad verkeert ten aanzien van het vraagstuk der IJ-oeververbindingen, ligt minder in het vinden van een technische oplossing, zooals sommige vernuftige raadgevers meenen, doch veel meer in den strijd van belangen, waartusschen een compromis moet worden gezocht.

Reeds in 1393 heeft Amsterdam door een octrooi van hertog ALBRECHT de bekading van de Volewijkslanden weten te bewerken, welke gronden sedert 1663 in het bezit der gemeente zijn. Dit bezit, door aankoopen later uitgebreid tot 710 ha, vertegenwoordigt thans een waarde van ongeveer 22 millioen.

Na de laatste annexatie is ongeveer ¼ gedeelte van het Amsterdamsche gebied over het IJ gelegen. De welvarende industriestreek langs de Zaan, de toekomstige Noord-Hollandsche Zuiderzeepolders en ook de belangen van Friesland zullen alle vragen om ononderbroken IJ-oeververbindingen, zooals Amsterdam dit thans reeds doet.

Spreker geeft een kort historisch overzicht van de veerverbindingen, om daarna uitvoerig het plan der commissie van 1903 te behandelen. Het werk, dat destijds onder voorzitterschap van burgemeester VAN LEEUWEN werd verricht, is een toonbeeld van goed voorbereide uitbreidingsplannen, doch tevens een bewijs, hoe moeilijk het valt, zich een denkbeeld te vormen van de toekomstige behoeften bij de snelle ontwikkeling der techniek in onze dagen.

Hier toch doet zich het geval voor, dat de opzet dermate is geslaagd, dat de onderneming de gemeente over het hoofd is gegroeid en het groote economische succes voor de financiën der gemeente een strop dreigt te worden.

Het nadeelig saldo der veren is sinds 1915 ongeveer van f 200.000 aangegroeid tot f 850.000, het voetgangersvervoer van 1.7 millioen in 1903 tot 26 millioen in 1923.

De commissie meende, dat een cijfer van 23 millioen wel nimmer bereikt zou worden en schrijft: „Of wellicht over een of twee eeuwen de toestanden aan de Overzijde zich dermate zullen hebben gewijzigd, dat het maken van een vaste verbinding dan als vanzelf uit den aard der dingen voortkomt, is een vraag, waarmede wij ons hier niet mogen bezig houden".

Spreker geeft vervolgens een kort overzicht van de vele plannen, die sinds 1839 aan de orde zijn gesteld vóór 1915, toen aan zijn Dienst werd opgedragen, de oplossing van het vraagstuk voor te bereiden, en behandelt eenigszins uitvoeriger het plan-Van Niftrik tot het maken van een omsnijdingskanaal, ook door de directeuren KALFF en SCHUURMAN voorgestaan, een plan, dat het maken van handelsinrichtingen aan de Overzijde beoogde en als zoodanig wegens de noodige spoorwegverbindingen niet bruikbaar was.

Spreker geeft nu verder een uiteenzetting van hetgeen zijn dienst in 1919, 1921 en daarna heeft uitgewerkt en voorgesteld. Achtereenvolgens worden de voor- en nadeelen geschetst van veerponten, zweefbruggen (pont transbordeur), hooge, vaste bruggen, waaronder alle schepen kunnen passeeren, hooge beweegbare bruggen, welke de binnenscheepvaart en zeeschepen beneden 30 m hoogte vrij laten, en beweegbare lage bruggen, waar alleen de binnenschepen zonder staanden mast onderdoor gaan.

In het bijzonder wordt stilgestaan bij de draaibrug en sluisbrug van het plan-De Graaf en de daartegen gerezen bezwaren voor de scheepvaart.

Al worden die bezwaren door spreker voor het tegenwoordige niet gedeeld, — de toekomst wijst echter op een uitbreiding van het Oostelijk havengebied ten gevolge van de droogmaking der Zuiderzee, welke het noodig zal maken, dat havengebied een beteren waterweg naar het Westen te geven en de Hembrug te ontlasten. Het oude denkbeeld van een omsnijdingskanaal kwam daarmede weder naar voren, doch thans met een anderen exploitatie-opzet voor het door een brug aan de stad toe te voegen Overzijde IJ-gebied.

De jaarlijksche kosten, uit de werken voortvloeiende, zouden juist opwegen tegen het verlies op de veren, dat dan van het gemeentelijk budget zou verdwijnen.

Voor de scheepvaart eischt dit plan eenige offers van de tegenwoordig belanghebbenden, welke offers bij den precairen toestand, welke vermoedelijk nog vele jaren kan aanhouden, moeilijk te vorderen waren, al moest erkend worden, dat het z.g. ringkanaal voor latere uitvoering op het programma dient te blijven.

Als eenige oplossing rest thans nog het maken van een tunnel, tenzij men de verdere exploitatie van de Overzijde stop zet en dan nog bovendien door beperking van het gratis vervoer en verhooging van veergelden het verkeer en daarmede het verlies vermindert.

Spreker behandelt achtereenvolgens de tunnels met en zonder mechanische hulpmiddelen, waarbij hij ten slotte de eenige voor het Amsterdamsche vraagstuk bruikbare oplossing ziet in het continu-verkeer, dat geen exploitatiekosten eischt.

Het door hem ingediende ontwerp toelichtend, wijst hij op den vooruitgang, die de autotractie ten gunste van het vraagstuk heeft gebracht, waardoor de hellingen belangrijk steiler kunnen worden gemaakt dan vroeger toelaatbaar werd geacht.

Doch bovendien heeft de vooruitgang van de bouwtechniek uitzichten geopend op een belangrijke verlaging van de aanvankelijk geraamde bouwkosten, door met toepassing van hooge ijzeren damwanden en bronbemaling het werk in den droge uit te voeren, een werkwijze, hem door den hoofdingenieur KÖHLER van zijn dienst voorgesteld.

Vermoedelijk zullen ook bij deze oplossing de kosten door verliezen op den veerdienst worden opgewogen. Het motief voor gratis vervoer of lage tarieven, omdat er geen vaste verbinding is, kan dan immers niet meer gelden.

De lezing werd met lichtbeelden verduidelijkt.

In zijn slotwoord bracht de Voorzitter het lid Bos dank voor zijn interessante mededeelingen, zoomede voor de petillante wijze, waarop die mededeelingen waren gedaan.

Digitized by Google

Ter herdenking.

† Ir. A. van Driel van Wageningen.

Als een loopend vuur verspreide zich op 14 April 1925 bij den aanvang der werkzaamheden in de omvangrijke kantoorgebouwen der Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht de mare dat Van Wageningen dien nacht plotseling overleden was.

Er was niemand, die dit bericht niet met evenveel verbazing als weemoed ontving; „niet mogelijk" was ieders eerste gedachte, die sterke, rustige man, nog in de volle kracht van zijn leven, zou niet meer onder de levenden zijn, en die gedachte was te minder te aanvaarden omdat men het niet wilde gelooven, omdat men den sympathieken man, den prettigen kameraad niet wilde missen, meende niet te kunnen missen.

En toch was het zoo; zonder eenig voorteeken, zonder de minste voorafgaande ongesteldheid, zonder eenige waarschuwing was hij, nà den tweeden Paaschdag kalm in zijn gelukkig gezin te hebben doorgebracht, midden in den nacht, 's nachts om 2 uur, rustig, zonder strijd en zonder bewustzijn ingeslapen.

† A. van Driel van Wageningen.

Zeer zwaar is dit verlies voor zijn gezin, des te aangrijpender door het onverwachte, want, hoewel een ieder op de mogelijkheid voorbereid moet zijn, wie denkt bij zulk een sterken, gezonden en vooral evenwichtigen man als Van Wageningen was, op nauwelijks 54-jarigen leeftijd aan een plotseling heengaan?

Doch ook voor mij beteekent dit overlijden een zeer groot verlies, en het is mij, die door ongesteldheid verhinderd was de plechtigheid der ter-aarde-bestelling bij te wonen en daarbij met een enkel woord aan mijn gevoelens uiting te geven, een groot voorrecht mijn trouwen medewerker en vriend in *De Ingenieur* te mogen herdenken.

Arie van Driel van Wageningen werd op 9 April 1871 te Dordrecht geboren en werd grootgebracht in een groot, opgewekt koopmansgezin, waarin een zorgzame moeder waakte en de vader door tintelenden humor dikwijls de aangename stemming bevorderde.

Arie erfde dien geest voor humor van zijn vader, en wie hem in zijn huiselijke omgeving gekend heeft, weet hoezeer de prettige stemming in zijn gezin ook veelal aan zijn gemoedelijken toon en humoristische opmerkingen te danken was.

In September 1890 ging hij nà dus een gelukkige jeugd in Dordrecht te hebben doorgebracht, naar Delft en legde hij zich toe op de studie voor werktuigkundig ingenieur.

Als student onderscheidde hij zich door zijn aangenamen omgang en prettige jovialiteit, zonder in het uitbundige te vervallen.

In het jaar 1895 behaalde hij zonder veel moeite het diploma voor werktuigkundig ingenieur.

Er bestond toen gelegenheid een Nederlandsch ingenieur te plaatsen bij de firma Henry von Schmidt auf Altenstadt, machinefabriek, ijzergieterij en constructiewerkplaats, speciaalfabriek voor petroleuminrichtingen en reservoirs te Batoem in Zuid-Rusland.

Het trok hem wel aan eenigen tijd in het buitenland werkzaam te zijn, zoodat hij deze betrekking aanvaardde en gedurende drie jaren in Batoem werkzaam was.

Deze fabriek stond in nauwe relatie met die van Emil Altvader te Moskou, eveneens een speciaalfabriek voor petroleuminrichtingen, welke echter tevens nog op ander gebied, als bruggenbouw, ketelmakerij en scheepsbouw, werkzaam was.

Van Wageningen, meenende dat hij dáár zich ruimer kon ontwikkelen, verkreeg in 1898 plaatsing bij de laatstgenoemde fabriek te Moskou, waar hij tot begin 1900 werkzaam was.

Toen in het einde van het jaar 1899 de toenmalige adjunct-ingenieur van het seinwezen bij de Hollandsche IJzeren Spoorweg-Maatschappij J. J. Hoogenboom na een kortstondige ziekte overleed, werd mijn aandacht gevestigd op A. van Driel van Wageningen, daar aan zijn vrienden bekend was dat het zijn wensch was om zich een werkkring in het vaderland te verschaffen. Daar hij mij, als oud-stadgenoot, hoewel enkele jaren jonger, gunstig bekend was, ging ik gaarne op het denkbeeld in, hem de plaats van Hoogenboom te doen innemen, en zoo trad hij op 1 Februari 1900 bij de Hollandsche IJzeren Spoorweg-Maatschappij in dienst, als adjunst-ingenieur bij de afdeeling Seinwezen. Het vak was hem natuurlijk geheel vreemd en dit was trouwens nog in voortdurende ontwikkeling, zoodat hij veel in zich had op te nemen. Daar hij echter in die dagen de eenige ingenieur was, die mij, toen chef van het seinwezen, ter zijde stond, behandelden wij alle voorkomende zaken te zamen en ontstond daardoor de innige samenwerking, die ons samen-zijn gedurende de 25 jaren, welke Van Wageningen aan de spoorwegen werkzaam was, heeft gekenmerkt.

Bij zijn optreden stond de Parijsche Wereldtentoonstelling van 1900 voor de deur; de Hollandsche Spoorweg-Mij. had daar een paviljoen, dat grootendeels door seintoestellen, in gebruik bij die maatschappij, zou worden gevuld en waarmede in beknopten vorm een zoo volledig mogelijk beeld van die seininrichtingen moest worden gegeven. Het was een der eerste werkzaamheden van Van Wageningen om de uitvoering van die tentoonstelling in orde te maken, hetgeen door de veelzijdigheid van het tentoongestelde voor hem tevens een nuttig studie-object was en waardoor hij spoedig in de verschillende inrichtingen thuis geraakte.

Zooals gezegd, was echter het seinwezen nog in een periode van ontwikkeling; zoo deed zich, spoedig na het in dienst treden van Van Wageningen, de behoefte aan, met andere dan door handkracht bediende, seininrichtingen gevoelen en deden de electrische inrichtingen van Siemens & Halske en de electro-pneumatische toestellen van Stahmer hun intrede. De seininrichtingen werden zoowel in stelsel als in constructie verbeterd; zoo werden algemeen vóórseinen en bakens bij de Hollandsche Spoorweg-Mij. ingevoerd, waardoor de veiligheid en regelmatigheid van den dienst, vooral bij mist, belangrijk verbeterd werden; ook bij kleinere stations werden seinen geplaatst, waaraan de machinist zien kon of hij het dóórgaande spoor dan wel een zijspoor zou berijden; blokstelsels werden ingevoerd en verbeterd.

Aan dat alles heeft Van Wageningen een werkzaam aandeel gehad, en wij gingen er samen zóó in op, dat de gesprekken over de hangende kwesties werden voortgezet als we te zamen per rijwiel huiswaarts gingen, terwijl deze somtijds 's avonds thuis werden hervat.

Intusschen leed de Hollandsche Spoorweg-Mij. in die dagen aan een periodieke kwaal, n.l. de reorganisatie-koorts, welke kwaal ongeveer om de twee jaren optrad, het eerst in 1905 nà het overlijden van den hoofdingenieur De Bruyn.

Als gevolg van die reorganisaties werden mij geleidelijk, naast het seinwezen, andere werkzaamheden toevertrouwd; ik bleef evenwel officieel o. m. chef van het seinwezen; practisch had evenwel natuurlijk mijn bemoeienis met andere afdeelingen het gevolg dat Van Wageningen in de afd. seinwezen een meerdere zelfstandigheid kreeg.

Hij werd dan ook in 1907 benoemd tot ingenieur en op 1 Februari 1910 tot afdeelingschef 2de klasse.

Het duurde evenwel tot 1 Juli 1912 dat hij tot zelfstandig chef van het seinwezen werd benoemd.

Toen had de laatste groote reorganisatie plaats, waarbij een directie van drie leden optrad en er weder chefs van dienst ten tooneele verschenen.

Daardoor was er weder plaats voor een afzonderlijken chef van het seinwezen, welke plaats van toen af door Van Wageningen werd vervuld. Inmiddels had zich die afdeeling sterk uitgebreid en waren o. m. twee ingenieurs onder hem werkzaam.

Een moeilijke tijd brak ook voor hem aan door de fusie der beide groote Nederlandsche Spoorwegmaatschappijen.

Wonderlijk genoeg verschillen de opvattingen, zoowel omtrent de beginselen van de beveiliging als omtrent de organisatie en de uitvoering van den dienst bij beide maatschappijen, in menig opzicht.

Natuurlijk was het noodig daar éénheid in te brengen en het is duidelijk dat er heel wat tact en beleid noodig was, om vooral de eenmaal vastgewortelde begrippen uit beide richtingen in gelijke banen te leiden.

Digitized by Google

Dit was echter aan VAN WAGENINGEN ten volle toevertrouwd; dank zij zijn innemende persoonlijkheid en kalmte werden de door hem noodig geachte maatregelen steeds zuiver zakelijk aanvaard en gaven deze nooit aanleiding tot minder aangename verhoudingen.

Vóór de fusie der maatschappijen ressorteerden onder de afdeeling Seinwezen bij de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen ook de electrische licht- en krachtinstallatiën, terwijl deze bij de Hollandsche Spoor bij den Dienst van Tractie en Materieel behoorden; bij de fusie werden nu de laatstgenoemde belangen voor het geheele Nederlandsche spoorwegnet aan één afzonderlijke afdeeling van W. en W. toevertrouwd, onder leiding van den toenmaligen chef van het seinwezen S.S., terwijl VAN WAGENINGEN optrad als chef van het seinwezen voor de gecombineerde Nederlandsche Spoorwegen.

Als gevolg van de geschillen, die zich, als vermeld, voor deden in de stelsels van beveiliging bij de beide maatschappijen, was allereerst een nieuw seinreglement noodig. VAN WAGENINGEN maakte deel uit van een commissie, die met het samenstellen van een nieuw seinreglement werd belast en had daarin uit den aard der zaak een grooten invloed.

Het resultaat van de werkzaamheid dier commissie was een seinreglement, hetwelk, zoowel wat samenstelling, als wat uitvoering betreft, onovertroffen mag worden genoemd. Ik moge er op wijzen, dat daarin o. m. werden opgenomen vóórseinen, met aanduiding van een afbuiging van het rechtdoorgaande spoor, een verbetering, welke men, hoezeer ook elders de wenschelijkheid daarvan wordt betoogd, tevergeefs in het buitenland zal zoeken.

Het was dan ook niet zonder trots dat VAN WAGENINGEN op de Duitsche Spoorwegconferentie (Eisenbahntechnische Woche), in September 1924 te Berlijn gehouden, een voordracht kon houden over de beveiliging op de Nederlandsche Spoorwegen en daarbij kon wijzen op verschillende punten, waarin deze het buitenland vóór is, b.v. de electrische bediening van wissels en seinen op groote afstanden, waardoor groote personeelbesparing wordt bereikt.

Op één punt kwam hij met twijfel in het hart uit Berlijn terug, t. w. het gebruik van *wit* licht voor „veilig". Men had hem daarover aangevallen en in Duitschland geldt dit dan ook als absoluut verwerpelijk.

De Nederlandsche Spoorwegen hebben in de jaren 1900—1901 in gemeenschappelijke conferenties, waaraan ook de Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten deelnam, het *witte* licht voor „veilig" aanvaard, nadat door proefnemingen de onbetrouwbaarheid van geel licht gebleken was en door de Maatschappij tot Expl. van Staatsspoorwegen met wit licht geen slechte ervaringen waren opgedaan. Het witte licht is trouwens ook bij verschillende buitenlandsche spoorwegen in gebruik.

VAN WAGENINGEN was hieromtrent echter niet gerust en deed mij het ernstig voorstel om het witte licht af te schaffen. Het zou mij te ver voeren hierop verder in te gaan; bij een besluit hieromtrent gelden evenwel natuurlijk ook de moeilijkheid en de bezwaren aan de invoering van een zoo ingrijpende wijziging verbonden.

VAN WAGENINGEN's laatste illusie was de invoering van het automatische blokstelsel. Het is den getrouwen lezers van *De Ingenieur* bekend, dat wij dáárvoor in het vorige jaar een studiereis naar Amerika maakten, met het gevolg dat thans de toestellen voor enkele proefvakken zijn besteld en binnenkort opgesteld zullen worden.

Hij heeft helaas de automatische palen op onze spoorwegen niet meer mogen zien verrijzen.

Wanneer daarmede een nieuwe technische verbetering der seininrichtingen op de Nederlandsche Spoorwegen wordt bereikt en een belangrijke besparing op de uitgaven voor de bediening der seinen wordt verkregen, zal dit voor een groot deel aan het initiatief van VAN WAGENINGEN te danken zijn.

Aan het Kon. Instituut van Ingenieurs gaf hij zijn werkkracht als bestuurlid van de Afdeeling voor Electrotechniek gedurende de jaren 1919—21. Hij vertoonde zich dikwijls op de vergaderingen van het Instituut en was ook dáár steeds een welkome figuur en een geziene persoonlijkheid.

Op 1 Februari 1925 mochten wij zijn 25-jarige ambtsvervulling aan de Spoorwegen herdenken, en bij die gelegenheid bleek onmiskenbaar de groote sympathie, welke hij bij collega's en ondergeschikten genoot.

Hij was een welwillend en humaan chef, die de belangen van zijn ondergeschikten niet uit het oog verloor en door zijn gelijkmatig en vriendelijk optreden door hen allen geacht werd.

Zoo bewaren allen, die hem gekend hebben, de herinnering aan hem van een degelijk man en een trouwhartig mensch.

Ir. H. P. MAAS GEESTERANUS.

INGEZONDEN STUKKEN.

Opmerking naar aanleiding van de grondwaterverlagingstheorie van Dr.-Ing J. Schultze.

(*Vertaling uit het Duitsch*).

Onder bovenstaanden titel oefent dr. ir. J. VERSLUYS op den 25en April op mijn boek een kritiek uit, die mij aanleiding geeft tot de volgende verdediging.

1o. Schrijver keurt af dat in formule (18) geen integratieconstante is bijgevoegd. Deze is weggelaten, omdat voor $t = 0$ ook $R = 0$ is, zoodat ook de integratieconstante 0 is.

2o. Schrijver keurt af, dat H en Y_o willekeurig eerst als veranderlijk en daarna als onveranderlijk worden beschouwd; $\frac{\partial H}{\partial t}$ is, zooals op blz. 12 van mijn boek is uiteengezet, een verkorte schrijfwijze voor de grootheid: $\frac{\partial y}{\partial t}$ $(r = R)$; formule (16) zou derhalve uitvoerig geschreven zijn:

$$2y\frac{\partial y}{\partial t}\text{ (voor } r = R) = \frac{\partial R}{\partial t}\left[\frac{q}{\pi k R} - \frac{R q_{(s)}}{3k}\right];$$

bovendien is y_o niet constant, doch is $y_o \frac{\partial y_o}{\partial t}$ ten opzichte van $H\frac{\partial H}{\partial t}$ zoo klein, dat eerstgenoemde praktisch kan worden verwaarloosd.

3o. Schrijver keurt af, dat door integratie van formule (17) naar t een nieuwe formule (18) wordt verkregen en niet weer formule (14) waaruit formule (17) door differentiatie naar den tijd ontstond. Zoo eenvoudig is de kwestie bij partieele differentiatie niet. Formule (14) is onder scheiding van de partieele differentiaal $\frac{\partial y}{\partial t}$ door integratie uit formule (12) gevonden. De veranderlijkheid naar den tijd is nog slechts in de grootheden R en y_o gebleven en deze veranderlijkheid wordt door partieele differentiatie naar t gevonden; ook hier is H vanzelfsprekend constant en $\frac{\partial H}{\partial t}$ weer het verkorte symbool voor $\frac{\partial y}{\partial t}$ $(r = R)$.

Daar door de meetkundige betrekking alle waarden y, r, $\frac{\partial y}{\partial t}$ met uitzondering van y_o, r_o, H, R, $\frac{\partial H}{\partial t}$ werden gescheiden, heeft de nieuw geïntegreerde formule (18) een geheel anderen vorm en beteekenis dan formule (14), natuurlijk zonder daarmede in strijd te zijn. Formule (14) geldt wel voor iedere waarde van R, maar iedere waarde van R geldt slechts voor een bepaalde waarde van t.

Men kan formule (18) ook zuiver meetkundig afleiden, en daarbij vindt men dezelfde uitkomst, doch de weg der differentiaal-rekening is zeer veel korter en is daarom door mij voor de uiteenzetting in het boek verkozen.

4o. De proef op de juistheid der formules wier juistheid in twijfel werd getrokken, kan op eenvoudige wijze door een proefberekening worden genomen.

Zet men als ordinaten twee, bij eenzelfden put behoorende waterspiegels uit, die een tijd T uit elkaar liggen en berekent men meetkundig de hoeveelheden water, die door verplaatsing van den waterspiegel in den bodem vrij komen, vergelijkt men verder deze hoeveelheden met de hoeveelheden, die in den tijd T aan den put worden onttrokken, dan vindt men door de identiteit van deze beide grootheden, dat de vergelijkingen juist zijn opgesteld.

Berlijn. Dr.-Ing. JOACHIM SCHULTZE.

* * *

Naschrift van dr. ir. J. Versluys.

Het bovenstaande kan tot mijn leedwezen geen verandering

Digitized by Google

brengen in mijn oordeel over het werk van dr. SCHULTZE. Hierin wordt afgeleid, (de termen met q_s, die geen beteekenis hebben, weglatend):

$$H^2 - y_o^2 = \frac{q}{\pi k}\left(ln\frac{R}{r} - \frac{1}{3}\right). \quad . \quad . \quad . \quad (14)$$

Deze vergelijking wordt gedifferentieerd naar t en men verkrijgt:

$$2H\frac{\partial H}{\partial t} = \frac{q}{\pi k R}\frac{\partial R}{\partial t}. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (16)$$

Dus (r is klein verondersteld) zijn H en R beide veranderlijk naar den tijd en q is onveranderlijk.

Vervolgens wordt voor $\frac{\partial H}{\partial t}$ een vroeger gevonden waarde gesubstitueerd en wel:

$$\frac{\partial H}{\partial t} = \frac{3}{2}\frac{q}{\beta R^2 \pi}.$$

Daarin komt R voor, die veranderlijk is. Hierdoor gaat vergelijking (16) over in:

$$\frac{\partial R}{\partial t} = \frac{3}{\beta}\frac{H}{R}. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (17)$$

Daarop wordt geïntegreerd, doch H blijft dan onveranderlijk. Immers de integratie is blijkbaar geschied bij de volgende herleiding:

$$R\,dR = \frac{3Hk}{\beta}dt,$$

$$\frac{1}{2}R^2 = \frac{3Hkt}{\beta}$$

en

$$R = \sqrt{\frac{6Hkt}{\beta}}. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (18)$$

De term H^2 in formule (14) ondergaat dus de volgende bewerkingen. Deze wordt door differentiatie $2H\frac{\partial H}{\partial t}$. Voor $\frac{\partial H}{\partial t}$ wordt een waarde gesubstitueerd, die variabel naar t is en blijft, terwijl de H zelf bij de nu volgende integratie onveranderlijk is verondersteld.

De woorden hierboven: *H ist stets unveränderlich* zijn moeilijk overeen te brengen met de besproken differentiatie van H^2. Ware H onveranderlijk, dan zou hier niet zijn verkregen $2H\frac{\partial H}{\partial t}$, doch 0.

Door dr. SCHULTZE wordt opgemerkt, dat y_o niet constant is gedacht, maar waar het eerste lid van vergelijking (14) door differentiatie is geworden:

$$2H\frac{\partial H}{\partial t} + 2y_o\frac{\partial y_o}{\partial t}$$

is de tweede term te verwaarloozen klein ten opzichte van den eersten. Dus $2y_o\frac{\partial y_o}{\partial t}$ wordt verwaarloosd. Zoo ontdoet men zich van den term y_o^2 in formule (14). Immers op de differentiatie volgt een integratie naar dezelfde grootheid t. Tusschen deze differentiatie en integratie ligt de verwaarloozing van $2y_o\frac{\partial y_o}{\partial t}$, waardoor de term y_o^2 niet weder terugkeert.

Doch de gang der afleiding is de volgende geweest: Men gaat uit van formule (14); door een achtereenvolgende differentatie, verwaarloozing van den term in y_o, en daarna een integratie, wordt R uitgedrukt in een vorm, waaruit y_o is verdwenen.

Ten slotte wordt deze waarde van R weder gesubstitueerd in formule (14), om voor y_o een uitdrukking te vinden.

Op deze wijze kan men door toepassing van diverse bewerkingen tot een gewenscht resultaat komen, en dan wordt het op den duur bezwaarlijk de fouten direct aan te wijzen. In mijn critiek staat omtrent y_o dan ook: „aannemende, dat SCHULTZE gegronde redenen heeft, enz.". Hier werd afgezien van de behandeling van y_o en werd de meest zichtbare fout uit de afleiding in het werk van dr. SCHULTZE aangegrepen n.l.: het beurtelings veranderlijk en onveranderlijk stellen van H. De verdediging van dr. SCHULTZE brengt in dezerzijdsche meening geen wijziging.

En dat de onjuiste afleiding ook tot een inderdaad foutieve uitkomst leidt, blijkt uit het volgende:

In formule (18) zijn H, k en β onafhankelijke grootheden, H is n l. de diepte van het grondwater, terwijl k en β worden bepaald door den aard van het terrein. Dus R zou uitsluitend afhankelijk zijn van den tijd t en onafhankelijk van de hoeveelheid water q, die per seconde wordt opgepompt. Dus volgens formule (18) zou, ook zoo geen water werd opgepompt, een steeds grooter wordende inzinkingskegel om den put ontstaan.

Er zijn nog meer punten, die niet door mij werden aangeroerd.

Dr. SCHULTZE is uitgegaan van een formule:

$$\frac{\partial y}{\partial t} = \frac{\partial H}{\partial t} \times \frac{r}{R},$$

die volkomen willekeurig is.

Uitgaande van deze veronderstelling wordt een formule afgeleid (10 in het werk van dr. SCHULTZE), waarin de waarden y en r voorkomen; dat zijn de diepte van het grondwater en de afstand tot de as van den put. Er is niet bewezen, dat het oppervlak van den inzinkingskegel continu overgaat in het onveranderde phreatische oppervlak. Of inderdaad mag worden gesteld $\frac{\partial y}{\partial r} = 0$ aan den omtrek van den kegel, zooals bovenaan op bl. 11 van het besproken werk geschiedt, staat niet vast.

De theoretische behandeling van dr. SCHULTZE behoeft een herziening. Mijn opmerkingen betreffen echter alleen de theorie, die slechts een klein gedeelte van het overigens zeer verdienstelijke werk inneemt.

Dr. ir. J. VERSLUYS.

BOEKBESPREKING.

Bezwaren tegen wijziging in de richting van den afsluitdijk der Zuiderzee naar Zurich in plaats van naar Piaam, door ir. J. C. RAMAER (31 blz. + kaart). — Inhoud: 1. Rapport van den ingenieur J. C. RAMAER. — 2. Bijlage I, Afdruk van een schrijven van het gemeentebestuur van Sneek aan den Minister van Waterstaat. — 3. Bijlage II, Opmerkingen van het gemeentebestuur van Bolsward. — 4. Bijlage III, Opmerkingen van het gemeentebestuur van Lemsterland.

De bezwaren van ir. RAMAER tegen de richting Zurich zijn in twee rubrieken te verdeelen, n.l.:

A. Waterbouwkundige bezwaren;

B. Bezwaren inzake de spoorwegaansluiting.

A. Waterbouwkundige bezwaren. 1°. De richting Zurich nadert de Doove Balg tot op een veel geringer afstand dan de richting Piaam, zoodat *aantasting van het buitenbeloop* van den dijk gevreesd kan worden. Deze quaestie is reeds ter sprake gebracht in de vergadering van het Kon. Instituut van Ingenieurs van 17 Maart 1923 (zie *De Ingenieur* van 1923, blz. 648).

2°. *De vaart op Harlingen zal verloopen.* Op blz. 13 zegt ir. RAMAER n.l.:

Ik acht het waarschijnlijk, dat een groot deel van de vaart op Harlingen, als de afsluitdijk op Zurich gericht wordt en er komt geen kanaal Zurich-Harlingen, gericht zal worden op de Lemmer.

Dit klopt niet met bijlage III, waar men leest: (zie blz. 30)

Wordt de aansluiting van den afsluitdijk met de Friesche kust niet tot stand gebracht bij Piaam maar bij Zurich, zoodat ook de over den dijk aan te leggen spoorwegverbinding op Harlingen gericht zal worden, dan is het, met het oog op de haven van Harlingen en een streven naar aansluiting van vervoer te water en te land niet onwaarschijnlijk, dat ook zal worden getracht, de scheepvaart van Groningen op Holland, zooveel mogelijk te doen plaats hebben over Harlingen in plaats van over Lemmer.

3°. *De grootere diepte* door welke de op Zurich gerichte afsluitdijk komt.

4°. *De vergrooting van het getijverschil.* De richting Zurich zal dat verschil n.l. niet noemenswaard gunstig beïnvloeden, terwijl ir. RAMAER tevens meent, dat het getijverschil misschien grooter zal worden, dan door ir. V. I. P. DE BLOCQ VAN KUFFELER is geraamd (zie *De Ingenieur* van 1923, blz. 84).

Dit oordeel is gebaseerd op een becijfering naar aanleiding

Digitized by Google

van het getijverschil op 20 December 1890. Op blz. 15 zegt ir. RAMAER:

Er is voor zoover mij bekend, nog nimmer de aandacht op gevestigd, dat wij in de laatste zeer hevige vorstperiode, in den winter van 1890 op 1891, een aanwijzing hebben, hoe de getijverschillen zich zouden wijzigen na aanleg van den afsluitdijk Ven—Roode Klif.

(hier wordt bedoeld de afsluitdijk volgens het ontwerp-Huet. v. K.).

Toch is dit denkbeeld niet nieuw; in *De Ingenieur* van 1911 leest men op blz. 29, 2de kolom (artikel van ir. H. E. DE BRUYN) (1):

Dat echter vergrooting van de vloedhoogte nabij de afsluiting zal plaats hebben, kan door ondervinding practisch worden aangetoond, en wel door hetgeen plaats heeft, indien het zuidelijk gedeelte der Zuiderzee met vastzittend ijs is bedekt.

Ir. RAMAER deelt het waargenomen tijverschil van 20 December 1890 door het gemiddelde tijverschil aldaar en vermenigvuldigt dit quotiënt met een factor (100/97), welke bepaald wordt door het tijverschil op 20 December 1890 te Den Helder en Vlieland, het gemiddelde tijverschil aldaar en de afmetingen van Marsdiep en Vlie.

Zoodoende wordt b.v. voor Stavoren gevonden dat het tijverschil 1.61 maal het gemiddelde was (voor Elburg 0.33).

De moeilijkheid is nu deze gegevens verder te bewerken, daar er nog altijd een, zij het ook geringe, waterbeweging naar binnen heeft plaats gehad. Op blz. 16 zegt ir. RAMAER hieromtrent:

Door het zware ijs was in het deel bezuiden de lijn Ven—Roode Klif de wrijving, dus de tegenstand tegen de beweging der vloedgolf naar binnen, die bij open water alleen door den bodem wordt uitgeoefend, ruim dubbel zoo groot als die bij open water. Immers de onderkant van het ijs is veel meer geaccidenteerd dan de zand- of kleibodem.

Een dergelijk eenvoudig verband, n.l. een verhouding van b.v. 1 op 2, mag alleen verondersteld worden indien er aan de volgende voorwaarden is voldaan:

1°. de aard der strooming moet in beide gevallen dezelfde zijn, de snelheid mag dus de kritische snelheid (feitelijk kritische snelheden) niet naderen.

Strikt genomen zou zelfs de z.g. „untere Turbulenz Grenzgeschwindigkeit" niet bereikt mogen worden, daar er anders kans bestaat op het optreden van een labiel evenwicht, waardoor zoowel een laminaire als een turbulente stroom mogelijk wordt.

Daarbij moet aangetoond worden dat de temperatuurverschillen niet te veel invloed hebben op den kinematischen coëfficiënt van viscositeit;

2°. de snelheid mag niet van teeken veranderen (in verband met vastzittende ijsvelden);

3°. de snelheid moet over het geheele profiel gelijk gericht zijn.

De voorwaarden 2 en 3 zouden vervangen kunnen worden door een voorwaarde luidende: De snelheidsveranderingen moeten in beide gevallen zoowel wat grootte als richting en tijd betreft gelijkvormig zijn.

Het is echter zeer onwaarschijnlijk dat hieraan ooit voldaan zal kunnen worden daar de optredende verhanglijnen geheel anders zijn.

Verder moet er op gewezen worden dat wrijving niet identiek is met tegenstand tegen de beweging naar binnen, terwijl geaccidenteerdheid niet hetzelfde is als ruwheid.

Nemen we echter een eenvoudige verhouding aan, dan is het nog zeer de vraag of deze nu wel 1 op 2 zal zijn. De snelheidskromme kan n.l. benaderend door een logarithmische lijn voorgesteld worden. Nabij een ijsdek gedraagt deze lijn zich echter anders dan nabij den bodem (2).

Waar we zonder nader onderzoek van bovenstaande punten niet zonder meer in staat zijn de gegevens verder te bewerken, zou ik ook aarzelen ze te gebruiken voor het trekken van een conclusie.

Op blz. 15 wordt door ir. RAMAER aangehaald een voordracht van ir. A. HUET (11 September 1894), naar aanleiding waarvan ir. H. E. DE BRUYN een opmerking heeft gemaakt in verband met den te verwachten meerderen watertoevoer door Marsdiep en Vlie bij het plan Huet.

Een verslag van genoemde voordracht is te vinden in *De Ingenieur* van 1894, blz. 455. Aan het door ir. DE BRUYN gegeven schetsje, dat niet op schaal geteekend is, ontleent ir. RAMAER een verhoudingscijfer; op blz. 15 leest men n.l.:

Hij (dat is ir. DE BRUYN. v. K.) heeft geen cijfers genoemd, maar uit de schets, die bij zijn redevoering is afgedrukt, is af te leiden, dat hij van oordeel was, dat op de oogenblikken van hoogwater en van laagwater aan den Helder waterstanden nabij den afsluitdijk Ven—Roode Klif voor de afsluiting voorkomen en na de afsluiting zullen voorkomen, waarvan de verschillen tot elkaar staan als 41:74.

Het lijkt mij echter onwaarschijnlijk dat ir. DE BRUYN van plan is geweest deze verhouding in zijn schets vast te leggen; we moeten veeleer de daar vastgelegde maten als zuiver toevallig beschouwen; het is nooit de bedoeling geweest het een en ander op schaal te teekenen. Dit blijkt trouwens duidelijk indien men eenige andere punten controleert (3).

Verder zegt ir. RAMAER dat de vergrooting van het getijverschil bij de richting Ven—Roode Klif en Wieringen—Piaam nagenoeg gelijk zal zijn (blz. 18).

Deze opmerking is vermoedelijk het gevolg van hetgeen op blz. 15 staat waar men leest:

De verhouding in de beide gevallen (bedoeld is de richting Ven—Roode Klif en Wieringen—Piaam. v. K.) is nagenoeg 5:9.

De cijfers voor de richting Wieringen—Piaam zijn ontleend aan de voordracht van ir. DE BLOCQ VAN KUFFELER (zie *De Ingenieur* 1923, blz. 84) en die voor de richting Ven—Roode Klif aan het meergenoemde schetsje van ir. DE BRUYN. Zooals boven reeds is opgemerkt, beschouw ik de laatste aanhaling echter als ontoelaatbaar, waardoor de overeenstemming vervalt. Hoe ingenieus de becijferingen van ir. RAMAER ook zijn, geloof ik niet dat wij er meer dan een zéér globale waarde aan mogen toekennen. Sedert het verschijnen van het proefschrift Lely (4) hebben we feitelijk met het tijdperk der globale becijferingen afgedaan.

B. De tweede ter sprake gebrachte groep van bezwaren betreft *de spoorwegaansluiting.*

Deze bezwaren kan ik niet deelen, immers de afsluitdijk Wieringen—Piaam heeft niet tot taak Sneek en Bolsward aan een spoorwegaansluiting te helpen. Evenmin is de bedoeling van de richting Zurich het verkeer over Harlingen te leiden; al deze quaesties zijn naar mijn meening zuiver bijkomstig. Ik geloof niet, dat de plaatselijke belangen van Sneek of Bolsward de richting van den afsluitdijk zullen mogen bepalen.

Samenvattend kom ik tot het volgende:

Wat de waterbouwkundige bezwaren van ir. RAMAER aangaat, moet ik constateeren dat ik het met zijn hydrodynamische beschouwingen niet eens kan zijn.

Dat er inderdaad eenige waterbouwkundige en ook eenige andere bezwaren aan de richting Zurich zijn verbonden zal iedereen toegeven, iedere oplossing heeft haar voor en tegen.

Ten slotte zal een zuivere vergelijking der voor- en nadeelen over de te kiezen oplossing moeten beslissen; ik geloof echter niet dat de spoorwegaansluitingen dan zoo veel gewicht in de schaal zullen leggen.

Ir. W. VAN KONIJNENBURG.

---

(1) Invloed van de afsluiting van de Zuiderzee op de vloedhoogte buiten den afsluitdijk (ir. H. E. DE BRUYN).

(2) Zie b.v. Handb. Ing. W., III Teil, 1e bd. (4de druk), blz. 471.

(3) Volgens het schetsje van ir. DE BRUYN (*Ingenieur* 1894, blz. 456, 1ste kolom) verhouden de getijverschillen te Helder en Nijkerk zich als 9.75 tot 2.40.

Volgens het tienjarig overzicht 1881—1890 is deze verhouding 1:2,33.

Volgens de getijkrommen van plaatsen aan de Nederlandsche kust en Benedenrivieren (VAN BERESTEYN 1911) is deze verhouding 1:2,99.

Met eenigen goeden wil zou men dus kunnen zeggen dat het schetsje ongeveer goed is wat het getijverschil te Helder en te Nijkerk aangaat. Erger is het echter met de lengtematen gesteld. De afstand den Helder afsluitdijk is slechts een deel van den afstand afsluitdijk-Nijkerk. In het bedoelde schetsje van ir. DE BRUYN worden deze afstanden nagenoeg even groot geteekend. Het zal dus niet veroorloofd zijn van deze verhanglijnen gebruik te maken, daar het niet de bedoeling is geweest ze op schaal te teekenen.

(4) Dr. ir. C. W. LELY, „De Invloed van de Zuiderzee op de stormvloedstanden langs de Friesche kust". (1921).

Digitized by Google

BIBLIOGRAFIE.

HET RADIO-STATION MALABAR.

In de *Proceedings of the Institute of Radio Engineers* van December 1924 komt een artikel voor over het Malabar-station bij Bandoeng, gecompileerd door den hoofdredacteur A. N. GOLDSMITH, aan de hand van foto's en korte aanteekeningen, verstrekt door onzen landgenoot en bekende radiospecialiteit dr. ir. C. J. DE GROOT.

Het groote aatal foto's geeft een duidelijk beeld van de verschillende stadia, die het station doorloopen heeft, alvorens bedrijfsklaar te zijn, en geeft een inzicht in de procedure, die in het algemeen gevolgd moet worden, bij het oprichten van radiostations van overeenkomstige grootte-orde en type. Het artikel beschrijft verder den energie-aanvoer en het materiaal van het zendstation, de antenne, en het ontvangstation te Tjankring.

Wij reproduceeren de voornaamste numerieke gegevens. Aan de continuïteit van den energie-aanvoer is, met het oog op de bedoeling van het station, de grootste zorg besteed. Twee 25.000 Volt luchtlijnen verbinden ieder het station met een stoom- zoowel als met een waterkrachtcentrale. In drie 2000 k.V.A. transformatoren wordt deze 25.000 volt herleid tot 6000 Volt en dit is de bedrijfsspanning voor de grootere eenheden. Twee waterkrachtcentrales in de onmiddellijke nabijheid van het station vormen een reserve. Haar vermogen is tweemaal 250 k.W., en hiermede is Nederland 's nachts te bereiken. Zij zullen binnen zeer korten tijd eenigszins omgebouwd worden, zoodat zij ook 6000 Volt driephasenstroom leveren.

Behalve over eenig kleiner materiaal beschikt het station over een 100 k.W.-boog van de Federal Telegraph Company. Hoewel met dezen boog-generator in 1919 geregeld 's nachts Nederland bereikt werd, wordt hij sinds de gereedkoming van de Telefunkengenerator niet meer voor verkeer met Nederland gebruikt. Voor den grooten nieuwen boog vormen twee motorgeneratoren van de General Electric Company den stroom om. De gelijkstroomgeneratoren hebben ieder een maximaal vermogen van 1200 k.W. bij 3500 Volt. Zij voeden den boog in parallelschakeling. Het antennevermogen bedraagt dan 1200 k.W. Nog twee van deze motorgeneratoren, die dit jaar geplaatst zullen worden, zullen het mogelijk maken 1600 k.W. in de antenne te brengen en daarbij nog een eenheid in reserve te houden.

Het magnetisch circuit om den booglampgenerator is van gietijzer en weegt 260.000 kg. De onderste magneetwinding dient ook als smoorspoel, en is in een olielbak geplaatst. De koperdoorsnede is 450 mm². De isolatie voor 60.000 Volt. Het totale kopergewicht 10.000 kg. Voor gemakkelijke reparatie is zij verdeeld in 7 schijven. De bovenste magneetwinding is afzonderlijk bekrachtigd, teneinde het veld nauwkeurig in te kunnen stellen. De boogkamer weegt 5 ton.

Aan het station is een fabriek voor zuivere waterstof verbonden, teneinde een continuën dienst te verzekeren (schoonmaken voorkomen).

Twee zelfinductiespoelen in de antenne veroorloven de golflengte van 7000 tot 20.000 m, telkens met 1000 m opklimmend, te regelen, door middel van aftappingen. Een variometer veroorlooft gedurende het bedrijf de golflengte over 1000 m te wijzigen.

De antenne-invoerdraad gaat door een gat in den muur; in de vochtige atmosfeer van Java voldeden porceleinen buizen niet. Het ligt in de bedoeling in de toekomst over 4 antennes te beschikken voor 4 gelijktijdige verbindingen. De tegenwoordige antenne wordt gedragen door 5 kabels, die het ravijn overspannen. De bedrijfsspanning is 125.000 Volt en zij vertoont sporen van corona. De Telefunken-installatie, die ook in het station is opgericht, levert 400 k.W. in de antenne.

Nederland is er alleen 's nachts en bij niet te ongunstige omstandigheden mee te bereiken. Met den grooten boog, op de 15.600 m golf, die het gunstigste is voor deze verbinding, seinende met de hand, kon een 19-uurs verbinding met Nederland worden onderhouden in verstaanbare taal, en een 18-urige verbinding met code-tekst. Hierbij leverde de boog 200.000 meter-Ampères. Zijn volle vermogen is 300.000 meter-Ampère. Een 24-uren-dienst vereischt echter eerst nog verbeteringen in de ontvangst.

Het ontvangstation te Tjankring ligt 9.5 km van het zendstation af. Bij raamontvangst ondervindt het hiervan geen storing. Ontvangst kan verder plaats hebben op lange horizontale antenne of op in den grond begraven draden.

Met het oog op het ontbreken van groote commercieele centra heeft het weinig reden van bestaan de centrale, waar de landtelegraaflijnen aankomen, die ook te Tjankring is gelegen, naar elders te verplaatsen. De groote boog heeft zich bij recente proefnemingen geleend tot seinsnelheden van 60 woorden per minuut. Een zeer klein pneumatisch relais veranderde hierbij de golflengte 0.5 ‰ bij handseinsnelheid en van 1 ÷ 1.5 ‰ bij snelzenden.

Het station Malabar P K X werkt iederen dag, uitgezonderd Zondag van 23.40 tot 10.40 op 15.600 m, met boog of machine. Van 12.40 tot 18.40 met den boog op 13.400 m. Van 18.40 tot 23.40 werkt de boog of de machinezender op 7700 m. De tijden zijn in Greenwich Middelbare Tijd.

Iets wat bijzonder prettig aandoet, en getuigt van ruime opvattingen bij de betrokken autoriteiten is, dat in het Malabar-station door opschriften aan de muren gehuldigd zijn de groote pioniers van de radiotelegrafie zonder onderscheid van nationaliteit: POULSEN, MARCONI, ARCO, ALEXANDERSON, WIEN, LATOUR, MEISSNER.

Ir. J. BLOEMSMA.

NIEUWSBERICHTEN.

Vergadering van de Afdeeling voor Electrotechniek.

— De eerstvolgende vergadering van de Afdeeling voor Electrotechniek zal plaats hebben op Zaterdag, 4 Juli 1925, te 's-Gravenhage.

Verleening van het doctoraat in de Technische Wetenschap honoris causa aan ir. dr. F. G. Waller.

— Naar wij vernemen heeft de Senaat der Technische Hoogeschool in zijn vergadering van Maandag 25 Mei 1925 besloten het doctoraat in de Technische Wetenschap honoris causa te verleenen aan ir. dr. F. G. WALLER te Delft.

Jubileum prof. J. A. van der Kloes.

* Op Donderdag 4 Juni hoopt prof. J. A. VAN DER KLOES (Delft, Nieuwe Plantage 60), oud-hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool te Delft, zijn 80sten verjaardag te vieren. Het zal den uitmuntenden vaderlander, den geleerde, die zijn grooten schat van zelf bijeengegaarde kennis heeft dienstbaar gemaakt aan het bouwende Nederland, en wiens naam ook buiten onze grenzen met eere wordt genoemd, aan belangstelling en waardeering op dien dag niet ontbreken.

Er heeft zich een huldigingscomité gevormd, aldus samengesteld: ir. P. J. VAN DER WALLEN, voorzitter, prof. ir. J. A. BAKKER, ir. E. JACOBS, ir. P. JOOSTING, prof. ir. N. C. KIST, ir. M. J. HOFMAN TJADEN en dr. ir. L. R. WENTHOLT. De hoogleeraar zal dien dag des namiddags te zijnen huize ontvangen. Door den kunstschilder C. VAN OVEN zal zijn portret worden geschilderd, dat bestemd is voor de Technische Hoogeschool. Hem zal een feestmaaltijd worden aangeboden, te 's-Gravenhage, in Restaurant Royal, te 7 uur. Zij, die zich alsnog voor deelneming aan het huldeblijk of den maaltijd willen opgeven, kunnen dit doen aan prof. ir. N. C. KIST, Statenlaan 117.

Handelsvereeniging van Metaal-industrieelen.

* In de op 26 Mei 1925 te 's-Gravenhage gehouden jaarlijksche algemeene ledenvergadering van deze vereeniging werden het jaarverslag en de rekening en verantwoording over 1923 en 1924 goedgekeurd. In het bestuur werden gekozen: voor de groep machine- en ketelfabricage in de plaats van ir. A. F. J. BEUKERS (N. V. Machinefabriek Breda v/h Backer & Rueb), ir. C. T. STORK (Machinefabriek Gebrs. Stork & Co. te Hengelo); voor de groep constructiewerkplaatsen in de plaats van ir. J. MUYSKEN (Werkspoor) ir. A. A. BIENFAIT (N. V. Koninklijke Nederlandsche Machinefabriek v/h F. H. Begemann, Helmond); voor de groep koper-industrieelen in de vacature-BANZ (Automatic Screw Works) P. J. STOKVIS (W. J. Stokvis' Kon. Fabriek van Metaalwerken te Arnhem).

De vergadering benoemde tot technisch adviseur bij het secretariaat A. D. PUTMAN CRAMER.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit is, met ingang van 1 Juli 1925, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend aan J. W. DEN HARTOGH, te

Digitized by Google

Amsterdam, als ingenieur-verificateur van het kadaster en als lid der Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing, met dankbetuiging voor de door hem in beide functiën aan den Lande bewezen diensten; en is benoemd tot lid van die Commissie de ingenieur-verificateur van het kadaster TH. L. KWISTHOUT, te Zutphen.

— Bij Kon. besluit van 16 Mei 1925 is aan den reservekapitein ir. H. EVERWIJN, van het regiment genietroepen, op zijn verzoek, eervol ontslag als zoodanig verleend uit den militairen dienst.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den dienst der Staatsspoor- en Tramwegen.

Geplaatst: bij het bedrijf der Staatsspoor- en Tramwegen in de Buitengewesten de ingenieur 1e kl. W. C. HASS.

Overgeplaatst: van het hoofdkantoor naar de exploitatie der Westerlijnen, de ingenieur 2e kl. ir. J. J. KNOOP; van het bedrijf op Java (hoofdkantoor te Bandoeng, dienst van W. en W.) de ingenieur 1e kl. ir. R. A. E. SNETHLAGE.

Bepaald: dat de tijdelijk waarnemend ingenieur 2e kl. ir. L. MOK, gerekend van 1 Maart 1925, geplaatst is bij den algemeenen bouwdienst (Dienst van Electrificatie te Meester-Cornelis).

Verleend: wegens negenjarigen dienst, elf maanden verlof naar Europa, aan ir. J. K. LAGERWEY, hoofdingenieur, afdeelingschef, met bepaling, dat hij zijn betrekking zal nederleggen op 2 Mei 1925.

Bij den dienst van het Stoomwezen.

Benoemd: met ingang van 16 April 1925, tot ingenieur 1e kl. bij het veiligheidstoezicht met den persoonlijken titel van hoofdingenieur, ir. F. DE BOER en ir. P. P. INKLAAR, thans beiden ingenieur 1e kl. bij het stoomwezen met den persoonlijken titel van hoofdingenieur.

Belast: met ingang van 16 April 1925: met de waarneming der betrekking van chef van het veiligheidstoezicht, ir. P. VON PRITZELWITZ VAN DER HORST, thans tijdelijk waarnemend hoofd van den dienst van het stoomwezen; met de werkzaamheden van ingenieur bij het veiligheidstoezicht, M. KEMP, thans dienstdoend ingenieur bij het stoomwezen.

Tijdelijk belast: met ingang van 16 April 1925: met de waarneming der betrekking van ingenieur 1e kl. bij het veiligheidstoezicht, ir. H. E. LOEFMAN, thans tijdelijk waarnemend ingenieur 1e kl. bij het stoomwezen.

Tijdelijk werkzaam gesteld: met ingang van 16 April 1925, als ingenieur 1e kl. bij het veiligheidstoezicht, P. K. J. H. KRÜLLS, thans tijdelijk ingenieur 1e kl. bij het stoomwezen.

Bij den Post-, telegraaf- en telefoondienst.

Verleend: wegens zesjarigen dienst, acht maanden verlof naar Europa, aan ir. R. C. A. F. J. NESSEL, ingenieur 2e kl. te Soerabaja, met bepaling, dat hij zijn betrekking zal neerleggen op 3 Mei 1925.

PERSONALIA.

— De Koningin heeft haar bekrachtiging verleend aan de benoeming van ir. J. J. CANTER CREMERS, hoofdingenieur van den Rijkswaterstaat te Rotterdam, tot gewoon lid der afdeeling natuurkunde van de Koninklijke Academie van Wetenschappen.

— Bij beschikking van den Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen is bepaald, dat de afdeelingen der Technische Hoogeschool voor het afnemen van de examens vóór de zomervacantie van 1925 alsnog zullen worden aangevuld met de na te noemen deskundigen buiten die hoogeschool: dr. J. A. BARRAU, hoogleeraar aan de Rijksuniversiteit te Groningen; ir. J. F. KLINKHAMER, oud-hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool, te 's-Gravenhage; A. VAN DER LEE, lector aan de Technische Hoogeschool; ir. H. W. L. BRÜCKMAN, bedrijfsingenieur-conservator aan de Technische Hoogeschool; ir. E. J. F. THIERENS, ingenieur bij het hoogovenbedrijf te Velsen; en ir. C. SCHOUTEN, assistent aan de Technische Hoogeschool.

* Ir. L. SMIT, voorheen ingenieur bij de Hengelo'sche electrische en mechanische apparatenfabriek (Heemaf) te Hengelo (O.), is sedert 1 Mei 1925 ingenieur bij de Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

* Ir. C. VISSER is benoemd tot ingenieur bij de A. N. I. E. M., voorheen Maintz & Co., te Amsterdam, met voorloopige standplaats Soerabaja, en vertrekt per s.s. „Johan de Witt" naar Indië.

* Ir. CL. G. DRIESSEN, vroeger ingenieur bij de Stedelijke fabrieken van Gas en Electriciteit te Leiden, is, met ingang van 1 Juni 1925, benoemd tot directeur der Gasfabriek en Waterleiding te Maastricht.

* Ir. F. TH. H. DRESENS, oud-ingenieur bij de Gewestelijke werken in de residentie Preanger-Regentschappen, is benoemd tot directeur van de gemeentewerken te Maastricht.

* Ir. J. F. RIETVELD is werkzaam als scheikundig ingenieur bij de meelfabriek van Noury en Van de Lande te Deventer.

* Ir. H. VAN DER MEYDEN, vroeger scheikundige bij de N. V. Meelfabriek „Hollandia", is thans ingenieur bij den Rijksrubberdienst.

* Ir. E. HEYBROEK, vroeger raadgevend ingenieur, is thans directeur van de firma Wise & Co. te Manilla.

* Ir. W. M. VAN ROSSUM DU CHATTEL, vroeger leeraar Mathesis Scientiarum Genitrix te Leiden, is werkzaam als ingenieur bij de N. V. Constructiewerkplaatsen en Machinefabriek „De Nederlandsche Staalindustrie" te Rotterdam.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Vrouwe Janssens-Arriëns Fonds.

Aan belanghebbenden wordt bekend gemaakt, dat, met ingang van 1 September 1925, uit het Vrouwe Janssens-Arriëns Fonds beschikbaar zijn **twee** beurzen, **te zamen** tot een maximum bedrag van f 900, voor onbemiddelde jongelieden van goeden aanleg en ijver, ter tegemoetkoming van hun studie voor ingenieur aan de Technische Hoogeschool te Delft.

De beurs wordt toegekend telkens voor één studiejaar. Zij kan echter aan dezelfde persoon ten hoogste gedurende 4 jaar worden toegekend.

Aanvragen *schriftelijk* te richten vóór 1 Juli 1925 aan den Raad van Bestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23.

Bij de aanvrage worden ingewacht volledige inlichtingen omtrent financieelen toestand en opleiding, afschrift school- en examenrapporten, eventueel aanbevelingen.

Bezoeken van ouders, voogden en sollicitanten worden niet afgewacht dan na dezerzijdsche uitnoodiging.

's-Gravenhage, 6 Mei 1925.

De Raad van Bestuur:
Ir. J. J. STIELTJES,
president.
Ir. R. A. VAN SANDICK,
algemeen secretaris.

Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde.

Vier en zestigste vergadering op **Vrijdag 12 Juni 1925,** te **11½ uur** voormiddag in het Concertgebouw „De Vereeniging", Keizer Karelplein, te Nijmegen.

Punten van behandeling:

1. Vaststelling van de notulen van de vergadering van 28 Maart 1925 (gevoegd bij *De Ingenieur* No. 22 van 30 Mei 1925).
2. Mededeelingen van het Bestuur.
3. Eenige mededeelingen door het lid dr. ir L. R WENTHOLT, Hoofdingenieur van den Rijkswaterstaat, over de excursie naar het Maas-Waalkanaal in aanleg.
4. Bezichtiging van het Maas-Waalkanaal in aanleg (zie *De Ingenieur* No. 23 van 6 Juni 1925).

Regeling van de excursie e. a.

Na punt 3 bestaat gelegenheid tot het gebruiken, voor eigen rekening, van een eenvoudigen koffiemaaltijd, in het Concertgebouw „de Vereeniging".

De deelnemers aan de excursie worden vandaar naar de te bezichtigen werken vervoerd met autobussen, aangeboden

Digitized by Google

door de Afdeeling. Vertrek van „de Vereeniging" 1¼ uur n.m.

Na afloop der excursie gemeenschappelijke maaltijd, voor eigen rekening, in het Oranjehotel (tegenover het station) te 6½ uur n.m.

De leden, die zich daarvoor opgeven, worden in de gelegenheid gesteld zich om 8.25 uur n.m. (zomertijd) per extra tram, aangeboden door het gemeentebestuur van Nijmegen, voor gemeenschappelijk theedrinken naar hotel Groot Berg en Dal, te begeven, langs de, om het natuurschoon, beroemde tramlijn Nijmegen—Ubbergen—Beek—Berg en Dal. Terugrit naar Nijmegen per extra tram. Vertrek Berg en Dal 11.30 uur n.m., aankomst te Nijmegen 12 uur n.m.

Voor hen, die daartoe den wensch te kennen geven, kan de regelingscommissie zich belasten met de zorg voor logies voor den nacht van 12 op 13 Juni, of voor pension in hotel Groot Berg en Dal van Vrijdagavond na het diner tot Zondagavond vóór het diner.

Ter inlichting van hen, die des avonds naar hun woonplaatsen wenschen terug te keeren, wordt medegedeeld, dat om omstreeks 8 uur n.m. nog treinverbinding met Tilburg, Breda en Vlissingen, en om omstreeks 9 uur n.m. nog treinverbinding met Zutfen, Zwolle, Utrecht, 's-Gravenhage, Rotterdam en Amsterdam bestaat.

Aan alle in Nederland gevestigde leden der Afdeeling wordt een *afzonderlijke convocatie* toegezonden met formulier voor opgave van deelname. Leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, die geen lid van de Afdeeling zijn, kunnen eveneens aan de excursie deelnemen; zij moeten, onder vermelding van naam en adres, aan den secretaris der regelingscommissie *vóór* 5 *Juni* 1925 opgeven (duidelijk schrijven!):

1°. of zij wenschen deel te nemen aan:

a. den koffiemaaltijd in „De Vereeniging", ad f 1.— ter plaatse te voldoen;

b. den tocht per autobus;

c. het diner in het Oranjehotel, ad f 3.50 ter plaatse te voldoen;

d. het avondbezoek aan Berg en Dal;

2°. of zij wenschen, dat de Regelingscommissie:

a. voor den nacht van 12 op 13 Juni een kamer voor hen reserveert (inclusief ontbijt) in:

Oranjehotel (tegenover het station) ad f 4.—;
hotel Boggia (Lange Burchstraat 43) ad f 3.— à f 4.—;
hotel Metropool (Lange Burchtstraat 22) ad f 3.—;
hotel Groot Berg en Dal (bij Beek) ad f 3.50 à f 4.50;

b. van Vrijdagavond 12 Juni na het diner tot Zondagavond 14 Juni vóór het diner pension in hotel Groot Berg en Dal voor hen bespreekt ad f 15.— totaal.

De regelingscommissie bestaat uit de volgende leden:
dr. ir. L. R. Westholt, voorzitter;
ir. H. van Berckel,
ir. C. W. J. Hoyer,
ir. F. B. C. E. M. Jansen, } leden;
ir. W. S. G. F. Post,
ir. L. C. L. W. Sloth Blaauboer,
ir. H. W. Mouton (Celebesstraat 63, Nijmegen), secretaris.

Namens het Bestuur:
N. C. Kist, *voorzitter.*
J. W. Thierry, *secretaris.*

Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie.

Zeven-en-zeventigste Ledenvergadering op **Dinsdag 16 Juni 1925,** des namiddags 1.15 uur te Roermond in de Groote Societeit op het Munsterplein.

Punten van behandeling:

1°. Vaststellen van de notulen.

a. van de 75ste vergadering, (opgenomen in *De Ingenieur* n°. 12);
b. » » 76ste » (» » » » n°. 20).

2°. Discussie naar aanleiding van de voordracht van prof. ir. F. Westendorp: «Een nieuw tijdperk van Stoomtractie?» (opgenomen in *De Ingenieur* n°. 15).

Hun, die zich voorstellen op eenig onderdeel dezer voordracht meer in het bijzonder in te gaan, wordt verzocht daarvan aan prof. Westendorp mededeeling te doen onder vermelding van dit onderdeel.

3°. Voordracht door ir. W. Simon Thomas: «Het doel en de voordeelen van de railrem, systeem Thyssenhütte».

Na afloop van de vergadering zal per extra trein, aangeboden door de Nederlandsche Spoorwegen, een bezoek worden gebracht aan het rangeeremplacement Susteren, ter bezichtiging van de, door ir. Simon Thomas behandelde, railrem.

In verband met de afgelegen ligging van de plaats der vergadering is de Afdeeling bereid de kosten der *heenreis* van de opkomende leden voor haar rekening te nemen.

Reisgelegenheid:

Vertrek	Amsterdam C.S. (via Amersfoort)	9.20 v.m.	Aankomst te Roermond 12.53 n.m. (trein 131). Amsterdam, Nijmegen, Roermond. Met restauratierijtuig.	Vertrek Susteren ongeveer 5.00 n.m. (trein 136, met restauratierijtuig.)	Aankomst	Amsterdam C.S.	8.5
„	Nijmegen	11.25 „			„	Utrecht	8.4
„	Zwolle	8.56 „			„	Nijmegen	6.4
„	Groningen	7.08 „			„	Zwolle	8.4
„	Leeuwarden	7.03 „			„	Groningen	10.4
					„	Leeuwarden	10.4
„	Utrecht	9.30 „	Id. 12.45 n.m. (trein 185) Rotterdam, Boxtel, Roermond. Met restauratierijtuig.	Idem ongeveer 5.06 n.m. (trein 190, met restauratierijtuig)	„	Utrecht	8
„	Den Haag H.S.	8.49 „			„	Rotterdam Beurs	8.
„	Rotterdam D.P.	9.23 „			„	D.P.	8.
„	„ Beurs	9.31 „			„	Den Haag A.S.	9

Zij die plaats gereserveerd wenschen te zien voor het middagmaal in het restauratierijtuig van trein 136 of van trein 190, gelieven daarvan vóór Vrijdag 12 Juni schriftelijk aan den Secretaris mededeeling te doen.

Het Bestuur,
Ir. E. C. W. van Dijk, *Voorzitter.*
Ir. P. Kemper, *Secretaris.*

Bilthoven,
Amersfoort, Mei 1925.

Afdeeling voor Technische Economie.

Vierde Vergadering op **Zaterdag 6 Juni 1925,** des namiddags te **2 uur** in de zaal van den Haagschen Kunstkring, Binnenhof, te 's-Gravenhage.

AGENDA.

1°. Vaststellen van de notulen van de vergadering d.d. 4 April 1925 (gevoegd bij *De Ingenieur* van 16 Mei 1925, No. 20).

2°. Voordracht van het lid ir. M. H. Damme over: «Het ontwerp Indische Bedrijvenwet". **(Zie de samenvatting en het ontwerpwet op blz. 449 in dit nummer).**

De Secretaris,
J. Goudriaan Jr.

OPEN BETREKKINGEN.

Machine-teekenaar voor machinefabriek te Soerabaja. (Zie *Adv.* in n°. 21.)
Civiel ingenieur bij Ned. Constr.-werkplaats (Zie *Adv.* in n°. 21.)
Mijn ingenieur voor de tropen. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Filmtechniker biedt zich aan. (Zie *Adv.* in n°. 20.)
Electrotechnicus. (Zie *Adv.* in n°. 18.)
Deensch **Electro ingenieur** zoekt betrekking in Koloniën. (Zie *Adv.*)

ERRATA.

In het artikel «Grondwaterlaging, proeve van een theoretische behandeling», door dr. ir. J. Versluys. op blz. 416, 2de kolom, regel 17 v. o. *staat:* (G, ϕ, O): *lees:* (G, ψ, O); op regel 16 v. o. *staat:* $(G, \phi, O)_R$ en $(G, \phi, O)_D$: *lees:* $(G, \psi, O)_R$ en $(G, \psi, O)_D$.

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 6 Juni 1925 Nummer 23

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: prof. ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.
Vaste medewerker in Nederlandsch Indië: prof. ir. H. van Breen te Bandoeng.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag, (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag, (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland f 20.—, voor het Buitenland f 25.—. - Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland f 0.75, Buitenland f 0.85. - Advertentiën per regel f 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Het Maas-Waalkanaal. I Algemeen overzicht, door dr. ir. L. R. Wentholt; II De schutsluizen, door ir. H. C. P. de Bruijn; III De boogbruggen, door ir. T. H. van Wisselingh; IV De hefbruggen, door ir. H. A. Schijfsma. — Het gebouw van het Duitsche Museum, door ir. R. A. van Sandick. — Steenkolencongres te Essen, van 25–27 April 1925, door ir. A. Guyot van der Ham. — Ingezonden stukken. Bezwaren tegen wijziging in de richting van den afsluitdijk der Zuiderzee naar Zurich in plaats van naar Piaam, door ir. J. C. Ramaer. — Boekbespreking: Prof. J. A. van der Kloes. Onze bouwmaterialen, door J. K.; T. Lemoyne: Les lieux géométriques et mathématiques spéciales, door V. — Prof. Dr. Ing. A. Kleinlogel. Mehrstielige Rahmen, door B. — Bibliografie. — Nieuwsberichten: Voordracht van Philip D. Priestman over grijpers, Radio-salon in het Kurhaus te Scheveningen. — Officieele berichten. — Personalia. — Ver. van Delftsche Ingenieurs: Algemeene Zomervergadering op 18 Juni 1925; Commissie tot plaatsing van technici, hoofdzakelijk in het buitenland. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde: Vergadering op 12 Juni 1925; Afd. voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie: Vergadering op 16 Juni 1925. — Open betrekkingen. — Gezochte betrekkingen. — Erratum.

Dit Nummer heeft 28 bladzijden.

Het Maas-Waalkanaal.

Technische mededeelingen als inleiding tot de bezichtiging na de vergadering der Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde van het Kon. Instituut van Ingenieurs te Nijmegen op 12 Juni 1925.

I.

Algemeen overzicht

DOOR

dr. ir. L. R. WENTHOLT,

hoofdingenieur van den Rijkswaterstaat.

§ 1. Inleiding.

De aanleg van het Maas-Waalkanaal werd voorgeschreven bij de Wet van 12 Juni 1915 (*Stbl.* 248), als onderdeel van de werken van de kanalisatie van de rivier de Maas.

Krachtens die wet zal de Maas worden gekanaliseerd van Maasbracht tot Grave. Boven kanalisatie van de Maas van Grave tot St. Andries en den bouw van een nieuwe schutsluis te St. Andries werd aan den aanleg van een kanaal van de Maas nabij Mook tot de Waal beneden Nijmegen om verschillende redenen de voorkeur gegeven, waarvan de voornaamste zijn, dat:

1°. de Waal als scheepvaartweg verre te verkiezen is boven de Maas;

2°. door den aanleg van het Maas-Waalkanaal een veel kortere verbinding tusschen Limburg en het Oosten en Noorden des lands wordt tot stand gebracht;

3°. aanleg van het Maas-Waalkanaal minder kosten vordert dan kanalisatie van de Maas beneden Grave en vernieuwing van de schutsluis te St. Andries.

§ 2. Kanaalpeil, enz.

Om verschillende redenen werd toepassing van een kanaal zonder sluizen of met slechts één sluis niet mogelijk geacht. Derhalve werd tot den bouw eener sluis nabij elk der beide uiteinden van het kanaal besloten.

Als kanaalpeil van het kanaal werd aangenomen het stuwpeil van de Maas boven Grave, zijnde 7.50 m + N.A.P., terwijl als hoogst toelaatbare kanaalstand voorloopig werd aangenomen 8.50 m + N.A.P. Echter is rekening gehouden met de mogelijkheid, dat de hoogst toelaatbare kanaalstand op den duur op 9 m + N.A.P zal worden bepaald.

De sluis aan de Maaszijde kan dus geopend zijn, zoolang de waterstand op de Maas tot niet hooger dan 8.50 m + N.A.P. is gerezen, dat is gedurende ¾ gedeelte van het jaar. De sluis aan de Waalzijde zal daarentegen bijna steeds gesloten moeten zijn.

Daar de waterstand in de Waal wisselt tusschen 13 m en 5.76 m + N.A.P. zal de sluis aan de Waalzijde zoowel naar binnen als naar buiten moeten kunnen keeren; bij de sluis aan de Maaszijde zal echter alleen met vloeddeuren kunnen worden volstaan. Intusschen is laatstgenoemde sluis voorzien van één stel nood-ebdeuren om te beletten, dat het kanaal ledig loopt, indien ten gevolge van een ongeval aan de stuw te Grave de Maas beneden het stuwpeil mocht afloopen.

Wanneer de waterstand op de Maas boven 8.50 m + N.A.P. is gerezen, zal in den regel ook de waterstand op de Waal hooger dan dit peil zijn. Alsdan wordt dus het kanaalpand tusschen de sluizen met schut- en lekwater bezwaard, ten gevolge waarvan de waterstand op het kanaal zal rijzen. Ten einde zulks tegen te gaan, zal het Maas-Waalkanaal worden bemalen door een *gemaal*, dat naast de sluis te Heumen zal worden gesticht.

§ 3. Dwarsprofiel; afmetingen sluizen en bruggen.

Bij het ontwerpen van het kanaal is gerekend op vaartuigen van 2000 ton met een lengte van 100 m, een breedte van 12 m, een maximum diepgang van 2.80 m en een hoogte boven den waterspiegel van 6.75 m.

Aan het kanaal is de eisch gesteld, dat twee dergelijke vaartuigen elkander zonder bezwaar kunnen passeeren op een punt, waar bovendien een dergelijk vaartuig tegen den wal gemeerd is. Aan dezen eisch wordt bij de hieronder genoemde en op fig. 1 aangegeven afmetingen van het kanaal ruimschoots voldaan.

Als vereischte diepte bij den laagsten waterstand (K. P.) van het kanaal werd aan de kanten aangenomen de maximum diepgang der schepen, zijnde 2.80 m, vermeerderd met 0.50 m, terwijl in het midden het kanaal 0.70 m dieper werd gemaakt, dan aan de kanten. Dit laatste geschiedde ten einde den weerstand der in het midden van het kanaal varende schepen te verminderen.

Aan het kanaal zijn beneden kanaalpeil beloopen van 3 op 1 gegeven, terwijl even beneden kanaalpeil een horizontale berm van 2 m breedte aanwezig is. Een en ander is geschied, ten einde met een betrekkelijk weinig kostbare boordvoorziening te kunnen volstaan.

De breedte op kanaalpeil bedraagt ruim 60 m.

Bij het bepalen van de afmetingen van de *sluis bij Nijmegen* is rekening gehouden met de wenschelijkheid om de mogelijk-

Digitized by Google

HALF KANAALPROFIEL.

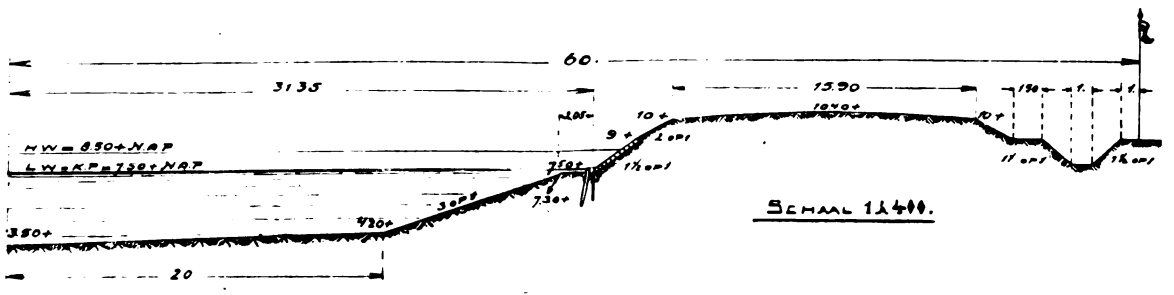


Fig. 1.

heid te openen om de door de gemeente Nijmegen ontworpen haven, welke bezuiden deze sluis in het kanaal zal uitmonden, met de allergrootste rijnaken, dat zijn vaartuigen van 3000 à 3500 ton met een breedte van hoogstens ongeveer 14 m, te kunnen bereiken. In verband hiermede bedraagt de doorvaartwijdte van deze sluis 16 m.

Aan de *sluis te Heumen* is, ten einde het doorvaren van deze, gedurende het grootste deel van het jaar open staande, sluis te vergemakkelijken, eveneens de met het oog op de grootste breedte van de hier te verwachten schepen (12 m) betrekkelijke groote doorvaartwijdte van 16 m gegeven.

Verder is aan de sluizen de eisch gesteld, dat daardoor gelijktijdig kunnen schutten twee rijnaken van 2000 ton benevens een sleepboot, terwijl deze vaartuigen achter elkander zijn gelegen. In verband hiermede bedraagt de nuttige lengte der sluitzen 260 m. De sluizen zijn voorzien van een tusschenhoofd, wijd 16 m. De schutkolken hebben dezelfde wijdte als de sluishoofden.

De slagdrempeldiepte van de sluis te Heumen bedraagt 3.70 m + N.A.P., zijnde 3.80 m beneden K.P., die van de sluis bij Nijmegen 3 m + N.A.P., zijnde 2.76 m beneden den laagsten waterstand in de Waal (1).

(1) De waterstand in de Waal is gedurende gemiddeld 35 dagen per jaar lager dan 6,80 m + N.A.P. Slechts gedurende gemiddeld 35 dagen per jaar staat dus minder dan 3.80 m water op den slagdrempel.

Bij een waterstand van 6.80 m + N.A.P. bedraagt de nuttige vaarwaterdiepte op de Waal 2.70 à 2.90 m. De slagdrempeldiepte der sluis bedraagt dus rond 1 m meer dan de nuttige vaarwaterdiepte. Deze meerdere slagdrempeldiepte werd wenschelijk geoordeeld met het oog op mogelijke toekomstige wijzigingen van de bodemdiepte der Waal.

Voorloopig is aan elk der uiteinden van het kanaal slechts één schutsluis gebouwd. Intusschen zijn de werken zoodanig uitgevoerd, dat er gelegenheid bestaat later naast de bestaande een tweede schutsluis te bouwen (fig. 2 en 18).

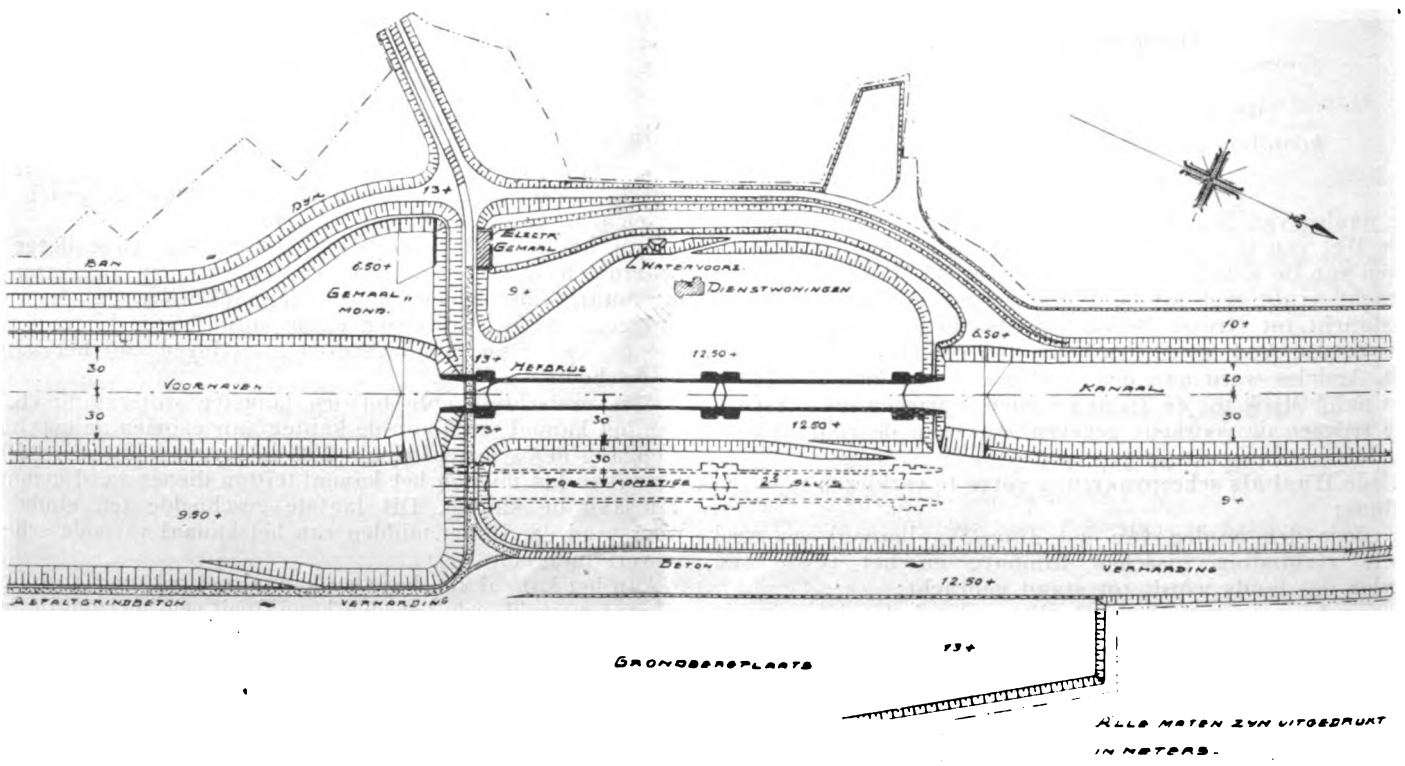
Over het Maas-Waalkanaal zijn gelegen een hefbrug te Heumen en een te Weurt, drie boogbruggen van gewapend beton, achtereenvolgens te Malden, Hatert en Neerbosch, en drie naast elkander gelegen ijzeren vakwerkbruggen nabij den Graafscheweg, waarvan twee dienen voor spoorweg- en één voor gewoon verkeer (fig. 3).

De *hefbrug te Heumen* bevindt zich op het buitenhoofd van de sluis (fig. 2). In gesloten stand bedraagt de doorvaarthoogte bij een waterstand gelijk aan K.P. 4.83 m. In geopenden stand bevindt de onderkant van de brug zich op 18.04 m + N.A.P., d. i. ruim 10.50 m + K.P. Deze hoogte is ongeveer 0.20 m grooter dan de hoogte van den onderkant van de spoorwegbrug over de Maas te Mook, nadat deze de in verband met de kanalisatie van de rivier de Maas ontworpen verhooging heeft verkregen, en 5.92 m hooger dan de hoogst bekende waterstand ter plaatse.

De *hefbrug te Weurt* bevindt zich over de schutkolk onmiddellijk naast het buitenhoofd van de sluis (fig. 18). In gesloten stand bedraagt de doorvaarthoogte bij een waterstand gelijk aan K.P. 9 m, in geopenden stand bevindt de onderkant van de brug zich 20.50 m + N.A.P., d. i. dus 13 m boven K.P. De hoogste waterstand, waarbij geschut kan worden bedraagt 12.80 m + N.A.P., zoodat bij den hoogsten waterstand nog een doorvaarthoogte van 7.70 m beschikbaar is.

Aan de *boogbruggen* is de eisch gesteld, dat zij het kanaal in één enkele overspanning overbruggen, dat de kruising van brugas en kanaalas rechthoekig is, dat bij elk der bruggen

SLUIS TE HEUMEN.
Situatie.



Schaal 1 : 5000.

Fig. 2.

Digitized by Google

MAAS-WAALKANAAL.
Situatie.

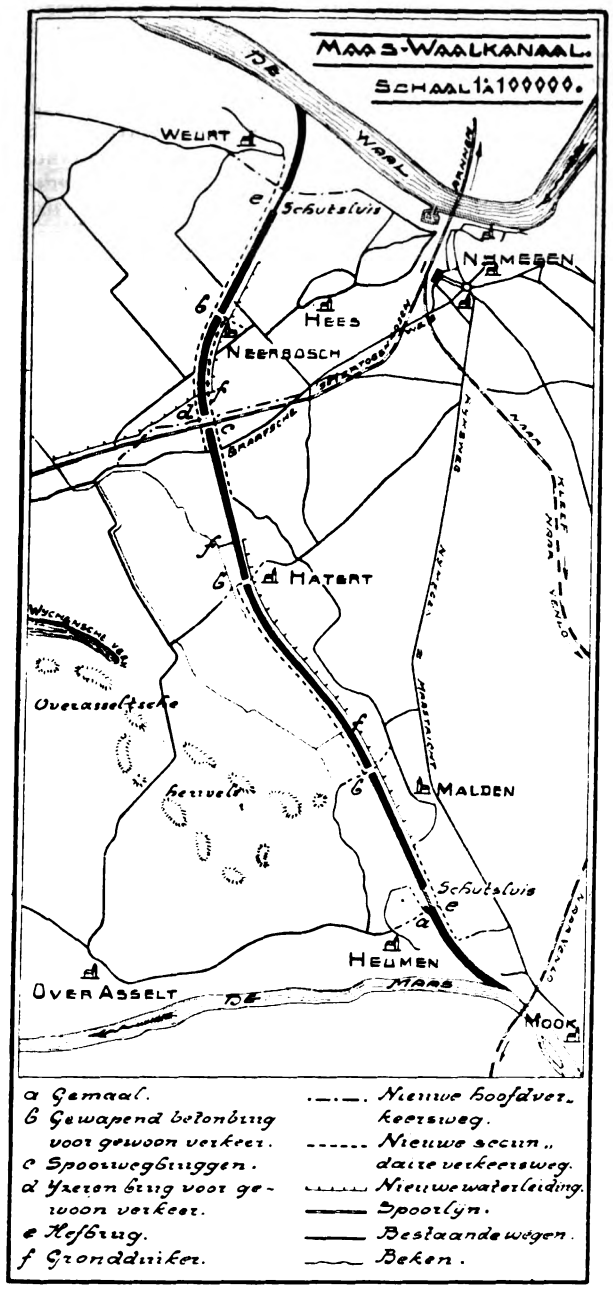
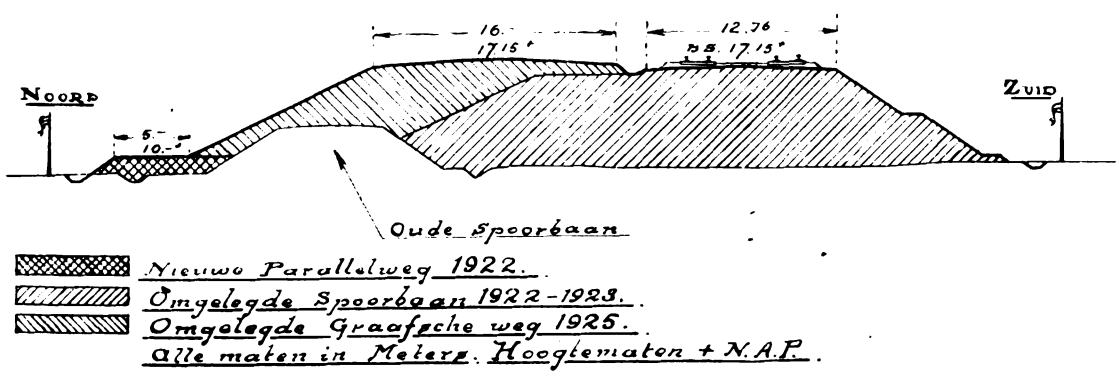


Fig. 3.

DWARSPROFIEL OMGELEGDE SPOORLIJN EN OMGELEGDE GRAAFSCHEWEG ± 425 M TEN OOSTEN VAN DE AS VAN HET KANAAL.



Schaal 1 : 500.

Fig. 4.

een vrije doorvaarthoogte aanwezig moet zijn tot minstens 16 m + N.A.P. over 20 m en tot minstens 13.50 m + N.A.P. over 28 m ter weerszijden van de kanaalas (fig. 26).

De onderzijde van de drie ijzeren *vakwerkbruggen* over het kanaal is gelegen op 16 m + N.A.P.

§ 4. Tracé. (Fig. 3).

De Heumensche en Maldensche broekgronden vormen een laaggelegen terrein, hetwelk zich van de Maas tot nabij den Graafscheweg uitstrekt en aan de oostzijde door den hooger gelegen Rijksweg van Nijmegen naar Maastricht, aan de westzijde door de Overasseltsche heuvels begrensd wordt. Deze broekgronden vormen de aangewezen plaats van het kanaal. Zij hebben ter plaatse waar het kanaal ontworpen is een hoogte van 8.20 à 9 m + N.A.P., behoudens nabij den Maasbandijk, waar de hoogte 9 à 9.75 m + N.A.P. bedraagt.

De uitmonding van het Maas-Waalkanaal in de Maas is rivier-opwaarts gericht. Dit is geschied, omdat de scheepvaart nagenoeg geheel in de richting van Venlo gaat. Met het oog op de gemakkelijke invaart is de as van de voorhaven zooveel mogelijk gelijk gericht met den stroomdraad der rivier. Had men de uitmonding stroomafwaarts gericht gemaakt, dan zouden de sleeptreinen een scherpe bocht hebben moeten maken, terwijl in verband met de geringe normaalbreedte der rivier (95 m) het opdraaien gedeeltelijk binnen den havenmond had moeten geschieden. Dientengevolge zou het tegelijk in- en uitvaren van den havenmond door sleeptreinen bezwaarlijk zijn geweest.

Het noordelijk gedeelte van het kanaal werd zoodanig ontworpen, dat Hatert en Neerbosch niet door het kanaal van Nijmegen worden gescheiden en dat er gelegenheid bestaat tusschen het kanaal en Nijmegen de eerder genoemde havens der gemeente Nijmegen te maken. Voorts is rekening gehouden met den wensch van Nijmegen, dat het kanaal zoo dicht mogelijk bij deze stad in de Waal zou uitmonden.

Als kleinste straal der bogen in het kanaal tusschen de sluizen is aangenomen 2000 m, in de voorhavens 1500 m.

§ 5. Kruising met den spoorweg Nijmegen—'s-Hertogenbosch en met den weg Nijmegen—Grave.

De plaatsen, waar de spoorweg Nijmegen—'s-Hertogenbosch en de Graafscheweg het kanaal kruisen, bevinden zich op een onderlingen afstand van slechts 400 m. Het bleek mogelijk om deze spoorlijn en dezen weg over het kanaal te leiden met behulp van onmiddellijk naast elkander gelegen bruggen, welke op dezelfde landhoofden rusten. De nieuwe spoorbaan bevindt zich ten Zuiden van de bestaande baan, terwijl de omgelegde Graafscheweg voor het grootste gedeelte der lengte kan worden aangelegd op de vrij gekomen oude spoorbaan. Op fig. 4 is een dwarsprofiel geschetst van de aardebaan van de spoorlijn en van den nieuwen verkeersweg, ongeveer 425 m ten Oosten van de as van het kanaal.

De oude Graafscheweg wordt gehandhaafd als verkeersweg van uitsluitend plaatselijke beteekenis.

De spoorlijn, welke bij den ouden toestand den Graafscheweg 900 m ten Oosten van het kanaal à niveau kruist, zal bij den nieuwen toestand met behulp van een viaduct, gelegen 1050 m ten Westen van het kanaal, over den omgelegden Graafscheweg worden gevoerd. Dit is mogelijk aangezien de Graafscheweg vanaf de overbrugging in westelijke richting onder een helling van 100 op 1, de spoorlijn onder een helling van 225 op 1, daalt.

De theoretische overspanning van elk der kanaalbruggen bedraagt 64.50 m. De wegen over de wederzijdsche kanaaldijken worden onder den spoorweg door geleid met behulp van tunnels in de landhoofden (fig. 5).

De omgelegde Graafscheweg kruist de spoorlijn onder een hoek van ruim 34°, de wijdte van de viaduct loodrecht op de wegverharding bedraagt 12 m, de theoretische overspanning van de viaduct 31.70 m. De vrije beschikbare hoogte bedraagt 4.5 m.

Digitized by Google

§ 6. Grondwerk.

Verreweg het grootste gedeelte van den bij den kanaalaanleg beschikbaar komenden grond was noodig voor het maken van de nieuwe spoorbaan, van de sluisplateaux en van de opritten naar de verschillende bruggen. Aangezien deze werken gereed moeten zijn, alvorens het mogelijk is het kanaal met baggermolens te bereiken, moest het kanaal grootendeels in den droge worden gemaakt.

LANDHOOFD GROOTE KANAALOVERBRUGGING.

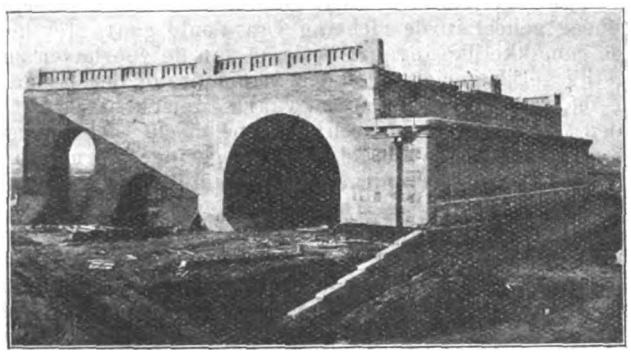


Photo VAN VOORST VAN BEEST.
Fig. 5.

Dit is in hoofdzaak geschied met behulp van excavateurs, waarmede kanaalvakken werden gegraven met een lengte van 500 à 1000 m, terwijl tusschen de verschillende vakken dammen van ongeveer 60 m lengte werden gespaard. Fig. 6 vertoont een in uitvoering zijnd kanaalvak, fig. 7 eenige voltooide kanaalvakken met de daartusschen gespaarde dammen.

IN UITVOERING ZIJND KANAALWERK.

Photo VAN VOORST VAN BEEST.
Fig. 6.

Ten einde deze vakken in den droge te kunnen maken, moesten zij worden bemalen. De hoeveelheid water, welke in verband hiermede moest worden verzet, liep voor de verschillende kanaalvakken sterk uiteen en het bleek niet mogelijk haar bij benadering te voorspellen. Terwijl er vakken waren, waar met ongeveer 200 l per sec. kon worden volstaan, waren er andere waaruit ongeveer 700 l per sec. moest worden gemalen.

Over het algemeen bestaat de grondslag uit grof zand met grind, waarboven op vele plaatsen een dunne kleilaag. Tusschen Malden en Hatert werden dikke veenlagen aangetroffen, welke alvorens de excavateurs te werk konden worden gesteld met de hand moesten worden weggegraven.

VOLTOOIDE KANAALVAKKEN.

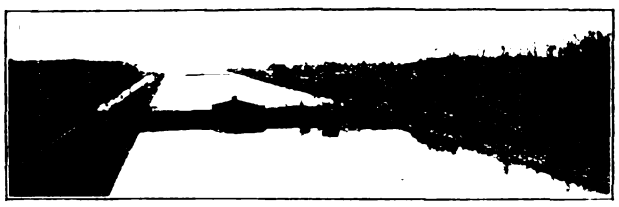


Photo Nijmeegsche Photohandel.
Fig. 7.

Door de spoorlijn Nijmegen—'s-Hertogenbosch wordt het grondwerk in twee gedeelten verdeeld. Ten einde te vermijden, dat het grondvervoer de spoorlijn zou moeten kruisen, is er voor gezorgd, dat alle grond, welke gegraven werd bezuiden de spoorlijn, ook geborgen wordt bezuiden die lijn en omgekeerd de grond, die gegraven wordt benoorden de spoorlijn, ook benoorden de lijn wordt verwerkt.

Zooals reeds in de vorige § werd medegedeeld, ligt de nieuwe spoorlijn bezuiden de oude lijn, terwijl gedeeltelijk op de oude lijn de nieuwe weg voor gewoon verkeer van Nijmegen naar Grave gemaakt wordt. Deze laatste kan dus eerst worden uitgevoerd, nadat de nieuwe spoorlijn in gebruik is genomen. In verband met een en ander is de nieuwe spoorbaan geheel gemaakt van grond, welke gegraven is bezuiden de spoorlijn, de nieuwe weg voor gewoon verkeer, met de uitvoering waarvan in Juni 1925 een aanvang zal worden gemaakt, wordt vervaardigd van grond, ontleend aan het kanaalgedeelte benoorden de spoorlijn.

De voorhavens, voor zoover deze rivierwaarts van de oude bandijken zijn gelegen, worden geheel met behulp van baggermolens gemaakt.

Een gedeelte van elk der beide voorhavens werd reeds gemaakt, voordat met de uitvoering der in de nabijheid gelegen sluis werd aangevangen. Dit geschiedde ten einde de beschikking te verkrijgen over een geschikte aanvoerhaven voor de materialen ten behoeve van den sluisbouw.

Aan den aannemer van het bestek, wegens het maken van het eerste gedeelte van de voorhaven te Weurt, werd de bevoegdheid gegeven om het voorhaventerrein tot groote diepte te ontgronden. Van deze bevoegdheid is gebruik gemaakt.

Nadat de werken te Heumen en te Weurt zoover voltooid zijn, dat de bestaande bandijken kunnen worden doorgebaggerd, zullen bestekken worden aanbesteed, waarin het voltooien der voorhavens en het door middel van baggeren opruimen der dammen tusschen de verschillende kanaalvakken is voorgeschreven.

§ 7. Boordvoorziening.

De kanaalwaterstand, welke tusschen de sluizen het grootste deel van het jaar 7.50 m + N.A.P. zal bedragen, wisselt tusschen dit peil en 8.50 m + N.A.P. In verband hiermede werd het noodig geoordeeld het kanaalbeloop tot een hoogte van 9 m + N.A.P. te verdedigen.

Van 7.50 m + N.A.P. tot 9 m + N.A.P. bestaat de verdediging uit een bekleeding van zeshoekige betonzuilen, hoog 20 cm, dik overkruis gemeten 25 cm. De zuilen rusten op den grondslag. De zuilenglooiing heeft een beloop van 1½ op 1.

De zuilen worden met behulp van daarvoor geconstrueerde stampmachines op het werk machinaal gemaakt en bestaan uit 6 deelen bodemmateriaal op 1 deel cement. Zij kunnen door ongeschoolde werklieden worden gezet (fig. 8).

HET ZETTEN DER BETONZUILEN VOOR DE BOORDVOORZIENING.

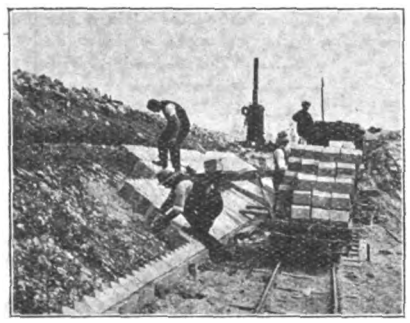


Photo VAN VOORST VAN BEEST.
Fig. 8.

Aan een dergelijke glooiing is het voordeel verbonden, dat zij zeer goedkoop is (f 2,80 à f 3 per m²).

De zuilen rusten tegen een houten sloof, steunende tegen houten palen, lang 2.10 m. Ten einde tegen ontgronding van de zuilenbekleeding te waken is een damwand, dik 0.06 m, lang 1.30 m, aangebracht. De geheele houtconstructie bevindt zich steeds onder water (fig. 9).

De kosten der boordvoorziening bedragen per strekkende meter kanaalboord:

2.7 m² glooiing van betonzuilen à f 3 per m² . . .	f 8.10
⅔ paal lang 2.10 m à f 1.80 per stuk	- 1.20
0.042 m³ gording à f 75 per m³	- 3.15
0.0825 m³ damwand à f 80 per m³	- 6.60
ijzerwerk, enz.	- 0.45
Totaal per m kanaalboord	f 19.50

Toen het ontwerp der boordvoorziening werd ingezonden is de vraag gesteld of de houtconstructie niet te licht is, met name of het geen aanbeveling zou verdienen langere palen en een langeren damwand toe te passen. In verband daarmede kan worden opgemerkt, dat bij de beoordeeling van deze houtconstructie in aanmerking is te nemen, dat het natte dwarsprofiel van het Maas-Waalkanaal in vergelijking met het in-

Digitized by Google

dompelingsprofiel van het grootste schip zeer gunstig is (5.5:1 bij den laagsten waterstand), dat de beloopen van het kanaal flauw zijn (3:1) en uit grof materiaal bestaan, en dat voor de boordvoorziening een horizontale berm ter breedte van 2 m voorkomt. Ik acht het in verband hiermede zeer waarschijnlijk, dat de houtconstructie voldoende sterk zal zijn. Mocht dit op den duur niet het geval blijken te zijn, dan zal, zonder dat dit bijzondere moeilijkheden medebrengt, later nog altijd een zwaardere houtconstructie kunnen worden aangebracht. Deze zal dan ruimschoots kunnen worden betaald uit hetgeen thans bespaard is, vermeerderd met de rente, welke geacht kan worden van het bespaarde te zijn gekweekt.

In verband met de waterstanden, welke in de voorhavens te Weurt en te Heumen voorkomen, zijn aldaar boordvoorzieningen, volgens een eenigszins gewijzigd type, toegepast (fig. 9).

Nabij de sluizen en op enkele plaatsen, waar daartoe bijzondere aanleiding bestond, zijn langere palen en langer damwand verwerkt dan elders op het kanaal.

§ 8. Wegverhardingen.

In verband met den aanleg van het Maas-Waalkanaal is ongeveer 120.000 m² nieuwe wegverharding te maken.

Aangezien verwacht werd, dat toepassing van betonverhardingen, afgedekt door een dunne asfaltlaag (spramex), tot aanzienlijke besparing zou leiden, werd in 1923 besloten een proef op tamelijk groote schaal met dit soort verharding te nemen.

Het doel van deze proefneming was o. m. een oordeel te verkrijgen omtrent de volgende punten:

1°. Welke zijn de aanlegkosten van een betonverharding.

2°. Is het mogelijk om op nieuwe aardebanen ongewapende betonverhardingen toe te passen, ook indien de ophoogingen belangrijk zijn en de ophoogingen niet met zooveel zorg worden gemaakt als elders, b.v. in Engeland, als regel geschiedt (lagen van 15 à 30 cm, welke worden ingewaterd en gewalst).

3°. Is een met een dunne asfalt- (spramex) laag bedekte betonverharding bestand tegen het in Nederland voorkomende verkeer, met name tegen de ijzeren wielbanden en tegen de paardenhoeven.

4°. Is het noodig in de bovenlaag van het beton steenslag te verwerken.

In den zomer van 1923 werden twee wegvakken van een betonverharding voorzien. Het eerste wegvak maakt deel uit van den weg van Neerbosch naar Hatert. Het verkeer over dezen weg is slechts weinig druk. Intusschen werd de weg dadelijk na de ingebruikneming, dit was 3 weken nadat het laatste beton was gestort, tamelijk druk bereden met de vrachtauto's van het Maas-Waalkanaal, welke beladen 9 à 10 ton wegen. Het tweede wegvak maakt deel uit van den grooten weg van Nijmegen naar 's-Hertogenbosch en Wychen. Op dezen weg bedraagt de normale verkeersintensiteit ruim 1000 ton per dag.

Het eerstgenoemde wegvak ligt op een kanaaldijk, welke een hoogte heeft van ruim 1 m boven het maaiveld. De ophooging ter plaatse van het 2de wegvak daarentegen is zeer aanzienlijk. Zij bedraagt 1½ à 4 m.

Bij het maken van de aardebanen zijn geen andere voorzorgen genomen dan dat het storten der grond geschiedde in lagen dik hoogstens 60 cm en dat over de strook, waarop later een verharding zou worden aangebracht, geen grondvervoer plaats had. Sporen mochten op die strook slechts aanwezig zijn voor zoover en zoolang dit met het oog op de te maken grondaanvullingen strikt noodig was.

De dikte van de betonverharding bedraagt op het 1ste proefvak gemiddeld 15 cm, op het 2de proefvak gemiddeld 20 cm. De bovenkant der wegverhardingen ligt in het midden $^1/_{100}$ der breedte hooger dan aan de kanten. De verhardingen zijn niet van een wapening voorzien. De bovenste laag dik 4 cm, bestaat uit 1 deel cement 1½ deel zand en 3 deelen grind, de onderste laag uit 1 deel cement, 2 deelen zand en 4 deelen grind (2). Het gebezigde cement, hetwelk uit Engeland afkomstig was, voldeed aan zeer hooge eischen (eisch vastheidscijfers 80 pCt. hooger dan cijfers G. B. V. 1918). De tweede laag beton werd aangebracht, vóórdat de eerste gebonden was, zoodat de beide lagen geacht kunnen worden één geheel te vormen.

De uitvoering van de betonverharding heeft vaksgewijs plaats gehad. De vakken zijn 4 m lang en hebben de breedte van het betreffende wegvak (5.40 of 6 m). Zij hebben den

NORMALE BOORDVOORZIENINGEN.

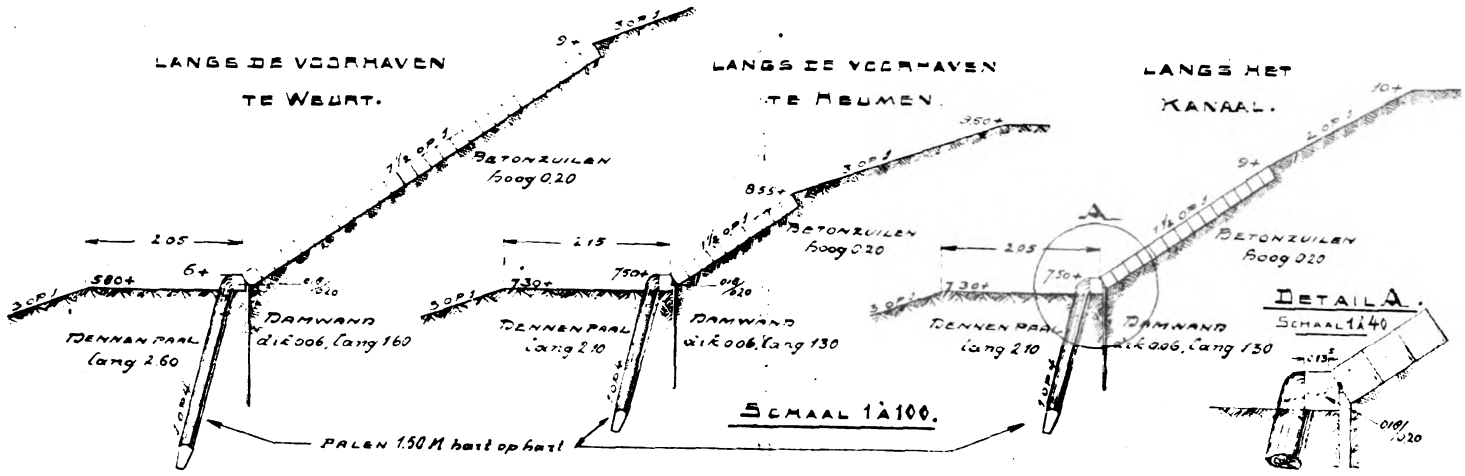


Fig. 9.

vorm van een parellelogram met een hoek, waarvan de tangens 3 is (fig. 10). Het eerst worden de oneven genummerde vakken en wanneer deze gereed zijn de even genummerde vakken daartusschen uitgevoerd. Hieraan is het voordeel verbonden dat, vóórdat de even vakken gemaakt worden, een gedeelte van den krimp in de oneven vakken reeds is opgetreden. De vakken hebben een lengte van 4 m omdat gebleken is, dat bij deze lengte de uitvoering geen moeilijkheden oplevert, de krimpnaden zoo klein blijven, dat zij door de spramexafdekking kunnen worden overbrugd, en de hoeveelheid per vak te verwerken beton zóó gering is, dat de uitvoering van een vak steeds zonder onderbreking kan plaats hebben. De vakken, waaruit de weg bestaat, grijpen met tanden in elkander, waardoor wordt bereikt, dat de vakken zich niet in verticale richting ten opzichte van ekander verplaatsen kunnen.

De asfaltdekking bestaat uit een laagje spramex, waarover een laagje fijn grind (korrelgrootte 5 à 10 mm) wordt aangebracht. Verwerkt wordt per m² 1 à 1½ l spramex en 10 l grind. Een gedeelte van de fijne grind gaat verloren, terwijl een ander deel verbrijzelt en in de spramex wordt gedrukt, waardoor een laagje, dik ongeveer 3 mm, ontstaat, bestaande uit spramex en steengruis, hetwelk den weg een asfaltachtig aanzien geeft.

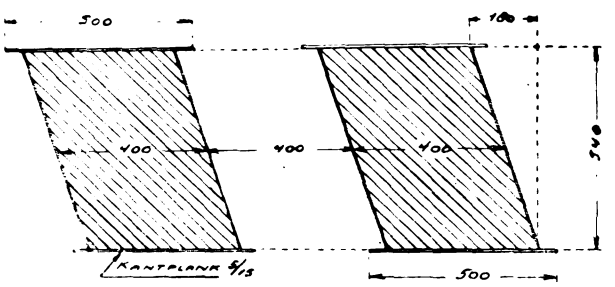
De verschillende vakken, waarin de betonverharding gemaakt is, worden gevormd door, op de wijze als op fig. 10 is aangegeven, kant- en eindplanken op te stellen. De onderste laag beton wordt gestort tot 4 cm beneden den bovenkant der

(2) Hierbij is aangenomen, dat 50 kg cement overeenkomt met 35 l.

Digitized by Google

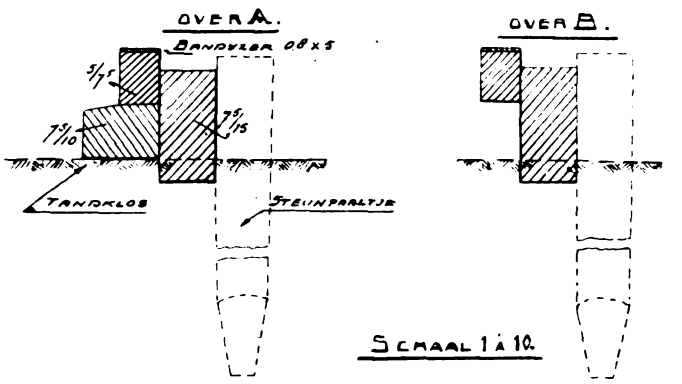
BETONVERHARDINGEN.
(Maten in centimeters.)

Opstelling der mallen.



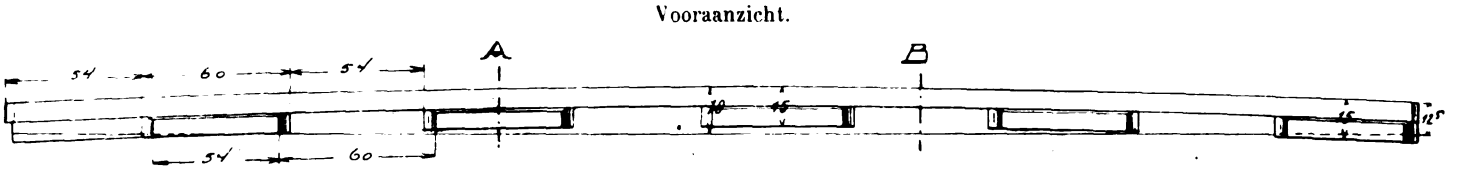
Schaal 1 : 200.
Fig. 10*a*.

Doorsneden eindmal.

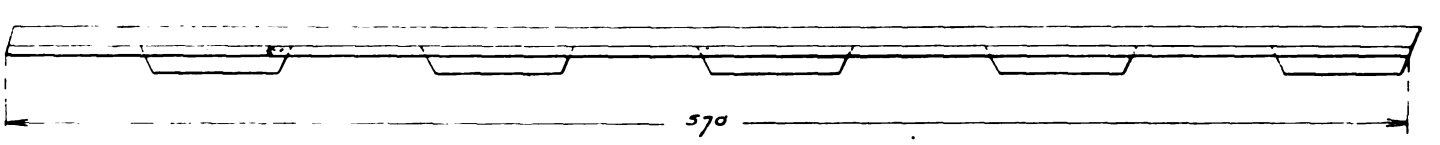


Schaal 1 : 10.
Fig. 10*c*.

EINDMAL.
Vooraanzicht.



Bovenaanzicht.



Schaal 1 : 30.
Fig. 10*b*.

kant- en eindplanken en afgetrokken en vlak aangestampt met een met ijzer beslagen ingekeepte rij. Onmiddellijk daarna wordt de bovenlaag aangebracht en afgetrokken en aangestampt met een vlakke met ijzer beslagen rij. Het aftrekken en aanstampen van de bovenste laag eischt een uiterst zorgvuldige uitvoering. Tijdens het aftrekken en stampen is de rij evenwijdig met de wegas.

Nadat het beton verwerkt is, wordt het met rietmatten afgedekt en zoo noodig af en toe begoten. Zoodra het beton voldoende gebonden is, hetgeen afhankelijk van de weersomstandigheden na 6 à 10 uur het geval is, worden de vakken met handbezems en veel water afgeschrobd en daarna door een 5 cm dikke laag zand, welke gedurende 10 dagen geregeld vochtig wordt gehouden, tegen uitdrogen beschermd. Het afschrobben geschiedt ten einde de aanhechting van de spramex aan het beton te bevorderen.

De met deze proefverhardingen opgedane ervaring is zeer gunstig geweest. Het volgende is gebleken:

1°. De kosten van de betonverhardingen hebben bedragen per m² weg, dik 15 cm:

Voorbereidende werkzaamheden . .	f	0.15
Betonverharding	-	3.— (3)
Spramexafdekking	-	0.20
Te zamen	f	3.35

De kosten van een betonverharding dik 0.20 m zijn ongeveer f 1 per m² hooger.

De later op grooter schaal uitgevoerde betonwegen waren, mede ten gevolge van een daling van den cementprijs, nog een weinig goedkooper (4).

2°. De in den aanhef van deze § onder 2° vermelde vraag schijnt onder omstandigheden als die, welke zich bij het Maas-Waalkanaal voordoen (vaste ondergrond, grof zand voor het maken der ophoogingen), bevestigend te kunnen worden beantwoord; van eenige neiging tot scheuren der verhardingen is niets te bespeuren. Fig. 11 toont het proefvak in den Graafscheweg, dat sedert 1¾ jaar in gebruik is bij een druk en zwaar verkeer.

3°. Gebleken is, dat de spramex slechts voldoende goed aan het beton hecht, indien het bovenvlak op de wijze, als hierboven omschreven, is bewerkt en de spramex wordt aangebracht. wanneer het weder niet te koud en bovendien de verharding door en door droog is. Wordt hieraan niet voldaan dan bladdert de spramexlaag af. Dit brengt echter geen onmiddellijk gevaar met zich, omdat betonwegen, welke zijn uitgevoerd als bij het Maas-Waalkanaal geschiedde, geruimen tijd, ook zonder spramexlaag, aan het verkeer weerstand kunnen bieden, zonder eenig spoor van slijtage te vertoonen. Hecht de spramex goed aan de onderlaag dan schijnt de spramex-laag aan elk verkeer weerstand te kunnen bieden.

BETONVERHARDING OP DEN GRAAFSCHEWEG.

Photo VAN VOORST VAN BEEST.
Fig. 11.

(3) Cement f 22.— per ton franco voor den wal; grind f 3.60 per m³ franco op den wal; zand was gratis beschikbaar; arbeidsloon half geschoolde werkkracht f 0.37 per uur.

(4) Had men het betonzand moeten koopen voor f 4.— per m³ franco op het werk dan zouden de kosten van 1 m² betonweg dik 15 cm f 0.30 hooger zijn geweest.

Digitized by Google

4°. Het is niet gebleken, dat in de bovenlaag van het beton aan steenslag de voorkeur is te geven boven grind.

De betonverharding op den druk bereden Graafscheweg, welke thans ongeveer 1¾ jaar in gebruik is, vertoont geenerlei gebreken en vormt een effen rijvlak (fig. 11). Bij een zoo druk bereden weg schijnt men intusschen op het jaarlijks aanbrengen van een deklaag van spramex (f 0.20 per m²) te moeten rekenen.

Nadat gebleken was, dat het resultaat van de proefnemingen gunstig was, is met het maken der betonverhardingen bij het Maas-Waalkanaal voortgegaan.

Aanvankelijk zijn de betonwegen in eigen beheer gemaakt. Toen de noodige ervaring was opgedaan om besteksbepalingen te kunnen opmaken werd tot aanbesteding dezer wegen overgegaan.

In totaal is thans gemaakt ± 14.000 m² betonverharding, is in uitvoering 22.000 m², terwijl mag worden verwacht, dat nog zeer aanzienlijke oppervlakten betonverharding aanbesteed zullen worden.

Bovendien zijn op kleine schaal grindverhardingen en een verharding van asfaltbeton op een puinfundeering toegepast.

§ 9. Kunstwerken.

De voornaamste kunstwerken, welke in verband met den aanleg van het Maas-Waalkanaal zijn uitgevoerd, zijn de volgende:

een tweetal schutsluizen, waarvan de hoofdafmetingen zijn vermeld in § 3 en welke worden behandeld in het artikel van ir. H. C. P. de Bruyn;

een tweetal hefbruggen, waarvan de doorvaarthoogte is vermeld in § 3 en welke worden behandeld in het artikel van ir. H. A. Schijfsma;

Gewapend betonbrug te Malden na aanaarding.

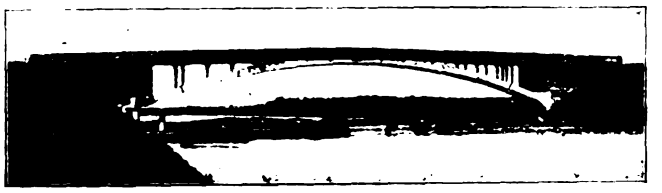


Photo Van Voorst van Beest.

Fig. 12.

een drietal boogbruggen van gewapend beton, waarvan de doorvaarthoogte is vermeld in § 3 en welke worden behandeld in het artikel van ir. T. H. van Wisselingh; fig. 12 vertoont de brug te Malden, nadat deze was aangeaard; de dam onder de brug is nog niet opgeruimd;

twee naast elkander gelegen spoorwegbruggen over het kanaal, een viaduct, bestaande uit twee enkelsporige spoorwegbruggen, over den omgelegden Graafscheweg en een nieuwe spoorwegbrug over de Nieuwe Wetering; omtrent de spoorwegbruggen en de viaduct zijn eenige mededeelingen gedaan in § 5;

een brug voor gewoon verkeer gelegen in den omgelegden Graafscheweg naast de beide spoorwegbruggen;

drie grondduikers onder het kanaal;

een gemaal te Heumen;

woningen voor het sluispersoneel.

De grondduikers, de brug in den omgelegden Graafscheweg en het gemaal zullen hierna achtereenvolgens worden besproken.

§ 10. De grondduikers.

De terreinen, waarin het Maas-Waalkanaal is aangelegd, hellen van het Oosten naar het Westen. Door het kanaal worden tal van waterleidingen afgesneden, welke worden opgevangen in nieuwe waterleidingen, welke zijn gegraven langs de oostelijke onteigeningsgrens (fig. 3). Deze waterleidingen worden met behulp van een drietal grondduikers onder het kanaal doorgevoerd. Deze grondduikers moesten een nuttige doorsnede verkrijgen van respectievelijk 1.50 m², 1.15 m² en 2 m².

De grondduikers strekken zich uit over de volle breedte van het kanaal en van de beide kanaaldijken en hebben een lengte van 120 m.

De bovenzijde van de grondduikers ligt over de geheele bodembreedte van het kanaal op 2.90 m + N.A.P. d. i. 60 cm beneden den kanaalbodem, in het midden.

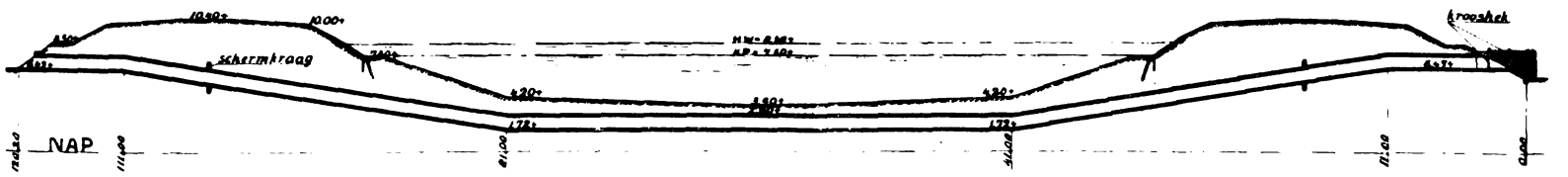
Ten einde de toch reeds zeer diepe fundeeringsputten niet dieper te maken dan bepaald noodzakelijk is, is bij het ontwerpen der grondduikers naar een kleine constructiehoogte gestreefd.

Voorts is, aangezien verwacht werd, dat de bemaling van de grondduikerputten zeer kostbaar zou zijn, bij het ontwerpen der grondduikers rekening gehouden met de wenschelijkheid om deze in zoo kort mogelijken tijd te kunnen maken, terwijl ten slotte gestreefd is naar een ontwerp, hetwelk een zorgvuldige uitvoering, waarbij men elk oogenblik zien kan wat men doet, mogelijk maakt.

De grondduikers bestaan uit twee of drie naast elkander gelegen, van te voren in stukken ter lengte van ongeveer 1 m gereed gemaakte, buizen, welke na in het werk te zijn gebracht,

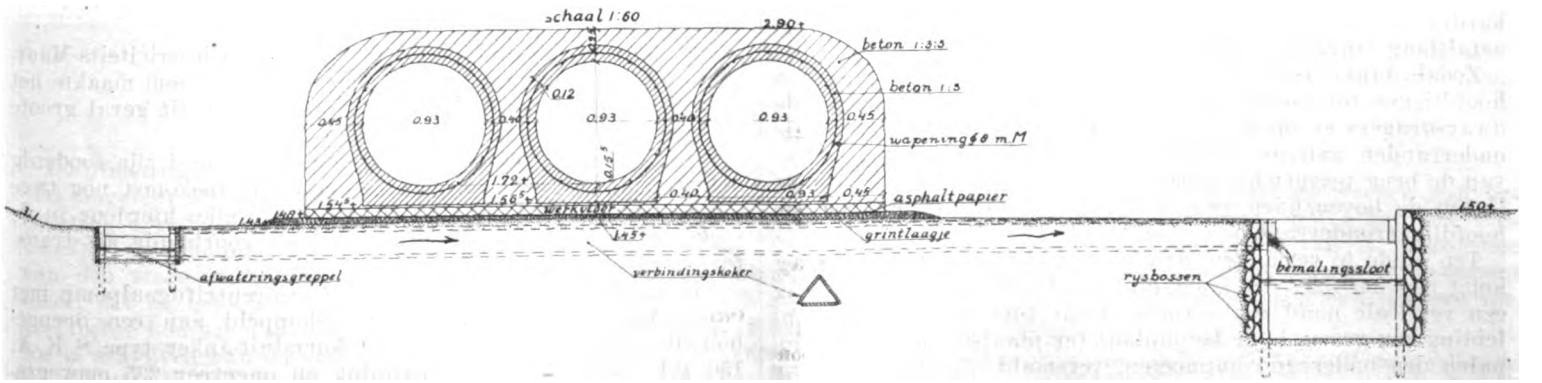
Grondduiker.

Langsdoorsnede.



Schaal 1 : 600.

Doorsnede met bodemfundeeringsput.



Schaal 1 : 60.

Fig. 13.

Digitized by Google

van een uit één geheel bestaande betonomhulling worden voorzien. Deze betonomhulling heeft ten doel de verschillende stukken, waaruit elke buis bestaat en de verschillende buizen onderling tot een geheel te vereenigen en bovendien om de buizen tegen den nadeeligen invloed van daarop eventueel uit te oefenen uitwendige krachten te beschermen (fig. 13 en 14).

De fundeeringsputten bleken, zooals verwacht werd, bijzonder veel water te geven. Ten einde behoorlijk te kunnen werken werd de bodem afgedekt door een laag grind, dik 5 cm, waar doorheen het water naar de afvoerslooten in den put kon afvloeien. Over deze grindlaag werd een laag asfaltpapier aangebracht en hierop een werkvloer van beton, dik 5 cm, gestort. Op dezen werkvloer werden de buizen gesteld en vervolgens de omhullingsbeton gestort.

GRONDDUIKER IN UITVOERING.

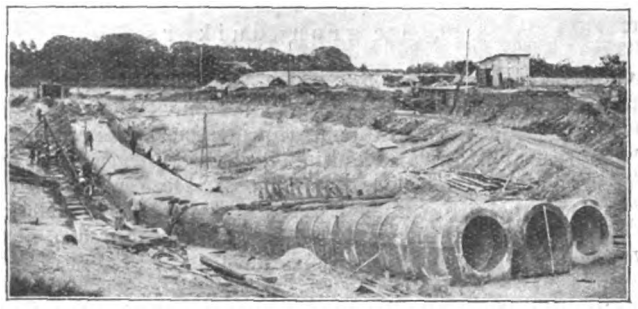


Photo VAN VOORST VAN BEEST.

Fig. 14.

Het bleek mogelijk te zijn de duikers in 3 weken geheel te voltooien.

§ 11. Brug voor gewoon verkeer in den Graafscheweg.

De hoofdafmetingen van deze brug zijn:

breedte van den rijvloer	7	M.
breedte der trottoirs	1.50	„
theoretische overspanning	64.50	„
constructiehoogte	1.15	„

Zooals reeds eerder werd medegedeeld, rust deze brug met een tweetal spoorwegbruggen op dezelfde landhoofden. Waar de spoorwegbruggen van ijzer zijn gemaakt, was het niet mogelijk de daarnaast gelegen brug voor gewoon verkeer, evenals de andere vaste bruggen voor gewoon verkeer, als gewapend-beton-boogbrug uit te voeren.

In navolging van hetgeen door prof. ir. N. C. KIST in zijn boek getiteld „Een ontwerp groote spoorwegbrug" wordt aanbevolen, is de brug door toepassing van zeer stijve dwarsverbanden aan de einden van den rijvloer zoodanig geconstrueerd, dat de langsdragers gedwongen worden de verlenging van de onderranden, welke het gevolg zijn van de mobiele belasting en van het eigen gewicht, voor zoover dit op de brug komt te rusten nadat de verbindingen tusschen de langsdragers en de dwarsdragers zijn geklonken, mede te maken.

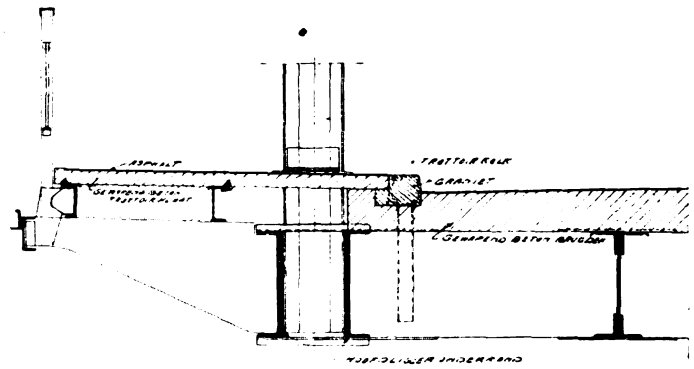
De rijvloer bestaat uit een 7 cm dik rijdek van beton, rustende op een plaat van gewapend beton. Het rijdek en de gewapend betonplaat worden dadelijk na elkander gestort, zoodat zij feitelijk een geheel vormen. Het rijdek wordt afgewerkt in den geest als in § 9 ten aanzien van de betonwegverhardingen werd medegedeeld. Het wordt van een dunne asfaltlaag (spramex) voorzien.

Zooals blijkt uit fig. 15 reikt de gewapend betonplaat van hoofdligger tot hoofdligger. Zij rust op de langsdragers, de dwarsdragers en op het bovenste van de hoekijzers, welke de onderranden van de hoofdliggers aan de naar de lengteas van de brug toegerichte zijde omzoomen. In verband hiermede liggen de bovenzijden van de langs- en dwarsdragers en de hoofdliggeronderranden in hetzelfde vlak.

Ten einde te vermijden, dat het beton in directe aanraking komt met het ijzer der knoopplaten, alwaar zich door trilling een verticale naad zou vormen, welke tot roestvorming aanleiding zou geven, is de betonplaat ter plaatse waar de diagonalen den onderrand ontmoeten, versmald. Zij wordt aldaar ondersteund door aan de dwarsdragers geklonken consoles. Ook nabij de verticalen is met het bovenstaande rekening gehouden. Boven de versmalde gedeelten van de plaat wordt de trottoirafdekking gevormd door balkjes van gewapend beton, welke zoo noodig verwijderd kunnen worden, wanneer verf- of herstellingswerk aan de knooppunten van de hoofdliggers moet worden uitgevoerd.

Regenwater wordt afgevoerd door trottoirkolken, welke op afstanden van ongeveer 2.70 m in de beide trottoirbanden zijn aangebracht.

RIJVLOER BRUG GEWOON VERKEER IN DEN GRAAFSCHEWEG.



Schaal 1 : 50.
Fig. 15.

De plaat bestaat uit drie deelen, waartusschen zich waterdicht geconstrueerde uitzetvoegen bevinden, welke worden aangebracht boven den dwarsdrager.

RIJ-IJZERS BRUG GEWOON VERKEER IN DEN GRAAFSCHEWEG.

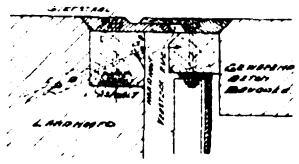


Fig. 16.

Ter plaatse van de beweegbare oplegging is de verharding op de brug en die op het landhoofd afgesloten door een balk van een harde houtsoort, waarop stalen rij-ijzers zijn bevestigd. Het rij-ijzer op de brug heeft aan de voorzijde een dun gedeelte en schuift daarmede over het verlaagde voorgedeelte van het bovenvlak van het op het landhoofd gelegen rij-ijzer. Ter verstijving is het dunne gedeelte van het rij-ijzer op de brug aan de onderzijde voorzien van over een deel der lengte reikende versterkingsruggen, welke schuiven in daartoe in het rij-ijzer op het landhoofd gemaakte uitsnijdingen (fig. 16).

§ 12. Het gemaal te Heumen.

Bij het vaststellen van het vermogen van het gemaal te Heumen, dat bestemd is om tijdens hooge waterstanden op de Maas het schut-, lek- en kwelwater, waarmede het kanaal belast wordt, op de Maas te pompen, is uitgegaan van 20 schuttingen per dag bij een waterstand van 11 m + N.A.P. te Mook en van 11.50 m + N.A.P. op de Waal te Nijmegen. In verband hiermede moet het gemaal in staat zijn om 360 m^3 per minuut 2.5 m hoog op te voeren.

Het gemaal bestaat uit drie gelijke aggregaten. Dit werd doelmatig geoordeeld, omdat slechts bij uitzondering met vol vermogen zal behoeven te worden gemalen en dus veelal één of twee der aggregaten buiten werking zullen kunnen zijn en aangezien bij toepassing van drie aggregaten, altijd nog met twee hiervan zal kunnen worden gewerkt, wanneer één van de aggregaten herstelling behoeft.

De door de Provinciale Geldersche Electriciteits-Maatschappij gevraagde prijs voor electrischen stroom maakte het mogelijk electrische drijfkracht, waaraan in dit geval groote voordeelen zijn verbonden, toe te passen.

Het gebouw en de onderbouw van het gemaal zijn zoodanig uitgevoerd, dat het mogelijk is om in de toekomst nog twee aggregaten bij te plaatsen. De ruimte, welke hierdoor in de toekomst zal worden ingenomen, wordt voorloopig als transformatorvertrek gebruikt.

Elk aggregaat bestaat uit een Stork-centrifugaalpomp met tweezijdige instrooming, direct gekoppeld aan een opengebouwden draaistroommotor met kortsluit-anker type S. K. A. 150 P.K., 220—380 Volt spanning en ongeveer 235 omwentelingen per minuut. De zuig- en persleidingen hebben een inwendige middellijn van 1100 mm.

Het gegarandeerde waterverzet van elk aggregaat bedraagt

Digitized by Google

bij een opvoerhoogte van respectievelijk 1 m, 2.5 m en 4 m, 134 m³, 120 m³ en 80 m³ per minuut.

De gevels van het gebouw van het gemaal zijn, evenals die van de woningen voor het sluispersoneel, ontworpen door ir. D. Roosenburg, architect te 's-Gravenhage.

§ 13. Fundeeringsputten.

In verband met de uitvoering van de werken van het Maas-Waalkanaal moesten een vijftal diepe fundeeringsputten worden gegraven, n.l. twee voor de sluizen en drie voor de grondduikers.

Voordat met de eigenlijke werken werd aangevangen, werd in 1919 een proefput gemaakt om te onderzoeken of het mogelijk zou zijn met behulp van een open bemaling de vereischte diepte te bereiken en een inzicht te verkrijgen in de hoeveelheid water, welke uit de fundeeringsputten zou moeten worden opgepompt. De met dien proefput opgedane ervaring heeft doen besluiten om in de bestekken voor het maken der fundeeringsputten toepassing van een open bemaling voor te schrijven.

De eerste put, welke werd gegraven, was die voor de sluis te Heumen.

Aangezien de ervaring bij het maken van den proefput geleerd had, dat een niet van een beschoeiing voorziene ringsloot voortdurend neiging vertoont om te verondiepen, zoodat de instandhouding hiervan veel zorg en kosten met zich brengt, werd besloten de ringsloot over de volle lengte ter weerszijden van een bekleeding te voorzien. Daarbij werd er naar gestreefd om de bekleeding aan de binnenzijde van de ringsloot zeer waterdoorlatend te maken, opdat de grondslag, waarop zou moeten worden gewerkt, zoo goed mogelijk op de ringsloot zou kunnen afwateren. In verband hiermede werd een bekleeding toegepast bestaande uit ingeheide houten ribben, waarachter rijsbossen (fig. 17).

De ervaring leerde echter, dat het aanbrengen en later weder verwijderen der rijsbossen tamelijk kostbaar is. Bovendien is er voor te zorgen, dat tijdens het verwijderen van de rijsbossen geen grond van onder de sluismuren in de draineersloot vloeit. In verband met een en ander zijn bij de later gemaakte fundeeringsputten beide zijden van de draineersloot van een damwand voorzien. Ten einde den damwand zoo goedkoop mogelijk te maken en voorts om een goede afwatering naar de sloot tot stand te brengen, bestaat de beschoeiing om de andere uit een damplank lang 2 m, breed 0.15 m en lang 1 m, breed 0.30 m (fig. 17).

bedragen van 2 m + N.A.P. tot 4 m + N.A.P. 3:1, van 4 m + N.A.P. tot 6 m + N.A.P. 2:1, en van 6 m + N.A.P. tot 9.20 m + N.A.P. 1½:1. De ervaring heeft geleerd, dat wel met steilere beloopen had kunnen zijn volstaan. Zij zijn echter tamelijk flauw ontworpen, omdat er voor alles naar gestreefd moest worden, dat zij bij toepassing van open bemaling in stand zouden blijven. Over ervaring omtrent groote fundeeringsputten met open bemaling in dit terrein werd, toen deze put gemaakt werd, nog niet beschikt.

In verband met de te Heumen opgedane ervaring zijn de beloopen van den sluisput te Weurt steiler gemaakt (van 1.30 m + N.A.P. tot 3 m + N.A.P. 3:1, van 3 m + N.A.P. tot 5 m + N.A.P. 2:1 en van 5 m + N.A.P. tot 9 m + N.A.P. 1:1). Ook deze beloopen hebben zich goed gehouden. De indruk is echter verkregen, dat het geen aanbeveling zou verdienen ze nog steiler te maken.

Het maken van de fundeeringsputten der grondduikers bleek veel bezwaarlijker. Dit is toe te schrijven aan de veel geringere oppervlakte van den putbodem (gemiddeld ruim 400 m² voor de grondduikerputten tegen gemiddeld ruim 17.000 m² voor de sluisputten). De beloopen bleken zoo moeilijk in stand te houden, dat het tijdens de uitvoering van den eersten grondduikerput scheen, dat het niet mogelijk zou zijn om de vereischte diepte te bereiken. Het bleek echter, dat een beloop, waar dit neiging had om weg te vloeien, behoorlijk in stand was te houden door het met een dunne laag grind te bedekken, terwijl plaatselijk, waar sterke wellen te voorschijn kwamen, eenig rijshout is verwerkt.

§ 14. Beton.

Bij het maken van het beton voor de werken van het Maas-Waalkanaal is een ruim gebruik gemaakt van, daartoe geschikt geacht, bij het graven van het kanaal beschikbaar komend, bodemmateriaal. Dit materiaal, dat korrels van zeer uiteenloopende grootte bevat, werd verwerkt in den vorm waarin het werd aangetroffen. Daar het grindgehalte betrekkelijk gering is, was het noodig aan het bodemmateriaal grind toe te voegen.

Omtrent de wijze, waarop de betonmuren van het Maas-Waalkanaal met betonsteenen werden bekleed, zijn elders reeds uitvoerige mededeelingen gedaan (5). De betonsteenen werden verwerkt aan de beide sluizen, aan de landhoofden van alle bruggen en aan den onderbouw van het gemaal.

Ook omtrent het maken van deze steenen en van de op zeer groote schaal toegepaste zeshoekige betonzuilen zijn elders

DRAINEERLOODEN FUNDEERINGSPUTTEN.

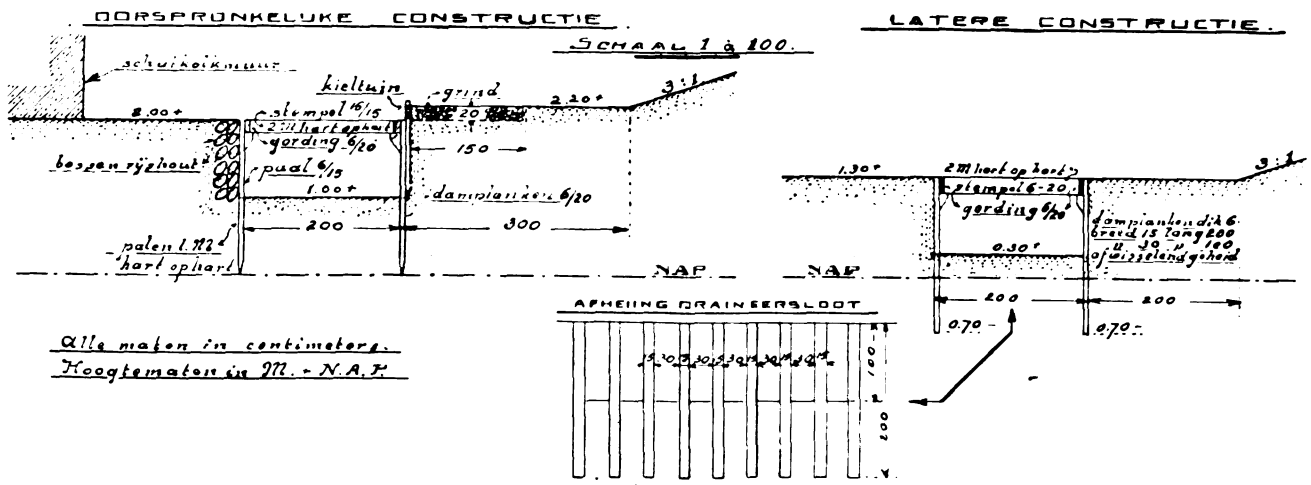


Fig. 17.

De afmetingen van den sluitsput te Heumen (bodemoppervlak ongeveer 400 × 45 m²) zijn bepaald aan de hand van de ervaring opgedaan bij het graven van den eerder genoemden proefput (bodemoppervlak ongeveer 45 × 45 m²). De beloopen van den sluisput hebben zich zeer fraai gehouden en het bleek, dat de beloopen van een grooten fundeeringsput zich veel beter houden dan die van een kleinen proefput. Dit is toe te schrijven aan de omstandigheid, dat bij toeneming van de afmetingen van den put, de hoeveelheid water, welke per m² uit de puttaluds stroomt, kleiner wordt.

De helling der beloopen van den sluisput te Heumen heeft

gegevens gepubliceerd (6).

Het cement voor het stampbeton voor de werken van het Maas-Waalkanaal werd eerst verwerkt, nadat het met tras innig vermengd was in de verhouding van 2 maatdeelen cement tegen 1 maatdeel tras. Het mengen van het tras-cement geschiedde in een speciaal voor het mengen van poeders ver-

(5) Zie Nieuwe bouwtrant van sluismuren bij het Maas-Waalkanaal door prof. J. A. v. d. Kloes *De Ingenieur* van 9 Juli 1921, No. 28, «Onze Bouwmaterialen» Deel III, 3e druk, blz. 238 - 251.

(6) «Onze Bouwmaterialen» Deel II, 3e druk, blz. 194—196.

Digitized by Google

vaardigde Ransome-molen (chemical-mixer). De gebezigde tras was zeer fijn gemalen.

Het betonbedrijf voor de sluis in Heumen is uitvoerig beschreven in de Notulen van de zomervergadering van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs (1921); dat voor de sluis bij Nijmegen is ongeveer op dezelfde wijze ingericht. Het hoofdverschil bestaat hierin, dat de betonmolens voor den bouw van de sluis bij Nijmegen zich bevinden ter paatse van het noordelijk beloop van den sluisput. Dit was hier noodig, omdat het beton behalve met de kabelkranen ook vervoerd wordt in kipkarren, welke rijden over op den sluisvloer gelegen sporen. Dit beton, hetwelk in hoofdzaak wordt verwerkt in de deurkas-muren, wordt met behulp van bouwliften op de vereischte hoogte gebracht.

§ 15. Stand van de werken op 1 Mei 1925.

De sluis te Heumen is geheel voltooid; het sluisgebouw werd in eigen beheer gemaakt, de deuren werden geleverd door de N. V. B. van der Hoff's Constructiewerkplaats en Machinefabriek te Utrecht, de hefbrug en de bewegingswerktuigen der sluis door Figee te Haarlem.

Het gemaal in Heumen is in uitvoering; het wordt geleverd door Stork te Hengelo.

De bandijken langs de voorhaven te Heumen zijn voltooid.

De voorhaven te Heumen, voor zoover binnendijks gelegen, is gedeeltelijk voltooid. Het in hoofdzaak door baggeren maken van het overige gedeelte van de voorhaven zal een dezer dagen worden aanbesteed.

De kanaalgedeelten tusschen Heumen en Malden en tusschen Hatert en de spoorlijn zijn met uitzondering van het wegbaggeren der dammen, voltooid; in uitvoering zijn de kanaalgedeelten tusschen Malden en Hatert (aannemer J. P. Broekhoven te Nijmegen) en tusschen de spoorlijn en Weurt (aanneemster de Rheinisch-Westfälische Bauindustrie A. G. te Düsseldorf).

De gewapend betonbruggen te Malden en Hatert zijn voltooid, die te Neerbosch is nagenoeg gereed. Deze bruggen werden uitgevoerd door de Hollandsche Betonmaatschappij te 's-Gravenhage.

De nieuwe spoorlijn is op het punt om in gebruik te worden genomen. Alle spoorwegbruggen zijn voltooid; de brug voor gewoon verkeer in den Graafscheweg is in uitvoering. Aanneemster van het maken der drie ijzeren bruggen over het kanaal is de N. V. IJzerconstructiefabriek „Nederland" te 's-Hertogenbosch. De onderbouwen der ijzeren bruggen werden in eigen beheer gemaakt.

De drie grondduikers, welke eveneens in eigen beheer werden uitgevoerd, zijn voltooid.

De sluis bij Nijmegen is in uitvoering; het sluisgebouw is bijna voltooid (aanneemster de firma den Breejen van den Bout te Nijmegen). De roldeuren en de hefbrug zijn in uitvoering (aanneemster J. C. Goudriaan's Industrie- en Export-Maatschappij te Delft) evenals de bewegingswerktuigen van sluis en hefbrug (aanneemster Figee te Haarlem).

De voorhaven aan de Waal is, zoover buitendijks gelegen, nagenoeg voltooid; de westelijke havendam is gereed, de oostelijke in uitvoering (aanneemster de firma den Breejen van den Bout).

Verwacht wordt, dat het kanaal in het voorjaar van 1927 in gebruik zal kunnen worden genomen.

II.

De schutsluizen van het Maas-Waalkanaal

DOOR

ir. H. C. P. DE BRUYN,

ingenieur van den Rijkswaterstaat.

In het Maas-Waalkanaal zijn twee sluizen gelegen, een nabij de rivier de Maas (de sluis te Heumen) en een nabij de rivier de Waal (de sluis bij Nijmegen). Omtrent de ligging en de hoofdafmetingen zijn mededeelingen gedaan in de aan dit artikel voorafgaande beschrijving van het Maas-Waalkanaal door dr. ir. L. R. Wentholt. Over elk der sluizen is een hefbrug gelegen, welke behandeld wordt in het hiernavolgende artikel van ir. H. A. Schijfsma.

Omtrent de sluis te Heumen zijn reeds mededeelingen gedaan door dr. ir. Wentholt in de Algemeene Zomervergadering van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs van 3 September 1921. In de Notulen dezer vergadering is de lezing van dr. ir. Wentholt afgedrukt, terwijl daarbij een teekening is gevoegd, waaruit de constructie dezer sluis en de wijze, waarop zij werd uitgevoerd, blijken. Ook in de fig. 33 bij het artikel van ir. Schijfsma is een gedeelte der sluis afgebeeld, terwijl fig. 2 de situatie der sluis te Heumen weergeeft. In genoemde voordracht zijn uitvoerige mededeelingen gedaan omtrent de uitvoering dezer sluis, zoodat hierbij thans niet behoeft te worden stilgestaan.

De constructie van de sluis bij Nijmegen komt in hoofdzaak overeen met die van de sluis te Heumen. Het groote verschil der beide sluizen bestaat hierin, dat de sluis te Heumen slechts naar één zijde, de Maaszijde, behoeft te keeren, terwijl de sluis bij Nijmegen zoowel naar de rivier- als naar de kanaalzijde moet keeren. Terwijl bij de sluis te Heumen puntdeuren zijn toegepast, bleek het voor de sluis bij Nijmegen, in verband met het bovenstaande, voordeeliger roldeuren te gebruiken.

Het gevolg hiervan is, dat ook de sluishoofden bij de sluis bij Nijmegen een geheel anderen vorm verkregen dan bij de sluis te Heumen (fig. 21).

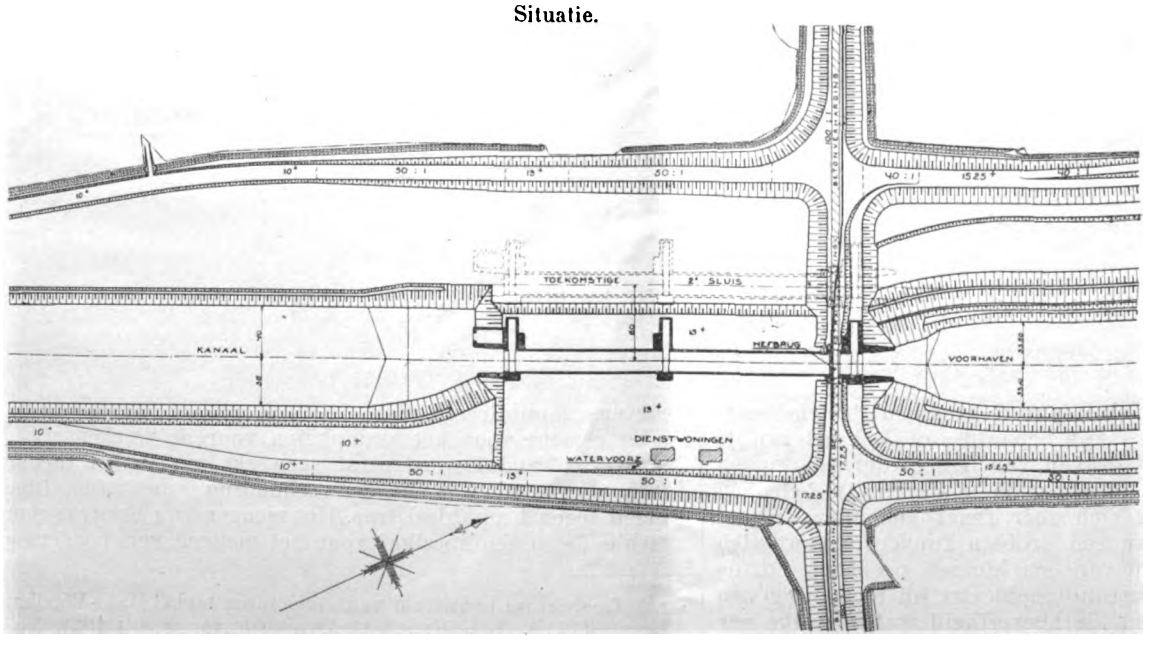
Ten slotte bestaat er nog verschil tusschen de beide sluizen wat betreft de diepteligging van de slagdrempels en de hoogteligging van het sluisplateau. Bij de sluis bij Nijmegen zijn de slagdrempels 0.70 m lager gelegen dan bij de sluis te Heumen, terwijl het sluisplateau 0.50 m hooger ligt.

In hoofdzaak ten gevolge van de laatstgenoemde verschillen moet aan de sluis bij Nijmegen ongeveer 1.3 maal zooveel beton verwerkt worden als aan de sluis te Heumen. Deze hoeveelheden bedragen respectievelijk rond 46.000 m³ en 35.000 m³.

Omtrent het ontwerp van de sluis bij Nijmegen zullen in het hiernavolgende eenige mededeelingen worden gedaan.

De sluis bestaat in hoofdzaak uit stampbeton en is, in verband met den uit grof zand en grind bestaanden ondergrond op staal gefundeerd.

Sluis bij Nijmegen
Situatie.

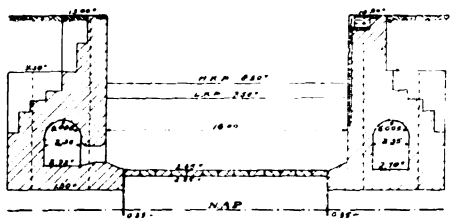


Schaal 1 : 6000.
Fig. 18.

Digitized by Google

Bij de sluishoofden en de deurkassen vormen de ruim 2 m dikke vloeren en het opgaande muurwerk te zamen één geheel (fig. 24 en 25). De krachten, welke bij drooggelegde sluis op dit door vloer en opgaande muren te zamen gevormde lichaam werken, maakten het noodig in den vloer een tamelijk zware wapening aan te brengen.

DWARSDOORSNEDE OVER DE SCHUTKOLK.



Schaal 1 : 500.
Fig. 19.

In tegenstelling hiermede zijn de muren van de schutkolk en de voorhoofden geheel vrijstaande muren, waartusschen de bodem van de sluis van een afdekking van 40 cm hooge vierkante betonblokken van 1 m zijde (1) is voorzien (fig. 19). De naden tusschen de blokken zijn open gelaten, teneinde bij het optreden van druk onder den sluisvloer het water gelegenheid te geven af te vloeien. Om te voorkomen, dat bij het opwellen van het water zand door de naden wordt meegevoerd, rust de geheele afdekking op een bed van riet.

Het profiel van de schutkolkmuren en de voorhoofden is zoodanig gekozen, dat zij ten gevolge van hun eigen gewicht stabiel zijn. De profielen zijn overigens zoodanig ontworpen, dat onder de ongunstigste omstandigheid d. i. bij drooggelegde sluis nog juist geen trekspanningen in het beton optreden. De hoek, welken de resultante van de alsdan op den muur werkende krachten (eigen gewicht, gronddruk en waterdruk) met den verticaal maakt, bedraagt ongeveer 21°. In de muren van sluishoofden en schutkolk zijn de riolen voor het vullen en ledigen van de schutkolk uitgespaard. Op deze vullingswijze van de sluis wordt hierna nog teruggekomen.

Tegen onderloopsheid bevinden zich onder elk sluishoofd twee dwarsdamwanden, reikende tot 3.50 m beneden den onderkant van den sluisvloer (2) (fig. 21 en 24). Behalve deze dwarsdamwanden zijn kortere langsdamwanden aangebracht langs de voorzijden van de schutkolkmuren (fig. 19). Deze damwanden, welke het eventueel onder de schutkolkmuren doorstroomende water bij zijn weg naar de schutkolk een belemmering in den weg stellen, dienen tevens om de hooger dan de aanleg van de schutkolkmuren gelegen schutkolkvloer op te sluiten. Zij leverden ook bij de uitvoering van het betonwerk gemak op, daar zij dan als bekisting dienst deden.

Teneinde de gedwongen kwellengte bij de sluishoofden te vergrooten, zijn aan de hoogwaterzijde der sluishoofden in den sluisbodem 20 tot 25 m lange waterdichte ontvangbedden van klei aangebracht. Op deze kleibedden is de reeds hiervoor genoemde afdekking van 40 cm dikke betonblokken aangebracht.

Met het oog op het krimpen van het beton zijn de schutkolkmuren in de lengterichting van de sluis verdeeld in mooten van elk ongeveer 20 m lengte (fig. 20). In de krimpvoegen sluiten de betonoppervlakken koud tegen elkaar. Om aanhechting te voorkomen wordt het afgeschuurde betonvlak, alvorens het beton van de naastliggende moot er tegen gestort wordt, met carbolineum bestreken. De lengte van de muurmooten is destijds op grond van empirische gegevens vastgesteld. Bij de sluis te Heumen, welke thans bijna vier jaar oud is, hebben zich tusschen de eigenlijke krimpvoegen geen krimpscheuren vertoond. De krimpvoegen zelf vertoonen daarentegen duidelijk eenige werking. Oorspronkelijk koud tegen elkaar gestort, gingen de voegen in den eersten winter 2.5 tot 3 mm open. In den daaropvolgenden zomer, toen de sluis nog niet was aangeaard, sloten de voegen zich wederom tot 1 à 1.5 mm.

In horizontale doorsnede hebben de krimpvoegen den vorm

OVERZICHT VAN DE SLUIS IN AANBOUW.

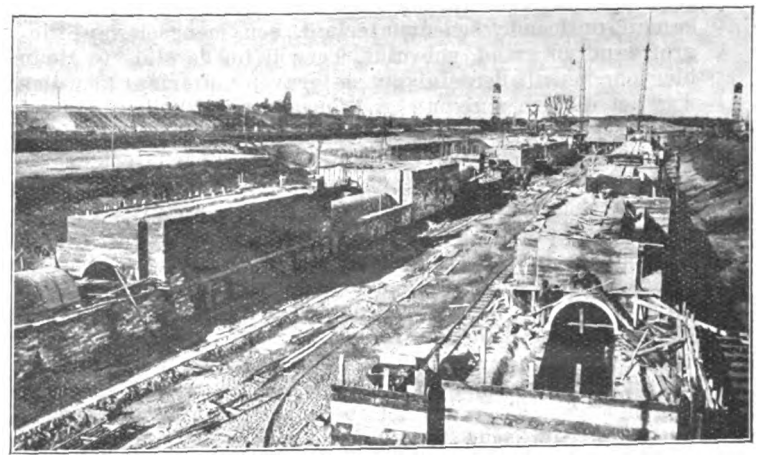
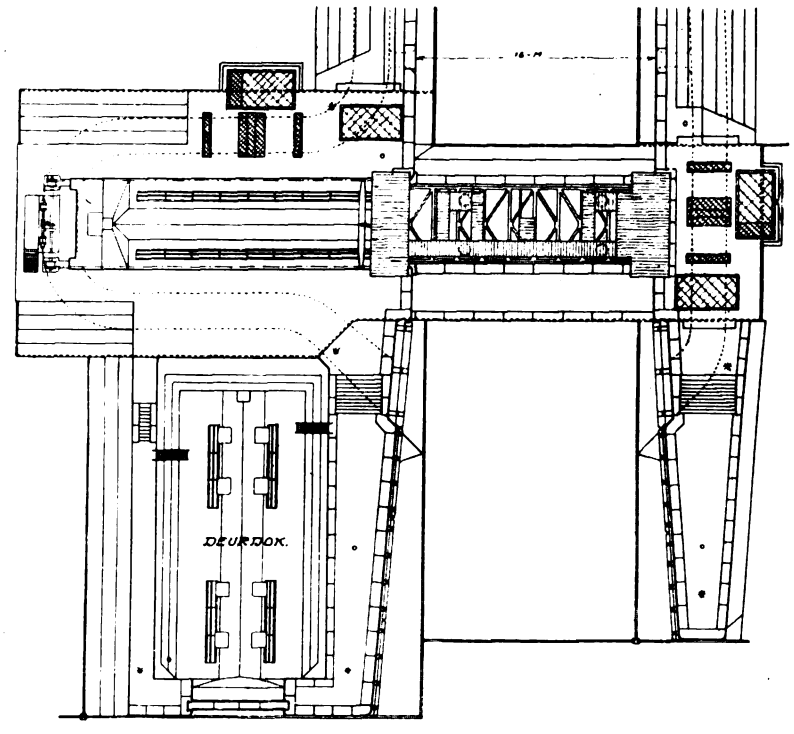


Foto v. VOORST v. BEEST.

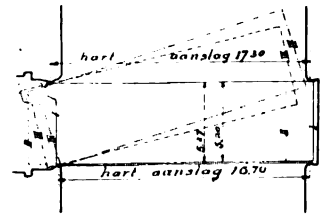
Fig. 20.

van een messing en groef, zooals uit de fig. 20 en 21 blijkt. Deze vorm brengt mede, dat bij het opengaan van de krimpvoegen die gedeelten der krimpvoegen, welke evenwijdig aan de sluisas loopen, niet opengaan, aangezien deze vlakken slechts langs elkaar schuiven. Er ontstaat op deze wijze tusschen den aanvullingsgrond en de schutkolk of het riool geen doorloopende open naad, waardoor het gevaar, dat er

BOVENAANZICHT BINNENSLUISHOOFD MET ROLDEUR.



Uitdrijven van de deur.



Schaal 1 : 500.
Fig. 21.

(1) Deze blokken zijn ter plaatse in het werk gestort. Bij de sluis te Heumen, waar de vloerbedekking in zeer korten tijd onmiddellijk vóór den aanvang van den sluisbouw moest worden gelegd op een tijdstip, dat de kabelkranen nog niet beschikbaar waren, zijn van te voren gereedgemaakte zeskantige betonzuilen als vloerbedekking toegepast.

(2) Bij de sluis te Heumen zijn deze damwanden van hout. In verband met de aldaar opgedane slechte ervaringen bij het inheien van houten damwanden van deze lengte in den grindrijken bodem, is voor de sluis bij Nijmegen aan ijzeren damwanden, welke duurder zijn, de vöorkeur gegeven.

Digitized by Google

zand uit den aanvullingsgrond bij het sijpelen van het water door de krimpnaden wordt medegevoerd, vermindert.

Het beton der opgaande muren van de sluis bestaat uit 1 maatdeel trascement op 13 maatdeelen zand en grind. De van een wapening voorziene sluisvoeren hebben een betonsamenstelling met de dubbele hoeveelheid trascement, terwijl voor de eigenlijke gewapend-beton-onderdeelen beton van nog vettere samenstelling is gekozen.

Evenals bij de sluis te Heumen werd voor de betonbereiding geen zand aangevoerd, doch het aan de ontgravingen van het kanaal ontleende bodemmateriaal, een mengsel van fijn en grof zand en grind, gebruikt. Terwijl bij de sluis te Heumen hiervoor het uit den sluisput ontgraven materiaal kon dienen, was het uit den sluisput bij Nijmegen te verkrijgen materiaal voor dit doel ongeschikt. Ten einde toch het belangrijke geldelijke voordeel, dat het gebruik van bodemmateriaal boven aangevoerd zand medebrengt, niet te ontgaan, werd tijdig een op eenigen afstand van de sluis gelegen kanaalvak, dat goed materiaal bevatte, gemaakt en op deze wijze een voldoende hoeveelheid betonmateriaal voor den sluisbouw verkregen.

De dagvlakken der sluis en de wanden der riolen zijn evenals bij de sluis te Heumen met betonsteenen bekleed (fig. 23). Voor die onderdeelen, waarbij in het bijzonder een hard oppervlak gewenscht was, zooals de aanslagen van deuren en schuiven, of die, welke in het bijzonder aan beschadiging zijn blootgesteld, is graniet toegepast (fig. 23). De verwerkte graniet is Silezische graniet. Deze was evenals de aan de sluis te Heumen verwerkte Saksische graniet van zeer goede kwaliteit, zeer goed bewerkt en werd vlot geleverd. Het bezwaar van roesten, dat zich bij verschillende stukken der aan de sluis te Heumen verwerkte Saksische graniet voordoet, is bij de verwerkte Silezische graniet niet waargenomen.

Evenals bij de sluis te Heumen geschiedt het vullen en ledigen van de schutkolk door middel van in de schutkolkmuren uitgespaarde riolen, welke door middel van zijspruiten met de schutkolk in verbinding staan (fig. 20).

Bij het maken van het ontwerp werd ook overwogen het toepassen van korte omloopriolen in de sluishoofden. De riolen in de schutkolkmuren zouden dan vervallen. Om de volgende redenen zijn ook voor deze sluis riolen over de volle lengte van de sluis gekozen.

Hoofdriool.

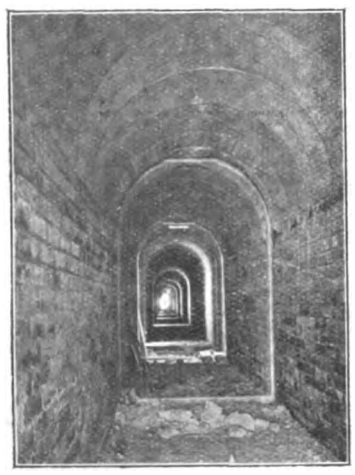


Foto v. Voorst v. Beest.

Fig. 22.

De uit zand en grind bestaande ondergrond, waarin geen lange damwanden van beton of hout geheid kunnen worden, liet slechts een bouwwijze toe, waarbij de muren beneden den schutkolkbodem op staal gefundeerd worden. Voorts is in verband met de omstandigheid, dat de loonen der gewone arbeidskrachten (betonwerkers) bij Nijmegen laag zijn en het betonmateriaal er zeer weinig kost, een muur van ongewapend beton goedkooper dan een van gewapend beton. Het al of niet sparen van riolen in een dergelijken massieven muur van ongewapend beton brengt nagenoeg geen verschil in aanlegkosten mede. Er was dan ook met het weglaten van de riolen in de schutkolkmuren geen geldelijk voordeel te bereiken.

Aangezien bij toepassing van een riool, dat zich over de geheele lengte van de sluis uitstrekt, een betere verdeeling van het water over de schutkolk te verwachten is dan bij een kort omloopriool in de sluishoofden, vooral bij een lange, smalle en bij lage rivierstanden ook ondiepe sluis als die bij Nijmegen, werd aan riolen in de schutkolkmuren met zijspruiten de voorkeur gegeven.

Elk riool (fig. 22) heeft een doorstroomingsprofiel van ongeveer 6 m² en staat door middel van 13 zijspruiten met de schutkolk in verbinding. In de bochten, waarmede het riool rond de deurkassen wordt geleid (fig. 23), heeft het profiel een ongeveer 25 pCt. grootere doorsnede, ten einde de snelheid en daarmede den weerstand in de vele korte bochten te beperken.

Deurkas tusschensluishoofd met omloopend riool.

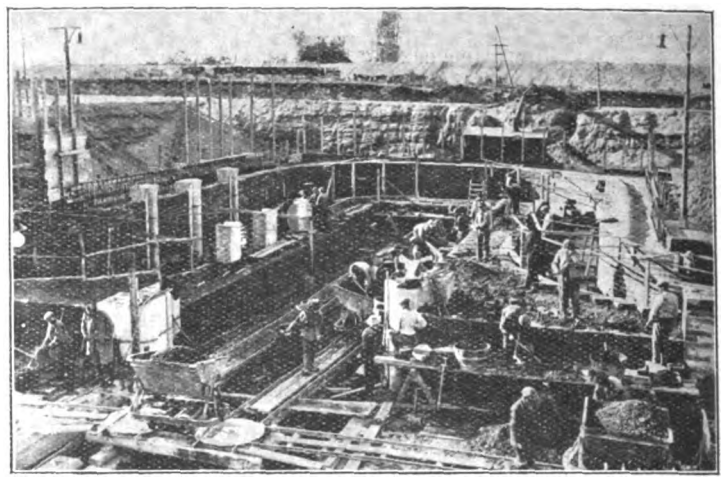


Foto v. Voorst v. Beest.

Fig. 23.

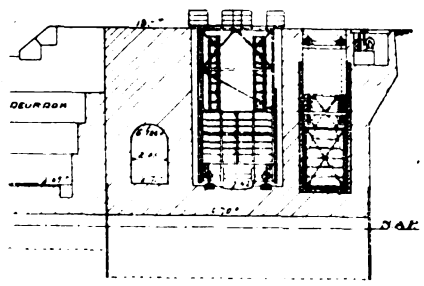
De ruime rioolprofielen maken het mogelijk de volledige schutkolk bij een waterverschil van 3 m in ongeveer 4 minuten te vullen of te ledigen.

De riolen kunnen in elk sluishoofd worden afgesloten door glijdschuiven (fig. 23 en 24). Aan dit type van afsluiting werd èn om de groote bedrijfszekerheid èn om het goedkoop en eenvoudig onderhoud de voorkeur gegeven. De plaatijzeren schuiven zijn voorzien van groenharthouten aanslagen, welke langs geschuurd granieten aanslagvlakken glijden.

De roldeuren, welke de waterkeering vormen (fig. 24 en 25) zijn regeldeuren. De regels brengen den druk over op de beide eindspanten, welke stijf geconstrueerd zijn, ten einde den druk zoo regelmatig mogelijk over de verticale aanslagen te verdeelen. De aanslagen worden gevormd door hardhouten lijsten, welke tegen granieten slagstijlen steunen.

Opdat de onderaanslag van de deur onder alle omstandigheden dicht afsluit, is de onderregel van de deur ongeveer 1 m boven den onderaanslag aangebracht en is het onder dezen onderregel uitstekende gedeelte van de deur slap geconstrueerd.

Dwarsdoorsnede over de deurkas van het binnensluishoofd met roldeur en rioolschuif.



Schaal 1 : 500.

Fig. 24.

Ten einde het gewicht van de deur tijdens het bedrijf te verminderen en de deur ook drijvende te kunnen vervoeren, is een gedeelte van de deur als luchtkist ingericht (3). De luchtkist is door een horizontaal tusschenschot in een benedenen een bovenluchtkist verdeeld. De benedenluchtkist dient om het gewicht van de deur tijdens het bedrijf te verminderen, de bovenluchtkist staat gedurende dien tijd met het buitenwater aan de kanaalzijde in gemeenschap en doet dus niet als luchtkist dienst. Het tusschenschot

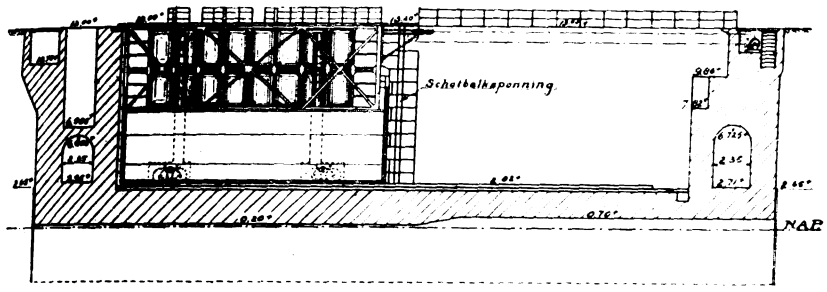
(3) In de ijzeren puntdeuren van de sluis te Heumen zijn geen luchtkisten aangebracht. Voor deze sluis waren aanvankelijk groenharthouten deuren ontworpen. Tijdens de uitvoering van de sluis bleek het ten gevolge van de sterke daling der ijzerprijzen en ten gevolge van een stijging van den prijs van groenharthout veel voordeeliger te zijn ijzeren deuren toe te passen. De betrekkelijk ondiepe deursponningen bestemd voor de houten deuren waren toen reeds in aanbouw, zoodat bij het ontwerpen der ijzeren deuren met deze ondiepe sponningen rekening moest worden gehouden. In verband daarmede was het niet mogelijk luchtkisten in deze deuren aan te brengen.

Digitized by Google

ligt ongeveer ter hoogte van den laagsten rivierstand, zoodat de benedenluchtkist ook bij den laagsten rivierstand geheel onder water blijft.

Het drijven met de deur kan alleen geschieden bij waterstanden gelijk aan het kanaalpeil of daarboven. Ten einde de stabiliteit van de deur bij het drijven zoo gunstig mogelijk te maken, is het gewenscht de luchtkist zoo hoog mogelijk aan te brengen. Daarom wordt bij het varen de bovenluchtkist in bedrijf gesteld, waarvan de bovenkant 1.50 m hooger is gelegen dan het reeds genoemde tusschenschot, d. i. ter hoogte van het kanaalpeil.

DOORSNEDE VAN HET BINNENSLUISHOOFD LOODRECHT OP DE SLUISAS MET AANZICHT VAN DE ROLDEUR.



Schaal 1 : 500.
Fig. 25.

Om nu de deur te laten drijven moet de volgende handeling worden verricht. De afsluiters, waardoor de bovenluchtkist in gemeenschap staat met het buitenwater, worden gesloten. Vervolgens wordt het water uit de bovenluchtkist in de benedenluchtkist afgelaten en daarna hieruit voor zulk een gedeelte weggeperst als noodig is om de deur te doen opdrijven.

Onder-, boven- en tusschenschot van de luchtkist vormen tevens drie regels van de deur.

Behalve door het horizontale tusschenschot is de luchtkist met het oog op aanvaringen door verticale schotten, één in langsrichting en vier in dwarsrichting, in tien waterdichte afdeelingen verdeeld.

De breedte van de deur bedraagt ongeveer 5 m. Deze groote breedte was eenerzijds noodig om de deur tijdens het drijven voldoende stabiliteit te geven, anderzijds om een voldoend groote luchtkistruimte beneden den laagsten waterstand te kunnen maken. Ter verkrijging van de noodige stabiliteit was het voorts noodig onder in de deur 75 ton vaste ballast aan te brengen. Het totale gewicht van de deur zonder ballast bedraagt rond 160 ton.

Ten einde materiaal te sparen en tevens het gewicht van de deur zoo gering mogelijk te maken, zijn voor een gedeelte der beplating buckelplaten toegepast. De luchtkist is met het oog op de dichtheid van vlakke platen voorzien, terwijl voorts ter verkrijging van de noodige stijfheid tegen schranken ook de beide uiterste verticale strooken boven de luchtkist van vlakke platen zijn voorzien.

Voor de beweging van de deur is op den sluisvloer een railbaan aangebracht. Deze bestaat uit een breed kraanprofiel, aan den voet voorzien van een opgeklonken ijzeren strip. De geheele railconstructie rust op een in het beton van den sluisvloer ingesloten band van granietblokken. Door deze granietblokken heen is de voetplaat van de railconstructie in het beton van den sluisvloer verankerd. Tusschen de voetplaat van den rail en het graniet is een slab lood gelegd.

De deur rijdt op acht wielen, twee aan twee in trucks vereenigd. De wielen zijn vast op de assen bevestigd.

Ten einde de voortdurend onder water bewegende wielen geregeld te kunnen inspecteeren en eventueel versleten lagers gemakkelijk door nieuwe te kunnen vervangen, is rond elke truck een duikerklok gebouwd, welke door een instijgschacht met luchtsluis toegankelijk is. Door het inbrengen van samengeperste lucht kan het water uit de duikerklok worden weggeperst. Tevens kan op deze wijze de railbaan worden geïnspecteerd en zoo noodig kleine herstellingen hieraan worden uitgevoerd.

Ten einde het rijden mogelijk te maken, zal tusschen de houten en de granieten aanslagen eenige speling moeten zijn. Met het oog op het uitdrijven van de deur uit de sponningen is deze speling ruim genomen. Zij bedraagt 7 cm. De beweging volgens de lengteas van de sluis over deze 7 cm geschiedt door het glijden van de lagers over de assen der wielstellen ten gevolge van den waterdruk. Om dit glijden te vergemakkelijken zijn de lagers van een smeerinrichting voorzien.

Voor het uitdrijven van de deur uit haar sponningen is behalve genoemde speling van 7 cm aan de deur in plattegrond de vorm gegeven zooals deze op fig. 21 is te zien. Met gestippelde lijnen zijn eenige tusschenstanden tijdens het uitdrijven aangeduid.

De deurkassen kunnen door ± 1.50 m hooge ijzeren schotbalken worden afgesloten en daarna worden drooggelegd. In de drooggelegde deurkassen kunnen dan kleine herstellingen of verfwerk aan de deur worden uitgevoerd. Aangezien de sluis drie hoofden heeft, kan het betreffende sluishoofd zonder bezwaar buiten werking worden gesteld tijdens het uitvoeren dezer werkzaamheden.

Voor grootere herstellingen zijn de deurkassen te nauw. Hiervoor is aan de binnenzijde der sluis een ruimer droogdokje gebouwd (fig. 21), dat tevens dienst kan doen voor het opbergen van een eventueel later te bouwen reservedeur. Het droogdokje kan door ijzeren schotbalken worden afgesloten.

De deuren voor de drie sluishoofden zijn gelijk; zij keeren normaal het water tot 13 m + N.A.P. naar de rivierzijde en 7.75 m + N.A.P. naar de kanaalzijde. Ten einde de tot 15.25 m + N.A.P. reikende noodkeering in het buitenhoofd (fig. 37) te kunnen bewerkstelligen, kan de deur in dit hoofd van een ijzeren opzetstuk, bestaande uit jukken en schotten, worden voorzien. Op elk der drie deuren kan het opzetstuk worden aangebracht.

Deuren en schuiven van de sluis worden electrisch bewogen. De bewegingslieren bevinden zich in in de muren van de sluishoofden uitgespaarde kelders, welke geheel beneden het sluisterrein zijn gelegen.

De beweging van de deuren geschiedt door middel van twee stalen reepen zonder eind, langs de wanden van de deurkas aangebracht (fig. 21 en 25). Aan deze reepen zijn de uiteinden van een balans bevestigd, welke aan de deur verbonden is.

De schuiven zijn opgehangen aan Gallsche kettingen, welke door het lierwerk worden bewogen (fig. 24).

De bediening der bewegingswerktuigen geschiedt van een centraal punt. Hiertoe is naast de hefbrug op het sluisplateau een ongeveer 10 m hooge toren gebouwd (fig. 36 en 37). Boven in dezen toren bevindt zich de ruimte met de bedieningsapparaten.

De bediening bestaat in het direct inschakelen van den statorstroom d. i. dus de voedingsstroom van den motor; de uitschakeling heeft automatisch plaats. Daartoe is bij elke bewegingslier een automatische eindstandschakelaar aangebracht, welke bij het eind der beweging automatisch genoemde statorstroom verbreekt.

De motoren zijn voorzien van vaste rotorweerstanden, welke gedurende de beweging ingeschakeld blijven. De lier van de deuren wordt aangedreven door 2 motoren van 15 P.K.; voor de schuifbeweging wordt een motor van 25 P.K. gebruikt. De openingstijd voor de deur bedraagt 90 secunden, voor de schuiven 75 tot 95 secunden.

De bewegingsinrichtingen worden, evenals die voor de sluis te Heumen, geleverd door de N. V. Haarlemsche Machinefabriek v/h Gebr. Figee te Haarlem.

De stroom voor de bewegingsinrichtingen wordt ontleend aan het net van de Provinciale Geldersche Electriciteits-Maatschappij.

III.

De boogbruggen over het Maas-Waalkanaal,

DOOR

ir. T. H. VAN WISSELINGH,
ingenieur van den Rijkswaterstaat.

Keuze van het type. De bruggen voor gewoon verkeer, welke te Malden, te Hatert en te Neerbosch moesten worden gebouwd, zijn uitgevoerd in gewapend beton.

In verband met de omstandigheid, dat het voor het beton benoodigde zand en grind kon worden onttrokken aan het bodemmateriaal, dat bij het graven van het kanaal vrij kwam, bleek, dat uit financieel oogpunt aan een gewapend betonconstructie de voorkeur was te geven boven een ijzerconstructie.

De bruggen zijn uitgevoerd door de Hollandsche Maat-

Digitized by Google

schappij tot het maken van werken in gewapend beton te 's-Gravenhage volgens een door haar opgemaakt ontwerp, waarin o. m. ten aanzien van de wapening der boogribben en van de scharnierconstructie in overleg met den Rijkswaterstaat eenige wijzigingen zijn aangebracht.

In verband met de groote overspanning was het aangewezen een boogbrug te ontwerpen.

De ondergrond ter plaatse waar de bruggen zijn gebouwd, bestaat uit grof zand vermengd met grind en is voor Nederlandsche verhoudingen bijzonder vast. In tegenstelling met het geval, waarbij de landhoofden op rotsgrond worden gefundeerd, was echter bij het Maas-Waalkanaal eenige zetting der landhoofden te verwachten. In verband hiermede werd het niet raadzaam geacht boogbruggen zonder scharnieren toe te passen, doch is de voorkeur gegeven aan boogbruggen met drie zuiver werkende scharnieren.

Ten aanzien van de vraag of aan een brug met laaggelegen rijvlak, dan wel aan een met hooggelegen rijvlak de voorkeur moest worden gegeven, valt het volgende op te merken.

Een brug met laaggelegen rijvloer biedt het voordeel, dat de zijdelingsche druk op de landhoofden ten gevolge van de gunstiger verhouding tusschen pijl en koorde van den boog geringer is, zoodat met lichtere landhoofden kan worden volstaan. Hiertegenover staat, dat de hangers, waaraan de rijvloer is opgehangen uitsluitend op trek wordt belast, zoodat hiervoor beton of gewapend beton een minder geschikt materiaal vormt. Bovendien zijn voor een brug met laaggelegen rijvloer aanmerkelijk duurdere steigerwerken en bekistingen noodig.

Waar ten slotte een brug met laaggelegen rijvloer minder sierlijk werd geacht dan een met hooggelegen rijvloer, is het laatste type gekozen.

Een boogbrug met drie scharnieren is zoodanig te construeeren, dat in den boog uitsluitend drukspanningen optreden, zoodat het mogelijk zou zijn een ongewapenden boog toe te passen. Dit zou echter tot zware afmetingen van den boog, dus tot een groot eigen gewicht van de brug en dientengevolge tot landhoofden met een groot grondvlak leiden. Op de hoeveelheid te verwerken materiaal kan aanmerkelijk worden bespaard door den boog uit twee naast elkaar gelegen gewapende ribben te doen bestaan.

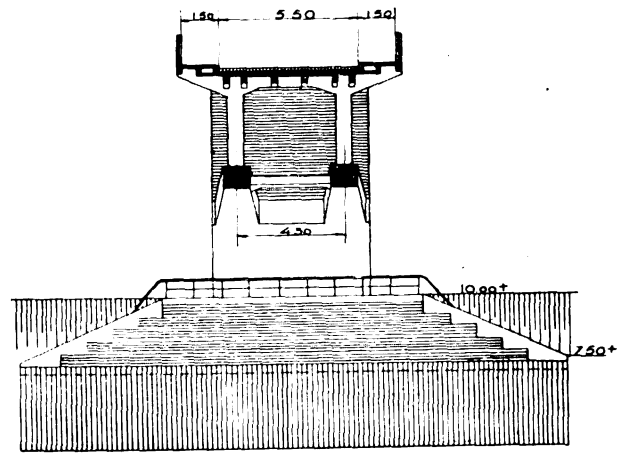
Beschrijving der bruggen. De bruggen hebben ieder, gemeten tusschen de voorzijden der landhoofden ter hoogte der jaagpaden, een overspanning van 66.60 m. Ten einde de overspanning van de eigenlijke brug te verkleinen zijn aan de landhoofden uitkragingen aangebracht, zoodat het mogelijk was den onderlingen afstand tusschen de geboortescharnieren tot 53.50 m terug te brengen.

De breedte van den rijvloer bedraagt voor de brug te Malden 4 m en voor de bruggen te Hatert en te Neerbosch 5.50 m. De brug te Malden heeft geen voetpaden, wel is ter weerszijden van den rijvloer een verhoogd gedeelte ter breedte van 0.30 m aangebracht, ten einde aanrijding der leuning te verhinderen. Ter weerszijden van den rijvloer der bruggen te Hatert en te Neerbosch zijn voetpaden aangebracht ter breedte van respectievelijk 1 m en 1.50 m. Fig. 26 toont een zijaanzicht en een langsdoorsnede, fig. 27 een dwarsdoorsnede van de brug te Neerbosch.

Belastingvoorschriften. De bruggen zijn berekend op de belasting door een 20-tons stoomwals, gepaard gaande met een gelijkmatig verdeelde belasting van 400 kg/m², de trottoirs op een gelijkmatig verdeelde belasting van 450 kg/m².

Toegelaten spanningen. Ten aanzien van de in de hoofdliggers toe te laten spanningen was bepaald, dat als toe te laten drukspanning in het beton mocht worden aangehouden in doorsneden, welke zuiveren druk moeten overbrengen, 20 pCt. en in doorsneden, welke op buiging en druk worden belast, 30 pCt. van de drukvastheid, welke proefkubussen van 30 cm zijde, vervaardigd van plastisch beton van dezelfde materialen en van dezelfde samenstelling als welke voor de hoofdliggers der brug gebruikt zou worden, bereikt zouden

DOORSNEDE A—B IN FIG. 26.



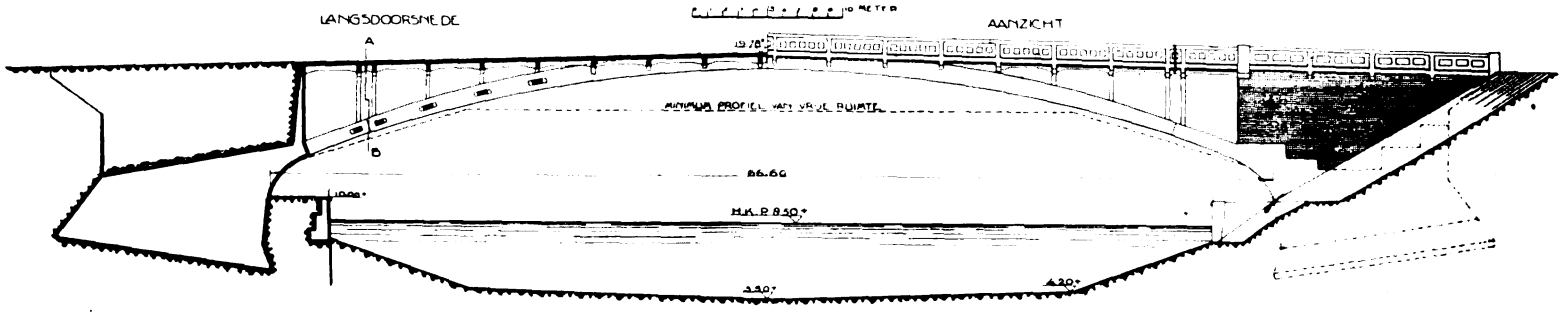
Schaal 1 : 300.
Fig. 27.

hebben na een verharding van 28 dagen in vochtige lucht bij een temperatuur tusschen 10° en 20° C., met dien verstande echter, dat in doorsneden, welke zuiveren druk moesten overbrengen, niet meer dan 40 kg/cm², en in doorsneden, welke op buiging en druk werden belast, niet meer dan 60 kg/cm² mocht worden toegelaten.

Bij toepasing van cement met hooge vastheidscijfers bleek, dat in de hoofdliggers 60 kg/cm² mocht worden toegelaten.

Voor de overige constructiedeelen golden de bepalingen van § 24 der G. B. V. 1918.

BOOGBRUG OVER HET MAAS—WAALKANAAL.



Schaal 1 : 500.
Fig. 26.

Betonsamenstellingen. De betonsamenstellingen zijn uitgedrukt in volumedeelen:

voor de ongewapende deelen der landhoofden 1 P.C., 5 zand, 5 grind;

voor de gedeelten der landhoofden nabij de uitgekraagde armen 1 P.C., 2½ zand, 3½ grind;

voor de boogribben en de uitkragingen aan de landhoofden 1 P.C., 1¾ zand, 2¼ grind;

en voor de rijvloerconstructie 1 P.C., 2 zand, 3 grind.

Ten einde in de toekomst roesten der wapening te voorkomen is in afwijking der G. B. V. bepaald, dat de afstand van de wapening tot den buitenkant van het beton nergens minder dan 35 mm mag bedragen.

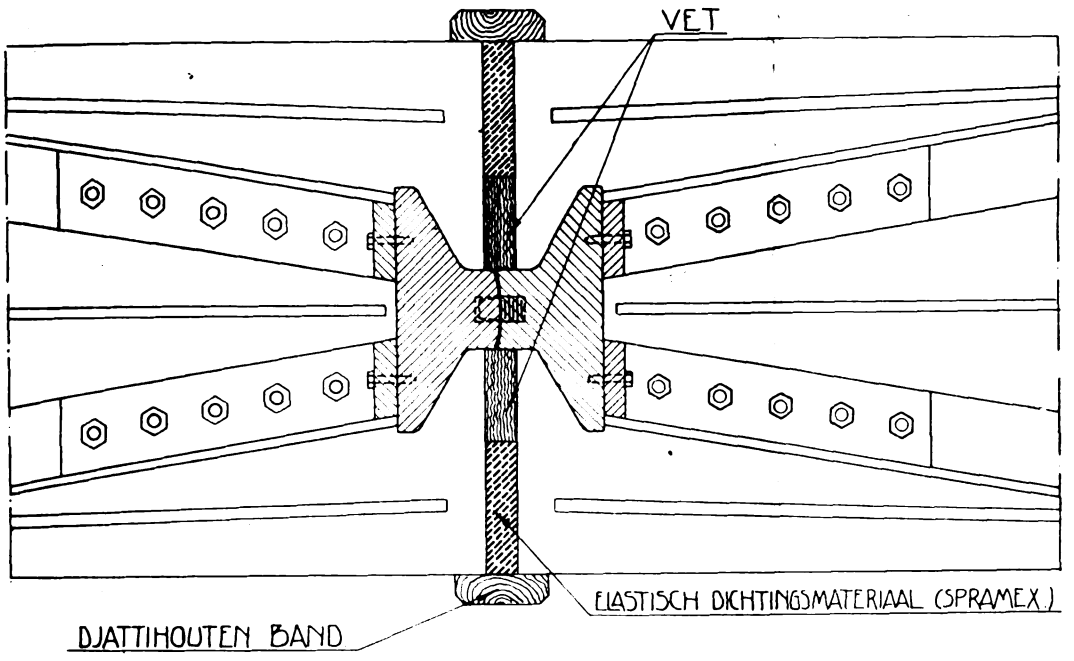
Scharnieren. Bij de berekening van een boog met drie scharnieren wordt ervan uitgegaan, dat de druklijn ter plaatse der scharnieren door de boogas gaat. Ten einde er van verzekerd te zijn, dat dit ook in werkelijkheid zal ge-

Digitized by Google

schieden, is het noodzakelijk zuiver werkende scharnieren aan te brengen. In verband hiermede zijn gietstalen scharnieren aangebracht (fig. 28). Ten einde de scharnieren tegen roesten te vrijwaren is in den voeg om de scharnieren een laag vet (parafine) aangebracht, terwijl de voeg overigens met spramex is gevuld. Om uitloopen der spramex te voorkomen is de voeg door een djattihouten band afgesloten.

Wapening der hoofdliggers. Bij tot nu toe uitgevoerde beton boogbruggen, waarbij gietstalen scharnieren zijn toegepast, was het in het algemeen gebruikelijk de wapening, welke in het algemeen uit rond ijzer bestond, tot dicht bij het scharnier door te voeren en hier de staven om te buigen. Tusschen het scharnier en de wapening van de boogrib bevindt zich dus een laagje ongewapend beton. De scharnierdruk moet dus over dit laagje naar het gewapend beton van de rib worden overgebracht, ten gevolge waarvan onmiddellijk achter het scharnier zeer hooge betonspanningen optreden. Ten einde dit bezwaar te ontgaan is voor de bruggen over het Maas-Waalkanaal de wapening der boogribben samengesteld uit profielijzer, waardoor het mogelijk was op eenvoudige wijze een verbinding tusschen de scharnieren en de wapening der ribben tot stand te brengen. De profielijzers

SCHARNIERCONSTRUCTIE.



Schaal 1 : 12½.
Fig. 28.

der wapening zijn hiertoe met gegoten ijzeren verbindingsstukken aan het scharnier bevestigd, zooals is aangegeven in fig. 28.

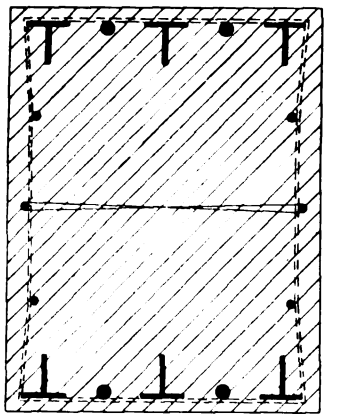
Op deze wijze is het mogelijk den scharnierdruk op het gewapend beton van de boogrib over te brengen, zonder dat in eenige doorsnede de beton- of de ijzerspanning wordt overschreden.

De wapening der boogribben blijkt uit fig. 29, welke een doorsnede over een der boogribben van de brug te Neerbosch weergeeft. Om de hoofdwapening zijn beugels aangebracht op afstanden van 17 cm. Door wartels aan te brengen tusschen de staven, welke aan de zijvlakken der boogribben tegen de beugels zijn aangebracht, is het mogelijk de beteugeling strak om de hoofdwapening te spannen.

Uitvoering. In Juni 1923 werd een aanvang gemaakt met den bouw van de brug te Malden. Allereerst werd op een houten vloer een uitslag van de brug gemaakt, waarnaar de formeelen en bekistingen voor de boogribben en voor de rijvloerconstructie werden vervaardigd. Aangezien hetzelfde formeel voor de drie bruggen kon worden gebruikt, werd dit uit uitneembare stukken samengesteld.

Tegelijkertijd met het storten der landhoofden werd het formeel in elkaar gezet. Door de directie was voorgeschreven dat dit op vijzels moest worden gesteld. Onder het formeel waren 64 10-tons vijzels aangebracht. Hierdoor was het mogelijk het formeel zeer nauwkeurig op de juiste hoogte te stellen,

DOORSNEDE BOOGRIB.



Schaal 1 : 25.
Fig. 29.

worden door de muren op de landhoofden, met grond waren gevuld.

Bij het lossen van het formeel voor de bruggen te Malden en te Hatert hebben zich geen bijzonderheden voorgedaan. Merkbare zettingen der landhoofden traden hierbij niet op. Ook na het voltooien der opritten tegen de landhoofden en bij het aanbrengen der proefbelasting op de bruggen, welke bestond uit belasting met zand van 400 kg per m², zijn geen zettingen der landhoofden waargenomen.

Bij het lossen van het formeel van de brug te Neerbosch bleek echter, dat de landhoofden zich, ten gevolge van den door de boogribben uitgeoefenden horizontalen druk, ten opzichte van elkaar verplaatsten. Met het omlaagdraaien der vijzels is doorgegaan tot het topscharnier 152 mm was gezakt. De landhoofden bleken toen 32 mm t. o. v. elkaar te zijn verschoven, terwijl zij tevens neiging vertoonden achterover te draaien. Het formeel was oorspronkelijk zoodanig gesteld, dat bij een zakking van het topscharnier van 14½ cm de brug op de juiste hoogte zou komen te liggen. Waar echter, nadat het topscharnier 152 mm was gezakt, de brug nog steeds op het formeel rustte, was het te vreezen, dat, indien met het ontcenteren werd doorgegaan, dit een aanmerkelijk te lage ligging van het topscharnier ten gevolge zou hebben, terwijl bij belasting van de brug verdere zettingen der landhoofden zouden optreden.

Digitized by Google

De brug werd hierom wederom omhooggevijzeld, waarbij de bewegingen der landhoofden werden nagegaan.

Hierbij bleek, dat de landhoofden zich weer eenigszins naar elkaar toe bewogen, doch tevens bleek, dat zij eenige neiging vertoonden voorover te draaien.

In verband met het bovenstaande was het wenschelijk, alvorens weder met het ontcenteren van de brug aan te vangen, voorzieningen te treffen ten einde verdere zettingen der landhoofden te voorkomen.

Voorziening tegen verdere zettingen der landhoofden van de brug te Neerbosch. Bij het omlaagdraaien der vijzels was gebleken, dat de landhoofden niet in staat zijn de er op uitgeoefende krachten op te nemen zonder ontoelaatbare verplaatsingen te ondergaan. Deze verplaatsingen zullen bestaan in:

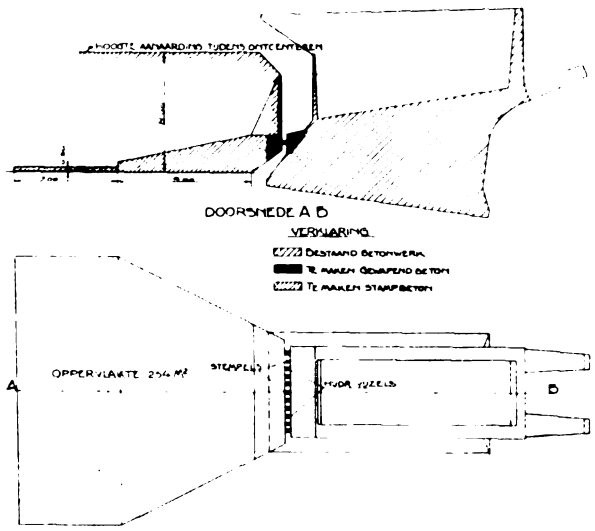
I. Een horizontale verplaatsing, waardoor de afstand tusschen de landhoofden wordt vergroot.

II. Een verticale verplaatsing ten gevolge van het vermeerderen van den druk op den ondergrond.

III. Een draaiing om de as van het grondvlak ten gevolge van wijziging in de drukverdeeling op het grondvlak.

De onder II genoemde verplaatsing heeft ten gevolge, dat

VERSTERKING LANDHOOFDEN BRUG TE NEERBOSCH.



Schaal 1 : 500.
Fig. 30.

de drie scharnieren alle over gelijke hoogte zullen zakken. Waar verwacht mag worden, dat deze verplaatsingen zeer geringe afmetingen zullen aannemen, is het niet noodig hiertegen voorzieningen te treffen.

BRUG TE HATERT VÓÓR HET AANBRENGEN DER OPRITTEN.

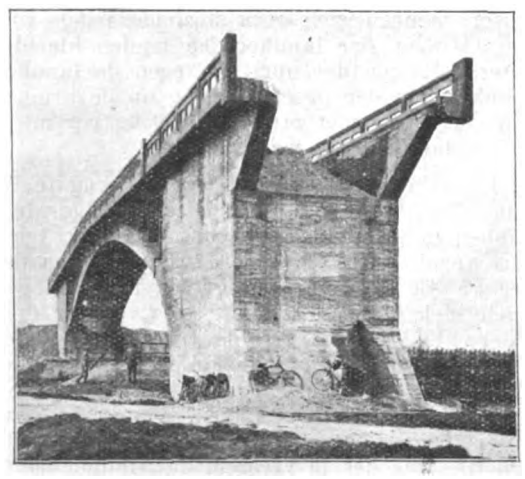


Fig. 31.

De te treffen voorziening zal dus in staat moeten zijn een horizontale achterwaartsche verplaatsing tegen te gaan en tevens een achterwaartsche draaiing van het landhoofd te verhinderen.

De voorziening, welke achter de landhoofden wordt aangebracht, is aangegeven in fig. 30. Achter elk der landhoofden wordt een secundair landhoofd gebouwd, hetwelk een zeer groot grondvlak heeft en ten gevolge hiervan, na met grond te zijn belast, een grooten weerstand tegen achterwaartsche verschuiving biedt. Door de plaats waar de kracht van het secundaire landhoofd op het eigenlijke landhoofd wordt overgebracht hoog te kiezen, wordt een moment ontwikkeld, dat het draaien van het landhoofd tegengaat. Bovendien brengt het secundaire landhoofd een deel van den druk van den grond boven het achtereinde van het landhoofd over op den ondergrond, zoodat het achtereinde van het landhoofd wordt ontlast. Ook ten gevolge hiervan is de kans op draaiing van het eigenlijke landhoofd verminderd.

Door het aanbrengen van vijzels tusschen het eigenlijke landhoofd en het secundaire landhoofd zal het mogelijk zijn om reeds dadelijk na het ontcenteren van de brug op het secundaire landhoofd een zoo groote horizontale kracht uit te oefenen, als zal ontstaan bij belaste brug. Nadat de gewenschte druk op het secundaire landhoofd is uitgeoefend, kan de naad ter plaatse der vijzels worden gedicht. Er behoeft dan geen vrees meer te bestaan voor het verder achteruitschuiven der geheele constructie, wanneer de brug later volbelast is.

BRUG TE NEERBOSCH VÓÓR HET VERWIJDEREN VAN HET FORMEEL.

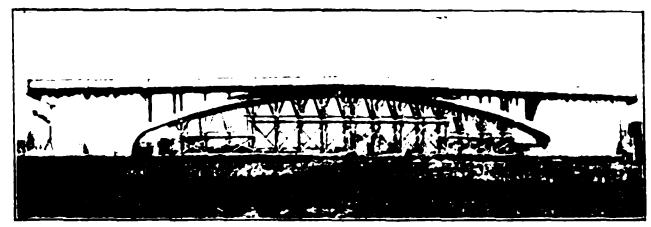


Fig. 32.

Nadat de naad gedicht is, kan ook de aanaarding van het landhoofd worden voltooid.

Met het aanbrengen dezer voorzieningen is in Maart 1925 een aanvang gemaakt.

IV.

De hefbruggen over het Maas-Waalkanaal,

DOOR

ir. H. A. SCHIJFSMA,
tijdelijk ingenieur van den Rijkswaterstaat.

Van de over het Maas-Waalkanaal te bouwen bruggen werden er twee, n.l. die over de beide schutsluizen, als hefbruggen ontworpen. De voordeelen van kabelhefbruggen, welke dit type boven andere soorten beweegbare bruggen deden verkiezen, zijn in hoofdzaak de eenvoud en bedrijfszekerheid der constructie en de geringe bouwkosten. Als voorbeeld moge dienen, dat het val der hefbrug over de sluis bij Nijmegen, dat nagenoeg gelijk is aan een vaste brug van dezelfde overspanning, rond f 28.000 kost, terwijl de kosten om die brug beweegbaar te maken (lierwerk, contragewichten, zuilen, kelderafdekkingen, enz.) slechts ongeveer f 16.000 bedragen.

De in het jaar 1923 voltooide hefbrug over het buitenhoofd der schutsluis te Heumen (fig. 33), bestaat uit een val, vier zoowel in langs- als in dwarsrichting gekoppelde zuilen, twee stel contragewichten en een bedieningshuisje, waarin de bewegingslier is ondergebracht.

Het val, dat een overspanning heeft van 20 m en een gewicht van 45 ton, is geconstrueerd als een plaatijzeren brug met laaggelegen rijvloer, bestaande uit hoofdliggers, dwarsdragers, langsdragers, een windverband en een dubbele houten rijvloer. Het kan op en neer bewogen worden tusschen de vier geconstrueerde ijzeren zuilen, bij welke beweging het in langs- en dwarsrichting door rollen wordt geleid.

De beweegkracht wordt verkregen door een lier, welke zich bevindt in een bedieningshuisje (fig. 34), dat op de langskoppeling der zuilen is gebouwd, midden boven de sluis, in welk huisje ook de schakeltoestellen voor de beweging van de

Digitized by Google

deuren en schuiven der sluis zijn ondergebracht. Tot dit huisje geven een tweetal trappen en een loopbrug tusschen de zuilen toegang, langs welken weg tevens het voetgangersverkeer geleid wordt, gedurende de tijden, dat de brug open staat.

De lier is geplaatst in een verdiept gedeelte van het bedieningshuisje en bestaat uit een tweetal trommels, welke door tusschenkomst van een worm- en een tandwieloverbrenging worden aangedreven door een electromotor. De trekkracht van de lier wordt door een viertal stalen bewegingskabels van de liertrommels langs verschillende leidschijven overgebracht naar de vier hoeken van het val. De bevestiging van elken bewegingskabel aan het val geschiedt door tusschenkomst van een spiraalveer met een slaglengte van 20 cm, welke bij den zwaarsten belastingstoestand van het val bij het heffen slechts over ongeveer de helft wordt ingedrukt en dus een soort veerende koppeling vormt ter bescherming van kabels, lier en motor tegen schokken bij het aanzetten en gedurende de beweging. In verband hiermede werd het niet noodig geacht een slipkoppeling in de lier aan te brengen.

Ten einde de mogelijkheid van klapperen van het val tijdens het berijden van de brug uit te sluiten is het gebruikelijk, dat bij beweegbare bruggen het gewicht van het val niet ten volle door de contragewichten wordt uitgebalanceerd, zoodat het val onder alle omstandigheden met een positieven opleggdruk op de opleggingen rust. Een nadeelig gevolg hiervan is, dat het bewegingswerktuig dit overwicht van het val extra moet heffen, hetgeen bij hefbruggen (bij welke niet, zooals bij de andere soorten beweegbare bruggen het geval is, de invloed van den winddruk op de bepaling van het vermogen van het bewegingswerktuig overwegend is, doch integendeel te verwaarloozen is) en in het bijzonder bij hefbruggen van geringe afmetingen een naar verhouding niet onbelangrijke vergrooting van het motorvermogen vereischt. Met het oogmerk om dit bezwaar te ontgaan en toch onder alle omstandigheden een voldoenden opleggdruk van het val te verkrijgen is bij de hefbrug te Heumen de volgende inrichting toegepast.

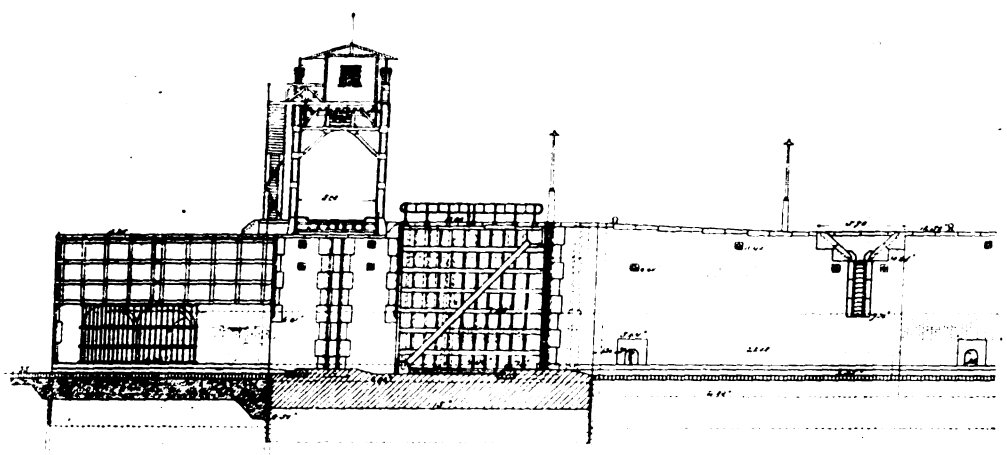
Er zijn twee stel contragewichten, elk bestaande uit een groot en een klein contragewicht. Deze contragewichten wegen te zamen even veel als het val in drogen toestand. De beide groote contragewichten, welke te zamen 2.8 ton minder wegen dan het val in drogen toestand, zijn met behulp van stalen kabels, welke over op de zuilen geplaatste kabelwielen zijn geslagen, aan de vier hoeken van het val bevestigd. Aan elken hoek van het val bevinden zich vier dezer kabels, welke door tusschenkomst van een spanningsregelaar aan het contragewicht zijn bevestigd, zoodat in alle vier kabels steeds nagenoeg dezelfde spanning heerscht. In elk der groote contragewichten bevindt zich een sleuf, waarin een der beide kleine contragewichten, vrij van het groote contragewicht, is opgehangen. De kleine contragewichten zijn niet rechtstreeks aan het val opgehangen, doch de ophangkabels zijn eenige slagen op de liertrommels gewikkeld en met een klem daarop bevestigd, terwijl het verlengde van elken kabel als bewegingskabel naar een der vier hoeken van het val loopt. Door nu bij het sluiten van de brug, nadat het val op de opleggingen is neergekomen, de kleine contragewichten nog zoover op te hijschen, dat de veeren van de bevestiging der bewegingskabels geheel ontspannen zijn en dus slechts het gewicht der groote

SCHUTSLUIS TE HEUMEN.

Schaal 1 : 500.

Dwarsdoorsnede hefbrug en zij-aanzicht buitensluishoofd.

Zij-aanzicht hefbrug en dwarsdoorsnede sluishoofd.



Plattegrond en horizontale doorsnede buitensluishoofd.

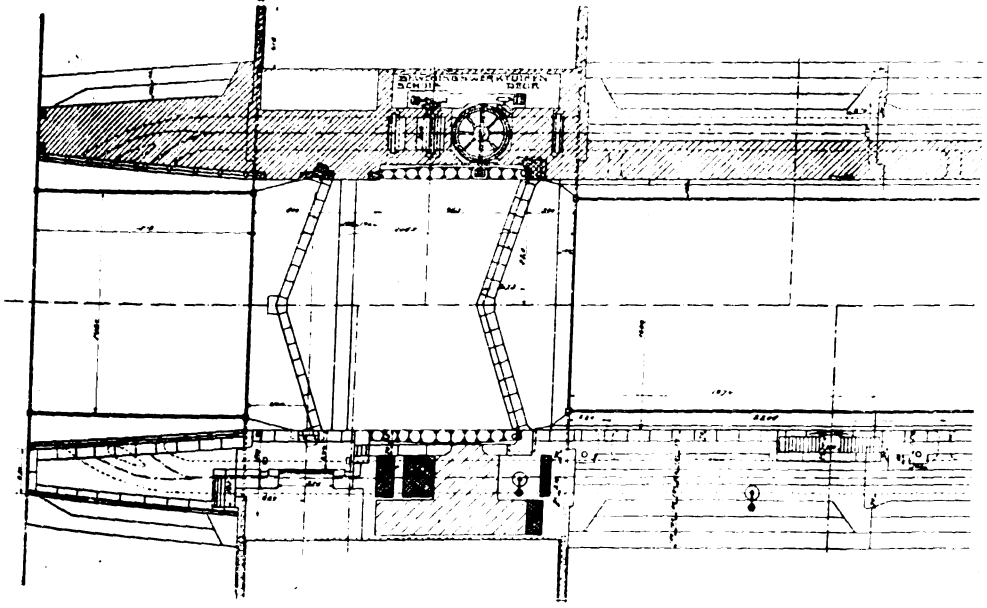
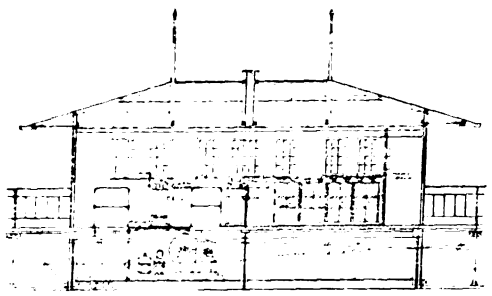


Fig. 33.

LANGSDOORSNEDE BEDIENINGSHUISJE HEFBRUG HEUMEN.



Schaal 1 : 200.
Fig. 34.

Digitized by Google

contragewichten ontlastend op het val werkt, wordt verkregen, dat het val steeds met een oplegdruk van ten minste 2.8 ton op de opleggingen rust.

De kleine contragewichten oefenen door hun gewicht voortdurend een trekkracht aan den omtrek van de liertrommels uit en ontlasten dus bij het heffen van het val de lier met een kracht aan de trommels nagenoeg even groot als het gewichtsverschil tusschen het val in drogen toestand en de groote contragewichten.

Om redenen van uniformiteit is voor den motor van deze brug, evenals voor de motoren der schuif- en deurbeweging van de sluis, een draaistroommotor van 15 P.K. gekozen, voorzien van een vasten weerstand in den rotor, welke steeds ingeschakeld blijft. Bij deze inrichting geschiedt de bediening van de brug eenvoudig door het omzetten van een schakelaar.

Voorts zijn een tweetal automatische einduitschakellaars aangebracht en bovendien een automatische nooduitschakelaar.

Met deze bewegingsinrichting kan het val in 60 seconden

GEZICHT OP DE SCHUTSLUIS EN DE IN AANBOUW ZIJNDE HEFBRUG TE HEUMEN

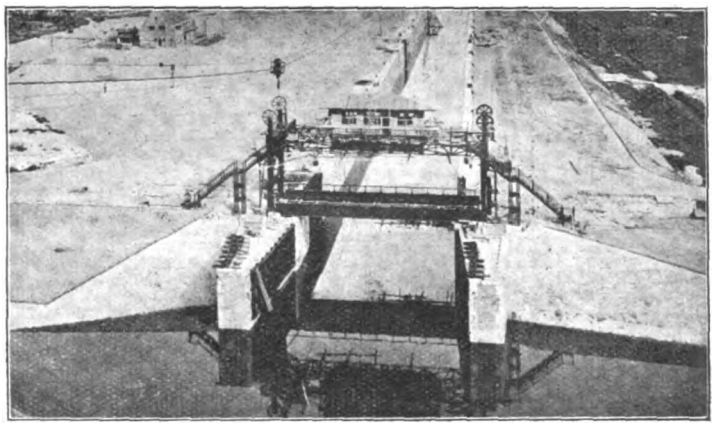


Foto BAGGERMAN.

Fig. 35.

tot zijn grootste hefhoogte (5.71 m) worden geheven, terwijl bovendien als reserve een handbeweging aanwezig is.

In verband met de omstandigheid, dat de brugwachter bij het bedienen van de brug vanuit het huisje het val bij zijn beweging niet kan zien, is aan de brug een standaanwijzer aangebracht, welke op elk oogenblik op een schaalverdeeling in het huisje aangeeft op welke hoogte boven de opleggingen zich het val bevindt. Deze standaanwijzer bestaat in hoofdzaak uit twee dunne stalen reepen, welke elk met het eene uiteinde zijn bevestigd op een in het huisje geplaatsten trommel en door tusschenkomst van verschillende schijven langs de ijzerconstructie worden geleid naar een der hoeken van het val, een en ander zoodanig, dat bij het heffen van het vall de eene reep op den trommel wordt gewonden, terwijl de andere afwikkelt, welke beweging op een tiende verkleind, wordt overgebracht op een wijzer, welke zich langs een schaalverdeeling beweegt. Bovendien is aan den standaanwijzer een inrichting aangebracht, welke de indrukking van de veeren (en dus ook de in de bewegingskabels optredende trekkracht, welke o. m. met de wateropname van het rijdek verandert) op ware grootte op een schaalverdeeling aangeeft. De op deze schaalverdeeling aangegeven veerindrukkingen geven den brugwachter aanwijzingen omtrent eventueele plotselinge storingen in de beweging, omtrent den smeringstoestand der bewegende deelen buiten het lierwerk en omtrent vochtigheidstoestand en gewicht van het val.

Bij de montage van de ijzerconstructie werd veel gemak ondervonden van de beide kabelkranen, welke voor den bouw van de sluis hadden gediend en waarmede de verschillende constructiestukken als hoofdliggers van het val, zuilen, vakwerkkoppelingen, enz. werden aangevoerd en gesteld, hetwelk het bouwen van een vasten hoogen montagesteiger op den sluisbodem onnoodig maakte (fig. 35).

De hefbrug over de schutsluis bij Nijmegen, welke thans in aanbouw is, bestaat uit een val, vier zuilen, twee contragewichten en een bewegingslier (fig. 36 en 37).

Het val heeft een overspanning van 21.60 m en een gewicht van rond 110 ton en is geconstrueerd als een brug met laaggelegen rijvloer, bestaande uit een houten rijvloer (onderdek en bovendek), langsdragers, dwarsdragers, hoofdliggers en een onderwindverband. Uit aesthetische overwegingen werden de hoofdliggers als Vierendeelliggers uitgevoerd.

De hefhoogte van de brug bij Nijmegen is geringer dan die van de brug te Heumen, terwijl, zooals hierna uitvoeriger wordt medegedeeld, bij eerstgenoemde brug de contragewichten in het sluisgebouw kunnen worden geborgen, zoodat zij tijdens storm geen winddruk op de zuilen overbrengen. In verband met een en ander kon in dit geval een langskoppeling tusschen de zuilen achterwege blijven, waardoor een oplossing kon worden verkregen, welke uit een schoonheidsoogpunt de voorkeur verdient en bovendien aanzienlijk goedkooper is.

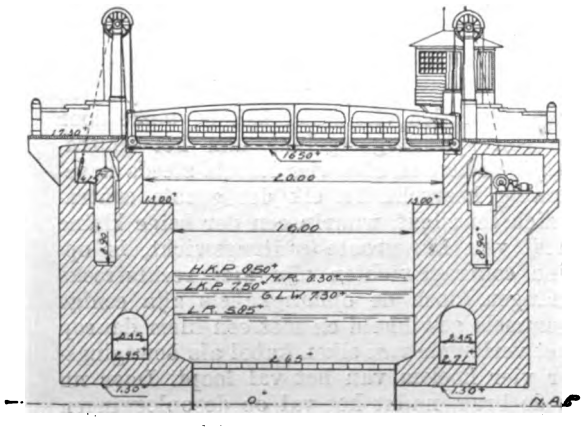
Het gemis van een langskoppeling tusschen de zuilen maakte het onmogelijk om de bewegingslier boven het midden van de brug te plaatsen, zooals te Heumen is geschied. De lier moest dus geplaatst worden nabij een der uiteinden van de brug. Deze plaats van de lier maakte toepassing van de inrichting met de kleine contragewichten zeer bezwaarlijk, zoodat hiervan is afgezien. In verband met het te heffen gewicht, de hefhoogte en den openingstijd, kon de lier, wat constructie en afmetingen der onderdeelen betreft, nagenoeg geheel gelijk worden gemaakt aan die van de hefbrug te Heumen.

Gelijk reeds vermeld is, werden bij de hefbrug bij Nijmegen de contragewichten in kelders onder den rijweg geborgen, waartoe bij deze brug de betrekkelijk geringe hefhoogte en de groote hoogte der sluismuren de gelegenheid boden (fig. 36).

De zuilen, waartusschen het val zich op en neer kan bewegen, zijn van gewapend beton met aan den voet een bekleeding van betonsteenmetselwerk en graniet. Zij zijn twee aan twee door middel van een aan de boveneinden aangebrachte gebogen dwarskoppeling tot toegangspoorten vereenigd.

Het heffen van het val wordt verkregen door het op twee trommels winden van twee bewegingskabels, welke elk vanaf de, in een kelder onder den rijweg geplaatste, lier over een

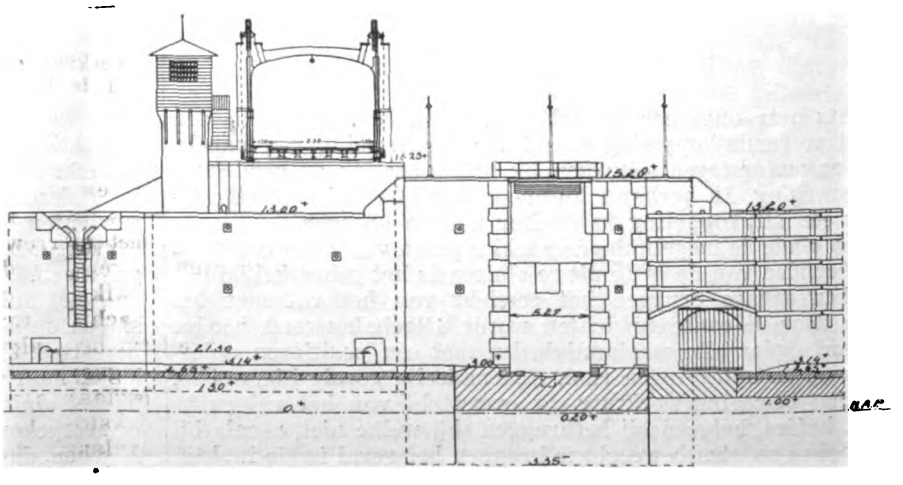
ZIJAANZICHT HEFBRUG BIJ NIJMEGEN EN DWARSDOORSNEDE SLUIS.



Schaal 1 : 500.

Fig. 36.

ZIJAANZICHT BUITENHOOFD SCHUTSLUIS BIJ NIJMEGEN EN DWARSDOORSNEDE HEFBRUG.



Schaal 1 : 500.

Fig. 37.

Digitized by Google

tweetal op de zuilen en eenige aan het val bevestigde schijven naar het landhoofd aan de overzijde loopen en aldaar door tusschenkomst van een veer in het beton bevestigd zijn. Het sluiten van de brug geschiedt onder werking van het overwicht van het val ten opzichte van de contragewichten.

Het val kan in 60 seconden tot zijn grootste hefhoogte (4 m) worden geheven. De bediening geschiedt vanuit het op eenigen afstand op de sluis geplaatste bedieningshuisje, waarin ook de schakeltoestellen voor de beweging van de roldeuren en schuiven der sluis zijn ondergebracht.

In verband met de eenzijdige aangrijping van de bewegingskabels werd het noodig geoordeeld den horizontalen stand van het val gedurende de beweging te verzekeren, waartoe, in navolging van hetgeen ir. P. Joosting zal toepassen aan de hefbrug over de Koningshaven te Rotterdam, twee stel van twee stalen kabels werden ontworpen, welke elk eenerzijds bevestigd zijn aan het boveneinde van een zuil, anderzijds aan het benedeneinde van de tegenoverstaande zuil en welke over een tweetal nabij de uiteinden aan de buitenzijde van elken hoofdligger bevestigde schijven langs het val worden geleid. Overigens zijn ter geleiding van het val bij zijn beweging langs de zuilen aan de hoeken van het val nog eenige rollen aangebracht.

Het gebouw van het Duitsche Museum

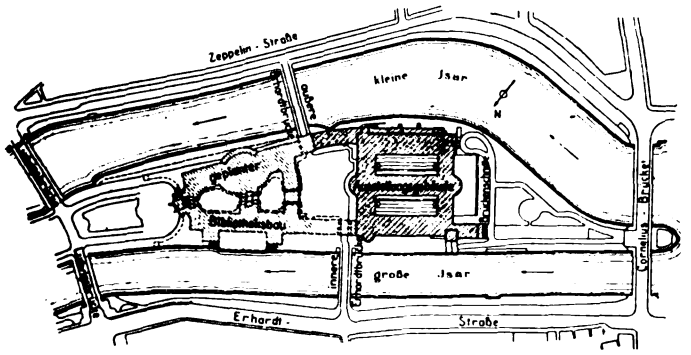
DOOR

ir. R. A. VAN SANDICK.

Ligging.

Het Duitsche Museum is gebouwd te München op een eiland, vroeger Kohleninsel geheeten, thans Museuminsel genoemd, gelegen tusschen 2 armen van de rivier Isar, de Groote Isar en de Kleine Isar. De situatie (men lette op het pijltje, dat het noorden aanwijst) geeft fig. 1. Daarop onderscheidt men:

Situatie van het Duitsche Museum met tuinaanleg en ingang.



In den tuin westelijk van het gebouw staan: windmolens, bovenbouw van spoorwegen, signalen voor spoorweg en scheepvaart, en kranen.

Fig. 1.

1. Een naar rechts doorgaand gearceerd gebouw, aangegeven als *Ausstellungsgebäude*, bevattende de verzamelingen. Dit is het gedeelte, dat op 7 Mei is geopend;

2. een naar links gebroken gearceerd gedeelte, aangegeven als *geplanter Bibliotheksbau*. Dit bestaat alleen in ontwerp; het beslaat een oppervlakte, die tweemaal zoo groot is als het eerste voltooide gebouw.

3. Het voltooide oostelijke verbindingsgebouw (doorgaand rechts gearceerd), dat de deelen 1 en 2 zal verbinden, doch dat thans slechts loopt tot de Aeussere Ehrhardtbrücke, welke met de Innere Ehrhardtbrücke de toegangen vormt tot het gebouw.

4. Deze beide Ehrhardtbruggen zijn nieuw gebouwd over de beide bovengenoemde Groote en Kleine Isar.

5. Beide bruggen geven toegang tot een hof of tuin, van waaruit alle gebouwen van het Museum te bereiken zijn. Die tuin, die zich ook uitstrekt buiten de voltooide en ontworpen gebouwen 1 en 2, wordt als pronktuin opgevat.

6. Deze toegangen zijn tijdelijk. De hoofdtoegang zal geschieden van de Ludwigsbrücke, dus van af de noordzijde van het eiland.

7. Ten slotte is het ontworpen westelijke verbindingsgebouw, links gebroken gearceerd, aangegeven, tusschen het voltooide gebouw 1 en het ontworpen gebouw 2.

Het gebouw der verzamelingen. (Ausstellungsbau).

Het voltooide gebouw is ongeveer een vierkant met 100 m zijde, met een oppervlakte van 12.000 m²; het staat in een afgeperkte vrije ruimte van 276.000 m². Fig. 2 is een gezicht vanuit

Gezicht van uit het zuidwesten op het Duitsche Museum

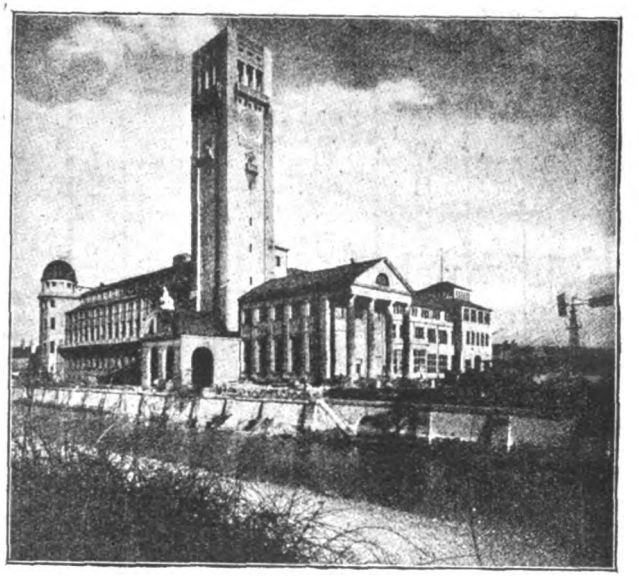
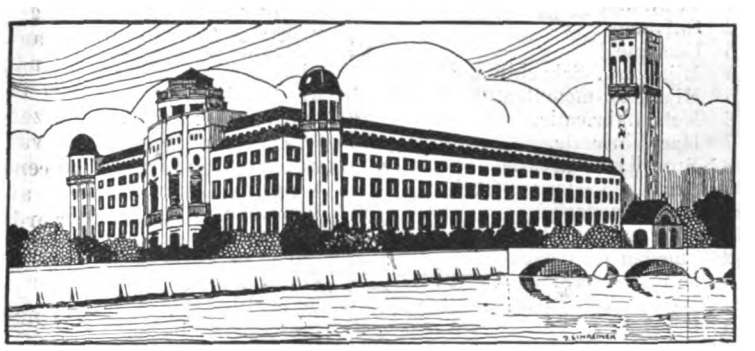


Fig. 2.

het zuidwesten, fig. 3 een perspectief. Fig. 4 geeft de gelijkvloersche plattegrond en fig. 5 de plattegrond van de eerste verdieping, fig. 6 de hoofddwarsdoorsnede, fig. 7 de hoofdlangsdoorsnede.

Fig. 8 geeft de verticale doorsnede door den opbouw van de eerezaal, in het midden van den noordelijken vleugel. Daar

Perspectief.



Verkleining naar een penteekening van J. Schreiner, verschenen in de *Bayerische Industrie- und Handelszeitung* van 5 Mei 1925.

Fig. 3.

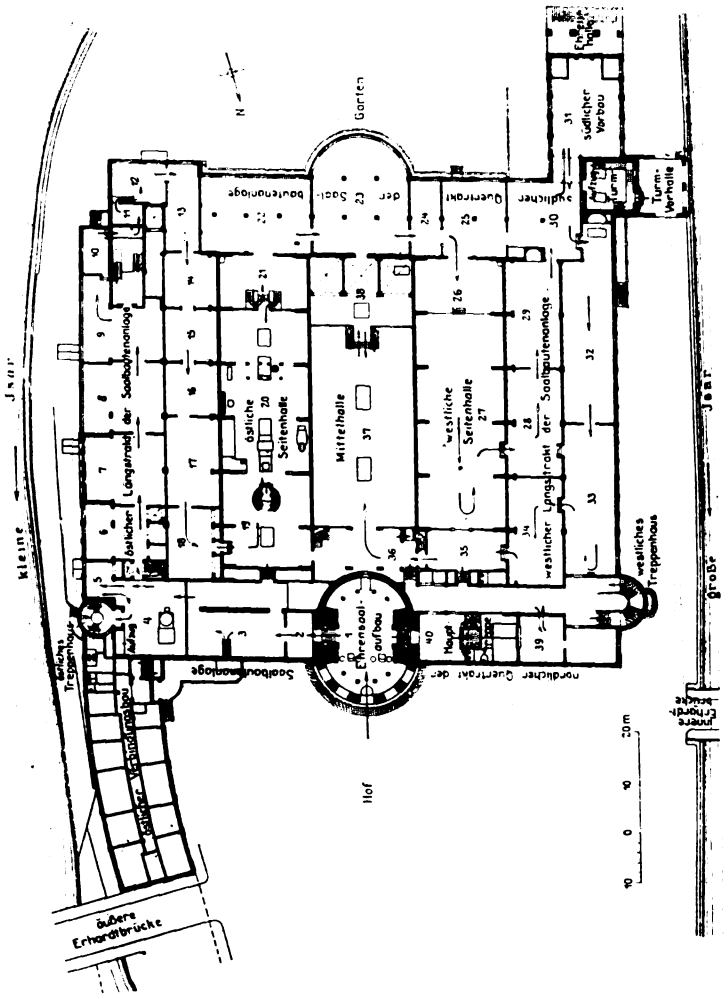
is een ovale voorbouw 48 m hoog, de opbouw van de eerezaal, met vestibule en eere-zaal in de onderste en de astronomie met sterrewacht, afgedekt door een machtige koepel in het bovenste gedeelte. Het gebouw bestaat uit een groote hal, geschikt tot opneming van hooge en zware voorwerpen, zooals machines en transportmiddelen, en uit een zalencomplex, die om het halgebouw heenloopen en die een nuttige tentoonstellingsoppervlakte van 23.000 m² aanbieden. De zaalgebouwen bestaan uit een kelderverdieping, drie verdiepingen, en een dakstoel. Elke zaal heeft twee rijen of afdeelingen, ten einde ar lengte van de tentoongestelde voorwerpen te vergrooten. De lengte van het tentoongestelde is 14 km[1].

Digitized by Google

Westelijk van de eerezaal is, in den zalenvleugel, het hoofdtrappenhuis ingebouwd. Behalve dit trappenhuis zijn, ter verbinding der afzonderlijke verdiepingen, naast een aantal goederen- en personenliften, 4 neventrappen in de 4 hoeken van het zalencomplex aangebracht. Twee daarvan hebben een ronde plattegrond, zij liggen aan het einde van den noordvleugel en eindigen van boven in nevensterrewachten, bekroond door koepels. Zij zijn door een gang in de bovenverdieping met de hoofdsterrewacht verbonden.

Het westelijke deel heeft aan het zuidelijkste einde een toren van 67 m met trap en liften. Vóór den toren is een voorbouw in de richting van de Isar. In de verlenging van den westelijken gevel buiten den toren en den zuidelijken vleugel is, bij wijze van uitbouw, een kolonnade aangebracht. De zuidelijke vleugel heeft in het midden een halfronden uitbouw, van waar men het gezicht heeft op de in de buitenlucht op de zuidpunt van het eiland opgestelde voorwerpen, zooals windmolens (waaronder een complete Hollandsche en een aerometer, in fig. 2 te zien) zijn tentoongesteld. Ook de oostelijke vleugel heeft voor- en opbouwsels. Die uitsteeksels breken de eentonigheid van de daklijn en van de gevels. Met de open galerijen, die uitspringen buiten de verschillende gevels en het terugspringende dak geven zij aan het museumgebouw architectonisch iets bijzonders.

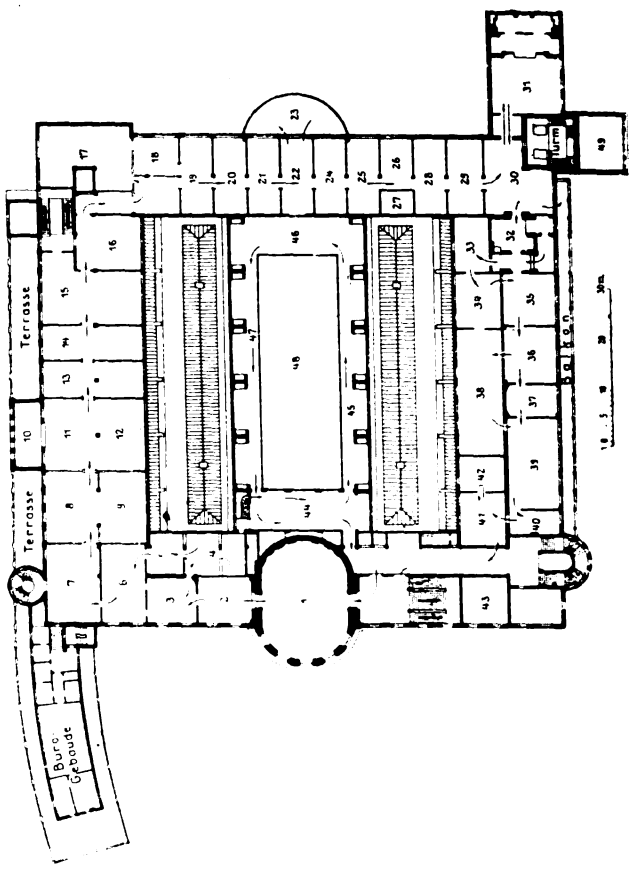
PLATTEGROND DER ONDERVERDIEPING.



1 Vestibule.
2 Ontvangst.
3 Geologie.
4 Mijnbouw. Schachtbouw.
5 Mijnbouw-modellen.
6 Metaalfabricatie.
7 IJzerfabricatie.
8 Ruw ijzerfabricatie.
9 Staal- en edelstaalfabricatie.
10 Oude smederij.
11 Slotenmakerijen.
12 Smeden en persen.
13 Metaalbewerking. Walsen.
14 Boren en snijden.
15 Draaien.
16 Schaven, slijpen.
17 Metaalbeproeving.
18 Eerezaal der metaalbewerking.
19 Spierkrachtmachines, gebruik van waterkrachten.
20 Stoommachines
21 Stoomturbines. Locomobielen.
22 Warme Incht-, gas- en oliemotoren.
23 Draaginrichtingen, sleden, wagens.
24 Mechanische wagens, rijwielen.
25 Automobielen.
26 Oudste spoorwegen.
27 Spoorwegen. Locomotieven, wagens en electrische spoorwegen.
28 Wegenbouw.
29 Spoorwegbouw.
30 Hang- en zweefbanen.
31 Tunnelbouw.
32 Bruggenbouw.
33 Waterbouwkunde.
34 Waterwegen.
36 Schepen der natuurvolken.
37 Scheepsbouw.
38 Zeeaanwijzingen, nautische instrumenten.
39 Ontspanningslocalen.
40 Hoofdtrappenhuis.

Fig. 4.

PLATTEGROND DER EERSTE VERDIEPING.



1 Eerezaal.
2 Zaal met beelden en portretten.
3, 4 en 5 Tijd- en gewichtsmeting.
6 Wiskunde.
7 en 8 Mechanica.
9 Golvenleer.
10 Energie wetten.
11 Warmte.
12 Koude-techniek.
13 en 14 Electriciteit.
15 Electrische stralen.
16 Telegrafie.
17 Draadlooze telegrafie.
18 Ontvangstation.
19 Natuur van het licht.
20 Spiegels, prisma's, lenzen.
21 Optiek van het oog.
22 Verrekijker en mikroskoop.
23 Terras.
24 Lichtprojectie en cinematografie.
25 Fabrikage van optisch glas.
26 Acconstiek.
27 Hooren en spreken.
28, 29 en 30 Muziekinstrumenten.
31 Muziekzaal.
32 Scheikundig laboratorium 16de eeuw.
33 Idem 18de eeuw.
34 Idem 19de eeuw.
35 Moderne scheikunde.
36 Bouw der materie.
37 Eerezaal der chemische industrie.
38 Anorganische industrie.
39 Organische industrie.
40 Reukstoffen.
41 Scheikunde der voedingsmiddelen.
42 Oude apotheek.
43 Voordrachtenzaal.
44 Galerij: Vliegwetenschappelijke proefnemingen.
45 Galerij: Ballons en luchtschepen.
46 Galerij: Luchtverkeer.
47 Galerij: Vliegers, valschermen en vliegtuigen.
48 Hal: Luchtscheepvaart.
49 Metereologie.

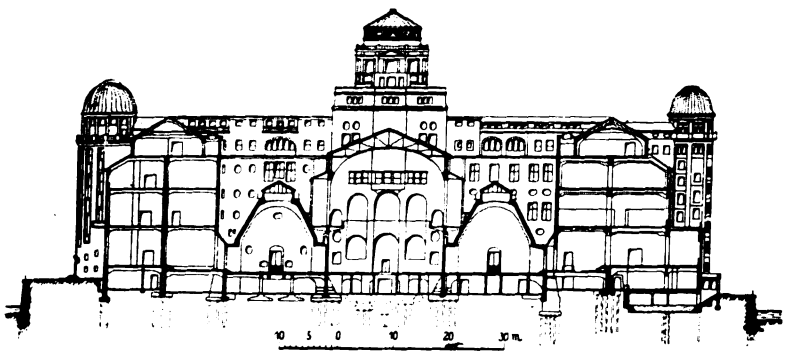
Fig. 5.

Digitized by Google

Op 7 Mei waren de verzamelingen naar het nieuwe gebouw overgebracht en in orde gebracht in het geheele gebouw, behalve op het grootste gedeelte van de tweede verdieping. Daarom gaven wij van die verdieping geen plattegrond. Daar zijn reeds uitgestald: textielnijverheid, papierfabricage, boekdruk, landbouw, brouwerij, branderij, astronomie. Maar nog niet gereed zijn: bouwstoffen, watervoorziening, verwarming en ventilatie, gas, electrotechniek, verlichting.

Het peil van het bouwterrein van het eiland ligt 10—12 m boven den te München als voortreffenlijken grondslag geoor-

HOOFDDWARSDOORSNEDE.



De middelste hal met den opbouw van de eerezaal, waaraan links en rechts zich aansluiten de oostelijke en de westelijke zijdelingsche hal en de langszijden van de zalen. Aan de vleugels het oostelijke en westelijke trappenhuis met de nevensterrewachten.

Fig. 6.

deelden vasten bodem, die *Flinz* wordt genoemd. Om tot op dien Flinzgrund af te graven zou buitengewoon veel grondwerk hebben vereischt. Daarom koos men een paalfundeering, op zoogenaamde Strausspalen (betonpalen) dan wel op gewapend betonpalen van verschillende stelsels. De opbouw geschiedde verder hoofdzakelijk in gewapend beton.

Het gebouw is ontworpen en de uitvoering is geleid door de architecten GABRIEL en EMANUEL VON SEIDL en na hun dood werd de bouwdirectie gevoerd door prof. O. BIEBER, met medewerking van Oberbaurat dr. BOSCH voor de fundeering en het constructieve gedeelte van den bouw.

HOOFDLANGSDOORSNEDE.

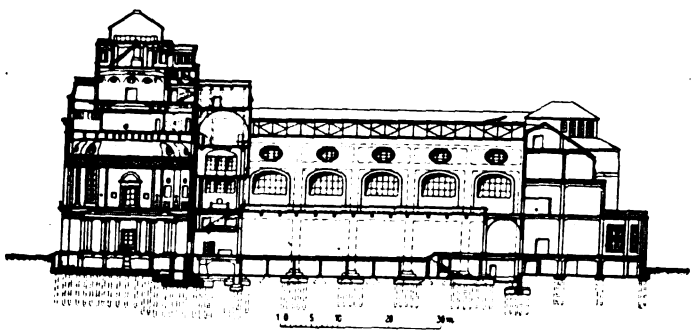
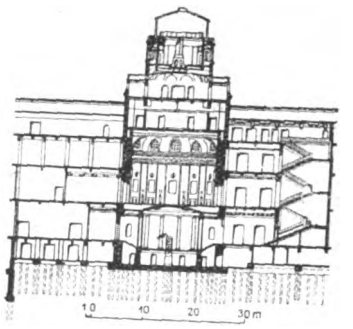


Fig. 7.

Literatuur.

Voor verdere inderdaad wetenswaardige bijzonderheden van constructieven aard wordt verwezen naar de verhandeling van Städlicher Oberbaurat dr. J. B. BOSCH, „Der Museumbau", dat een hoofdstuk vormt van het degelijke prachtwerk „Das Deutsche Museum", dat op 7 Mei het licht zag. Dit boek met den ondertitel „Geschichte, Aufgaben, Ziele", is, in opdracht van den Verein deutscher Ingenieure, met medewerking van 35 vakmannen, specialiteiten op elk gebied van natuurwetenschap en techniek, bewerkt door den directeur van den Verein MATSCHOSS. Wij zeggen hem dank voor de verleende vergunning tot reproductie van situatie, platte gronden en doorsneden uit dit werk, waarvan wij een dankbaar gebruik hebben gemaakt.

VERTICALE DOORSNEDE DOOR DEN OPBOUW VAN DE EEREZAAL.



Vestibule, eerezaal, astronomie en hoofdsterrewacht met koepel. Rechts de hoofdtrap en het noordelijke gedeelte.

Fig. 8.

Steenkolencongres te Essen van 25—27 April 1925.

Van 25 tot 27 April 1925 had te Essen een steenkolencongres plaats, geregeld door den Gauverband Rheinland und Westfalen des Vereins deutscher Ingenieure, met medewerking van den Verein für bergbaulichen Interessen in Essen, van de Ruhrkohle A. G. (Kohlensyndikat), van de Dampfkessel-Ueberwachungsverein der Zechen in Oberbergamtsbezirk Dortmund en van den Verein der Gas-, Wasser- und Elektrizitätsfachmänner Rheinlands und Westfalens.

Door de welwillendheid van Bergwerks-direktor H. LWOWSKI, voorzitter van bovengenoemd Gauverband, tevens voorzitter van het congres, en van Dr. Ing. REISNER, lid van het congresbestuur, werd ondergeteekende in staat gesteld, deze belangrijke „Kohletagung" als eeregast mede te maken. Een woord van dank aan deze heeren mag hier niet achterwege blijven!

Op Zaterdag 25 April, 's namiddags om 5 uur, werd het steenkolencongres in de groote vergaderzaal van het Hotel Vereinshaus te Essen geopend met een toespraak van Direktor LWOWSKI. Deze begroette de aanwezigen en wees op de onverwacht groote belangstelling van alle zijden voor dit congres. Ongeveer 2000 personen hadden zich als deelnemer aangemeld, doch wegens plaatsgebrek in de vergaderzaal konden slechts ongeveer 1200 deelnemers worden toegelaten. Onder dit aantal bevonden zich een 80-tal eeregasten. Weliswaar was het congres uitsluitend aan technische problemen, de steenkolen betreffende, gewijd, doch er mocht niet worden vergeten, dat deze problemen in nauwe betrekking stonden tot de economie en beschaving. De steenkolenmijnbouw staat thans op een dusdanig hoog technisch peil, dat daarbij niet meer, zooals vroeger, uitsluitend mijningenieurs, maar ook werktuigkundige, electrotechnische en scheikundige ingenieurs een ruim arbeidsveld vinden. Deze uitspraak wordt echter geenszins algemeen gedeeld. Zeer belangrijk is in dit opzicht de samenwerking tusschen de Technische Hoogescholen en de Bergacademies in Duitschland. In Pruisen is de Bergacademie van Berlijn eenige jaren geleden verbonden met de Technische Hoogeschool van Charlottenburg, terwijl de T. H.'s te Aken en Breslau reeds sedert geruimen tijd een afdeeling voor Mijnbouw bezitten. Direktor LWOWSKI bepleitte de samensmelting der nog bestaande Bergacademies van Klausthal en Freiberg in Saksen met de Technische Hoogescholen te Hannover en Dresden. Uit de vergadering gingen echter zeer heftige stemmen van protest hiertegen op. Desondanks sprak Direktor LWOWSKI als zijn vaste overtuiging uit, dat deze beide oude onderwijsinrichtingen spoedig tot verdwijnen gedoemd zouden zijn.

Daarna werd het woord gegeven aan prof. Dr. Ing. FR. HERBST, directeur der mijnschool te Essen, voor het houden van zijn voordracht: „De tegenwoordige stand der machinale koolwinning in technisch en economisch opzicht".

Spr. begon met er op te wijzen, dat de pogingen om steenkolenlagen machinaal af te bouwen reeds van ouden datum

Digitized by Google

zijn. Slechts de, op spanzuil gemonteerde, koolkerfmachines met stootend snijgereedschap, de stang- en de ketting-gleufmachines, de afbouwhamers en de perslucht-houweelen hebben zich een plaats bij de moderne steenkoolwinning kunnen veroveren. Het schieten in de kool is door den machinalen afbouw op den achtergrond gekomen. Dit schieten is niet alleen gevaarlijk, met het oog op steenval, mijngas- en kolenstofontploffing, doch het veroorzaakt ook een sterke vergruizing en verontreiniging der kolen. Spr. wijst vervolgens op het voordeel van het benutten der wigwerking bij den afbouw van kolenlagen en laat een lichtbeeld zien van een bijzonder daarvoor geconstrueerde, zwaar type afbouwhamer.

Hij gaat daarna uitvoerig in op de constructie en werkwijze van de gleufmachines. Aan machines, welke diepe gleuven in de kool maken, wordt de voorkeur gegeven. In den Duitschen kolenmijnbouw wordt voornamelijk de stanggleufmachine toegepast, hoewel in den laatsten tijd ook de, elders meer gebruikte, kettinggleufmachine naar voren komt. Spr. vertoont lichtbeelden van de gleufstangen, voorzien van de gewone, puntvormige messen en van de zoogenaamde Hela-messen, welke laatste een gebogen, driehoekig snijvlak bezitten en gemaakt worden van een, uit de fabriek van Krupp afkomstige, speciale staalsoort. Verder laat spr. een afbeelding zien van een tandrad-perslucht-turbine, welke in Engeland en Amerika reeds sedert eenige jaren als aandrijfmotor voor gleufmachines is toegepast, doch waaraan eerst nu door Duitsche constructeurs van koolkerfmachines aandacht wordt geschonken.

In Augustus 1924 bedroeg het aantal stang- en ketting-gleufmachines in het Roergebied 532.

Voor het winnen van de steenkool, nadat door de koolkerfmachine een gleuf in de laag is gemaakt, komen hoofdzakelijk perslucht-boorhamers in aanmerking. De toepassing van perslucht-houweelen vermindert gestadig. Daarentegen neemt het gebruik van zware afbouwhamers dagelijks toe. In het Roergebied waren op 1 Augustus 1924 reeds 23.000 van deze werktuigen in gebruik.

Voor de juiste oeconomische toepassing der verschillende mechanische hulpmiddelen bij den afbouw van steenkolenlagen is het zorgvuldig nagaan der geologische verhoudingen van zeer groot gewicht. Bij zachte kolen biedt de machinale afbouw weinig voordeelen. Een bijzonder voordeel van den machinalen afbouw ligt in het verkrijgen van groote stukken kool. Ondanks het zeer belangrijk gestegen persluchtverbruik in de steenkolenmijnen, is de gemiddelde praestatie van de mijnwerkers niet toegenomen. Spr. meent dit, behalve aan verspilling van perslucht voor ventilatie-doeleinden en den afbouw van minder gunstige lagen, te moeten wijten aan het feit, dat de mijnwerker de neiging heeft, zich bij gebruik van koolwinningsmachines minder in te spannen. Een zorgvuldige behandeling en voortdurend onderhoud der bij den afbouw gebruikte werktuigen is absoluut noodzakelijk Slechts aan ervaren arbeiders mogen deze worden toevertrouwd, terwijl een regelmatige contrôle op het persluchtgebruik noodig wordt geacht. Spr. herinnert er aan, dat de smering van afbouwhamers nog moeilijkheden oplevert, en eindigt zijn voordracht met het vertoonen van enkele grafische voorstellingen betreffende de kosten der machinale koolwinning.

Gedurende de voordracht van prof. Herbst trad de Rijkskanselier dr. Luther de vergaderzaal binnen. Op uitnoodiging van Direktor Lwowski begroetten de deelnemers aan het congres dr. Luther met een driewerf „Glück Auf", hetwelk deze op dezelfde wijze beantwoordde.

Vervolgens kreeg prof. Dr. Ing. W. Philippi, directeur der Siemens Schuckert Werke te Berlijn, het woord voor het houden van zijn voordracht: „Toepassing van electriciteit bij den afbouw in gashoudende kolenmijnen".

Spr. begon met er op te wijzen, dat in de laatste jaren, dank zij de ruimere toepassing van den machinalen afbouw, het gebruik van electriciteit, in verhouding tot het gebruik van perslucht, in de steenkolenmijnen zeer sterk is gestegen. Voor electrische aandrijving komen draaiboormachines, schudgoten, koolkerfmachines, lieren en kleine ventilatoren in aanmerking. Deze electrische aandrijving kan tegenwoordig zoodanig gemaakt worden, dat ook in gashoudende mijnen geen gevaar meer voor ontploffingen te duchten is. Als motor wordt algemeen de zeer eenvoudige draaistroommotor met kooianker gekozen. Ook de bijbehoorende apparaten zijn steeds van een eenvoudige, doch stevige constructie. Van de verschillende wijzen, om de motoren en apparaten explosie-zeker te maken, heeft zich alleen het volkomen opsluiten in tegen een overdruk van 8 atm. bestand zijnde buizen als betrouwbaar getoond.

De koolkerfmachines bezitten de grootste motoren, n.l. 15—20 k.W., welke aan het ondergrondsche werkfront worden aangetroffen. Ook deze grootere motoren worden met kooianker uitgerust. Men is er reeds in geslaagd dergelijke motoren van zóó geringe hoogte te maken, dat ze in een kolenlaag van slechts 40 cm dikte kunnen worden opgesteld.

Bij de electrische aandrijving van schudgoten moet de gelijkmatige draaiende beweging van den electromotor worden omgezet in een ongelijkmatige heen- en weergaande beweging, hetgeen geschiedt met behulp van sterke veeren, welke tusschen de krukpen van de tandrad-overbrenging en de aandrijfstang der schudgoten zijn geschakeld. Bij de electrische aandrijving van schudgoten dient in het bijzonder gelet te worden op gering gewicht, kleine afmetingen en groote overbelasting der toegepaste machines en apparaten.

Het is nog niet gelukt een electrisch werkende, stootende boorhamer te vinden, welke de perslucht-boorhamer zou kunnen verdringen. Hier kan de oplossing worden gezocht in de toepassing van kleine, electrisch gedreven en verplaatsbare compressoren, welke zoo dicht mogelijk nabij het ondergrondsche werkfront worden opgesteld.

Een niet te onderschatten voordeel van het gebruik van electriciteit in de mijnen is ook gelegen in de mogelijkheid, de ondergrondsche werkfronten goed te verlichten.

Het persluchtverbruik in de steenkolenmijnen is sedert 1914 verdubbeld. Het energie-verbruik bij perslucht-aandrijving is 6 tot 8 maal zoo groot als bij electrische aandrijving, zoodat door invoering van deze laatste zeer groote besparingen kunnen worden verkregen. De mogelijkheid bestaat, de electrificatie in de steenkolenmijnen geleidelijk door te voeren, waardoor de aanschaffingskosten der hiervoor noodige machines en apparaten over meerdere jaren kunnen worden verdeeld.

Voor meer uitvoerige gegevens betreffende ditzelfde onderwerp moge verwezen worden naar de tijdschriften *Glück Auf*, 61ste Jaargang, No. 14, van 4 April 1925; en *Technische Blätter* (*Wochenschrift zur Deutschen Bergwerkzeitung*), 15de Jaargang, No. 17, van 25 April 1925.

Daarna kreeg prof. Dr. Ing. Grosz, hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool te Breslau het woord. Deze hield een voordracht, over: „De zuivering van steenkolen op grond van de physische eigenschappen harer bestanddeelen".

Spreker begint met te constateeren, dat op het oogenblik een zeer groote interesse bestaat voor de zuivering van steenkolen. Juist in een tijd van afzetmoeilijkheden, zooals nu, moet men zooveel mogelijk aan de eischen der afnemers tegemoet komen. De zuivering dient uitsluitend voor oeconomische doeleinden en het kan dan ook zeer goed voorkomen, dat een ruw zuiveringsproces, hetwelk in vele opzichten verliezen geeft, voor de practijk belangrijker is dan het fraaiste laboratoriumprocédé. Bij de zuiveringsprocédé's voor ertsen wordt steeds zooveel mogelijk naar technische volmaaktheid gestreefd. Dit staat in verband met de voor ertsen geldende verkoopsvoorwaarden. De gezuiverde steenkolen worden echter zelden verkocht volgens het calorisch effect, terwijl geen premies voor laag asch- en zwavelgehalte worden betaald. Meer en meer wordt de steenkool, in plaats van als brandstof, als chemisch ruwproduct beschouwd. In verband hiermede wijzigen zich de zuiveringsprocédé's der steenkolen en krijgen zij meer overeenkomst met de voor ertsen gebruikelijke methoden. De physische eigenschappen, waarvan bij de zuivering van steenkolen gebruik wordt gemaakt, zijn: kleur, soortelijk gewicht, breuk, wrijvingscoëfficiënt, korrelgrootte en oppervlakte-energie. Magnetische en electrische eigenschappen heeft men tot nu toe daarvoor niet kunnen toepassen. In de meeste inrichtingen voor zuivering van steenkolen worden deze gezeefd en de zeefproducten van kleinere korrelgrootte aan een waschproces onderworpen. Het wasschen geschiedt in setzmachines, stroom-apparaten, goten, spitzkasten of op tafels. Bij het drogen der waschproducten spelen adhesie- en absorptie-verschijnselen een rol. Voor de zuivering van fijnkolen en kolenslik hebben in de laatste jaren flotatie- en olieabsorptie-procédé's (dit laatste voornamelijk in Amerika) groote beteekenis gekregen.

Spr. wijst vervolgens op de voordeelen van droge stofafzuiging. Wanneer deze, als gevolg van een te hoog vochtgehalte der kolen, niet kan worden toegepast, dan is het aanbevelenswaardig, de allerfijnste kooldeeltjes langs natten weg te verwijderen, vóór dat de kolen in de setzmachines worden gebracht. Is het kolenslik te aschrijk om direct aan de cokes-

Digitized by Google

kolen te worden toegevoegd, dan kan men dit slik vóóraf door flotatie zuiveren.

In het algemeen is het beter, de kolen eerst te classificeeren en dan te wasschen. Toch is het in sommige gevallen nog aangewezen, de methode van Baum, waarbij de classificatie na het wasschen geschiedt, toe te passen. De moderne onderzoekingsmethoden van steenkolen maken het mogelijk, vóóraf te bepalen, welke weg in deze bewandeld moet worden.

In het kolendistrict van Neder-Silezië treft men de setzmachines van Schreiber en van Baum nog veelvuldig aan. Meestal echter wordt aan stroomsetzmachines de voorkeur gegeven. Een werkelijken vooruitgang heeft het, door den Belgischen ingenieur France uitgevonden, Rheo-waschprocédé gebracht. Waar evenwel de te zuiveren steenkolen dikwijls verandering in de samenstelling vertoonen, blijft het wasschen in setzmachines aangewezen. In de toepassing van het Rheoprocédé is ook in Duitschland een vooruitgang te constateeren.

In Engeland en Amerika worden voor de zuivering van steenkolen nog andere apparaten gebruikt, zooals tafels en de Notanas-waschinrichting. Ook wordt in deze landen een procédé toegepast, waarbij de afscheiding van een groot deel der aschvormende bestanddeelen uit de kolen geschiedt met behulp van een mengsel van zand en water. Dit procédé berust dus uitsluitend op verschil in soortelijk gewicht der kolen- en aschsubstantie.

In Duitschland beperkt de droge zuivering van steenkolen zich tot de stofafzuiging. In Amerika treft men echter ook spiraal-separatoren (Pardee spiral separator) en pneumatische tafels aan.

Spr. gaat vervolgens uitvoerig in op de zuivering van kolenslik door flotatie. Het schuim kan hierbij op tweeërlei wijzen worden gevormd, n.l. door perslucht-inblazing en door roer-toestellen. De eerste methode is slechts geschikt voor kolen met maximale korrelgrootte van 0.5 mm. De roertoestellen kunnen echter ook bij kolen met een korrelgrootte tot 2 à 3½ mm worden toegepast. Veelal echter is men met roertoestellen niet in staat de kolen in eerste instantie op een aschgehalte beneden 14 à 16 pCt. terug te brengen. In een dusdanig geval heeft men met perslucht-inblazing meer succes. Wel schijnt het tegenwoordig technisch steeds mogelijk te zijn, het kolenslik door flotatie te zuiveren, doch deze methode van werken wordt onrendabel zoodra de opbrengst aan gezuiverde kolen met aschgehalte beneden 7 à 8 pCt. minder dan 33 pCt. gaat bedragen. Het is het meest voordeelig, de flotatie zóó in te richten, dat, naast zuivere kolen van maximaal 7 à 8 pCt. aschgehalte, een middenproduct wordt verkregen, dat nog onder de stoomketels op de mijn kan worden verstookt.

Spr. behandelt daarna het interessante Frent-procédé, waarbij fijne kolen met stookolie heftig worden geroerd. Er ontstaan dan op caviaar gelijkende bollen, welke bijna watervrij zijn. Dit product heeft een verbrandingswaarde van 8890 cal.

Over de droging der grovere gewasschen kolen valt niets nieuws mede te deelen. De machinale droging met behulp van filters, centrifuges, e. d. is hierbij in het algemeen nog niet zoodanig uitgewerkt, dat aan practische toepassing kan worden gedacht.

Na deze voordracht van prof. Grosz was het technisch-wetenschappelijk gedeelte van den eersten congresdag afgeloopen. Het was intusschen 8 uur geworden. De deelnemers trokken naar de Städtische Saalbau in de Huyssen-Allee, alwaar in de groote concertzaal een gemeenschappelijk souper plaats vond. Aan de officieele tafel zat hier mede aan dr. Bracht, burgemeester van Essen, die de aanwezigen namens de stad Essen begroette. De eenigszins politiek-oeconomisch getinte redevoering van dr. Bracht was op zichzelf beschouwd niet van belang ontbloot. Het heeft echter geen doel, er hier nader op in te gaan.

Op Zondag 26 April, 's morgens om 10 uur, vereenigden de congres-deelnemers zich weder in de groote zaal van het Hotel Vereinshaus. Na de vergadering geopend te hebben, verleende Direktor Lwowski het woord aan prof. Matschoss uit Berlijn, die het hoofdbestuur van den Verein deutscher Ingenieure op het congres vertegenwoordigde, en een korte begroetingsrede uitsprak, waarin hij o. a. wees op het bijna 70-jarig bestaan dezer groote ingenieursvereeniging en op haar beteekenis voor de Duitsche industrie.

Vervolgens kreeg Dipl. Ing. G. Cautieny, directeur der Kohlescheidungs-Gesellschaft te Berlijn, het woord, voor het houden van zijn voordracht: „De tegenwoordige stand der lage-temperatuurdistillatie van steenkolen in Duitschland".

Terwijl in Engeland reeds vóór den oorlog de distillatie van steenkolen bij lage temperatuur werd toegepast, heeft men aan deze werkwijze in Duitschland eerst aandacht geschonken gedurende den oorlog, toen het gebrek aan petroleumproducten zich begon te laten voelen. Men verviel hier al spoedig in uitersten. Spr. drukte dit zeer karakteristiek uit, door van een „Schwell-Phychose" te gewagen. In de laatste jaren echter is men de zaak wat kalmer gaan bekijken. Gedurende den oorlog was in Duitschland de oerteer het hoofdproduct der lage temperatuurdistillatie van kolen. In de eerste jaren van den oorlog was de waarde der oerteer nog zesmaal zoo groot als de waarde der kolen. Thans is oerteer nog maar driemaal zoo veel waard als kolen. Zoowel in Duitschland als elders is dan ook niet meer de oerteer, doch de halfcokes het hoofdproduct der lage temperatuurdistillatie van kolen. Vooral in Engeland heeft de halfcokes als rooklooze brandstof een groote beteekenis gekregen. Dit is begrijpelijk, als men bedenkt, dat bijv. in Londen alleen per jaar 57.000 ton kolenstof in den vorm van roet neerdaalt.

Aan de hand van talrijke lichtbeelden geeft spr. dan een beschrijving van de inrichting voor lage temperatuurdistillatie van steenkolen, welke door de Kohlenscheidungs-Gesellschaft op de mijn „Matthias Stinnes I/II" te Karnap bij Essen is gebouwd. De distillatie der kolen, geschiedt hier in een roteerenden oven, bestaande uit concentrische binnen- en buitentrommel. De te verwerken kolen komen eerst in de binnentrommel terecht, worden hier gedroogd en tot 180° à 200° C. voorgewarmd, om vervolgens in de uitwendig verhitte, buitentrommel bij ca. 500° C. te worden gedistilleerd. De gevormde gassen worden afgezogen en geleid door koelers, scheidingsapparaten, enz. voor de winning van oerteer. De halfcokes valt uit de buitentrommel en wordt met water geblusscht. Binnenkort zal echter droge blussching, volgens het systeem Sulzer, worden ingevoerd. Een gedeelte der halfcokes wordt in generatoren vergast. Met dit generatorgas wordt de buitentrommel van den roteerenden oven verhit. Voor meer gedetaillleerde beschrijvingen dezer interessante installatie zij verwezen naar de artikelen van dr. Fritz Müller in de tijdschriften *Brennstoff-Chemie* 1924, blz. 388 en *Kohle und Erz* 1925, No. 17, blz. 703 e. v.

Spr. geeft vervolgens eenige bedrijfsresultaten van de „schwel"-inrichting te Karnap. Hier worden uitsluitend gruiskolen met 3 pCt. water, 25 pCt. vluchtige bestanddeelen en 15 pCt. asch verwerkt. Uit deze kolen wordt 5.5 pCt. oerteer, 83 pCt. halfcokes, alsmede 58 m³ gezuiverd gas verkregen. Per 24 uur kunnen 60 tot 80 ton gruiskolen worden gedistilleerd. De grove halfcokes weegt 400 kg en de fijne halfcokes 500 kg per m³. Zoodra de droge blussching, volgens Sulzer, zal zijn ingevoerd, zal de halfcokes voor 70 pCt. uit stukken grooter dan 130 mm bestaan. De grove halfcokes is geschikt voor huisbrand, de fijne halfcokes voor poederkoolstoken. Spr. vermeldt, dat op de Stinnes-mijnen ook proeven zijn genomen om de halfcokes, gemengd met gewone cokes, in een koepeloven te gebruiken voor het smelten van gietijzer. Niettegenstaande het hooge zwavelgehalte (1.5 pCt.) der halfcokes, is men er in geslaagd, aldus goed gietijzer te maken. De verklaring zou hier te zoeken zijn, in het geringere brandstofverbruik.

De oerteer, welke te Karnap wordt verkregen, heeft slechts een stofgehalte van 0.5—2.5 pCt., terwijl cokesoventeer 3—8 pCt. stof bevat. Het pekgehalte der oerteer bedraagt 60 pCt. Spr. deelt mede, dat het gelukt is voor de oerteer een geheel nieuwe industrieele toepassing te vinden. Hij mag zich echter daarover niet verder uitlaten.

Omtrent de rentabiliteit van het distillatieproces bij lage temperatuur, maakt spr. slechs vage opmerkingen. Volgens spr. moet men dit proces niet toepassen voor cokeskolen. Een winstgevend bedrijf zou alleen dàn mogelijk zijn, als de afzet der halfcokes tegen een goeden prijs verzekerd is.

Na afloop dezer voordracht werd het woord gegeven aan dr. Bergius, directeur-generaal der Deutsche Bergin A. G., te Heidelberg, die sprak over: „De vloeibaarmaking van kolen".

Het gebruik van vloeibare brandstoffen neemt van jaar tot jaar toe. In het jaar 1900 was het wereldverbruik 19.000.000 ton en in 1924 135.000.000 ton. Hiervan komt 38 pCt. voor rekening van de scheepvaart. Ook de automobielen, waarvan het totale aantal thans tot ca. 20.000.000 is gestegen, verbruiken zeer veel vloeibare brandstof. Waar de aardolie-vindplaatsen over betrekkelijk weinige jaren uitgeput zullen zijn, moet de

Digitized by Google

omzetting van vaste in vloeibare brandstof één der gewichtigste technische problemen van den tegenwoordigen tijd worden geacht. De verwachtingen, welke men van de olie-winning uit oerteer had, zijn teleurstellend. Bij het distillatie-proces van kolen bij lage temperatuur ontstaat de oerteer slechts in geringe hoeveelheid; voornamelijk worden half-cokes en gas verkregen. Op verschillende andere wijzen heeft men geprobeerd olie uit kolen te winnen. Proeven, om de kolen geheel op te lossen, zijn mislukt, daar slechts 20 pCt. der kolen substantie oplosbaar bleek. Evenmin is succes te verwachten van de methode, waarbij kolen partieel verbrand worden tot koolmonoxyde en dit wordt samengebracht met waterstof, welke methode door de Badische Anilin- und Soda-Fabrik wordt gebezigd voor het maken van methyl-alcohol. Deze vloeistof kan echter niet als een surrogaat van benzine dienst doen. Bovendien betreft het hier een katalytisch proces, zoodat de reageerende stoffen van groote zuiverheid moeten zijn.

Door spr. is, in samenwerking met Billwiller, een procédé gevonden om kolen met waterstof onder hoogen druk tot reactie te brengen, waardoor het grootste deel der kolensubstantie in olie en gas wordt omgezet. Het procédé is zoowel voor steenkolen als bruinkolen geschikt. De kolen moeten tot ca. 400° C. worden verhit en in autoclaven worden samengebracht met waterstof, welke tot een druk van 100—150 atm. is samengeperst. Waterstof behoeft niet chemisch zuiver te zijn. Op deze wijze krijgt men uit de kolen 45—70 pCt. olie, waaruit men, op de in de petroleum-industrie gebruikelijke wijze, benzine, Dieselolie, smeerolie en stookolie kan maken. Naast 45—70 pCt. olie, ontstaan 15—25 pCt. methaan-rijk gas, 7 pCt. water, geringe hoeveelheden ammoniak en zwavelwaterstof, terwijl een rest van 10—20 pCt. van onoplosbare kolenstof achterblijft.

Vóór dat spr. het door hem uitgevonden procédé in practijk ging brengen, heeft hij meer dan 2000 laboratoriumproeven genomen, om alle bijzonderheden der vóórnoemde reactie vast te stellen, in de eerste plaats den invloed van temperatuur en druk. Hierbij is gebleken, dat de reactie bij 480° C. het snelst verloopt. Bij 100 atmosfeer druk wordt de geringste rest, n.l. 10 pCt., verkregen, terwijl bij 50 atmosferen druk geen olie meer wordt gevormd. In dit laatste geval *distilleeren* de kolen eenvoudig bij lage temperatuur en men verkrijgt dus half-cokes. Om aan te toonen, dat niet alleen de hooge druk de oorzaak der olievorming is, doch dat werkelijk een chemische inwerking van de waterstof op de kolensubstantie plaats grijpt, heeft spr. in plaats van waterstof, stikstof onder hoogen druk met kolen samengebracht; van eenige olievorming was hierbij niets te bespeuren.

Aan de hand van lichtbeelden, betrekking hebbende op de fabriek der Deutsche Bergin A. G. te Mannheim-Rheinau, beschrijft spr. vervolgens, op welke wijze hij zijn procédé in de practijk heeft verwezenlijkt. De kolen worden fijngemalen en met een dikke olie tot een pasta vermengd, welke in de autoclaven wordt geperst. Deze dikke olie, waarvan per 100 kg kolen 40 kg noodig zijn, wordt uit het vloeibare ruwproduct verkregen. Verder worden per 100 kg kolen, nog 5 kg ijzeroxyde en 5 kg waterstof in de autoclaven gebracht. Het ijzeroxyde is een voorbehoedmiddel tegen de cokesvorming tijdens de reactie. De waterstof wordt in afzonderlijke apparaten bereid uit het, bij het procédé gewonnen, methaanrijke gas door inblazing van stoom. Het procédé levert per 100 kg kolen 128.5 kg vloeistof en 20 kg gas. Deze hoeveelheid vloeistof bestaat uit 0.5 kg vloeibare ammoniak, 7 kg water, 20 kg olie met kookpunten tot 230° C., 10 kg olie met kookpunten 230—330° C., 51 kg olie met kookpunten boven 330° C. en rest, alsmede 40 kg pasta-olie. Men mag rekenen, dat uit 1 ton kolen 150 kg benzine, 200 kg Diesel-olie, 60 kg smeerolie en 80 kg stookolie worden verkregen. Behalve kolen voor de reactie, heeft men nog kolen noodig voor energie-opwekking en stoomvorming. Het totale kolenverbruik per ton olie is te stellen op 3 ton.

Het construeeren der apparaten, welke in de fabriek te Mannheim zijn opgesteld, heeft veel moeite gekost. De autoclaven, waarin zich de reactie afspeelt, zijn 8 m lang en dubbelwandig uitgevoerd. De verhitting dezer autoclaven geschiedt met behulp van heete gassen (stikstof of koolzuur), welke tusschen de beide wanden dezer apparaten stroomen. Wegens het gevaar voor springen, zijn de autoclaven in een afgescheiden ruimte ondergebracht.

Per ton te verwerken kolen dient gerekend te worden op 3 m^3 toestel-inhoud. In de fabriek te Mannheim-Rheinau worden thans dagelijks 300—1000 kg kolen in olie omgezet. De waarde der gewonnen olie bedraagt 200 Mark per ton.

Na de voordracht van dr. Bergius werd een half uur gepauseerd. Daarna werd het woord gegeven aan Dipl.-Ing. Schulte uit Essen, die een voordracht hield over: „Nieuwere inzichten in de stooktechniek".

Spr. deelt mede, dat de ontwikkeling der stooktechniek in de laatste jaren gekenmerkt is door de bestudeering van het verbrandingsproces, door de verbetering van het ontvlammingsgewelf, door het gebruik van onderwind, door den toevoer en vóórverhitting van secundaire lucht, en door de vergrooting van de vuurhaarden. Op het verbrandingsproces is de samenstelling der kolen van grooten invloed. Het verbrandingsproces richt zich niet naar bepaalde wetten, hoewel in verband met den ouderdom der kolen een zekere regelmaat kan worden geconstateerd. De hoeveelheid vluchtige bestanddeelen in de kolen en de samenstelling daarvan spelen bij de verbranding een groote rol. Bij alle roostersystemen is de verbranding te onderscheiden der vluchtige bestanddeelen en der cokesresten. De verbranding der vluchtige bestanddeelen volgt de wetten der diffusie, terwijl de verbranding der cokesresten een oppervlakte-reactie is. De snelheid en de intensiteit der cokesverbranding worden beheerscht door de temperatuur van de brandstoflaag en van de toegevoerde lucht, alsmede door de luchtsnelheid en de korrelgrootte, den oppervlaktevorm en het aschgehalte der brandstof. De snelheid der verbranding van een kooldeeltje is afhankelijk van de verhouding tusschen oppervlakte en gewicht. De vorm en de grootte van het ontvlammingsgewelf richten zich naar de hoeveelheid vluchtige bestanddeelen der kolen, en naar den duur der ontgassing en ontbranding. Spr. laat vervolgens eenige lichtbeelden zien van wandelroosters van Duitsch en Amerikaansch fabrikaat. Hij deelt mede, dat de lengte en de voortbewegingssnelheid van een wandelrooster worden bepaald door de snelheid van de ontvlamming en de ontgassing der kolen, alsmede door de verbranding der cokesresten. Op grond van proeven kunnen benaderde waarden voor de afmetingen van het rooster en den vuurhaard worden aangegeven. Verdere systematische proefnemingen zullen het mogelijk maken, de belastbaarheid van rooster en vuurhaard voor verschillende soorten brandstoffen te berekenen.

De voordracht van Dipl.-Ing. Schulte was de laatste, welke op het programma van het congres was vermeld. Na afloop bestond gelegenheid, aan de 6 verschillende sprekers vragen, aangaande het door hen behandelde onderwerp, te stellen en eventueel critiek daarop uit te oefenen. Van deze gelegenheid maakten verschillende congres-deelnemers gebruik. De discussie werd niet steeds op welwillenden toon gevoerd.

Om drie uur 's namiddags werd de vergadering in het Hotel Vereinshaus gesloten. De deelnemers togen daarop naar de Städtische Saalbau in de Huyssen-Allee, waar in de groote concertzaal een feestmaaltijd, waarbij ook dames waren aangezeten, werd gehouden. De officieele tafel werd gepresideerd door Direktor Lwowski, aan wiens rechterhand de Rijkskanselier dr. Luther had plaats genomen. Nadat Direktor Lwowski de aanwezigen begroet had en bijzonderen dank aan de 6 heeren, welke voordrachten hadden gehouden, had betuigd, verzocht hij stilte voor dr. Luther. Deze hield daarop een zeer belangwekkende en geestige tafelrede. De maaltijd werd verder nog slechts door één anderen feestredenaar, n.l. General-Direktor Krone, die een toast op de dames uitbracht, onderbroken.

Gedurende den geheelen volgenden dag, Maandag 27 April, bestond voor de deelnemers van het steenkolencongres gelegenheid om de onder- en bovengrondsche werken van steenkolenmijnen, hoogoven-staal- en walswerken, machinefabrieken, electriciteitswerken, havens, waterzuiverings- en waterkracht-installaties in het Roergebied te bezichtigen. Ondergeteekende was echter wegens tijdgebrek verhinderd aan één der excursies deel te nemn.

Tot slot moge hier nog mijn persoonlijke meening betreffende dit steenkolencongres worden vermeld. Op de voorbereiding en organisatie van het geheel was, zooals kon worden verwacht, weinig aan te merken. Van de gehouden voordrachten was die van dr. Bergius het meest belangwekkend, daar deze nu voor het eerst een samenhangend beeld van zijn procédé en de practische toepassing daarvan gaf. Ook de voordracht van Dipl.-Ing. Cautieny was interessant, voornamelijk wegens de medegedeelde bedrijfsresultaten der „schwell"installatie te Karnap. De overige sprekers hebben

Digitized by Google

echter weinig of geen nieuws gebracht; hetgeen zij mededeelden en vertoonden was doorgaans reeds uit de technische literatuur bekend.

Dit neemt niet weg, dat het mij hoogst aangenaam is geweest dit steenkolencongres te hebben kunnen bijwonen, en de bij het afscheidnemen door Lwowski en dr. Reissner tot mij gerichte vriendelijke woorden hebben mij de overtuiging gegeven, dat het congresbestuur het zenden van een vertegenwoordiger van *De Ingenieur* zeer heeft geapprecieerd.

Ir. A. Guyot van der Ham.

INGEZONDEN STUKKEN.

Bezwaren tegen wijziging in de richting van den afsluitdijk der Zuiderzee naar Zurich in plaats van naar Piaam.

Ir. W. van Konijnenburg heeft in No. 22, 1925, eenige bezwaren geopperd tegen die, vervat in mijn brochure betrekkelijk de verlegging van het noordoostelijke eindpunt van den afsluitdijk van Wieringen naar Friesland van Piaam naar Zurich (1).

A. 1°. Of de quaestie ter sprake is gebracht in de vergadering van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs van 17 Maart 1923, doet m. i. niet ter zake. De vraag is: zijn mijn argumenten verkeerd? Daar referent er over zwijgt, neem ik aan, dat hij het met mij eens is.

A. 2°. Al komt mijn redeneering niet overeen met hetgeen het bestuur van Lemsterland opmerkt, daarom zijn beide redeneeringen toch juist. Het eene is een voordeel voor Harlingen, het andere een nadeel. Ik heb op het voordeel voor Harlingen bij behoud van den dam naar Piaam willen wijzen, juist omdat dit staat tegenover de winstderving, die Harlingen heeft wat den spoorweg betreft, ingeval van dat behoud.

A. 3°. De grootere diepte voor welke de op Zurich gerichte afsluitdijk komt. Hier zwijgt de heer Van Konijnenburg in zeven talen, terwijl dat toch het belangrijkste punt is, waarbij alle andere bezwaren en alle voordeelen der verlegging naar Zurich in het niet verdwijnen. Dit heb ik ook in mijn brochure gezegd en zal ik dus, waar er geen argumenten tegen worden aangevoerd, wel niet opnieuw behoeven te betoogen. Ik beschouw het als ondeugdelijk voor de geheele onderneming als de door dr. ir. C. Lely met zooveel zaakkennis gekozen richting ook maar in het minst gewijzigd wordt.

A. 4°. De vergrooting van het getijverschil. Ik ben den referent dankbaar, dat hij er op wijst, dat ir. De Bruyn zelf de aandacht gevestigd heeft op het geval, dat de zuidelijke zône der Zuiderzee met vastzittend ijs bedekt is. Dat hij het geschreven had, stond ook mij flauw voor, maar ik heb het niet kunnen vinden. De Bruyn zegt daar: „Het bedrag van de vergrooting der vloedhoogte kan men uit den aard der zaak niet wiskunstig bewijzen". Ik zal mij, afgezien van mijn te geringe wiskundige kennis, daar niet aan wagen, maar wil toch opmerken, dat allerlei wiskundige redeneeringen hieromtrent een groote waarschijnlijke fout hebben; op het eindresultaat kan zulk een fout een zeer grooten invloed hebben.

De bezwaren van ir. Van Konijnenburg tegen mijn redeneering schijnen mij weinig ter zake afdoende. Ik weet zeer goed, dat temperatuurverschillen, viscositeit, enz. op de beweging van water invloed uitoefenen, maar omdat die toch niet in rekening te brengen zijn, moest ik een anderen weg kiezen. En het is er ten slotte slechts om te doen, te weten of het getijverschil, dat waarschijnlijk bij den afsluitdijk Ven—Stavoren ongeveer in dezelfde evenredigheid als dat bij den afsluitdijk naar Piaam zal vergrooten, in eens bij den afsluitdijk naar Zurich zooveel minder grooter zal worden.

In de drie alinea's van zijn noot (3) geeft hij als verhoudingen op voor de getijverschillen Helder—Nijkerk:
9.75:2.40, 1:2.33 en 1:2.99.
Mij dunkt dat moet zijn:
9.75:2.40, 2.33:1 en 2.99:1.

B. De spoorwegaansluiting. Het doet mij genoegen, dat de referent deze quaestie bijkomstig acht.

(1) Exemplaren van deze brochure zijn op aanvraag kosteloos verkrijgbaar bij den Secretaris der gemeente Sneek. (Red.)

Maar dat hij het met mijn verdere beschouwingen niet eens is (hoewel hij mij de eer bewijst, ze ingenieus te noemen), mag geen reden zijn om, zooals hij doet, over mijn hoofdbezwaar te zwijgen.

Ir. J. C. Ramaer.

BOEKBESPREKING.

Onze Bouwmaterialen, door prof. J. A. van der Kloes, derde druk, met medewerking van de ingenieurs E. Jacobs, M. E. H. Tjaden en dr. L. R. Wentholt. — Amsterdam, L. J. Veen.

Deel IV. Hout en andere plantaardige materialen.

Dit vierde deel is voornamelijk gewijd aan hout, als zijnde verreweg het voornaamste der plantaardige bouwmaterialen.

Eerst een hoofdstuk van algemeenen aard over structuur en indeeling der houtsoorten; dan een tweetal hoofdstukken, die achtereenvolgens zeer uitvoerig het naaldhout en het loofhout behandelen, het laatste onderverdeeld in drie groepen: hout met duidelijk begrensde jaarringen en wijde poriën, idem zonder wijde poriën, en hout met onduidelijke of in het geheel niet te onderscheiden jaarringen. Dit alles met in den tekst een kleine honderdtal microfoto's van dunsneden van talrijke houtsoorten, kopsch, radiaal en tangentiaal, met de daarbij behoorende beschrijving uit Tjaden's „Microscopisch Onderzoek van Hout".

Het vierde hoofdstuk handelt over het boschwezen: houtaankap, houtzagerij en houthandel. Als voorbeeld wordt een beschrijving gegeven van het boschbedrijf op het eiland Simaloer van de Vereenigde Javasche Houthandel-Maatschappijen, de „Javahout", opgeluisterd door fraaie foto's. Ook het Consulaat van Finland heeft voor dit hoofdstuk gegevens verschaft. Men vindt er interessante mededeelingen over het ringen en vellen der boomen en over het vervoer te water, over ijs of sneeuw en langs glijbanen, houten spoorbanen of transportkabels. Vervolgens worden de middelen besproken om het hout rijp te maken voor de bewerking, dan het zagen en het drogen. Ook vindt men hier de verschillende benamingen en de afmetingen, waarin het hout in den handel voorkomt.

De eigenschappen van hout, als de hardheid, de dichtheid, de splijtbaarheid, de vastheid, de duurzaamheid, alsook het draagvermogen van heipalen, vormen het onderwerp van het vijfde hoofdstuk. Van de resultaten van ter zake, o. a. door ir. M. E. H. Tjaden en in de afdeeling Kennis en onderzoek van bouwstoffen der Technische Hoogeschool te Delft genomen proeven, zijn uitvoerige mededeelingen gedaan.

Het aaneenlijmen van hout, de soorten van lijm, de bereiding, de behandeling en de keuring er van zijn in een afzonderlijk hoofdstuk behandeld.

Zeer belangrijk is hoofdstuk VII, door M. de Koning, houtvester bij de Nederlandsche Heidemaatschappij, bewerkt, en handelende over de vijanden van het hout. Het is van talrijke afbeeldingen voorzien. Onder meer worden hier besproken verschillende rottingsverschijnselen, vorstbarsten, zonnebrand, rinkelscheuren, plantaardige houtvijanden en dierlijke houtvijanden. Alzoo ook huiszwam, die bijna uitsluitend in verwerkt hout voorkomt, de besmettelijkheid er van en de middelen ter bestrijding. Eveneens de paalworm, die in 1730 zoo schromelijke verwoestingen begon aan te richten in het paalen schoeiingwerk langs onze kusten, dat „verbazing en schrik zich heinde en ver verspreidde, en het ontroerd gemoed troost zocht in gebed", terwijl het in de meest overdreven verhalen van zijn ontmoediging blijk gaf. Zoo berichtte men dat Amsterdam met ondergang werd bedreigd, vermits de huizen, welke alle op palen staan, zich in het grootste gevaar bevinden om in te storten" en sprak men in de *Berner Zeitung* van geheel vernietigde dijken, waaraan duizenden mannen werkten om de groote gaten te vullen, die dagelijks door den worm werden uitgehold.

Zooals bekend, werkt tijdelijke vermeerdering van het zoutgehalte van het zeewater, tengevolge van minderen aanvoer van zoetwater in droge zomers, de ontwikkeling van den paalworm sterk in de hand. Men vindt dan ook tot 1858 nog een vier of vijftal jaren opgeteekend, waarin de verwoesting door den paalworm aangericht, zeer verontrustende afmetingen aannam. Uit het verslag van een in dat jaar door de Kon. Academie van Wetenschappen ingestelde commissie tot het opsporen en bijeenverzamelen van feiten betreffende den paal-

Digitized by Google

worm, zijn in dit hoofdstuk de belangrijkste gegevens medegedeeld. Middelen tot bestrijding worden besproken en vreemde houtsoorten worden genoemd, waarop de paalworm — ook blijkens door referent aan de kust van den Stillen Oceaan met Demarara-groenhout opgedane ervaring — wegens de hardheid of om andere reden geen vat heeft.

In de beide dan volgende hoofdstukken worden achtereenvolgens besproken de gebreken en de keuring van hout en de verduurzaming er van door bescherming van het oppervlak of door doordringing met bederfwerend vocht.

Zijn alzoo ruim drie honderd bladzijden aan het hout gewijd, in een volgende vijftigtal worden andere plantaardige bouwmaterialen behandeld.

Eerst rijshout en palen, dan riet en stroo en hiervan gevormde daken. Vervolgens bamboe, rotan, alang-alang, atap, enz., materialen, die meer uitvoerig behandeld zijn in Van der Kloes': Het bouwen in overzeesche gewesten.

Touw vormt het onderwerp van een afzonderlijk hoofdstuk, voor het opstellen waarvan W. J. DE VOOGD, touwslager te Dordrecht, belangrijke inlichtingen verstrekte. Eerst vindt men iets over de grondstoffen, over het touwslaan en over de eigenschappen van touw, daarna over het gebruik: touwverbindingen, splitsen, afhechtingen, knoopen, steigers, inscheren van takels. Ook zeildoek vindt bespreking.

Eindelijk een tiental bladzijden over kaoetsjoek, guttapercha en balata.

Zoo zijn, kort voordat de schrijver zijn tachtigsten verjaardag zal bereiken, vier kloeke boekdeelen verschenen van de zes, waaruit de derde, geheel nieuw bewerkte druk van „Onze Bouwmaterialen" zal bestaan. Wij wenschen prof. VAN DER KLOES met die verschijning geluk en niet minder den breeden kring van Nederlandsche technici, die uit dit werk voorlichting van groote waarde zal kunnen putten.

J. K.

T. LEMOYNE. — **Les lieux géométriques et mathématiques spéciales.** — Paris, Librairie Vuibert.

Voor hen, die, na hun studietijd, lust hebben een wiskundig onderwerp ter hand te nemen, dat niet behoort tot den gewonen leergang, maar er toch ook niet ver van afwijkt, kan dit boek worden aanbevolen. De schrijver keert terug tot de theorie der karakteristieken van Chosles, welke nooit toegepast is geworden zooals zij verdiende. De schrijver geeft 1400 vraagstukken betreffende meetkundige plaatsen, de kegelsneden betreffend. Het bijzondere is, dat men geen analytische meetkunde behoeft te kennen; deze zou zelfs de vraagstukken, die leiden tot kromme lijnen van zeer hoogen graad, veel te ingewikkeld maken.

V.

Prof. Dr. Ing. A. KLEINLOGEL. — **Mehrstielige Rahmen.** — Berlin. — Wilhelm Ernst & Sohn.

Het lijvige boek (423 pagina's), dat als een vervolg op het reeds een vierden druk beleefd hebbende overeenkomstige werk over enkelvoudige portalen (KLEINLOGEL, Rahmenformeln), moet worden beschouwd, geeft aan de krachtsverdeelingen, die in de onder den titel bedoelde constructie optreden, onder de meest voorkomende belastingsgevallen; voor de portalen met doorgaanden horizontalen bovenregel zijn ook de noodige invloedslijnen gegeven. Bij een en ander is, zooals gebruikelijk, alleen aan de vormveranderingen ingevolge buiging gedacht, en zijn die ingevolge normaal- en dwarskrachten verwaarloosd. Alle steunpunten zijn verder als onwrikbaar verondersteld. De invloed van een gelijkmatige temperatuurswijziging is telkens nog afzonderlijk aangegeven.

Men moet alle respect hebben voor den zin voor orde, noodig om de vele gegevens op zoo overzichtelijke wijze te kunnen groepeeren en de volharding die wordt vereischt om een hoeveelheid materiaal bijeen te brengen als hier aangetroffen wordt.

Voor degenen, die constructies, tot de aangeduide groep behoorende, hebben te ontwerpen of te controleeren, zal dit boek ongetwijfeld, zelfs bij een beperkt gebruik, zijn kosten meer dan goedmaken, ook al zou men de gegevens slechts ter contrôle van zijn eigen berekeningen wenschen te bezigen.

B.

BIBLIOGRAFIE.

BEWEGINGSVERSCHIJNSELEN VAN GRONDWATER.

In de *Annales des Travcaux Publics de Belgique* van April 1925 is een nota gepubliceerd over bovenstaand onderwerp door L. J. TISON, ingénieur des Ponts et Chaussées. Achtereenvolgens worden behandeld:

1. De grondwaterstroomen als functies van tijd en de betreffende waterstanden (van zeeën, rivieren, kanalen).
2. De ontwateringsproblemen.
3. De verlagingen der waterspiegels beschouwd uit een theoretisch en een practisch oogpunt.
4. Enkele bijzondere vraagstukken betreffende het capteeren van grondwater.
5. De invloed van damwanden, gemetselde koffers, enz. als hindernissen van grondwaterstroomen.

Uitgegaan wordt van de gemiddelde filtratie-snelheid $U = \frac{1}{\mu} I$ waarbij I het plaatselijke verval aanduidt en het quantum $Q = \frac{m}{\mu} I \times F = \frac{m'}{\mu'} I \times F$ als F de natte doorsnede voorstelt.

De schrijver ontwikkelt de formules voor een rechthoekig assenstelsel, waarbij het hoogteverschil van het niveau als ordinaat X en de horizontale af te leggen weg als abscis R wordt aangenomen.

De snelheid $\frac{d\,R}{d\,t} = \frac{1}{\mu}\frac{d\,X}{d\,R}$ en de $Q = \frac{m}{2\,\mu}\frac{X^2 - X_o^2}{R}$ per eenheid van F, waarbij m afhankelijk is van de grondsoort.

Langs analytischen weg leidt de schrijver uit deze grondformules af $\frac{4}{3}\mu\,R^2 = X\,t$ voor 't geval $X\,o = 0$. Hieruit vindt men dus t, den tijd noodig voor een waterdeel om de afstand R af te leggen.

Deze formules worden ontwikkeld voor diverse situaties waaraan niet minder dan 30 pagina's zijn gewijd, toegelicht door 28 figuren in den tekst.

Daarna wordt behandeld de afvloeiing naar een put in een terrein waarin oorspronkelijk een horizontale grondwaterspiegel was. De totale afvoer bestaat uit 2 deelen:

1°. het quantum begrensd door het oorspronkelijk horizontale vlak van boven en het later gevormde vlak van den gebogen verlaagden grondwaterspiegel;

2°. uit hetgeen door den putwand binnenstroomt.

Noemt men R de afstand tot het midden van den put, dan wordt

$$Q = \frac{8}{9} m \pi R^2 \frac{d\,X}{d\,t} + 2\,\frac{m}{\mu}\,\pi\,R\,X\frac{d\,X}{d\,R}.$$

Deze formule is gebaseerd op een homogenen grond en een parabolisch verloop der grondwaterlijnen. Voorts wordt de invloed nagegaan van het niet homogeen zijn der filtreerende grondlagen.

Daarna worden de drainage-problemen aangevat.

Een buis met diameter r_o gelegd op een waterdichte onderlaag en bedekt met poreuse aarde. De buiswand zelf is ook poreus. Daarboven wordt een primitief horizontalen grondwaterspiegel gedacht en nagegaan hoe, onder welk verloop, de ontwatering zal plaats hebben.

De afstand tot de buisas wordt R genoemd, de hoogte van den oorspronkelijken grondwaterspiegel boven de buisas $= X_1$ en ter plaatse van de buis X_o.

Dan wordt uitgegaan van de grondformule

$$Q = 2\int_o^{\frac{\pi}{2}} \frac{m}{\mu}\,R\,d\,\alpha\,\frac{d\,X}{d\,R} \quad \text{waarbij } \alpha = \frac{m}{\mu}.$$

Daarbij aansluitende wordt een toepassing van de gevonden formules in een concreet geval gegeven om te kunnen beslissen over: 1. de benoodigde afstanden der draineerbuizen; 2. de diepte van ingraving; 3. de vereischte buiswijdte; 4. haar helling in den te draineeren bodem.

Het opstel zal vervolgd worden en kan van groot belang zijn te volgen voor de ontwerpen van drooglegginge waarbij bodemdrainage wordt toegepast.

K.

Digitized by Google

Corona in olie.

In het Maart-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* doen A. C. Crago en J. K. Hodnette, beiden van de Westinghouse Electric and Mfg. Co. te East Pittsburgh, Pa., verslag van door hen verrichte proeven ter bepaling van den invloed van hooge plaatselijke electrische spanningen in transformatorolie. Het weerstandsvermogen van de olie werd gemeten volgens een bijzondere methode onmiddellijk na een periode van hooge spanningen. De resultaten waren:

1. Een sterk gereduceerd weerstandsvermogen, wanneer de spanning hooger was dan die, welke zichtbare corona verwekt.
2. Een geleidelijke verhooging van het weerstandsvermogen, nadat de spanning is opgeheven.

De „snel toegepaste" doorslagspanning werd vastgesteld voor oliemonsters, die van tevoren aan hooge spanningen onderworpen waren.

De diëlectrische kracht varieerde op overeenkomstige wijze, als bovenbedoeld weerstandsvermogen, maar gaf blijk van een werkelijke verbetering, wanneer de olie gedurende 15 minuten aan zichzelf overgelaten geweest was.

Men kwam tot de volgende conclusies:

1°. dat bij het gebezigde vonkbrug-type geen merkbare uitwerking op de electrische eigenschappen der olie viel te constateeren onder het punt, waarbij zichtbare corona ontstaat;

2°. dat boven deze potentiaal een verschijnsel in de olie optreedt, dat in enkele opzichten gelijkt op ionisatie der lucht;

3°. dat bij de gebezigde olie-soort het weerstandsvermogen en de doorslagspanning der olie niet continu verminderen, naarmate de spanning stijgt;

4°. dat de geconstateerde uitwerking in weinige minuten verkregen wordt en tijdelijk van aard is;

5°. dat, aangezien de in dit opstel beschreven verschijnselen alle slechts bij spanningen optreden, die zichtbare corona verwekken, deze niet optreden in goed geconstrueerde toestellen voor practisch gebruik.

B.

NIEUWSBERICHTEN.

Voordracht van Philip D. Priestman over grijpers.

* Wij willen de aandacht vestigen op een voordracht, die Philip D. Priestman, lid van Priestman Bros Ltd., zal houden op 18 Juni 1925, te 2 uur, te 's-Gravenhage, in het Gebouw van het Kon. Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23, over grijpers. Daarbij zullen de volgende films worden gedemonstreerd:

1°. Een klein type Pontoon type Dredger in de dokken. Twee speciaal geconstrueerde Grab Dredgers met lange uitlading aan het werk in het Fen-district.

2°. Een Grab Hopper Dredger uitgerust met 3 grijperkranen, aan het werk in de dokken van Liverpool; capaciteit 1000 ton.

3°. Locomotive Steam Grabs aan het werk in een groote steengroef in het Noorden van Engeland.

4°. Single Chain Grabs ijzererts uit stoombooten ladende. Groot type Double Line Coal Grabs aan het werk op de Theems.

Belangstellende lezers van *De Ingenieur* zijn hartelijk welkom bij deze voordracht. Doch hun, die haar wenschen bij te wonen wordt verzocht dit schriftelijk te berichten aan Figee & Groenevelt, Ingenieursbureau, Haarlem, Verspronckweg 20, opdat kan worden nagegaan of de voordracht in eens zal afloopen, dan wel dadelijk zal worden herhaald.

Radio-salon in het Kurhaus te Scheveningen.

* De eerste Nederlandsche radio-salon werd op 29 Mei in het Kurhaus, onder voorzitterschap van J. Veenstra, geopend, bij ontstentenis van den Minister van Waterstaat, door den Minister van Marine Westerveld. Spreker wees op den vooruitgang van het draadloos wereldverkeer. Nu reeds wordt 50 pCt. van het telegraafverkeer tusschen Nederland en Indië door radiotelegrafie verwerkt. De radio-telefonie viert hoogtij in het maatschappelijk leven voor het overbrengen van het gesproken woord. Nederland is het land dat het eerst, in 1919, een geregelden draadloozen omroep bezat. In den vooruitgang op radio-gebied hebben de amateurs een belangrijk aandeel gehad.

Een representatief eerecomité, een uitvoerend comité, bestaande uit H. Veenstra, dr. Th. van Waveren, J. Corver, dr. ir. N. Koomans en G. J. Eschauzier, en een technische commissie bestaande uit G. J. Eschauzier, V. J. Numans, J. L. de Roos, H. Pomes en H. Lels, en de directie van het tijdschrift „Radio Expres", N. Veenstra, werkten mede aan deze feestelijke propaganda voor het radio-toestel in den huiselijken kring, opgezet door de Afdeeling 's-Gravenhage van de Nederlandsche Vereeniging voor radio-telegrafie (N. V. V. R.) Zij hebben alle eer van hun werk. Er zijn 36 inzendingen (stands).

Persoonlijk heeft ons bijzonder getroffen de demonstratie van de verbinding van een korte golf-zendstation in de muziektent op het terras van het Kurhaus met een tweede korte golf-zendstation in een op den boulevard rijdende auto. Hierbij geschiedde in de in volle vaart rijdende auto ontvangst; door het eerste station werd verbinding onderhouden met den autozender en ten slotte werd kruisspreken toegepast.

De radio-salon is open van 29 Mei—7 Juni.

3de Internationale Conferentie voor groote electrische netten met hooge spanning te Parijs 16—25 Juni 1925.

* Wij hebben in Nos. 11 en 20 mededeelingen opgenomen omtrent deze conferentie. Wij voldoen echter alsnog aan een verzoek van het Centraal Bureau der Vereeniging van directeuren van electriciteitsbedrijven in Nederland te Maastricht, dat het secretariaat van het Nederlandsch comité waarneemt, om mede te deelen, dat de rapporten voor verzending aan de deelnemers gereed liggen en dat ieder die aan de conferentie alsnog wil deelnemen zich zoo spoedig mogelijk dient op te geven aan genoemd secretariaat, opdat dit hun de noodige bescheiden kan toezenden.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 28 Mei 1925 is, met ingang van 1 Juni 1925, tijdelijk benoemd tot directeur van het Proefstation met Voorlichtingsdienst ten behoeve van den turfhandel en de turfindustrie ir. R. Sybolts, te Delft.

PERSONALIA.

* Ir. W. B. I. Hofman is benoemd tot adjunct-ingenieur bij de Gemeentetram te Amsterdam.

* Ir. J. K. Lagerwey, laatstelijk hoofd van exploitatie van de Atjeh-tram, is met buitenlandsch verlof van 11 maanden per s.s. „Goentoer" via Marseille in Nederland aangekomen. De Indische Regeering verleende hem de opdracht den dienst der Nederlandsch-Indische Staatsspoor- en Tramwegen te vertegenwoordigen op het Internationaal Spoorwegcongres te Londen, te houden 22 Juni—4 Juli 1925.

* Ir. J. Goedhart, vroeger ingenieur van den Rijkswaterstaat, is benoemd tot ingenieur bij de N. V. „Rollo" te 's-Gravenhage.

* Ir. T. T. Tan, vroeger ingenieur bij de N. V. Constructiewerkplaats v/h du Croo en Brauns te Weesp, is benoemd tot administrateur der Tegal-Waroe Landen te Krawang.

* Ir. F. C. L. van Vugt is, met ingang van 1 Augustus 1925, benoemd tot ingenieur bij de Koninklijke Nederlandsche Hoogovens en Staalfabrieken te IJmuiden.

* Bij de Bouwpolitie en den Woningdienst te Rotterdam zijn benoemd:

tot architect-afdeelingschef: J. J. P. Oud, architect 1e kl.; tot ingenieur-afdeelingschef: ir. A. H. Sweys, ingenieur 1e kl.; tot ingenieurs 1e kl.: ir. Th. K. van Lohuizen en ir. W. Valderpoort, ingenieur.

* A. J. Dijker, voorheen ingenieur bij het Electrotechnisch Inspectie- en Adviesbureau C. D. Nagtglas Versteeg te Amsterdam, is 3 Juni 1925 opgetreden als directeur van het Technisch Adviesbureau en Laboratorium B. A. J. van der Hegge Zijnen te Utrecht.

— Ir. E. L. C. Schiff Sr. is, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend als directeur der N. V. Rubberfabriek „Vredestein" en benoemd tot gedelegeerd commissaris; in diens plaats is tot directeur benoemd ir. E. L. C. Schiff Jr.

Digitized by Google

VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Algemeene Zomervergadering.

Deze zal plaats hebben op Donderdag 18 Juni 1925 des voormiddags 10½ uur in het Jaarbeursgebouw (Vredenburg) te Utrecht.

De onderwerpen ter behandeling zijn vermeld in het oproepingsbriefje, dat tegelijk met het Verslag van het Beheer en de notulen der laatste vergadering aan elk der leden van de Vereeniging is toegezonden.

Na afloop van de vergadering worden de leden in de gelegenheid gesteld naar keuze een bezoek te brengen aan:

A. 1°. de fabriek der N. V. Sintelverwerkings-Maatschappij en

2°. de in aanbouw zijnde centrale van de N. V. Provinciaal en Gemeentelijk Utrechtsch Stroomleveringsbedrijf;

of *B.* 1°. de Nederlandsche Staalfabrieken v/h J. M. de Muinck Keizer en

2°. de N. V. Twijnstra's Oliefabrieken te Maarssen;

of *C.* de N. V. Eerste Nederlandsche fabriek van Nieuwzilverwerken v/h onder de firma M. J. Gerritsen & Co. (Gerofabriek) te Huis ter Heide.

Te 6½ uur wordt in het Jaarbeursgebouw een gemeenschappelijke maaltijd gehouden.

Het Bestuur,

Dr. ir. G. W. VAN HEUKELOM,
Voorzitter.

Ir. J. L. HUYSINGA,
Secretaris.

Commissie tot plaatsing van technici hoofdzakelijk in het Buitenland.

De Commissie deelt mede, dat scheikundigen gevraagd worden voor de a.s. suikercampagne door de volgende suikerfabrieken in Frankrijk:

a. „Sucrerie centrale de Cambrai";
b. Sucrerie-raffinerie de Châlons sur Saône";
c. „Sucrerie de Meaux";
d. „Sucrerie de Berneuil sur Aisne", par Cuise la Motte (Oise);
e. „Sucrerie de l'Oise";
f. „Sucrerie de Lieusaint" (S. et M.);
g. „Sucrerie de Maizy" par Bourg et Comin (Aisne);
h. „Sucrerie de Vierzy" (Aisne).

Zij, die voor de betrekking van scheikundige aan de onder *a, b, c, d, f, g* en *h* genoemde fabrieken in aanmerking wenschen te komen, moeten zich rechtstreeks tot de fabrieken wenden.

Voor plaatsing aan de onder *e* genoemde fabriek moet men zich in verbinding stellen met het *Journal des Fabricants de Sucre*, Rue de Richelieu 3, Parijs I.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde.

Vier en zestigste vergadering op **Vrijdag 12 Juni 1925,** te **11½ uur** voormiddag in het Concertgebouw „De Vereeniging", Keizer Karelplein, te Nijmegen.

Punten van behandeling:

1. Vaststelling van de notulen van de vergadering van 28 Maart 1925 (gevoegd bij *De Ingenieur* No. 22 van 30 Mei 1925).
2. Mededeelingen van het Bestuur.
3. Eenige mededeelingen door het lid dr. ir L. R. WENTHOLT, Hoofdingenieur van den Rijkswaterstaat, over de excursie naar het Maas—Waalkanaal in aanleg.
4. Bezichtiging van het Maas—Waalkanaal in aanleg (zie **Technische mededeelingen** in dit nummer).

Voor de regeling der excursie wordt verwezen naar *De Ingenieur* No. 22, van 30 Mei 1925.

Men kan zich alsnog tot uiterlijk Dinsdag, 9 Juni 1925, 12 uur (middag) opgeven bij den secretaris der regelingscommissie.

Namens het Bestuur:
N. C. KIST, *voorzitter.*
J. W. THIERRY, *secretaris.*

Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie.

Zeven-en-zeventigste Ledenvergadering op **Dinsdag 16 Juni 1925,** des namiddags 1.15 uur te Roermond in de Groote Societeit op het Munsterplein.

Punten van behandeling:

1°. Vaststellen van de notulen.
a. van de 75ste vergadering, (opgenomen in *De Ingenieur* n°. 12);
b. » » 76ste » (» » » » n°. 20).

2°. Discussie naar aanleiding van de voordracht van prof. ir. F. WESTENDORP: «Een nieuw tijdperk van Stoomtractie?» (opgenomen in *De Ingenieur* n°. 15).

Hun, die zich voorstellen op eenig onderdeel dezer voordracht meer in het bijzonder in te gaan, wordt verzocht daarvan aan prof. WESTENDORP mededeeling te doen onder vermelding van dit onderdeel.

3°. Voordracht door ir. W. SIMON THOMAS: «Het doel en de voordeelen van de railrem, systeem Thyssenhütte».

Na afloop van de vergadering zal per extra trein, aangeboden door de Nederlandsche Spoorwegen, een bezoek worden gebracht aan het rangeeremplacement Susteren, ter bezichtiging van de, door ir. SIMON THOMAS behandelde, railrem.

In verband met de afgelegen ligging van de plaats der vergadering is de Afdeeling bereid de kosten der *heenreis* van de opkomende leden voor haar rekening te nemen.

Reisgelegenheid

Vertrek	Amsterdam C.S. (via Amersfoort)	9.20 v.m.	Aankomst te Roermond 12.53 n.m. (trein 131).	Vertrek Susteren ongeveer 5.00 n.m. (trein 136, met restauratierijtuig.)	Aankomst	Amsterdam C.S.	8.5
„	Nijmegen	11.25 „			„	Utrecht	8.4
„	Zwolle	8.56 „	Amsterdam, Nijmegen, Roermond. Met restauratierijtuig.		„	Nijmegen	6.4
„	Groningen	7.08 „			„	Zwolle	8.1
„	Leeuwarden	7.03 „			„	Groningen	10.4
					„	Leeuwarden	10.4
„	Utrecht	9.30 „	Id. 12.45 n.m. (trein 185) Rotterdam, Boxtel, Roermond. Met restauratierijtuig.	Idem ongeveer 5.06 n.m. (trein 190, met restauratierijtuig)	„	Utrecht	9.1
„	Den Haag H.S.	8.49 „			„	Rotterdam Beurs	8.4
„	Rotterdam D.P.	9.23 „			„	„ D.P.	8.4
„	„ Beurs	9.31 „			„	Den Haag A.S.	9.2

Zij die plaats gereserveerd wenschen te zien voor het middagmaal in het restauratierijtuig van trein 136 of van trein 190, gelieven daarvan vóór Vrijdag 12 Juni schriftelijk aan den Secretaris mededeeling te doen.

Het Bestuur,
Ir. E. C. W. VAN DIJK, *Voorzitter.*
Ir. P. KEMPER, *Secretaris.*

Bilthoven, Amersfoort, — Mei 1925.

OPEN BETREKKINGEN.

Machine-teekenaar voor machinefabriek te Soerabaja. (Zie *Adv.* in n°. 21.)
Civiel Ingenieur bij Ned. Constr.-werkplaats (Zie *Adv.* in n°. 21.)
Mijn Ingenieur voor de tropen. (Zie *Adv.* in n°. 22.)
Werktuigk. Ingenieur voor Indië. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Filmtechniker biedt zich aan. (Zie *Adv.* in n°. 20.)
Deensch **Electro Ingenieur** zoekt betrekking in Koloniën. (Zie *Adv.* in n°. 22.)

ERRATUM.

In het ingezonden stuk van Dr. Ing. SCHULTZE. „Opmerking naar aanleiding van de grondwaterverlagingstheorie van Dr. Ing. J. SCHULTZE" in No. 22, van 30 Mei 1925, op blz. 469, moeten tusschen den 8sten en den 9den regel worden ingevoegd de woorden: *H* is steeds onveranderlijk.

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 13 Juni 1925 Nummer 24

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: prof. ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.
Vaste medewerker in Nederlandsch Indië: prof. ir. H. van Breen te Bandoeng.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland f 20.—, voor het Buitenland f 25.—. · Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland f 0.75, Buitenland f 0.85. · Advertentiën per regel f 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Weekblad *De Ingenieur*. Vervroeging van het opmaken van *De Ingenieur*. — De econometer Ferguson, door THOS. T. H. FERGUSON. — Berekening van meervoudige portalen, door ir. C. FRANX. — Het ontstaan der maankraters, door ir. F. A. HOLLEMAN. — De vakvergadering van den Verein deutscher Ingenieure over Dieselmachines op 9 en 10 Mei 1925 te Augsburg, door prof. P. MEIJER. — De verzamelingen van het Duitsche museum, door ir. R. A. VAN SANDICK. — Het bezoek van The South Wales Institute of Engineers aan Nederland 20—30 Juni 1925, door ir. R. A. VAN SANDICK. — Vergadering van de Afd. voor Technische Economie. — Prof. J. A. VAN DER KLOES. — Uit ons Parlement. — Boekbespreking: Ir. H. W. L. BRÜCKMAN. Magnetische en electrische metingen, door prof. C. FELDMANN. — Bibliografie. — Scheepsbouw: S.S. «Tjisaroea»; S.S. «Caribou". — Nieuwsberichten: Promotie tot doctor T. W. van ir. H. HARTMAN; Indische civiel ingenieurs; Prijsvragen in de Afd. der Weg- en Waterbouwkunde der T. H.; Ingenieurs-bureau HOLLEMAN. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Vereeniging van Delftsche Ingenieurs: Algemeene Zomervergadering op 18 Juni 1925; Jaarverslag 1924 van den Raad van Arbitrage voor de bouwbedrijven verkrijgbaar; Commissie tot plaatsing van technici, hoofdzakelijk in het buitenland. — Kon. Inst. van Ingenieurs: The South Wales Inst. of Engineers. Summer meeting in Holland; Vrouwe Janssens Arriens-fonds; Afd. voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie: Vergadering op 16 Juni 1925; Afd. voor Electrotechniek: Vergadering op 4 Juli 1925; Verslag over het examen voor electrotechnisch opzichter-teekenaar. — Open betrekkingen. — Gezochte betrekkingen.

Bij dit nummer behoort voor de leden van het Kon. Inst. van Ingenieurs: Bijblad no. 90: Notulen van de 91ste vergadering van de Afd. voor Electrotechniek.

Dit Nummer heeft 18 bladzijden.

WEEKBLAD „DE INGENIEUR".

Vervroeging van het opmaken van „De Ingenieur".

Met het oog op de wenschelijkheid, dat *De Ingenieur* naar Indië kan worden verzonden met de mail van Zaterdag, blijkt het noodig om het opmaken van het weekblad, dat thans op Woensdag plaats vindt, één dag te vervroegen. Het opmaken zal dus voortaan geschieden op Dinsdag.

Mededeelingen, verslagen, enz., kunnen, te beginnen met No. 25 van 20 Juni 1925, alleen in het nummer van Zaterdag worden opgenomen, als zij uiterlijk den Dinsdag te voren te 12 uur 's middags bij de Redactie zijn ingekomen. Aanbeveling verdient echter den uitersten termijn niet af te wachten, doch de te plaatsen korte stukken vroeger, liefst Maandags, in te zenden. Opneming van uitvoerige stukken is slechts mogelijk, indien de inzending langer van te voren is geschied.

DE REDACTIE.

* * *

Met verwijzing naar bovenstaand bericht van de Redactie, is het noodzakelijk, dat ook de advertentiën voortaan vroeger ter perse gaan. De groene buitenomslagen zullen uiterlijk Dinsdags worden gedrukt en tekstwijzigingen zullen dus liefst op Maandag in ons bezit moeten zijn. Na Donderdagmiddag kunnen ook voor de witte pagina's geen annonces meer worden aangenomen, daar Vrijdag de complete exemplaren, het eerst voor Indië en het buitenland, moeten worden gereedgemaakt.

DE ADMINISTRATIE.

De econometer Ferguson.

Een toestel voor de directe aanwijzing van het verhoudingsgetal tusschen (vloeibare) brandstofverbruik en verrichten arbeid,

DOOR

THOS. T. H. FERGUSON.

Ofschoon bovenstaande titel eenigszins veelomvattend gesteld is, in aanmerking nemende de bijzondere toepassing en uitvoering welke hieronder beschreven zal worden, meen ik toch het onderwerp in zulke breede trekken te mogen aanduiden, daar het thans uitgewerkte toestel met geringe wijzigingen voor allerlei doeleinden gebezigd kan worden, waar eveneens een doorloopende aanwijzing (c. q. registreering) van het verhoudingsgetal tusschen vloeibare brandstofverbruik en verrichten arbeid gewenscht is, en dus beschouwd mag worden als een vorm van oplossing van een probleem in zulke algemeene termen gesteld.

Dat zoo'n probleem bestaat — m. a. w. de wenschelijkheid om in zekere gevallen zoo'n verhoudingsgetal direct af te kunnen lezen — zal wel niet ontkend worden; dat de thans uitgewerkte oplossing nieuw is, zou geacht kunnen worden te blijken uit het feit dat het vooronderzoek voor octrooi in drie landen niets aan het licht heeft gebracht dat de toekenning der octrooien in den weg stond. Dit beteekent op zichzelf echter nog niet veel (1).

Het principe, waarop de econometer berust, kan in het kort aldus weergegeven worden: in plaats van de doorvloeiingssnelheid van de vloeibare brandstof op zichzelf te meten (zooals in sommige toestellen geschiedt) en dan in verband te brengen met een uitwerkingsfunctie, zooals afgelegden afstand of omwentelingen van den motor, enz., met tusschenkomst van den gemeenschappelijken factor „tijd", wordt hier de brand-

(1) Thereby hangs a tale: de landen, waarin voor dit toestel octrooi werd aangevraagd, waren Nederland, de Vereenigde Staten en Engeland. In ieder land werden natuurlijk een aantal (van 6 tot 10) oudere octrooien (ook van andere landen) als min of meer op het onderwerp van toepassing aangehaald, doch in geen geval mocht het aan twee der vooronderzoekers gelukken om uit het bestaande materiaal een zelfden greep te doen. Ook in de toekenning der respectievelijke conclusies was de grootst mogelijke uiteenloopendheid kenbaar. Terwijl in het Amerikaansche patent een tienledige claim werd toegestaan, waarvan de eerste van zeer ruime draagwijdte, werd in het Engelsche patent het aantal claims gereduceerd tot 4 en ook in draagwijdte eenigszins beperkt, om ten slotte in Nederland besnoeid te worden tot een enkele conclusie, zoodanig ingepend en omschreven dat zelfs de richting van een zekere beweging (verticaal of horizontaal) was vastgelegd! Uit dit eenvoudige voorbeeld zou dus wel blijken hoe weinig men er in diverse landen in geslaagd is om de behandeling van octrooiaanvragen met vooronderzoek, waarvan grondgedachte en streven toch vrijwel gelijk moeten zijn geweest, tot eenigszins redelijke overeenstemming te brengen.

Digitized by Google

stof opgepompt in direct mechanisch verband met de betroffen uitwerkingsfunctie zelf, en verder slechts gezorgd dat deze toevoer steeds gelijk blijft aan den afvoer naar den motor. Daar een toevoer op deze wijze gemakkelijk kan worden uitgedrukt in verband met den verrichten arbeid, verkrijgt men, door de bovenonderstelde gelijkwaardigheid, dus ook hetzelfde verhoudingsgetal ten opzichte van het verbruik, en de factor „tijd" kan geheel vervallen.

De hieronder beschreven toepassing van dit principe geldt het benzineverbruik in een automobiel; de uitwerkingsfunctie is afgelegde afstand, en het verhoudingsgetal dus: liters per 100 km, zooals gewoonlijk uitgedrukt. Het oppompen van de benzine moet dus geschieden in verband met den afgelegden afstand, hetgeen wijst op de aandrijvingsas van den kilometerteller, die steeds hetzelfde aantal touren per kilometer doet, ongeacht de snelheid waarmede de wagen rijdt. Door een passende overbrenging wordt hiermede een pompje in werking gebracht, dat dus een zeker constant aantal slagen per km doet, bijv. 1 slag per 10 m afgelegden weg. De regeling van het pompdebiet moet dan verkregen worden door de slagwijdte veranderlijk te maken, en wel zoodanig, dat deze te brengen is op elke waarde tusschen nul en de grootste slagwijdte, waardoor men het middel verkrijgt om den benzinetoevoer te regelen en gelijk te houden aan het verbruik door den motor.

In den econometer wordt deze regeling op zeer eenvoudige wijze uitgevoerd. Het pompje ontlast zich bij elken slag in een bakje, waarin de pompcylinder rechtopstaand geplaatst is. Uit dat bakje vloeit de benzine door zwaartekracht naar den motor, precies naar rato van het verbruik van den carburator. (De carburator heeft, zooals men weet, zijn eigen regeling om te zorgen dat er nooit meer benzine in toevloeit dan de motor verbruikt). Nu bevindt zich in het bakje, drijvende op de daarin bevatte benzine, een vlotter met rechtopstaand stalen plaatje, waarin een V-vormige opening is gesneden met den wijden kant naar boven. Binnen deze V-vormige opening beweegt zich in horizontale richting een stootpen, die stevig bevestigd is aan een verticalen arm van een om een horizontale as slingerenden tuimelaar of „wip", die boven het bakje is gemonteerd. Deze pen stoot aan weerszijden tegen de kanten van de V, waardoor de uitslag van de wip wordt beperkt, en wel in meer of mindere mate naar gelang dat de pen zich in een nauwer of wijder gedeelte van de V beweegt. De wip, die in wijd uiteenstaande tappen gelagerd is, heeft ook twee horizontale armen ter weerszijde van de tuimelas, en wel een korten arm, waaraan door de aandrijving aan de wip een op- en neergaande slingering wordt medegedeeld, en een langen arm, waaraan de zuigerstang van het voornoemde pompje bevestigd is. Fig. 1 geeft het toestel weer, het onderste gedeelte in doorsnede en het bovenste eenigszins schematisch.

De werking is dan als volgt: telkens als de wagen een zekeren afstand — in het hier beschreven toestel 10.7 m — afgelegd heeft, doet de pomp een completen slag en brengt daardoor een zekere hoeveelheid benzine in het bakje. In denzelfden tijd heeft de motor ook een zekere hoeveelheid benzine verbruikt. Mocht deze nu meer zijn dan de hoeveelheid die per pompslag wordt aangevoerd, dan zal het niveau in het bakje dalen, doch daarmede ook de vlotter, waardoor dus een wijder gedeelte van de V tegenover de stootpen komt; de pompslag vergroot zich, en daarmede ook de aanvoer, totdat het niveau stationnair blijft, m. a. w. aan- en afvoer gelijk zijn geworden. Hetzelfde, in omgekeerden zin, vindt plaats wanneer de motor minder benzine gaat verbruiken, en zoo zorgt de vlotter dus steeds, door automatisch te stijgen of te dalen, dat aanvoer en verbruik gelijk blijven. Doch elke stand van den vlotter correspondeert met een zekere pompslaglengte, waardoor de aanvoer op die hoogte bepaald is. Door den vlotter dus van een wijzerinrichting te voorzien kan men bewerken dat de toevoer van benzine per kilometer — dus ook het verbruik wanneer de wijzer stationnair is — op een verdeelde schaal direct wordt aangegeven in het gebruikelijke verhoudingsgetal: liters per 100 km.

Een eigenaardigheid van dit principe is dat, alhoewel het berust op de werking van een vlotter, een verandering in het soortelijk gewicht van de vloeistof (of bijv. het doorweekt worden van den vlotter, enz.) hoegenaamd geen invloed zou hebben op de aanwijzing. Of de vlotter hoog of laag drijft, hij dient slechts om bij verandering in het niveau de oorzaak van deze verandering weg te nemen en daarna — dus bij gelijkheid in aanvoer en verbruik — den aanvoer vast te leggen en de betrekkelijke grootte er van — dus ook van het verbruik — aan te geven zonder dat het vloeistofniveau er verder in betrokken wordt.

Uit den aard der zaak moet een compromis gesloten worden tusschen boring van pompcylinder en horizontale doorsnedeoppervlak van bakje, opdat de vlotter vrij spoedig zijn evenwichtstoestand bereikt en toch het bakje voldoende capaciteit bezit om het ontkoppeld draaien van den motor (dus als de pomp niet werkt) gedurende redelijken tijd toe te staan. In het beschreven toestel zijn de maten zoo gekozen dat de wijzer binnen ongeveer 1 km rit van uit een uitslag van ong. 30—40 pCt. zijn correcte aanduiding bereikt en, vanuit een vol bakje, de motor ong. 12 minuten kan draaien zonder dat de pomp werkt. Men kan echter ten allen tijde door middel van een naast de wijzerplaat uitstekend lipje (fig. 3) de pomp met de vinger bewegen en zoo noodig dus zelf benzine toevoeren totdat de wagen weer op gang is en het pompen auto-

Econometer Ferguson.

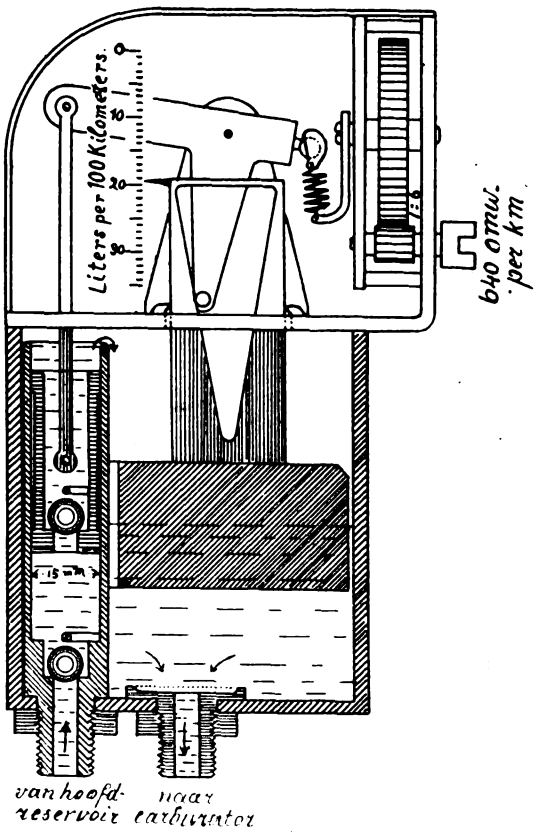


Fig. 1.

matisch geschiedt. In de practijk is dit echter zelden noodig, tenzij de leiding om en bij den carburator mocht lekken, waarvan aldus waarschuwing verkregen wordt.

Van de mechanische details zij hier vermeld de inrichting, waardoor de pomp een veranderlijke slagwijdte kan hebben, terwijl de aandrijving op dezelfde wijze door blijft functionneeren. Vanzelf aangewezen is dus een veerende verbinding, doch indien men daarvoor neemt wat het meest voor de hand ligt, n.l. dat het teveel aan aandrijving bij beperking van de slaglengte wordt geamortiseerd in het spannen van een veer, dan verkrijgt men groote verschillen in torsie in de aandrijvingsas, hetgeen tot diverse bezwaren leidt. Daarom heb ik een overbrenging ontworpen, waarbij de noodige elasticiteit in het excentriek zelf zit, dus een „veerend excentriek", zooals in fig. 2 in vier standen geschetst. Men ziet daarin het uiteinde van den kruk-arm, dat door wenteling van de aandrijvingsas den aangegeven cirkelvormigen baan beschrijft. Door middel van den dubbele spiraalveer neemt de kruk-arm een jukvormig gebogen staaf mede in welks midden een hard metalen lager is bevestigd, dat draait om een stalen kogeltje. Dit kogeltje is bevestigd aan het uiteinde van een (den korten) arm van de hierboven genoemde wip, die men zich denken moet loodrecht op het vlak van de schets (fig. 2). Het kogeltje kan zich dus slechts verticaal op en neer bewegen met de amplitude, welke de, eveneens aan de wip bevestigde, stootpen (fig. 1) toelaat. Is deze amplitude nul (d. w. z. de stootpen vastgehouden in het

Digitized by Google

nauwste gedeelte van de V) dan blijft het kogeltje eenvoudig in het middelpunt staan en de kruk-arm draait zich met half gespannen veeren er om heen zonder eenigen arbeid te verrichten of eenige torsie in de aandrijvingsas te veroorzaken. Naar gelang de stootpen vrij komt, zal het kogeltje in op- en neergaande beweging medegevoerd worden, en zoodoende de aan den anderen arm van de wip bevestigde pomp-zuigerstang in beweging brengen met elke willekeurige slagwijdte tot het maximum dat de V toelaat. De kracht van de veer is zoodanig genomen dat zij met een behoorlijk surplus den weerstand van de pomp kan overwinnen. In de practijk heeft dit „veerend excentriek", dat zeer weinig plaats inneemt, uitnemend voldaan. In het algemeen kan dezelfde truc worden toegepast waar het noodig is om een draaiende beweging om te zetten in een rechtlijnige, welke laatste instelbaar moet zijn op alle waarden tot nul.

Nog enkele mechanische bijzonderheden van den econometer kunnen hier aangestipt worden. De zuiger is hol en werkt steeds onder de vloeistof gedompeld. Als kleppen fungeeren stalen kogeltjes, die door hun eigen zwaarte (afgezien van de zuiging) rusten op de zeer smalle cirkelvormige randen van de toevoeropeningen, resp. in bodem van zuiger en in bodem van cylinder. Door een pennetje wordt aan iedere klep hoogstens ½ mm speling naar boven toegelaten, hetgeen voor de

HET VEEREND EXCENTRIEK VAN DEN ECONOMETER IN VIER STANDEN.

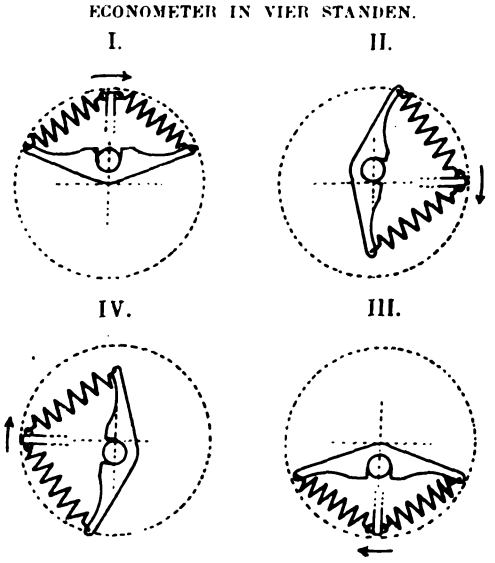


Fig. 2.

doorvloeiing van benzine ruim voldoende is. De schadelijke speling is dus uiterst gering en verder hebben deze kleppen, in vergelijking met andere eveneens beproefde systemen, op de meest verrassende wijze haar bedrijfszekerheid, vlugge werking en luchtdichte afsluiting bewezen. Voorts is de zuiger vrij lang gehouden en over drie-kwart van zijn lengte iets afgedraaid, zoodat hij daar den cylinderwand niet raken kan en slechts loopt op twee ringen aan de uiteinden die, ver uit elkaar liggende, alle kans op wringend vastloopen van den zuiger opheffen. Verder is de zuigerstang universeel scharnierend in het midden van de holte bevestigd, waardoor ook van buiten uit geen wringende krachten kunnen optreden. Druk en wrijving van zuiger tegen cylinderwand kunnen zoodoende op ieder punt slechts zeer gering zijn.

Wat betreft slijtage en levensduur, is wel die welke afhangt van de wrijving van den zuiger (uit brons) op den cylinderwand (uit messing) van het meeste belang. Positieve gegevens, steunende op langdurige practijk, ontbreken uit den aard der zaak, doch in de practische aanwending van achtereenvolgens een vijftal der instrumenten op een auto in geregeld dagelijksch gebruik gedurende zeven maanden, vertoont nog geen der deelen zooveel slijtage, dat de capaciteit van de pomp om in drogen toestand lucht aan te zuigen er merkbaar op is achteruit gegaan. Dit duidt dus wel op zeer geringe slijtage. Alhoewel benzine geen smeermiddel is, schijnt het onder den zeer geringen druk toch eenigszins het directe metallieke contact tegen te gaan. In elk geval vormt het zich nooit met het slijpsel tot een pasta, waardoor het uitslijten zooveel meer in de hand gewerkt wordt. Kortom, van de practische bezwaren, welke, naar men zegt, aan het pompen van benzine verbonden zouden zijn, heb ik nooit iets bemerkt, en indien het dagelijksch gebruik op een auto gedurende meer dan een half jaar zonder een enkele hapering als toets mag gelden, dan heeft het benzinepompje in den econometer, en daarmede feitelijk het geheele toestel, ten volle zijn betrouwbaarheid bewezen.

Ten slotte nog een enkel woord omtrent de behandeling en functies van den econometer op een automobiel. Zooals men weet, is een oordeelkundige beperking der brandstof in een explosiemotor niet alleen een quaestie van economie, doch ook van efficiency en behoud van den motor. Een toestel, dat ons in staat stelt om den directen invloed van elke instelling van carburator, of verandering in ontstekingstijd, rijsnelheid, koelwatertemperatuur, gebruik der versnellingen, kwaliteit der benzine, versterkende bijmengsels, extra lucht- of waterdamp-toevoer, enz. enz., tijdens den rit te controleeren, is dus zeker niet van belang ontbloot. Doch niet alleen dat het toestel zich aldus over diverse factoren laat ondervragen, het houdt ook verder geregeld de aanwijzing bij en geeft aldus tijdige waarschuwing in geval er soms een abnormale verandering mocht zijn ingetreden. Verder zijn de doorloopende aanwijzingen, die men steeds onder de oogen heeft, van alle normale schommelingen in het benzineverbruik door wind, hellingen, rijsnelheid, opwarmen van koelwater, vracht, toestand van wegdek, enz. uiterst leerzaam en belangwekkend, en men komt er spoedig toe om den econometer als een belangrijk hulpmiddel te beschouwen en, vooral bij het uitrijden op koude dagen of met een ietwat strubbeligen motor, te gaan letten op het wijzertje dat, door het bereiken van zijn normale aanduidingen, ten slotte de geruststellende mededeeling doet dat „alles in orde" is.

DE ECONOMETER.
Buitenaanzicht.

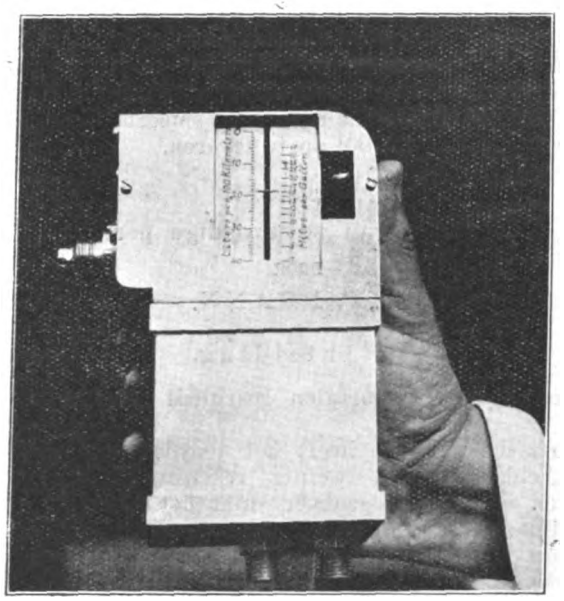


Fig. 3.

De econometer kan gemonteerd worden op ieder type van auto en onder ieder der drie gebruikelijke systemen van benzinetoevoer, daar het pompje zeer goed in staat is om de benzine van uit een achter aan het chassis geplaatst reservoir aan te pompen en dus zoowel het vacuüm-systeem als het perssysteem geheel te ondervangen. Daar de aanvoer van benzine geschiedt onder zwaartekracht moet de econometer op eenigszins hooger niveau geplaatst worden dan het hoofdreservoir, daar de kleppen slechts op zuigen berekend zijn en niet afsluiten tegen druk.

Als los accessoire voor automobielen meen ik dat de econometer niet veel ingang zal hebben, vanwege de moeilijkheid om een beperkt aantal typen gangbaar te maken voor het onbeperkte aantal typen en uitvoeringen van wagens, waarbij voor elken anderen wagen feitelijk weer een nieuw probleempje opgelost moet worden omtrent de meest geschikte plaatsing, enz. Meer stel ik mij voor van de toepassing van het instrument als permanente uitrusting op zekere merken van wagens, waarvan de fabrikanten genoeg vertrouwen kunnen voelen in de bedrijfszekerheid van het pompje om dit als vierde systeem

Digitized by Google

van benzinetoevoer in den wagen aan te nemen, dus in plaats van het vacuüm of andere systemen. Zulke wagens, die wel van huis uit zuinige benzineverbruikers zullen zijn (daar de fabrikant zich anders niet aan zoo'n „tell-tale" uitrusting zou wagen), zouden dan door den invloed van de constante contrôle en het vinden van de meest economische instellingen en behandeling, waartoe het rijden met een econometer onwillekeurig leidt, zich spoedig ontwikkelen tot de meest opvallend zuinige auto's, afgezien nog van de attracties voor den intelligenten owner-driver van zoo'n bezield en leerzaam wijzertje op het instrumentenbord van zijn wagen.

Met kleine wijzigingen kan de econometer ook gebruikt worden voor boot- of scheepsmotoren, waarbij de schroef-as — en voor stationnaire motoren, waarbij de drijf-as — voor de aandrijving van het toestel zorgen. Ook tijd kan als basis van referte dienen. Wordt bijv. het mechanisme van een econometer met eenparige snelheid door een uurwerk gedreven en de vloeistof in veranderlijke mate onttrokken, dan zal de wijzer op de schaal — daarvoor gecalibreerd zijnde — direct aangeven de mate van afvoer per aangenomen eenheid van tijd. Over het algemeen echter zal dit instrument het best gebezigd kunnen worden om langs directen weg een verhoudingsgetal aan te geven tusschen aan- of afvoer van een vloeistof en een daarmede in verband staande arbeidsverrichting met uitschakeling van den gemeenschappelijken tijdsfactor, die anders meestal in rekening zou gebracht moeten worden.

Naschrift.

De drukproef van het bovenstaande werd mij toegezonden juist toen ik teruggekeerd was van een rit van zes achtereenvolgende dagen door ons land over 900 km, waarbij de econometer uiterst leerrijke gegevens verstrekte. Deze zullen te zijner tijd worden gepubliceerd. In verband echter met wat hierboven gezegd werd omtrent wrijving en slijtage in het pompje, diene dat het laatst gebruikte exemplaar van den econometer thans meer dan 2500 km heeft afgelegd en dat bij demontage en nauwkeurig onderzoek bleek, dat slijtage aan zuiger en cylinder nog uiterst gering zijn en deze nog even goed lucht kunnen aanzuigen als in den aanvang. Het pompen van benzine zonder smeermiddel blijkt dus in dit toestel geen bezwaar op te leveren.

T. F.

Berekening van meervoudige portalen

DOOR

ir. C. FRANX.

I. Inleiding.

De berekening van portalen geschiedt grafisch of analytisch.

De grafische methode heeft het voordeel van goede overzichtelijkheid, vereischt weinig rekenwerk en controleert veelal zich zelf. Daartegenover staat het nadeel van de onvermijdelijke teekenfouten, dat grooter wordt, naarmate de graad van statisch onbepaaldheid toeneemt, waardoor bij *meervoudige* portalen in den regel geen betrouwbare uitkomsten worden verkregen.

De analytische methode is vrij van bovengenoemd nadeel, doch heeft weer het bezwaar van vaak gecompliceerd rekenwerk en gemis aan inwendige contrôle.

In het onderstaande is getracht de voordeelen van beide methodes te combineeren, zonder in de bezwaren te vervallen. Daarbij zal gebruik gemaakt worden van de z.g. „Fix- of Festpunkte", bekend uit de berekening van balken op meerdere steunpunten (1). De theorie dezer F-punten nu is ook op meervoudige portalen toegepast, terwijl de grafische en de analytische methode hand aan hand gaan.

Hetzelfde vraagstuk is uitvoerig behandeld door Dr. Ing. ERNST SUTER in „Methode der Festpunkte" 1923 (2).

(1) Zie o.a. RITTER: Grafische Statik.

(2) Het hier volgende was reeds geschreven vóór de verschijning van bovengenoemd werk. Uit den aard der zaak is er tusschen beide overeenkomst, doch ook verschil, (o a. wat betreft de werkwijze onder III *d* beschreven). SUTER stelt het probleem zeer algemeen; hier wordt alleen de balk, stijf verbonden aan meerdere ingeklemde stijlen, behandeld. De gegeven oplossing vereischt minder rekenwerk dan de methode SUTER. Schrijver hoopt, dat dit artikel er toe moge bijdragen, om de belangstelling voor de methode der F punten te verhoogen en kan het werk van SUTER warm aanbevelen.

Tot juist begrip van de toepassing op meervoudige portalen, moge eerst een korte uiteenzetting van de theorie dezer F-punten bij balken op meerdere steunpunten volgen.

II. Balken op meerdere steunpunten.

In fig. 1 is de gedachtengang, die leidt tot de constructie der F-punten, in het kort weergegeven.

Zij veld *B C* van den in de punten *A, B, C, D* en *E* ondersteunden balk gelijkmatig belast, dan zal het momentenvlak een verloop hebben, als in fig. 1 *a* aangeduid. Ten einde de onbekende overgangsmomenten op te sporen, worden de momentenvlakken der vier velden als „krachten" uitgezet; de factor *E I* wordt als constant aangenomen. De werklijnen van deze „krachten" liggen, met uitzondering van die voor het parabolisch momentenvlak van de belasting, op ⅓ van de veldlengten vanaf de steunpunten.

HET BEPALEN DER F-PUNTEN BIJ EEN BALK OP MEERDERE STEUNPUNTEN.

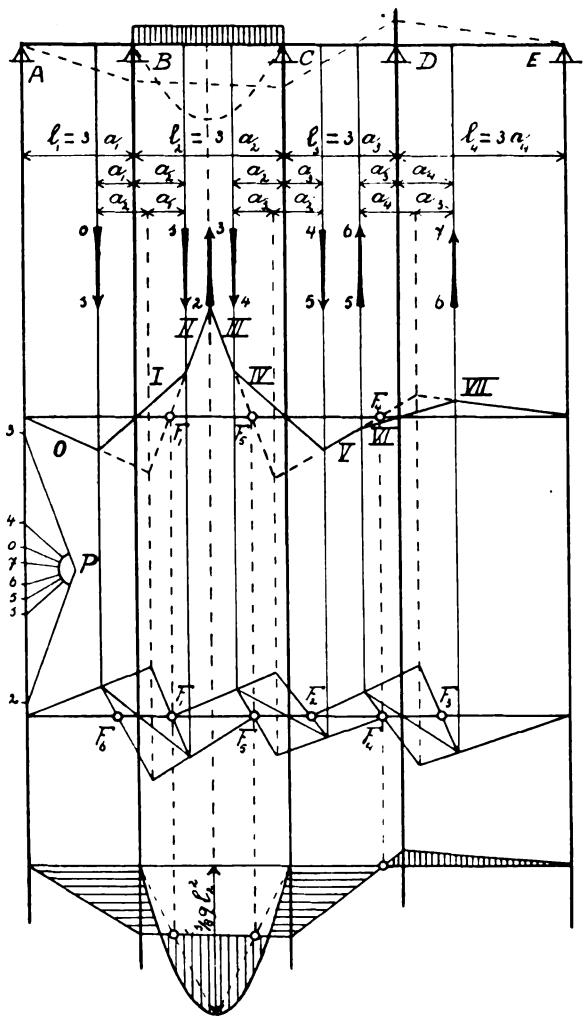


Fig. 1*a*.

Fig. 1*b*.

Fig. 1*c*.

Fig. 1*d*.

Fig. 1*a, b, c, d*.

De lengte dezer „krachten" — die in eenvoudig verband staat tot de gezochte overgangsmomenten — wordt nu als volgt bepaald:

Twee „krachten" ter weerskanten van een steunpunt verhouden zich als de bijbehoorende veldlengten. De werklijn van haar resultante is dus bekend en wordt gevonden, door de lengten a_1 en a_2, enz., met elkaar te „verwisselen" (fig. 1 *a*).

Een bij deze „krachten" geconstrueerde stangenveelhoek stelt voor raaklijnen aan de elastische lijn. De raakpunten zijn de deelpunten van de „belasting", dat zijn dus de oplegpunten en, aangezien de zakking hiervan nul is, moet de stangenveelhoek door de oplegpunten getrokken worden.

De richting van stang *O* (fig. 1 *b*) en de daarmede evenwijdige poolstraal *o P* is willekeurig; stang *I* trekke men door punt *B*, waarna stang *II* gevonden wordt uit de bekende ligging van de resultante der „krachten" $\overline{01}$ en $\overline{12}$. Hiermede is F_1 bepaald.

Digitized by Google

Ware stang O in een andere richting getrokken, dan zou n.l. hetzelfde punt F_1 gevonden zijn. Dit is dus een „vast" punt.

Stang III zal op analoge wijze door een vast, doch nog onbekend punt (F_5) getrokken moeten worden, welk punt gevonden zou zijn, indien de stangenveelhoek vanaf het rechter balkeinde was opgezet.

De constructie van alle F-punten wordt derhalve onafhankelijk van een poolfiguur, volgens fig. 1 *c*, eerst uitgevoerd. Is F_5 eenmaal bekend, dan kunnen stangenveelhoek en poolfiguur verder voltooid worden. Uit deze laatste nu ontleent men de grootte der „krachten". Zoo is bijv.

$$\frac{M_B \cdot \frac{1}{2} l_1}{\frac{1}{8} q l_2^2 \cdot \frac{2}{3} l_2} = \frac{\overline{01}}{\overline{23}},$$

waarin $\overline{01}$ en $\overline{23}$ de lengte voorstellen van elk der „krachten", gemeten in de poolfiguur, en M_B het overgangsmoment in B.

Is de belasting gelijkmatig over één veld verdeeld, dan kan de momentenlijn zonder behulp van een poolfiguur en zonder rekenwerk rechtstreeks uit fig. 1 *c* worden afgeleid op de wijze in fig. 1 *d* aangegeven. Het bewijs hiervoor is gemakkelijk te leveren.

Meer gecompliceerde gevallen moeten in enkelvoudige worden gesplitst; steeds mag slechts één veld belast zijn. Bij belasting van meerdere velden kan wel een elastische stangenveelhoek getrokken worden, de F-punten komen hierbij echter bedenkelijk in het gedrang en het vraagstuk verliest aan overzichtelijkheid (3).

III. Meervoudige portalen met ingeklemde stijlen.

a. De voorwaarden. Als meervoudig portaal wordt beschouwd een doorgaande balk (de regel), stijf verbonden aan meer dan twee kolommen (stijlen).

Twee gevallen kunnen zich voordoen: de regel kan zich al of niet in horizontale richting vrij bewegen. In het laatste geval heeft men feitelijk een balk op elastisch draaibare steunpunten. Dit geval vormt het uitgangspunt voor de berekening der echte portaalconstructies, waarbij de regel zich vrij kan bewegen.

Meervoudige portalen zijn een aaneenschakeling van enkelvoudige portalen.

Een *enkelvoudig* portaal met ingeklemde stijlen moet aan de volgende voorwaarden voldoen:

1°. Het oppervlak van de momentenvlakken, gedeeld door de factoren EI = nul,

of $$\int \frac{M\,ds}{EI} = 0.$$

2°. Het moment van de momentenvlakken, na deeling door de factoren EI, om de horizontale lijn der inklemming = nul,

of $$\int \frac{M\,y\,ds}{EI} = 0.$$

3° Het moment dezer grootheden om de verticale lijn door elk der inklemmingen = nul,

of $$\int \frac{M\,x\,ds}{EI} = 0.$$

Deze noemen we de drie elastische voorwaarden.

Indien aan voorwaarde 1 wordt voldaan, kan voorwaarde 2 ook aldus worden geformuleerd, dat het moment der genoemde grootheden om een willekeurige horizontale lijn — bijv. den regel — nul moet zijn. Aan deze voorwaarde, waarbij dus alleen de momentenvlakken en factoren EI der stijlen medespreken, wordt voldaan, als het moment in beide stijlen nul is op ⅓ der hoogte en overigens rechtlijnig verloopt. De regel heeft nu geen horizontale verplaatsing.

Verplaatst de regel zich wel in horizontalen zin, dan zal ter wille van beperking der materie alleen het geval worden beschouwd, dat de factoren EI der stijlen even groot zijn, evenals de hoogte h. In dit geval wordt aan voorwaarde 2 voldaan, indien de momentenlijnen van beide stijlen van uit bovengenoemden stand evenwijdig aan zich zelf worden verplaatst in dezelfde richting en over gelijken afstand. In fig. 2 is dan ook $a\,a_1 = a'\,a_1' = b\,b_1 = b'\,b_1'$ genomen. De toeneming van het oppervlak der binnenmomenten van stijl $B\,B'$ is dan n.l. even groot als de toeneming van het oppervlak der buitenmomenten van stijl $A\,A'$, zoodat het totale moment dezer grootheden om den bovenregel wederom nul is.

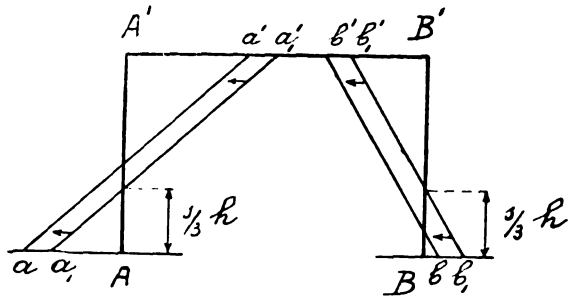


Fig 2.

De gelijkheid van $a\,a_1$, $b\,b_1$, enz., volgt ook al uit de gelijke horizontale verplaatsing van A' en B'.

Zij het moment in $A = M_A$, in $B = M_B$ enz., dan is

$$A\,a = M_A\,;\; B\,b = M_B$$
$$A'\,a' = M_{A'}\,;\; B'\,b' = M_{B'}$$

Uit fig. 2 volgt met inachtneming van het teeken der momenten:

$$\begin{array}{l} M_{A'} + a'\,a_1' + 2\,(M_A + a\,a_1) = 0 \\ M_{B'} - b'\,b_1' + 2\,(M_B - b\,b_1) = 0 \\ \hline M_{A'} + M_{B'} + 2\,(M_A + M_B) = 0, \end{array} \text{ op}$$

of in woorden:

De som van de topmomenten, vermeerderd met tweemaal de som van de voetmomenten van beide stijlen, is gelijk nul.

Deze laatste betrekking treedt dus geheel in de plaats van voorwaarde 2.

Bij een portaal op *scharnieren* vervallen de voorwaarden 1 en 3 en mag dus de bovenbedoelde betrekking ook niet in de plaats van voorwaarde 2 worden gesteld.

In elk geval moet worden voldaan aan de eischen der statica, n.l.:

$$\Sigma\, M = 0,$$
$$\Sigma\, H = 0,$$
$$\Sigma\, V = 0.$$

Deze noemen we de *statische* voorwaarden.

Een n-voudig portaal met ingeklemde stijlen (dat is een balk op $n + 1$ kolommen) moet dus voldoen aan 3 n elastische en 3 statische voorwaarden.

b. Hoe aan de voorwaarden wordt voldaan. Beschouwen we eens het eenvoudige belastinggeval, dat een moment M aangrijpt in punt B' (fig. 3) en noemen we verder steeds:

M_A = inklemmingsmoment in A.
$M_{A'}$ = hoekmoment in A'.
$M_{B'_l}$ = het moment in den regel onmiddellijk links van B'.
$M_{B'_r}$ = idem rechts van B'.
$M_{B'_s}$ = idem in den stijl onder B'.

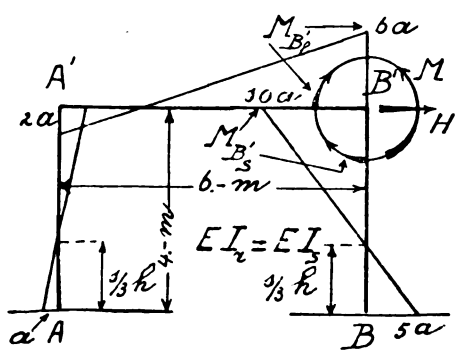


Fig. 3.

(3) Zie prof. KLOPPER: Leerboek der toegepaste Mechanika, Deel III, No. 137.

Digitized by Google

De momentenvlakken worden uitgezet aan den hollen kant van de elastische lijn.

Indien $EI_r = nI_s$, wordt op de volgende wijze aan de drie elastische voorwaarden voldaan.

Neem het buigpunt op stijl AA' op $^1/_3$ der hoogte, zet M_A uit als een lengte van a cm, zoodat $M_{A'} \ominus 2a$ cm (4). Uit voorwaarde 3 volgt dan door eenvoudige berekening $M_{B'_l} \ominus 6a$, waarna uit voorwaarde 1 ook $M_{B'_s}$ $(= -2M_B)$ te berekenen is. Men vindt $M_{B'_s} \ominus 10a$. Uit het evenwicht van knooppunt B' volgt dan $M \ominus 16a$.

Voor $M = 1\ tm$ is dus de schaal van de teekening $1\ tm \ominus 16a\ cm$, waardoor alle momenten bekend zijn.

Hiermede is aan de elastische voorwaarden voldaan, echter niet aan de statische. Dit was te voorzien: door het nulpunt van het moment op stijl AA' vast te leggen op $^1/_3$ der hoogte, werd er beschikt over een horizontale kracht H, werkende in de richting van den bovenregel, die de verplaatsing van dien regel in horizontalen zin verhinderde. Onder den gezamenlijken invloed van M en H zal dus de momentenverdeeling volgens fig. 3 optreden.

De grootte en richting van H vindt men eenvoudig uit de tweede statische voorwaarde:

$$H = \left(\frac{10a + 5a}{4 \times 16a} - \frac{2a + a}{4 \times 16a}\right) \text{ton} = \frac{3}{16} \text{ton}.$$

Gemakkelijk kan nu worden bewezen, dat daarmede ook aan de beide andere statische voorwaarden wordt voldaan.

Kan door den aard van de constructie de bovenregel zich inderdaad niet horizontaal verplaatsen, dan is het vraagstuk opgelost: bij aangrijpen van een moment M in B' treedt als reactie tevens de kracht H op.

Bij een zuivere portaalconstructie moet echter de invloed van H uit het resultaat worden geëlimineerd, waarover onder *d*.

c. Toepassing op meervoudige portalen. Indien zich rechts van stijl BB' nog een of meer stijlen CC', enz. bevinden, zet men de berekening over de aldus gevormde portalen $BB'C'C$, enz. op dezelfde wijze voort (fig. 4). Daarbij is $M_{B'_s}$, indien men portaal $AA'B'B$ beschouwt, als binnenmoment bijv. positief. Overgaande tot portaal $BB'C'C$ moet $M_{B'_s}$ dan als buitenmoment negatief worden genomen. Dit levert geen bezwaar op, als men, al teekenende en rekenende, het eene portaal na het andere doorwerkt. Bij zuiver analytische behandeling wordt dit echter anders: dan moet men $M_{B'_s}$ één teeken geven, onafhankelijk van de vraag, of men portaal $AA'B'B$ dan wel $BB'C'C$ beschouwt. Daarbij is men tevens gebonden aan den eisch, dat

$$M_{B'_l} + M_{B'_r} + M_{B'_s} = \text{nul}$$

moet zijn, waarbij de draairichting van het moment het teeken bepaalt.

Om deze reden is zuiver analytische behandeling van meervoudige portalen, waarbij dus de gezochte momenten, enz. als functie van de belasting, enz. worden uitgedrukt, hoewel mogelijk, minder aantrekkelijk.

De *grafische oplossing* van dit vraagstuk is in fig. 4 gegeven. Ten einde de ongelijke traagheidsmomenten van regel en stijlen in rekening te brengen, zijn de grootheden

$$\int \frac{M\,ds}{EI}$$

met EI_r vermenigvuldigd, waardoor deze de waarden verkrijgen, als in de figuur langs de werklijnen is bijgeschreven.

Wederom is uitgegaan van de veronderstelling, dat de punten A', B', enz. geen horizontale verplaatsing ondergaan.

In de poolfiguur (zie 4 *c*) is aan „kracht" $\overline{01}$ een willekeurige lengte gegeven. Aangezien de krachten $\overline{01}$ en $\overline{12}$ beide voorstellen $3M_{A'}$, moet men ze in de poolfiguur even lang nemen. De stangen *O*, *I* en *II* zijn thans bekend, immers evenwijdig aan de poolstralen oP, $_1P$ en $_2P$. Staag *III* trekke men nu, om te voldoen aan voorwaarde 3, door punt B' en hiermede evenwijdig poolstraal $_3P$. „Kracht" $\overline{23}$ is hierdoor bekend, evenals „kracht" $\overline{34}$, aangezien punt 4 in de poolfiguur met punt *o* samenvalt, wat een uitvloeisel is van voorwaarde 1.

Uit de verhouding der „krachten", ontleend aan de poolfiguur, zou de verhouding der momenten gemakkelijk te berekenen zijn. Echter is een belangrijke vereenvoudiging mogelijk, waardoor de poolfiguur overbodig wordt. De poolsafstand (fig. 4 *c*) is gelijk $^1/_3$ $A'B'$ genomen, zoodat stang *I* en het verlengde van stang *II* van de loodlijn in A' een stuk $A'a$ afsnijden, even lang als „kracht" $\overline{12}$. Evenzoo is $B'b$ = „kracht" $\overline{23}$. Deze „krachten" zijn echter evenredig met de momenten $M_{A'}$ en $M_{B'_l}$, zoodat de naar links en rechts verlengde stang *II* voorstelt het moment in regel $A'B'$. Punt F_1 is het eerste *F*-punt.

Uit fig. 4 *c* blijkt, dat F_1 is gelegen op de werklijn van de resultante der „krachten" $\overline{01}$ en $\overline{12}$ en eveneens op die van $\overline{23}$ en $\overline{34}$. Zooals boven vermeld, is dit een uitvloeisel van de elastische voorwaarden 1 en 3.

Omgekeerd: indien de resultante R_1 van $\overline{01}$ en $\overline{12}$ en de resultante R_2 van $\overline{23}$ en $\overline{34}$ door F_1 gaan, wordt aan genoemde voorwaarden voldaan.

Het F-punt van een veld heeft dus de eigenschap, te liggen zoowel op de resultante van het linksche krachtenpaar, als op die van het rechtsche.

Wordt hieraan voldaan, dan is tevens voldaan aan de elastische voorwaarden 1 en 3.

Hoewel fig. 4 betrekking heeft op het geval, dat de bovenregel zich niet verplaatst, blijft het bewijs voor bovenstaande eigenschap ongewijzigd, ingeval de regel zich wel in horizontalen zin beweegt. Het *F*-punt verandert daarbij alleen van plaats.

De *berekening* is nu als volgt:

Uit de waarden, bijgeschreven langs de werklijnen der „krachten" in fig. 4 *a*, blijkt, dat F_1 den afstand tusschen de twee meest links liggende „krachten", die beide even groot zijn, halveert. Kent men aan $M_{A'}$ de waarde 1 toe (binnenmoment), dan wordt $M_{B'_l} = 5$ (buitenmoment). Zie verder fig. 4 *b*.

HET BEPALEN DER F PUNTEN BIJ EEN MEERVOUDIG PORTAAL.

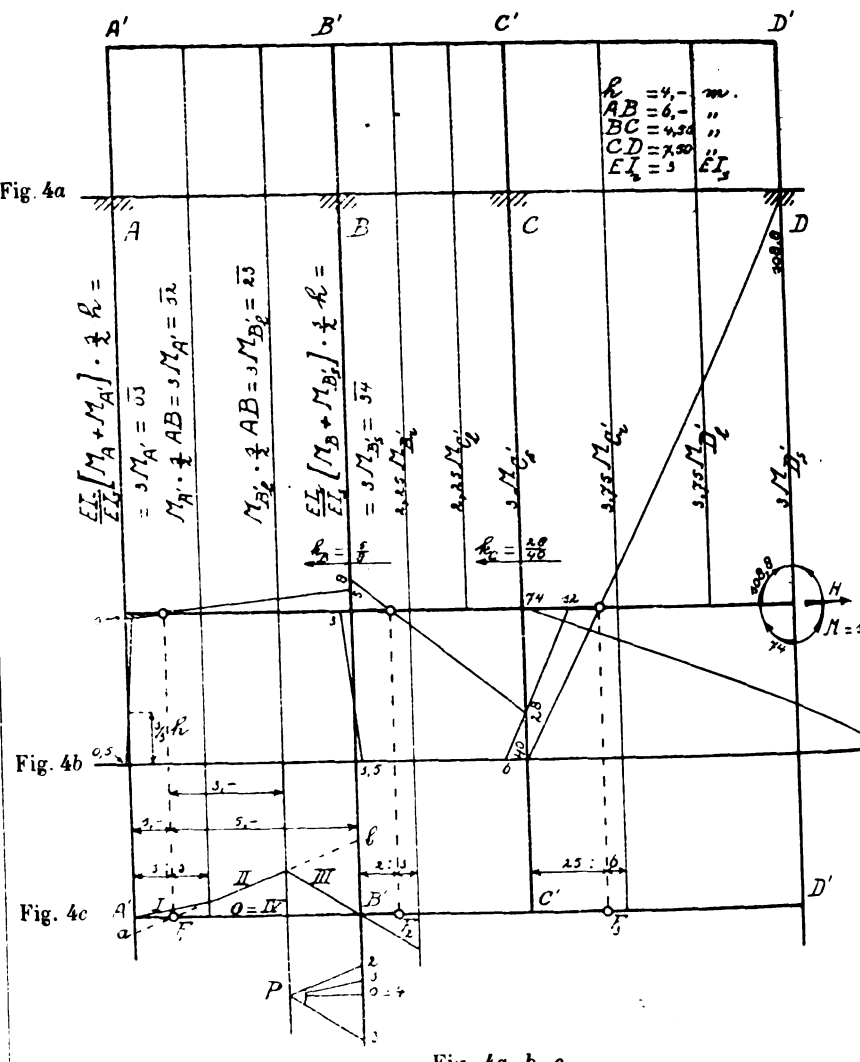


Fig. 4*a*, *b*, *c*.

(4) $\ominus$ wil zeggen: «wordt voorgesteld door een lengte van».

Digitized by Google

Uit de nu bekende ligging van F_1 als punt van de resultante der „krachten" 23 en 34 volgt, de binnenmomenten positief nemende:

$$3\,M_{B'_s} = -\frac{3}{5} \times 3\,M_{B'_l} = +9,$$

of:

$$M_{B'_s} = +3 \quad \text{(binnenmoment)}.$$
$$M_B = -1.5 \quad \text{(buitenmoment)}.$$

Aan $M_{B'_r}$ is met inachtneming van de draairichting de waarde $3 + 5 = 8$ toe te kennen.

De berekening van $B\,B'\,C'\,C$, enz. is volkomen analoog aan die van $A\,A'\,B'\,B$. Ten slotte vindt men bij een $M = 1\ t\,m$ een

$$H = \frac{-(1+0.5)+(3+1.5)-(12+6)+(74+37)}{4 \times 182.8} = 0.1313 \text{ ton}.$$

De *conclusie*, uit het voorgaande te trekken, luidt als volgt: Indien de bovenregel geen horizontale verplaatsing ondergaat, treden bij meervoudige, ingeklemde, portalen F-punten op, waarvan de ligging alleen afhankelijk is van de afmetingen der constructie en niet van de grootte der momenten.

Het moment plant zich voort op overeenkomstige wijze, als bij balken op meerdere steunpunten, alleen gaat bij de knooppunten een deel van het moment over in den stijl en komt de rest voor rekening van den daarop volgenden regel. De verhouding

$$\frac{M_{B'_l}}{M_{B'_r}} = k_b\,,$$

enz., is dus constant en kleiner dan 1.

Zijn de k-waarden, zoowel bij voortplanting van het moment van links naar rechts, als omgekeerd, en de ligging der F-punten bekend, dan is de verdere berekening van dergelijke portalen geheel overeenkomstig die van een balk op meerdere steunpunten volgens fig. 1.

Daarbij mag ook weer niet meer dan één veld belast zijn; bij belasting van meerdere velden past men superpositie toe.

De resulteerende H wordt eveneens door sommeering gevonden. Bij symmetrische meervoudige portalen, die symmetrisch zijn belast, wordt $\Sigma\,H$ op deze wijze = nul.

Is echter $\Sigma\,H$ niet $= o$, dan moet, indien de constructie een dergelijke horizontale kracht niet opneemt, de invloed daarvan worden geëlimineerd.

d. De invloed van H. Door het buigpunt op stijl $A\,A'$ vast te leggen op $\frac{1}{3}\,h$, zooals in fig. 4 geschiedde, was de verhouding der optredende momenten en daarmede de ligging van de F-punten der regels, volkomen bepaald.

Kiezen wij nu eens het buigpunt op stijl $A\,A'$ anders, of wel leggen we F_1 in een ander punt van $A'\,B'$, dan zullen we door toepassing van de elastische voorwaarden een andere verdeeling der momenten vinden. Opdat ook thans weder aan de statische voorwaarden zal worden voldaan, moeten in het algemeen andere waarden aan M en H worden toegekend, dan zoo even.

In fig. 5 wordt dit nader toegelicht. Fig. 5 *b* is n.l. op dezelfde wijze berekend als fig. 4 *b*. Daarbij is uitgegaan van een onverplaatsbaren bovenregel. Bij een $M = 80\ t\,m$ in C' zal dus een $H = 12$ ton moeten optreden (richting van M en H volgens 5 *b*).

In fig. 5 *c* is *wel* op een zekere verplaatsing van den bovenregel gerekend. F_1' is aangenomen op 4,— meter afstand van A', zoodat de verhouding der beide meest links liggende „krachten" de volgende is:

$$\frac{6\,(M_A + M_{A'})}{3\,M_{A'}} = -\frac{2}{4}, \quad \text{of}$$
$$12\,M_A + 15\,M_{A'} = 0$$

Aangezien alleen de verhouding $M_A : M_{A'}$ van belang is, nemen we

$$M_A = -5, \text{ zoodat}$$
$$M_{A'} = +4 \text{ (binnenmom.)}$$

Uit de figuur volgt nu

$$M_{B'_l} = -2 \text{ (buitenmom.)}$$

Uit de ligging van F_1' op de werklijn van „kracht" $3\,M_{B'_l}$ volgt, dat „kracht"

$$6\,[M_B + M_{B'_s}] = 0.$$

Uit elastische voorwaarde 2 vloeit voort:

$$M_{A'} + M_{B'} + 2\,(M_A + M_B) = 0.$$

In deze vergelijkingen de bekende waarden gesubstitueerd

TOEPASSING VAN DE THEORIE DER F-PUNTEN BIJ EEN MEERVOUDIG PORTAAL.

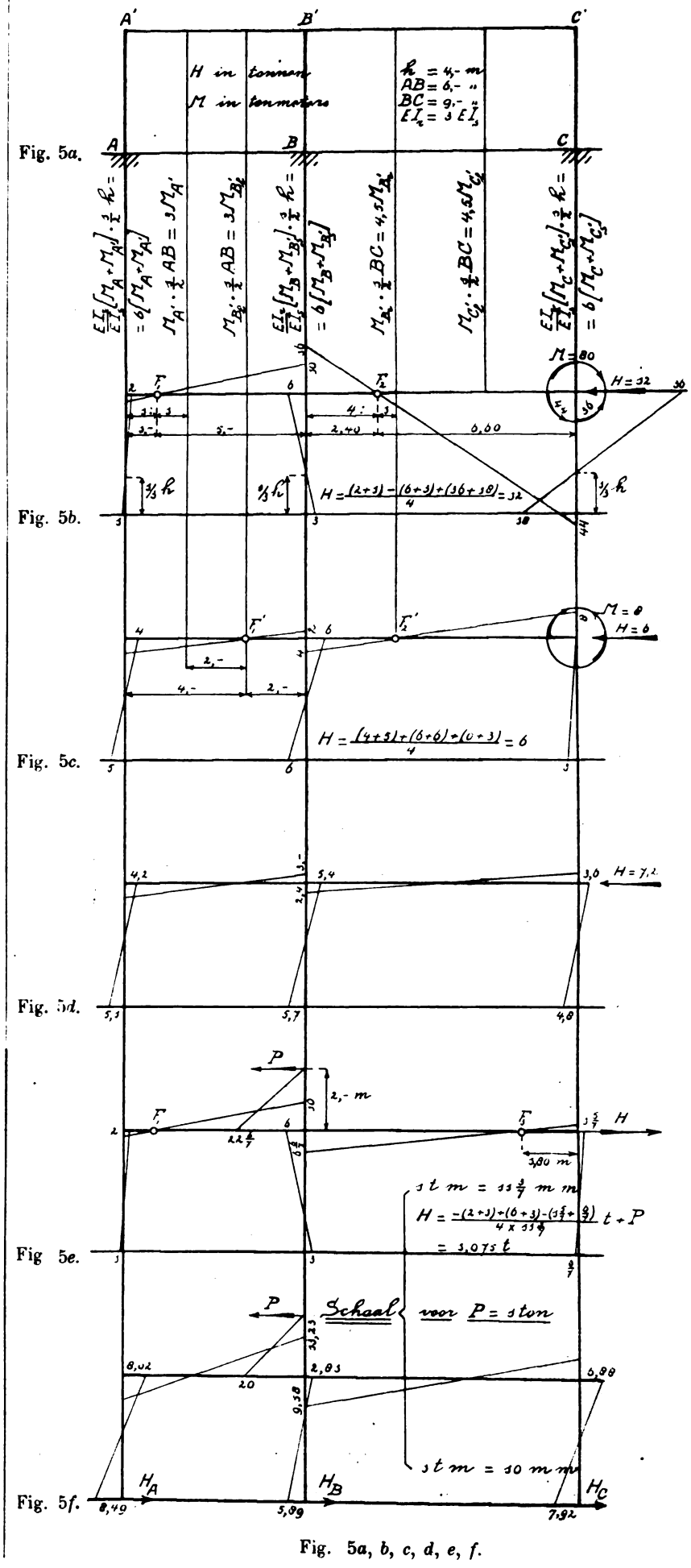


Fig. 5*a*.
Fig. 5*b*.
Fig. 5*c*.
Fig. 5*d*.
Fig 5*e*.
Fig. 5*f*.

Fig. 5*a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*.

Digitized by Google

en daarbij de binnenmomenten positief aannemende, verkrijgt men:

$$M_B + M_{B'_s} = 0$$
$$2\ M_B + M_{B'_s} = 6,$$

waaruit:

$$M_B = +6 \text{ (binnenmoment)}$$
$$M_{B'_s} = -6 \text{ (buitenmoment).}$$

Op dezelfde wijze voortgaande met portaal $B\,B'\,C'\,C$, vindt men, dat de berekende momentenverdeeling optreedt bij een $M = 8\ t\,m$ en $H = 6$ ton in de richting, als in fig. 5 *c* aangegeven. Hoe groot de horizontale verplaatsing van den bovenregel daarbij is, interesseert ons niet.

Wenscht men nu den invloed van H alleen te kennen, dan moet uit de fig. 5 *b* en *c* de grootheid M worden geëlimineerd, wat kan geschieden, door alle ingeschreven waarden van fig. 5 *b* door 10 te deelen en daarna met de overeenkomstige van fig. 5 *c* samen te tellen.

Het resultaat vermeldt fig. 5 *d*.

Voor H is nu gevonden $\frac{12}{10} + 6 = 7.2$.

Daarop is de volgende contrôle:

Volgens fig. 5 *d* moet

$$H = \frac{(5.1 + 4.2) + (5.7 + 5.4) + (4.8 + 3.6)}{4} = 7.2 \text{ zijn.}$$

Thans is de momentenverdeeling bij het optreden van H alleen bekend. Gaat men bij de berekening dus uit van een onverplaatsbaren bovenregel en levert het eindresultaat een kracht H, die de constructie niet kan opnemen, dan kan de invloed van zulk een H alsnog worden geëlimineerd.

e. Een voorbeeld. Het tweevoudige portaal volgens fig. 5 wordt belast met een horizontale kracht P, aangrijpende op het verlengde van stijl $B\,B'$ (fig. 5 *e*).

Gevraagd de optredende momenten, normaal- en dwarskrachten.

Uitgaande van een onverplaatsbaren bovenregel, zullen de momentenlijnen van dien regel door punt F_1 en het nog onbekende punt F_3 loopen. Dit punt kan op dezelfde wijze worden gevonden als F_1, n.l. door M en H in punt A' in plaats van C' te laten aangrijpen. F_3 ligt dan op de resultante van de „krachten"

$$4.5\ M_{C'} \text{ en } 6\,(M_C + M_{C'}) = 3\ M_{C'},$$

zoodat, vergelijk fig. 5:

$$F_3\,C' = \frac{4.5}{4.5 + 3} \times \frac{1}{3}\ B'\,C' = 1.80 \text{ meter.}$$

Kracht P oefent op punt B' een moment M uit, dat evenwicht zal maken met de momenten, uitgeoefend door de drie overige staven in dat punt samenkomende.

Fig. 5 *b* wordt nu, voor zoover portaal $A\,A'\,B'\,B$ betreffende, in fig. 5 *e* overgenomen. Indien $M_{B'_r}$ ook nog bekend was, zou de geheele figuur voltooid kunnen worden. $M_{B'_r}$ is te vinden door elastische voorwaarde 1

$$\left(\int \frac{M\,ds}{EI} = 0\right)$$

toe te passen op portaal $B\,B'\,C'\,C$. Vlugger komt men tot resultaat, door op te merken, dat de resultante van „kracht"

$6\,(M_B + M_{B'_s})$ en $4.5\ M_{B'_r}$ door F_3 gaat, zoodat

$$\frac{6\,(M_B + M_{B'_s})}{4.5\ M_{B'_r}} = -\frac{9.00 - 3.00 - 1.80}{9.00 - 1.80} = -\frac{4.20}{7.20}, \text{ of}$$

de binnenmomenten positief rekenende:

$$M_{B'_r} = -\frac{72}{42} \times \frac{2}{9} \times 6\,(3 - 6) = +6\,\frac{6}{7}.$$

Voor de bepaling van M moet nu aan $M_{B'_l}$, $M_{B'_r}$ en $M_{B'_s}$, die alle dezelfde draairichting hebben, hetzelfde teeken worden gegeven.

$$M = 10 + 6\,\frac{6}{7} + 6 = 22\,\frac{6}{7},$$

welke waarde bij een P van 1 ton, dus 2 $t\,m$ voorstelt $M_{C'_l}$ en M_C volgen verder uit fig. 5 *c*.

De figuur is hiermede voltooid, de horizontale reacties der inklemmingen volgen uit de fig., zoodat de bij deze momentenverdeeling optredende H zal 1.075 ton zijn (zie fig. 5 *e*).

H moet nu nog worden geëlimineerd met behulp van fig. 5 *d* en zoo ontstaat fig. 5 *f*:

$$5f = \left\{ \frac{1.075}{7.2}\ (5\,d) + \frac{1}{11\,\frac{3}{7}}\ (5\,e) \right\} t\,m.$$

Nu de momenten bekend zijn, kunnen de normaal- en dwarskrachten eenvoudig aan fig. 5 *f* worden ontnomen.

Contrôle.

$$H_A + H_B + H_C = \frac{(8.02 + 8.49) + (2.81 + 5.89) + (6.88 + 7.92)}{4 \times 10}$$
$$= \frac{40.01}{40} \text{ ton} \backsim P.$$

$$M_{A'} + M_{B'_s} + 2\,(M_A + M_B) = 8.02 - 2.81 + 2(-8.49 + 5.89)$$
$$= +0.01 \backsim \text{nul.}$$

$$M_{B'_s} + M_{C'} + 2\,(M_B + M_C) = 2.81 - 6.88 + 2(-5.89 + 7.92)$$
$$= -0\,01 \backsim \text{nul.}$$

$$\Sigma\ M \text{ in punt } B' = 20 - 13.23 + 2.81 - 9.58 = 0.$$

Rotterdam.

Het ontstaan der maankraters.

DOOR

ir. F. A. HOLLEMAN.

Het zij mij vergund naar aanleiding van het interessante artikel van prof. dr. M. E. MULDER in *De Ingenieur* van 9 Mei 1925, No. 19, te wijzen op een verschijnsel op aarde, dat, zoover ik weet, nog nooit in verband gebracht is met het ontstaan der maankraters. Toch is de analogie, wanneer wij de veranderde omstandigheden in aanmerking nemen, zoo treffend, dat het mij schijnt, dat wij hier met meer dan een oppervlakkige overeenkomst te maken hebben. Dit verschijnsel is de wervelput.

Een wervelput ontstaat daar, waar stroomend water, over een harden bodem vloeiend, een kolk of wervel vormt, welke t. o. v. den bodem stationair is. Het kolkende water slijpt hier langzaam een put, welke een zeer karakteristieken vorm heeft.

BERNARD BRUNHES schrijft in *La Dégradation de l'Energie* het volgende:

La forme la plus simple est celle du tube à essai, de l'éprouvette du chimiste, cylindre légèrement érasé en haut, et se terminant à la base par une coupe hémisphérique: dans l'autre forme, une bosse ou un bouton rond s'élève au centre de la coupe de base.

Verder:

Ce sont de pareilles proéminences, aux fonds des marmites fluviales, qui ont été observées en nombre considérable dans l'îlot des marmites à Assouan. Telle marmite de 1 mm de profondeur avait un monticule central de 23 cm de haut: les diamètres principaux de la section étant de 36 et 43 cm, on se rend compte combien aigue était la pointe inférieure.

De twee uiterste vormen zijn:

1°. elliptisch gat met een kegel op den bodem (bij Assoean in den Nijl);

2°. elliptisch gat met ronden bodem (Gletschermühlen, Gletschergarten, Luzern).

Naar mijn overtuiging is de eerste vorm de algemeenere, terwijl de tweede vorm ontstaat wanneer tijdens de formatie een storingsfactor optreedt, bijv. doordat zware massa's mede rondwentelen (steenen in Gletschermühlen). Deze opvatting wijkt iets van de gebruikelijke af, maar ik wil er niet verder op ingaan, omdat wij hier alleen met het verschijnsel, niet met de verklaring te doen hebben.

Tot nu toe is de analogie, uitgezonderd den vlakken of kegelvormigen bodem, nog niet groot met maanzeeën en -kraters. Deze wordt evenwel volkomen, wanneer wij twee dingen aannemen:

1°. aan de wervels nam altijd dezelfde vloeistof deel;

2°. het soortelijk gewicht op de maan van de vloeistof was grooter dan dat van den bodem.

Omgezet in aardsche verhoudingen, zouden wij ons dit dus voor moeten stellen, dat een zee van gesmolten ijzer bijv. of kwik in haar geheel een kolkende beweging had.

Digitized by Google

Het gevolg is dat de bodem uitgeslepen wordt als een wervelput, met dit onderscheid met de putten in stroomende vloeistoffen, dat de vorm zuiver rond wordt. Daarbij worden de afgeslepen stoffen nu niet weggevoerd, zooals in een beek of rivier, maar zullen, indien hun s. g. kleiner is dan dat van de vloeistof, boven drijven en zich verzamelen als een ring aan den buitenkant van den wervel. Verdampt nu de vloeistof onder de beweging, dan zullen die stoffen zich gaan neerzetten als een wal rondom den wervelput. Deze wal zal glooiend zijn, daar de fijnste stof zich het verst van den put zal bevinden, de grovere dichterbij. De inhoud van den put moet dan ook ongeveer gelijk zijn aan het volume van den wal. Dit is inderdaad het geval met de maankraters.

Daalt nu het niveau beneden den bovenrand van den put, dan zullen de lichte stoffen zich tegen den rand van den put verzamelen, en zoodoende, bij totale opdroging, zal de put zich niet als met absoluut loodrechte wanden vertoonen, maar min of meer stijl hellend. Het ontbreken van atmospheer is oorzaak, dat de stofformatie niet verandert. Mogelijk is de formatie ook bij afkoeling samengekoekt.

Dat het bij ontstaan van werelden stormachtig toegaat en wervelbewegingen optreden, die dergelijke uitwerkingen hebben, is, zooal niet voor te stellen, dan toch wel aan te nemen.

Mij dunkt de gelijkenis is te sterk om niet eens nader te onderzoeken of hier misschien een verklaring schuilt voor het pokdalig uiterlijk van onzen trouwen wachter.

Voor ons ingenieurs is deze kwestie van belang, omdat ons weer eens duidelijk wordt welke ontzaggelijke energie-omzettingen zich in roteerende vloeistoffen kunnen afspelen. BRUNHES zegt terecht:

Et le tourbillon de cours d'eau sera l'agent le plus actif de la dégradation de l'énergie mécanique dans la nature.

Rijswijk.

De vakvergadering van den Verein deutscher Ingenieure over Dieselmachines op 9 en 10 Mei 1925 te Augsburg,

DOOR

prof. P. MEYER,

hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool te Delft.

In No. 21 van dit tijdschrift heeft de hoofdredacteur ir. R. A. VAN SANDICK reeds aangekondigd, dat ik mij bereid had verklaard omtrent de vakvergadering over Dieselmachines op 9 en 10 Mei te Augsburg, bij gelegenheid van de Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure, gehouden, het een en ander mede te deelen.

Vroeger werden op de jaarvergaderingen van den Verein slechts algemeene voordrachten gehouden, wat bij de toenemende specialiseering van de ingenieurswereld een onbevredigenden toestand schiep. Men is er daarom toe over gegaan, behalve de voordrachten van meer algemeenen aard, ook series van vakvoordrachten te organiseeren. Daarvan was er dezen keer één gewijd aan den Dieselmotor, zooals verleden jaar ook al te Hannover.

Deze voordrachten hadden ditmaal op klassieken bodem plaats, want Augsburg is de geboortestad van den Dieselmotor.

De zitting werd geopend met een redevoering van Dr. Ing. J. LAUSTER, thans directeur van de Maschinenfabrik Augsburg, tevens een der eerste medewerkers van RUDOLF DIESEL bij diens proefnemingen in deze fabriek.

Spreker gaf een geschiedkundig overzicht van de ontwikkeling van den Dieselmotor en deed daarbij zeer openhartige mededeelingen over de groote moeilijkheden, die de constructeur in de jaren 1899 tot 1902 ondervond, in die mate, dat men hem steeds met medelijden aankeek, als iemand, die een hopelooze taak op zich heeft genomen. In 1902 was men over de ergste moeilijkheden heen en nu begon een opleving van den Dieselmotor in Duitschland en vooral ook in Rusland, waarop andere landen spoedig volgden.

De Maschinenfabrik Augsburg, in tegenstelling met haar zusterfabriek Nürnberg, bleef altijd bij het viertaktsysteem en pas in de laatste jaren is ze er toe overgegaan machines van zeer groote vermogens ook volgens het tweetaktsysteem, en vooral volgens het dubbelwerkende tweetaktsysteem, uit te voeren.

Daarna nam het woord prof. Dr. Ing. A. NÄGEL, Dresden, die in het najaar van 1924 in opdracht van den Verein een studiereis naar Amerika had gemaakt, waarbij hij, behalve instellingen voor technisch wetenschappelijk onderzoek, vooral motorenfabrieken bezocht.

Daar deze en de volgende voordrachten reeds uitvoerig te vinden zijn in de *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure* van 9 Mei 1925, blz. 629 en volgende, zal ik niet op technische details ingaan en mij tot algemeene zaken bepalen.

NÄGEL heeft ondervonden, dat men in Amerika de ontwikkeling van de groote Dieselmachine ook nog in verschillende richtingen zoekt en, ik moet er aan toevoegen, in zoover is de nieuwe wereld een getrouw beeld van de oude. Men hecht echter in Amerika de grootste waarde aan eenvoudigheid in de bediening en aan goedkoope uitvoering en verwaarloost liever de bedrijfskosten. Maar ook daaromtrent bestaat verschil van meening.

Daar echter in Amerika aan de ontwikkeling van den voor dit land vermoedelijk best bruikbaren motor hard wordt gewerkt, bestaat voor ons in Europa alle aanleiding deze ontwikkeling met aandacht te volgen, want het zou wel mogelijk kunnen zijn, dat deze motor ook de voor Europa meest geschikte wordt en aanleiding geeft tot een nieuwe invasie. Ook op automobielgebied had Europa een voorsprong boven Amerika, waarvan, zooals iedereen weet, thans niets meer te bespeuren is.

Wanneer de Dieselmotor in de toekomst in die mate toepassing op zeeschepen zal vinden als nu reeds is te voorzien, dan is massa-fabrikage in series een vereischte. Om echter daartoe over te kunnen gaan, moet eerst een bepaald type technisch voldoende ontwikkeld zijn.

Het omvangrijkste deel der besprekingen was deze keer gewijd aan de toepassing van den Dieselmotor op locomotieven. De eventueele voordeelen liggen voor de hand. Het mee te voeren brandstofgewicht kan tot ongeveer ¼ worden teruggebracht en er is geen water. Alleen is een zekere watervoorraad in den koeler noodig, die als oppervlaktekoeler door lucht gekoeld wordt en een vrij aanzienlijk gewicht zal hebben.

Een moeilijkheid van den Dieselmotor en ook van andere verbrandingsmotoren is echter daarin gelegen, dat het normale of maximale vermogen, uitgedrukt door $n \,.\, M_d$ aantal omwentelingen maal draaimoment) beide factoren reeds in ongeveer maximale grootte bevat, zulks in tegenstelling met de stoomlocomotief, waarbij M_d geregeld met het oog op economie en de capaciteit van den ketel veel kleiner gehouden wordt, dan tijdelijk door vergrooten van den vullingsgraad zonder meer mogelijk is. Een directe verbinding van den motor met de drijfassen lijkt daarom, en omdat de Dieselmotor niet willekeurig langzaam kan loopen, uiterst moeilijk en de oplossing van het probleem van de toepassing op de locomotief moet tegenwoordig gezocht worden in een veranderlijke overbrenging, zoodat het vermogen $n_1 \,.\, M_d$ van den motor gelijk wordt aan het op de drijfassen overgebrachte $\frac{n_1 \,.\, M_{d_1}}{\eta}$ waarin n_1 en M_{d_1} geleidelijk en trapsgewijze veranderd kunnen worden, om met een groot M_d bij klein n een groote trekkracht te kunnen uitoefenen.

De voor dit probleem voorgestelde oplossingen zijn legio en van zeer verschillenden aard. Een aantal werd op de zitting uitvoerig besproken. Hetzelfde probleem bestond vroeger ook voor de automobiel, maar het is daar voorloopig opgelost door verwisselbare tandwieloverbrenging, een oplossing die men echter nog niet alleszins bevredigend kan noemen.

De aan deze overbrenging verbonden nadeelen worden dan ook bij grootere draaimomenten, zooals bij de locomotief, onoverkomelijk.

Gesproken werd over de door „Esslingen" gebouwde locomotief met electrische overbrenging op de wielen, die nu reeds in Rusland een kleine 100.000 km heeft afgelegd. Deze oplossing is bedrijfszeker, maar zwaar en kostbaar.

Andere oplossingen bestaan in vloeistofoverbrenging, waarbij het vermogen omgezet wordt in volumen maal druk en door variabele schakelingen of veranderingen van den slag en kleiner volumen met een hoogeren druk kan worden bereikt. Ook deze overbrengingen zijn vrij zwaar en geven een aanzienlijk krachtverlies.

In Heft 16 en 18 van de *Zeitschrift V. d. I.* vindt men ook het in de zitting besproken „Schneider-Getriebe", dat een combinatie is van een tandwiel- en een vloeistofoverbrenging en waarbij de vloeistofoverbrenging meer en meer buiten werking komt, wanneer men de normale snelheid van de loco-

Digitized by Google

motief nadert, zoodat ten slotte alleen een mechanische overbrenging met een hoog nuttig effect overblijft.

Belangrijke mededeelingen omtrent de mogelijkheid van een zeer eenvoudige, zich automatisch aanpassende hydraulische overbrenging deed nog prof. Föttinger, Charlottenburg. Hij wees er op, dat wanneer men als primaire machine een centrifugaalpomp gebruikt, de mogelijkheid bestaat om een pomp zóó te construeeren, dat bij langzaam loopende locomotief en klein vloeistofverbruik van de secundaire machine automatisch de vloeistofdruk tot op het twee- tot drievoud verhoogd wordt. De secundaire machine werkt dan met een evenredig hooger draaimoment. Het zou echter noodig zijn de centrifugaalpomp door middel van tandwielen aan te drijven, omdat het aantal omwentelingen van den motor voor de pomp te klein is. Ook zou het voor hetzelfde doel mogelijk zijn meerdere trappen van een centrifugaalpomp achter elkaar, of naar behoefte parallel te schakelen, waardoor òf hooge druk òf groote hoeveelheid vloeistof kan worden geleverd. De werking is dan echter niet meer geheel automatisch.

De toepassing van den oliemotor op locomotieven is op het oogenblik nog een grootendeels technisch vraagstuk. De economie, waarbij natuurlijk de prijs van de olie een groote rol speelt, werd bij de besprekingen heelemaal niet aangeroerd.

In elk geval gaven de besprekingen, waarbij de opkomst van toehoorders zeer groot was, een duidelijk beeld van hetgeen er tegenwoordig op het gebied van ontwikkeling en toepassing van den oliemotor in wording is.

De verzamelingen van het Duitsche Museum

door

ir. R. A. VAN SANDICK.

Inleiding.

Men veroorlove ons een vergelijking. In Nederland zijn 2 afzonderlijke scheepsbouwkundige musea, een geschiedkundig te Amsterdam en een modern te Rotterdam. Het eerste zal ten slotte een vaste inventaris hebben, het tweede zal steeds worden verjongd, om op de hoogte te zijn van den nieuwsten vooruitgang. Het Duitsche Museum voor de meesterstukken van natuurwetenschap en techniek wil tegelijk op zijn Amsterdamsch geschiedkundig en op zijn Rotterdamsch modern zijn. Daarenboven wil het een encyclopaedisch karakter bezitten, omvattende het geheele ontzaglijke gebied van natuurwetenschap en techniek. De eenige beperking ligt in het woord meesterwerken. Verder is het bij uitstek nationaal Duitsch. Maar wetenschap en techniek zijn nu eenmaal bij uitstek internationaal. Om dus een doorloopende geschiedenis te geven kwam men van zelf van het nationale in het internationale. En die gedachtengang is een der groote aantrekkelijkheden geworden van de verzamelingen in het Museum. Nederland is daarbij in vele opzichten waardig vertegenwoordigd. Wij hopen daaraan later nog een afzonderlijke studie te wijden.

Evenmin als iemand een technisch lexicon achter elkaar uitleest, zoo zou men eigenlijk ook niet achter elkaar de lijn van 14 km[1] in éénmaal moeten afleggen, die de lengte is van de technische verzamelingen. Toch trachten de meeste bezoekers dit te volbrengen, met het gevolg dat zij na eenigen tijd geen indrukken meer kunnen opnemen, laat staan verwerken, en dat men ze doodelijk vermoeid, ja ten slotte geheel uitgeput, amechtig in de „Verfrisschungräume" ziet zitten.

Overzicht.

De verzamelingen bestaan uit 5 groepen:

Afdeeling A: geologie, mijnwezen, ijzerfabricage (Hüttenwesen), metaalbewerking.

Afdeeling B: krachtmachines, scheepsbouw, verkeerswezen, tunnelbouw, bruggenbouw.

Afdeeling C: luchtscheepvaart, tijd-, ruimte- en gewichtmeting, wiskunde, mechanica, electriciteit, optiek, muziek, scheikunde.

Afdeeling D: (nog niet gereed en dus niet open) bouwmaterialen, watervoorziening, verwarming en ventilatie, gastechniek, electrotechniek, verlichting.

Afdeeling E: textielnijverheid, papierfabrage, boekdruk, landbouw, brouwerij, branderij. Hierbij is gevoegd: sterrenkunde.

Volgens de opstelling krijgt men het volgende overzicht.

Begane grond en onderverdieping.

1. *Geologie:* ontstaan en veranderingen van de aardkorst; vulcanisme en aardbevings-onderzoek; vindplaatsen van nuttige delfstoffen; mineralogie.

2. *Mijnwezen:* schacht- en galerijbouw; ertswinning en ertsverwerking; zoutwinning: gradeer- en schachtwerk, steenzoutmijn te Wielitzka, kalizoutbedrijf te Stassfurt, schilderij van Fischer „zoutziederij"; kolenmijnen: afbouw van steenkolenlagen, bruinkolen-afbouw, schilderij van Diemer „bruinkolen-dagbouw", mijnwerkerswerkplaats; boor- en springarbeid; mijngereedschappen en inrichtingen; verlichtings- ventilatie- en reddingswezen; ontwatering.

3. *IJzerfabricage* (Hüttenwesen): ijzerertsbewerking, vóórhistorisch, van de Kameroen-negers; eerste hoogoven tot moderne hoogoven; smeedijzer, gietijzer tot edelstaal; schilderij van Fischer „gieten"; gieten van klokken en van standbeelden.

4. *Metaalbewerking:* drijf- en kunstsmeedwerk; sloten, walsen van rails, kettingen; boren, draaien, slijpen, freezen; beproeving van metalen; eerezaal van de metaalbewerking met de eerste klok uit gietstaal; hand van het standbeeld „Bavaria"; galvanoplastie.

5. *Zaal voor de krachtmachines:* schilderij van Gärtner: „de zon als bron van alle krachten"; spierkrachtmachines voor mensch en dier; gebruik van waterkracht: waterzuilmachines van Reichenbach, waterraderen tot turbines; schilderij van Diemer „Walchenseewerk"; stoommachines: oude stoommachine van Watt; fabrieksmachines: eerste stoommachine van Krupp; stoomturbines; gas-, petroleum- en oliemotoren; Dieselmotoren: de eerste Dieselmotor; windmotoren in den tuin: Hollandsche windmolen en windrad (aeromotor).

6. *Landtransport- en verkeersmiddelen:* dragen van lasten, slepen, sleden, rijtuigen (gouden pronkkoets van koning Lodewijk II, reiswagen); mechanische tractie: rijwielen van Draise tot motorrijwiel, automobielen van Daimler en Benz tot vandaag; locomotieven; schilderij „de eerste spoorweg Nürnberg—Fürth" van Heim, in werking te brengen „puffing Billy" van 1814, wagen Linz-Budweis 1835; origineele Maffeimachine No. 1000, doorgesneden en in werking te brengen, eerste electrische locomotief van Siemens (origineel 1879), moderne electrische locomotief, gewicht 75 t.

7. *Verkeerswezen:* wegenbouw van af den antieken houtblokkenweg, via Appia, tot den weg in de moderne groote stad met alle ondergrondsche werken; spoorwegbouw; seinen veiligheidsinrichtingen in den trein; modellen van bergspoorwegen (Gotthard, Jungfrau); tunnelbouw (Simplontunnel op ware grootte); modellen van bruggen en wel van houten, steenen en ijzeren bruggen; waterbouwkunde: oeververdediging, normaliseering van rivieren en bergstroomen, sluizen en scheepshefwerken; kanalenaanleg (Donau-, Main- en Panama-kanaal).

8. *Scheepsbouw:* zeesignalen, boeien, vuren en vuurtorens; navigatie tot het girokompas; werven, dokken, historische ontwikkeling van roei- en zeilschepen, stoombooten, handels- en oorlogsschepen (6 m lang model van het oorlogschip „Rheinland"), torpedobooten en torpedo's; bijzondere schepen voor poolonderzoek, ijsbrekers, kabel- en tankschepen; de eerste Duitsche onderzeeboot „U 1", origineel 42 m lang, doorgesneden; scheepsruimen, machinekamers, kajuiten en hutten, eetzalen; duiktoestellen.

Restaurants met 4 groote schilderijen uit den ontwikkelingsgang van de bierbrouwerij.

Eerste verdieping.

9. *Luchtvaart:* het vliegen van zaden en van dieren; theorie en proeven; warme lucht-ballon van Mongolfier; waterstofballons, vrije en kabelballons, met toebehooren, gondels; bestuurbare ballons van Giffard tot Zeppelin; schilderij van Diemer „drie historische luchtreizen van Zeppelin"; vliegers; valschermen; glijvliegtuig van Lilienthal; zeilvliegtuig, origineelen van Wright, Grade-, Rumpler- en Junkers-verkeersvliegtuig, en van Fokker's oorlogsvliegtuig; afweergeschut; belangrijke constructiedeelen.

10. *Eerezaal en schilderijenzaal,* met plafondschilderingen van Jul. Diez, bestemd voor ontvangsten en voor de opneming van portretten, schilderijen, hermen, borstbeelden en medaillons van Duitschers die zich bijzonder verdienstelijk hebben gemaakt op het gebied van natuurwetenschap en techniek.

11. *Natuurkunde:* het meten: uurwerkmakerswerkplaat-

Digitized by Google

sen in den ouden en den nieuwen tijd, antieke en astronomische uurwerken (van Reithmann), torenuurwerken tot zakhorloges, electrische uurwerken; ruimtemeting: lengte- en inhoudsmaten, gewichten en weegtoestellen van alle tijden en volken: wiskunde: rekenmachines, meetkundige krommen-oppervlakken en -lichamen, planimeters, perspectief, zolderbeschilderingen; cinematica, ook van het dierenrijk; mechanica: bewegingswetten (gyroscopen, slingertanks), mechanica der gassen: origineele Maagdenburger halve bollen van Guericke, schilderij van Räuber „demonstratie van Guericke's halve bollen op den Rijksdag te Regensburg", luchtpompen en vacuümproeven; golvenleer: ontstaan en voortplanting van aardbevingen, water, geluid, licht, warmte; scheikundig werkzame en electrische golven; arbeidsvermogen, met het oorspronkelijke toestel van Robert Mayer; het maken van vloeibare lucht door Linde; electriciteitsleer: electriseermachines, galvanische batterijen; inrichting voor proeven; magnetisme en inductie, origineele toestellen van Ohm en Ampère; inrichting voor proeven met uitgebreid aanschouwingsmateriaal; electrische stralen (Roentgenapparaat); telegrafie: optische en electrische, van af de eerste electrische telegraaf van Sömmering tot de nieuwste toestellen, leidingen, kabels; telefonie: toestellen van Reis tot de nieuwste; draadloos verkeer: origineele toestellen van Hertz en hun verdere ontwikkeling; optiek (origineele toestellen van Fraunhofer), verrekijkers, mikroskopen; accoustiek, geluidsleer, hooren en spreken.

12. *Muziekinstrumenten:* slaginstrumenten, trommels, klappers; blaasinstrumenten: fluiten, schalmeien, natuurlijke hoornen, metalen hoornen; snaarinstrumenten om te strijken, te tokkelen en aan te slaan; muziekzaal met geschiedkundige opvolging van clavichord, spinet, hamerklavier, harmonica en orgel, oude orgels en nieuwe electro-pneumatische orgels met electrische klokkeninrichting; muziekautomaten (Kaufman's trompetter 1810).

13. *Meteorologie:* onderzoek van den dampkring, in verband daarmee (in den toren) barometers, hygrometers en windkrachtmeters.

14. *Scheikunde:* alchymistisch laboratorium, laboratorium der 18de eeuw met toestellen en ontdekte stoffen uit dien tijd, laboratorium uit de 1ste helft der 19de eeuw, modern laboratorium met reagentia, synthesen, enz.; de bouw der materie: verhouding achtereenvolgens van molecuul, atoom en eletron; fabricage van de belangrijkste zuren, van soda, calciumcarbiet, fabricage van ammoniak volgens Bosch-Heber; zaal van de industrieën der organische scheikunde, bijvoorbeeld vervaardiging van de natuurlijke- en de kunstmatige indigo; stamboomen der steenkolenproducten; ontstaan van belangrijke scheikundige producten uit grondstoffen; zaal voor reukstoffen; zaal voor voedingsmiddelenchemie; oude apotheek.

Opbouw.

15. *Astronomie:* planetarium van Ptolemaeus en van Copernicus met beweegbaren sterrenhemel, modellen van sterrewachten, 3 sterrewachten in draaibare koepels, waarnemingsinstrumenten, zonne-uurwerken, geodetrische instrumenten, landmeetinstrumenten, stereofotometrie, kaartzaal waarin globes en landkaarten.

Derde verdieping.

16. *Textiel:* vezelstoffen, draden op prae-historische spindels tot de spinmachine; weverij, ook Oostersche damast, gobelin, Jacquard-weefmachine, naaimachines, waarbij het model uit 1814 van Madersberger, overzichtstabellen van de methoden van weven en stalen.

17. *Papier:* oude papiermolen van Hainsburg; moderne inrichting voor papier sans fin; mechanische en scheikundige verwerking van hout tot celstof.

18. *Grafische vakken:* schrijven en teekenen, ontwikkeling van het schrijven en van de schriftteekens in steen en op papier, fabricage van potlooden en stalen pennen, werkplaats van Gutenberg met diens lettergieterij; letters bij stereotiepwerk, drukproeven bij boekdruk; fotografie: theorie en toestellen, het maken van foto's, gekleurde fotografie, hoog- en diepdruk, het maken van cliché's; steendruk: de oorspronkelijke lithografische pers van Senefelder.

19. *Landbouw* (bodemchemie en plantenphysiologie): bodembewerking (ploegen, zaaimachines, oogst- en dorschmachines, schovenbinders, maalsteenen voor graanmolens, melkbedrijf, „Sennhütte" uit Allgau.

20. *Gistingsindustrie:* brouwerij-chemie, machines voor het mouten en mengen, modellen van brouwerijen; branderijen (stokerijen) van af de oudste tijden tot het toestel van Ilge.

Het bezoek van The South Wales Institute of Engineers aan Nederland 20—30 Juni 1925.

The South Wales Institute of Engineers is een algemeene ingenieursvereeniging, gevestigd te Cardiff, waarvan de in Zuid-Wales gevestigde ingenieurs van verschillende richtingen lid zijn. Zij brengen een bezoek aan Nederland, waarbij, behalve de vergadering op 22 Juni, waarover in dit nummer op blz. 519 een mededeeling wordt gedaan, de techniek niet in de eerste plaats in aanmerking komt, daar de reis hoofdzakelijk als „pleasure-trip" bedoeld is. Het programma ziet er aantrekkelijk uit. Het gezelschap zal vermoedelijk bestaan uit een 60-tal leden, vergezeld van 40 dames. Men vertrekt *Zaterdag* 20 Juni uit Cardiff over Londen naar Harwich, komt *Zondag* 21 dezer 's morgens vroeg aan den Hoek van Holland en gaat dan rechtstreeks naar Den Haag, vanwaar autobussen het gezelschap brengen naar het Kurhaus te Scheveningen, waar allen gedurende de volgende week logeeren. Voor Zondagmorgen staat allereerst op het programma Kerkbezoek (Engelsche Kerk Van den Boschstraat en Engelsche kerkdienst Kurhaus) en in den namiddag rijtoer door de Haagsche Boschjes, Wassenaar en Meyendel.

Maandag heeft in het Kurhaus te 11 uur een officieele receptie plaats door den Burgemeester van 's-Gravenhage; daarna: de algemeene vergadering met de beraadslaging over een voordracht van prof. ir. W. K. Behrens over Nederlands strijd tegen het water. Na het noenmaal, waaraan eenige Nederlandsche gasten aanzitten, houdt C. W. A. van Bergen een demonstratie van de film der Bataafsche Petroleum Maatschappij, en daarna heeft te half vijf de receptie plaats van het Kon. Instituut van Ingenieurs. Dien avond wordt gemiddagmaald in het Kurhaus, met de stereotiepe bijvoeging „dancing and other entertainments".

Dinsdag 23 Juni ééndaagsbezoek aan Rotterdam. Tocht op de Maas en bezichtiging van de havens, op uitnoodiging van de Kamer van Koophandel; bezichtigen van de droogdokken en het „modeldorp" van de Rotterdamsche Droogdok Maatschappij, en ten slotte receptie en thee op het Stadhuis.

Woensdag 24 Juni ééndaagsch bezoek aan Broek en Waterland, Monnikendam, Volendam, Marken en Amsterdam. Het aan de leden verstrekte programma geeft hierbij de volgende aardige toelichting:

On arrival at Amsterdam (Central Station) the party will go by steamer across the river and enter the Willem III locks. Proceeding along the North Holland Canal, Broek-in-Waterland (the cleanest village in Holland) is soon reached. Here a visit will be made to a model farm and cheese factory. Luncheon will be served on the steamer after leaving Broek. It will be noticed that the surrounding country lies considerably lower than the canal. Monnikendam is reached in about forty-five minutes. The Stadhuis, or Town Hall, possesses a fine tower, surmounted by a Campanile, from which, at the striking of the hours, a cavalcade of puppets step forward. The party leave the boat here and walk through the village to the locks, where they rejoin the boat. The grass-grown and desolate streets of Monnikendam present a melancholy object lesson. Once a busy thriving place, it is now verily a „city of the dead". Proceeding by boat through the Gauw Zee to Volendam, the „Mecca" of all artists, a village full of pleasant surprises, note the primitive national costumes. From Volendam the boat proceeds to the Isle of Marken. The costumes of the inhabitants are the same to-day as 300 years ago, and in every way the island is fifty years behind the times. After inspecting some of the houses and viewing the curious beds in the wall, the party will leave Marken for Amsterdam, travelling back by way of the Zuider Zee and entering the Oranje locks, which are well worth seeing.

Donderdag 24 Juni ééndaagsch bezoek aan Amsterdam. Als eerste nummer komt „Walk through Kalverstraat (main shopping street) to Leische Plein". Bezoeken worden gebracht aan het Koninklijk Paleis en, op uitnoodiging van het Gemeentebestuur, aan de havens. Dien avond is er, na terugkeer naar Den Haag, een maaltijd in het Hotel Kasteel Oud Wassenaar, waarbij verschillende Nederlandsche gasten aanzitten.

Vrijdag 26 Juni ééndaagsch bezoek aan Utrecht. Bezichtiging van Dom, Nieuwe Postkantoor en de grachten, bezoek aan Zeist en Doorn.

Digitized by Google

Zaterdag 27 Juni ééndaagsch bezoek aan den Haarlemmermeerpolder. Daarna *Institute Dinner* in het Kurhaus, waarvoor verschillende Nederlanders zijn uitgenoodigd.

Zondag 28 Juni. De voormiddag is vrijgelaten. Na het noenmaal wordt een rijtocht gemaakt naar Haarlem, Zandvoort, Bloemendaal en Noordwijk, waarbij de volgende karakteristieke toelichting wordt gegeven:

After leaving The Hague the car passes through a somewhat undulating country. The spire of Voorburg Church is seen on the right, and, after leaving the house of the famous brothers Huygens, Leiden is reached. Leiden is an old-world town, greatly renowned as a seat of learning. The scene of a memorable siege in 1573—74, Leiden, for its splendid service, was given the choice of being for ever free of taxes or receiving a University, and it speaks much for the people that the University was chosen, and to-day the benefits are being reaped.

After Leiden the car passes through Lisse and Hillegom, and the district famous for bulb-growing. In the season the fields on each side are an unforgettable sight of colours, varying from the lightest shades of blue, red, pink, etc., to the darkest of blue and the famous black, so arranged that the colours do not clash. The journey is continued through to Haarlem, another town that played a very important part in the history of the Netherlands in the sixteenth century. From Haarlem, the way to Zandvoort and Noordwijk-aan-Zee lies between the dunes that assist to prevent the sea from flooding the country.

Maandag. 's Morgens bezoek aan het Vredespaleis, 's namiddags vrij en 's avonds vertrek via Hoek van Holland naar Engeland.

Een duidelijk kaartje van de streek, met den af te leggen weg en aanwijzingen voor Nederlandsche munten, tijd, post- en telegraaftarieven, douane, passen, versieren het fraai uitgevoerde programma.

Wij wenschen onze Britsche collega's veel genoegen op hun uitstapje in Nederland. Het programma is goed doordacht en, als het weer meewerkt, zal het voor hen een prettige en belangwekkende excursie zijn.

Ir. R. A. VAN SANDICK.

Vergadering van de Afdeeling voor Technische Economie van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs

De Afdeeling voor Technische Economie van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs heeft op Zaterdag 6 Juni 1925, te 's-Gravenhage, haar 4e ledenvergadering gehouden.

De voorzitter, prof. ir. I. P. DE VOOYS, heette in de eerste plaats de aanwezigen welkom, in het bijzonder het lid ir. M. H. DAMME, die, zoodra hij uit Indië hier te lande was teruggekeerd, zich bereid had verklaard om in een vergadering dezer Afdeeling als inleider op te treden, en daaraan, ondanks zijn benoeming tot Directeur-Generaal der Posterijen, gevolg had kunnen geven.

Na goedkeuring van de notulen van de vergadering van 4 April 1925 werd aan het lid ir. M. H. DAMME het woord verleend, tot het houden van zijn voordracht over: „Het ontwerp Indische Bedrijvenwet", waarvan in *De Ingenieur* van 30 Mei 1925, No. 22, blz. 449, een samenvatting opgenomen is.

De voordracht heeft aanleiding gegeven tot een tamelijk uitgebreide discussie, waaraan deelgenomen is door de leden ir. P. J. OTT DE VRIES, ir. J. TH. GERLINGS, ir. A. PLATE, dr. ir. J. GOUDRIAAN JR. en ir. A. GUYOT VAN DER HAM, die tenslotte door het lid DAMME beantwoord zijn.

Over het algemeen bleek de in het ontwerp-Indische Bedrijvenwet vervatte regeling instemming te ontmoeten, zij het dat ten opzichte van enkele onderdeelen bedenkingen geopperd werden. Ten aanzien van enkele daarvan — van redactioneelen aard — gaf de inleider toe, dat daaraan alsnog tegemoet gekomen zou kunnen worden bij de verdere behandeling en de definitieve vaststelling van de regeling door de daartoe bevoegde organen, en overigens gaf hij nog een nadere duidelijke uiteenzetting van de betreffende onderdeelen van de ontworpen regeling.

Met een hartelijk woord van dank aan den inleider, dat door een krachtig applaus van de aanwezigen werd onderstreept, sloot de voorzitter de vergadering.

Prof. J. A. van der Kloes.

Wij hebben in No. 22, blz. 477, woorden van waardeering gewijd aan prof. J. A. VAN DER KLOES, die op 4 Juni 1925 zijn tachtigsten verjaardag hoopte te vieren. In het tijdschrift *Bouwen* schreef ir. P. F. VAN DER WALLEN een uitvoerig levensbericht, waaraan wij nog eenige biografische bijzonderheden ontleenen. Geboren 4 Juni 1845 kwam hij op 16-jarigen leeftijd als teekenaar bij den ingenieur REUVENS te Arnhem, werd benoemd tot opzichter en werd in 1866 teekenaar op de machinefabriek van Gebr. Stork te Borne, bouwde een kerk te Voorschoten, werd bureauchef bij den hoofdingenieur DIRKS aan de Amsterdamsche Kanaalmaatschappij en trad in 1871 op als stadsbouwmeester te Bolsward. In 1873 werd hij directeur van gemeentewerken te Dordrecht, waar hij verschillende gebouwen ontwierp en uitvoerde en de hoogedrukwaterleiding met watertoren tot stand bracht. In 1882 werd hij benoemd tot leeraar in de kennis van bouwstoffen aan de Polytechnische School en in 1904 tot hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool, waarop hij in 1915, toen hij den leeftijd van 70 jaar had bereikt werd gepensioneerd. Ook nadien, tot den huidigen oogenblik, is hij met onverflauwden ijver voortgegaan met te arbeiden op het gebied, waarop hij zich steeds heeft bewogen, de kennis van bouwstoffen. Hij bewerkte nieuwe uitgaven van zijn vroegere werken, waarvan *Onze bouwstoffen* het voornaamste is, redigeerde de tijdschriften *De Ambachtsman* en *Bouwstoffen*, schreef handleidingen voor den metselaar (zes drukken), den timmerman, den smid, den verver en den wagenmaker, en met ir. VAN RUYVEN samen „het bouwen in onze overzeesche gewesten". Buitengewoon is het aantal van de door hem geschreven artikelen in Nederlandsche en buitenlandsche vakbladen en zijn rede op het Congres te Kopenhagen van de *Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik* in 1909 hield hij een beteekenisvolle rede op het gebied der morteltechniek, die leidde tot de instelling van een internationale commissie onder zijn voorzitterschap. Later gaf hij belangrijke adviezen voor de sluizen in het Maas-Waalkanaal, die door den Rijkswaterstaat zeer werden gewaardeerd.

* * *

Op den dag van zijn jubileum ondervond hij groote belangstelling. Velen waren naar Delft gegaan om hem op te zoeken. De president van het huldigingscomité, waarvan wij de samenstelling reeds in No. 22 mededeelden, ir. VAN DER WALLEN, sprak hem toe en bood hem zijn geschilderd portret aan. Vele ambtgenooten, het lid van het college van curatoren der Technische Hoogeschool ir. J. F. DE VOGEL en de secretaris jhr. ir. H. STRICK VAN LINSCHOTEN en vele hoogleeraren waren opgekomen en dr. VERMEULEN, oud-voorzitter der gezondheidscommissie te Zoetermeer bracht hem gelukwenschen. Telegrammen kwamen uit binnen- en buitenland en uit Indië.

Aan den maaltijd, hem aangeboden in Restaurant Royal, zaten een vijftigtal personen aan. De spijskaart droeg het hoofd „Materiaalstaat voor het werk", en droeg het motto „wat de boer niet kent, dat eet hij niet (college v. d. Kl.)" en zij luidde als volgt:

Schelpkalk, trasmeel-broodjes; verschillende voorgerechten: paalworm, haringgraatstaal, algen, kunstnoesten, uitgevroren voegen, enz.; schildpadsoep van creosootolie met hydraulische toeslag: nat gebluschte zalm (verzopen); ongekantrechte aardappelen; Löffelbinder saus; kalfsbiefstuk van ezelsruggen; spinazie met zand 1 op 3; kip met uileveeren en zwaluwstaart; compôte van slappe basterd-trasmortel; asperges (trekvastheid 38—40 kg/cm², insnoering 90 pCt. rek negatief; versche boktorren met eikenloof; aardbeien in hardgevroren specie; kaas met krimpscheuren en onganesche steenen; vruchten: hard grauw en azijnhout. N.B. De materialen te verwerken in den natte.

Na afloop van den maaltijd bleef men nog in een café gezellig bijeen. De 80-jarige wilde met alle geweld naar Delft wandelen, en alleen de omstandigheid dat hij niemand mee kon krijgen belette hem dit plan uit te voeren.

UIT ONS PARLEMENT.

Bespoediging van de droogmaking der Zuiderzee.

Ingediend zijn een tweetal ontwerpen van wet tot wijziging van: 1°. de wet van 14 Juni 1918 (*Stbl.* No. 354) tot afsluiting en droogmaking van de Zuiderzee, laatstelijk gewijzigd bij de wet van 2 Juli 1923 (*Stbl.* No. 325); 2°. de wet van 20 December 1918 (*Stbl.* No. 827) tot instelling van een fonds ten behoeve van de afsluiting en droogmaking der Zuiderzee.

In hoofdzaak wordt met deze beide ontwerpen van wet beoogd:

a. krachtig ter hand te nemen de uitvoering van de werken

Digitized by Google

voor het maken van een afsluitdijk en voor de droogmaking van den N.-W. polder;

b. de kosten, verbonden aan het maken van den afsluitdijk niet te doen drukken op de rekening der droogmakingswerken, doch deze voor de helft te kwijten uit de gewone middelen en voor de wederhelft uit buitengewone middelen, te vinden uit leeningen.

De vraag, of reeds thans het oogenblik gekomen is om de periode, waarin de uitvoering van de werken in gematigd tempo werd aangevangen en voortgezet, af te sluiten, met andere woorden, of de toestand van 's lands financiën reeds thans gedoogt, dat de uitvoering met kracht wordt aangevat, moet in bevestigenden zin worden beantwoord. Voor overgroot optimisme ten aanzien van den toestand van 's lands geldmiddelen bestaat ook thans stellig nog niet de minste reden; anderzijds moet echter worden erkend, dat, indien ergens, dan zeker hier aanleiding bestaat om zoodra zulks mogelijk is, de hand aan den ploeg te slaan, niet alleen ter verkrijging van de nieuwe bronnen van welvaart, welke door de drooglegging dezer uitgestrekte gronden zullen geschapen worden, maar ook ter vermijding van den zeer drukkenden rentelast, welke bij een te langzaam tempo van uitvoering op het werk zou komen te drukken en op den duur de geheele productiviteit in gevaar zou brengen.

Het behoeft overigens in zooverre niet te worden betreurd, dat de omstandigheden een tijdlang het werken in zeer gematigd tempo noodig hebben gemaakt, daar men dezen tijd heeft kunnen benutten voor het bestudeeren van verschillende punten, die een nadere beschouwing eischten, en wel: de hoogte van den afsluitdijk en de hoogte van de meerdijken (motie-Bongaerts-De Muralt); de bijdragen van belanghebbenden wellicht te vorderen, voor zoover hun tengevolge van de afsluiting en droogmaking van de Zuiderzee geldelijke voordeelen zullen te beurt vallen (motie-Albarda), en de maatregelen, welke zouden moeten worden getroffen, ten einde de Zuiderzeevisschersbevolking en andere personen tegemoet te komen wegens schade, welke de afsluiting der Zuiderzee hun mocht berokkenen. Verder is, ingevolge een toezegging van minister KÖNIG, een onderzoek ingesteld naar de volledige kosten van het geheele werk van afsluiting en droogmaking en van de daaruit te verwachten baten.

Wat de uitvoering der werken aangaat, heeft men zich de vierjarige periode ten nutte gemaakt voor nadere bestudeering van het plan van uitvoering. Vermoedelijk zal in de hoogte van den afsluitdijk en in de richting daarvan eenige wijziging noodig zijn.

Omtrent de verhooging van den waterstand ten Noorden van den afsluitdijk is een commissie onder voorzitterschap van prof. dr. H. A. LORENTZ werkzaam om dit vraagstuk te onderzoeken.

Het onderzoek betreffende betaling van bijdragen door hen, die geldelijk voordeel van afsluiting en droogmaking der Zuiderzee mochten ondervinden, is bij den Zuiderzeeraad aanhangig.

Het wetsontwerp ter tegemoetkoming in door de Zuiderzeevisscherijbevolking door de afsluiting te lijden schade, is bereids door de Tweede Kamer aangenomen.

Verder is bij de nieuw opgemaakte begrooting van kosten rekening gehouden met dezen gedachtengang, dat de meerdijken, ofschoon lager dan de afsluitdijk, in het algemeen hooger zullen moeten zijn dan 2.50 m + N. A. P., in verband waarmede de hoogte der meerdijken een grootere verhooging zal moeten ondergaan dan een van 50 cm, als waarvan minister LELY indertijd gewag maakte. Intusschen kan voor hetgeen de Regeering zich voorshands voorstelt tot stand te brengen de oplossing der aan de meerdijken te geven hoogte thans nog buiten beschouwing blijven.

Wat betreft de uit de afsluiting en droogmaking te verwachten baten meent de Regeering, aan de hand van het rapport der commissie-Lovink, te mogen aannemen, dat de afsluiting van de Zuiderzee voor een voornaam deel van ons land van zoo overwegend belang is, dat het werk der afsluiting in zijn vollen omvang mag worden beschouwd als een waterstaatswerk, dat ook zonder verdere droogmaking van de Zuiderzee van uitnemende waarde is, zoodat het ook los van die droogmaking in 's lands belang zou behooren tot stand te komen, en derhalve de kosten daarvan op de kosten der droogmakingswerken niet zullen mogen drukken.

Als grootste en belangrijkste voordeel, dat het IJsselmeer zal kunnen opleveren, stelt de commissie voorop de mogelijkheid van inlaat van het zoete IJsselmeerwater voor de provincies Friesland en Noord-Holland.

Daarnaast worden als bijkomstige voordeelen der afsluiting genoemd:

a. de bezuiniging op het onderhoud van de bestaande waterkeeringen binnen den afsluitdijk en de betere beveiliging der achterliggende landen tegen buitengewone overstroomingen;

b. het uitblijven van periodieke overstroomingen voor in en rondom de af te sluiten Zuiderzee gelegen landstreken;

c. de verbetering der afwatering van de landen, om het af te sluiten gedeelte der Zuiderzee gelegen;

d. het watervrij maken van de bebouwde kommen van sommige nabij de af te sluiten Zuiderzee gelegen gemeenten;

e. de mogelijkheid eener zekerder en sneller spoorwegverbinding tusschen Noord-Holland en Friesland dan de thans bestaande en de veiliger vaart, welke voor de scheepvaart door vorming van het IJsselmeer zal ontstaan;

f. de mogelijkheid om het IJsselmeer tot een zeer rijk vischwater te maken.

Hoezeer deze voordeelen in belangrijkheid niet kunnen worden vergeleken met die, welke voortspruiten uit de zoetwatervoorziening van de provincies Noord-Holland en Friesland, vertegenwoordigen ook zij — met uitzondering van eenige, die in geld kwalijk waardeerbaar zijn — te zamen nog een niet onaanzienlijke kapitaalwaarde. De gekapitaliseerde waarde der gezamenlijke voordeelen vertegenwoordigt in elk geval stellig een zoo beteekenend bedrag, dat het volkomen gemotiveerd moet worden geacht de kosten van de werken der afsluiting te houden geheel afgescheiden van die der overige werkzaamheden.

In den gedachtengang van het vorenstaande zullen derhalve de te zijner tijd in cultuur te brengen gronden uitsluitend zijn bezwaard met de ter directe winning er van opgenomen kapitalen, waarvan rente en aflossing dan zoodra en voor zoover mogelijk uit de te verkrijgen opbrengsten zullen moeten worden bestreden.

De totale kapitaalwaarde der gronden na de droogmaking is op ruim f 510 millioen te stellen, waartegenover de rekening van de droogmaking dan echter wegens rente met een bedrag van ongeveer f 184 millioen zal zijn bezwaard.

Volgens de thans ter beschikking zijnde gegevens belooft de inpoldering als geheel winst; echter zal op den N.W.-polder en op den Z.W.-polder volgens de gevolgde berekeningswijze verlies worden geleden.

Aangezien tal van omstandigheden moeten worden voorbehouden en men thans voorbereidt hetgeen eerst over ongeveer een 10-tal jaren zich zal gaan verwerkelijken, schijnt het geraden, dat men zich voorshands in de uitvoering van het grootsche plan voor niet langer tijd vastlegt en thans tot niet meer besluit dan tot hetgeen in die periode kan tot stand komen, te weten: het maken van den afsluitdijk en het droogmaken van de Wieringermeer, waarmede omstreeks 125 millioen gulden gemoeid zal zijn. De Regeering zou derhalve de plannen voor de overige inpolderingen voorshands verder technisch willen laten uitwerken en de studie daaraan verder doen voortzetten.

Wat de financiering der afsluiting aangaat is de te treffen regeling op zich zelf niet ingewikkeld. Van het oogenblik, dat men het werk als een op zich zelf toelaatbaar waterstaatswerk beschouwt, zal men de noodige fondsen moeten vinden op de wijze als zulks voor andere waterstaatswerken geschiedt, met dien verstande evenwel, dat, aangezien het hier geldt een werk van een zoo ingrijpend belang, dat gansche landstreken bij de totstandkoming baat zullen vinden, de kosten niet geheel ten laste van het thans levende geslacht behoeven te worden gebracht, doch voor een gedeelte naar de toekomst mogen worden verschoven. Uit dezen hoofde komt het rationeel voor, dat de kosten voor de helft ten laste van den gewonen dienst, Hoofdstuk IX der Staatsbegrooting, en voor de wederhelft ten laste van de buitengewone middelen, deze laatste te vinden uit leeningen, welker rente en aflossing voor rekening van Hoofdstuk VII *A* der Staatsbegrooting zullen worden genomen.

Wanneer men aan de hand der gegevens van de commissie-Lovink een berekening wenscht te maken en men neemt daarbij de kapitaalwaarde der gronden op het oogenblik, waarop deze hun normale cultuurwaarde bereiken, als uitgangspunt aan, dan wijzen de uitkomsten voor de drooggemaakte Wieringermeer bij het te volgen stelsel op een nadeelig saldo van ruim f 7.5 millioen gulden. Dit ware te dekken door een jaarlijksche bijdrage uit de gewone staatsmiddelen gedurende de 14-jarige periode, welke gemoeid zal zijn met aanleg en in normale cultuur brengen van den polder.

Het nadeelig saldo van den N.W.-polder wordt in de eerste plaats veroorzaakt door den — vergeleken bij den normalen meerdijk — zwaarderen dijk, welke noodig is om den polder te beschermen, zoolang de afsluiting van de Zuiderzee nog niet gereed is, en die belangrijk lichter zou kunnen zijn, wanneer de droogmaking eerst zou plaats hebben, nadat de afsluiting geheel zou zijn voltooid. Welken invloed dit heeft op de resultaten moge blijken, wanneer wordt bedacht, dat het nadeelig saldo van ruim f 7.5 millioen tot ruim f 1.7 millioen zou worden teruggebracht, wanneer ook de N.W.-polder van een normalen meerdijk voorzien zou kunnen worden.

De gehouden financieele overwegingen zullen er niet toe mogen leiden, dat met de droogmakingswerkzaamheden eerst na de voltooiing van den afsluitdijk een aanvang zal worden gemaakt. Het zou een geheel onjuisten indruk geven van de groote beteekenis der droogmakingswerkzaamheden, indien men de voordeelen daarvan enkel zou willen afmeten naar de grootte der baten, die eventueel in 's Rijks schatkist zullen vloeien. De Regeering staat dan ook op het standpunt, dat tegelijk met de afsluitingswerkzaamheden een aanvang moet worden gemaakt met het droogmaken van de Wieringermeergronden, welke voor een spoedige ontwikkeling van het landbouwbedrijf het gunstigst zijn gelegen.

De gelijktijdige uitvoering der werken sluit in, dat aan het Zuiderzeefonds het nadeel zal worden vergoed, hetwelk uit de vervroegde droogmaking voortvloeit.

Omtrent de wijze van financiering wordt het volgende medegedeeld.

Digitized by Google

De regeling, volgens welke de financiering der Zuiderzeewerken plaats vindt en welke nedergelegd is in de wet van 20 December 1918, kan in hoofdzaak bestendigd blijven. Slechts zijn eenige wijzigingen noodig, welke in hoofdzaak beoogen, de rekening van het fonds een in alle deelen volledig overzicht te doen geven van alle, zoowel uit de afsluiting als uit de droogmaking voortvloeiende baten en van alle daarmede verband houdende kosten.

Betreffende de in de wetten van 14 Juni 1918 en van 20 December 1918 te brengen wijzigingen wordt het volgende opgemerkt.

Volgens art. 4 van eerstgenoemde wet zullen de onder A van art. 1 dier wet genoemde werken — waaronder die van de afsluiting der Zuiderzee door een afsluitdijk zijn begrepen — ten laste van het Zuiderzeefonds worden gebracht, terwijl daarin voorts is bepaald, dat aan het fonds gedurende 14 jaren een bijdrage zal worden toegekend ten bedrage van f 2 millioen 's jaars ten laste van de Staatsbegrooting, vermeerderd met de kosten der maatregelen voor de landsverdediging.

Nu het in de bedoeling ligt de kosten van werken, die ook afgezien van de droogmaking als van algemeen belang zijn te achten en ook de uitgaven, welke uit de uitvoering van zoodanige werken voortvloeien, niet op het fonds te doen drukken, doch niettemin alle kosten in de begrooting van het fonds tot uitdrukking te doen komen, dient de tekst van art. 4 door een geheel nieuwe redactie te worden vervangen. Opgemerkt wordt, dat de bijdrage van f 2 millioen zal kunnen vervallen en voorts, dat in het artikel sprake is van de rente van de uitgaven van militaire werken en maatregelen; het ligt voor de hand, dat ook de bestrijding dezer uitgaven nader zal zijn te bezien. Het artikel zal ten slotte melding moeten maken van de ten laste der Staatsbegrooting komende bijdrage, welke bij wijze van reserve tot dekking van eventueele nadeelige saldi der droogmakingswerkzaamheden zal moeten worden verleend.

Voorts wordt voorgesteld in bovengenoemd artikel de woorden „bij Piaam" te vervangen door „benoorden Piaam", in verband met bij nadere studie wenschelijk gebleken afwijking van de richting van den afsluitdijk.

Voorgesteld wordt in de wet een nieuw art. 4 *bis* in te lasschen, strekkend om in de wet het beginsel vast te leggen, dat in de kosten van den afsluitdijk zal worden bijgedragen door de provinciën, die geacht kunnen worden bij de uitvoering van dit werk in meer directen zin belang te hebben. Het ligt in de bedoeling deze aangelegenheid nader bij de wet te regelen.

Blijkens een globaal overzicht van hetgeen in de thans in te luiden periode van krachtige voortzetting van de werken jaarlijks noodig zal zijn, worden die kosten in de jaren van 1925 tot en met 1933 geraamd op resp. f 2 millioen, f 15.3 millioen, f 18.3 millioen, f 18.3 millioen, f 15 millioen, f 18.8 millioen, f 16 millioen, f 10.5 millioen, f 9 millioen, totaal f 123.2 millioen.

Aan de memorie van toelichting is een nota omtrent de volledige kosten van de afsluiting en droogmaking van de Zuiderzee toegevoegd, waaruit blijkt, dat de totale kosten van de afsluiting, na het gereedkomen van het beperkte werkplan 1922/'25 90 millioen zullen beloopen; gerekend wordt op een duur der uitvoering van 8 jaar.

De kosten van de te maken werken voor de droogmaking zijn begroot op: f 37.000.000 voor den N.-W.-polder, f 101.000.000 voor den Z.-W.-polder, f 143.000.000 voor den Z.-O.-polder, f 84.000.000 voor den N.-O.-polder, totaal voor de droogmakingen f 365.000.000, waarvan afgaat f 95.000.000 als opbrengst der drooggemaakte gronden totdat deze hun normale kapitaalwaarde bezitten.

De totale kosten der werken (exclusief de memorieposten ter voorziening in de belangen van de defensie en de visscherij) beloopen dus een bedrag van f 360.000.000.

De kapitaalwaarde der droog te leggen gronden wordt geschat op: f 43.916.000 voor den N.-W. polder, f 123.780.500 voor den Z.-W. polder, f 222.069.000 voor den Z.-O. polder, f 120.972.500 voor den N.-O. polder; totaal f 510.738.000.

De te betalen rente bij een rentevoet van 5 pCt. tijdens het maken der droogmakingen totdat de gronden hun normale kapitaalwaarde bezitten, wordt berekend op f 183.777.600.

Plan voor mijnontginning.

(*Vervolg van blz.* 161).

Het intitulé van dit wetsontwerp, dat bij de Tweede Kamer algemeene instemming heeft gevonden en tenslotte zonder hoofdelijke stemming is aangenomen, is, als minder juist, op aandrang vanuit de Kamer vervangen door: Bijzondere regeling voor het verleenen van mijnconcessiën, in overeenstemming met den titel van het indertijd door het Kamerlid ir. Van Kol ingediend maar niet in openbare behandeling gekomen initiatief-voorstel, waarin dezelfde gedachte was belichaamd als in dit wetsontwerp.

Aan de aanneming van het wetsontwerp ging vooraf een korte discussie, waarbij het lid ir. Van der Waerden nogmaals de voordeelen van Staatsexploitatie van het mijnbedrijf in het licht stelde aan de hand o. a. van de in den oorlogstijd opgedane ervaring wat betreft de kolenvoorziening van ons land.

Het lid Hermans was met de Regeering van meening, dat in de tegenwoordige omstandigheden het particulier initiatief zou moeten voorgaan, zoo noodig met Staatshulp.

De Minister van Waterstaat wees voor deze gelegenheid elke discussie over Staatsexploitatie af, omdat bij de totstandkoming van de voorgestelde regeling aan de Staten-Generaal de gelegenheid wordt geboden om elk geval, dat zich voordoet, op zich zelf te beoordeelen. Hij ontkende echter, dat de Regeering van koers zou zijn veranderd en dat in het vervolg uitbreiding van het Staatsmijnbedrijf onmogelijk werd gemaakt; alle vormen van exploitatie blijven mogelijk.

BOEKBESPREKING.

Magnetische en electrische metingen, door ir. H. W. L. Brückman. Tevens 2e herziene druk van magnetische en electrische metingen door prof. ir. G. J. van Swaay. Deel I. — J. Waltman Jr., Delft. — 295 blz. groot 8°. met 299 fig. in den tekst. — Prijs f 11.50.

Het boek van prof. Van Swaay met denzelfden titel, waarvan het nieuwe den tweeden druk voorstelt, was 1903 verschenen. Maar sedert dien tijd is er zooveel nieuws aan meetmethoden, meetapparaten en zelfs te meten grootheden bijgekomen, dat de „herziene druk" eigenlijk een volledig nieuwe bewerking geworden is. De schrijver heeft zich daarbij in hoofdzaak geplaatst op het standpunt van den gebruiker bij de bespreking van de instrumenten en methoden, terwijl hij over de constructie van de instrumenten ook maar zooveel vertelt als voor den gebruiker noodig is.

Het eerste deel omvat in drie hoofdstukken de meting van stroom, spanning en vermogen of effect. Ieder hoofdstuk is wederom ingedeeld in een aantal paragraphen, waarvan de eerste een overzicht geeft van de verschillende wijzen, waarop de betreffende meting van stroom, spanning of effect kan worden uitgevoerd, welke speciale voorzorgen vereischt worden voor zeer kleine of zeer groote bedragen der te meten grootheid, terwijl ten slotte een overzicht gegeven wordt van de meest gebruikte instrumenten en methoden voor speciale gevallen.

In de volgende paragraphen worden dan de instrumenten en methoden uitvoerig en critisch behandeld, waarbij van de theorie ook maar zooveel gegeven wordt als de gebruiker, dus niet de constructeur, noodig heeft. Wie de theorie bestudeert is gewaarschuwd voor verrassingen, die bij een meting kunnen optreden.

Na de theorie volgen de beschrijvingen van uitgevoerde instrumenten, die geheel internationaal zijn, zoodat Amerikaansche, Britsche, Duitsche, Fransche en Zwitsersche constructies, zelfs een Hongaarsche en een Italiaansche behandeld worden. Bij de theorieën-beschrijvingen is er overal een volledige literatuuropgave, en bij dat historisch onderzoek werd o. a. ook naar voren gebracht, dat een compensatiemethode reeds in 1855 door Bosscha werd aangegeven (blz. 117) en dat de Delftsche industrieel Canzius Onder den Wijngaart omstreeks 1800 reeds electroscopen vervaardigde (blz. 127 en 183).

Over den snaargalvanometer van Eindhoven brengt blz. 36 de theorie van A. C. Crehore, terwijl sommige der theoretische gedeelten eigen werk zonder vermelding van naam bevatten. Dit geldt speciaal voor thermische en draaiveldinstrumenten.

Aan electrostatische instrumenten is meer aandacht besteed dan gebruikelijk was, gezien de vele moderne toepassingen van deze instrumenten voor hooge spanning en electrochemie. § 8 van hoofdstuk 2 is gewijd aan de meting der diëlectrische vastheid en der amplitude van vervormde spanningen, waarbij de corona-voltmeter van Whitehead en de trioden als meetinstrumenten beschreven worden. De volgende paragraaf beschrijft naar aanleiding van het onderzoek van kabels voor zeer hooge spanningen den mechanischen gelijkrichter van Delou en den gloeidraad-gelijkrichter door Heemaf uitgevoerd; verder de transformatoren tot 1 millioen volt volgens Dessauer met trapsgewijze isolatie, dus allemaal inrichtingen uit de laatste jaren.

Digitized by Google

In dit hoofdstuk is de op blz. 160 gegeven afleiding van de vergelijking van den kwadrant-electrometer foutief; de teekens moesten omgekeerd worden. Maar de schrijver bevindt zich hier in goed gezelschap, omdat hij deze rekening overgenomen heeft uit Joubert, en de afgeleide formule 50 is dan ook in orde. De daarna gegeven meer uitgebreide theorie van Gouy brengt aan het licht dat de richtkracht van een electrometer van den uitslag afhankelijk kan zijn. Dit feit heeft de verslaggever in 1887 aan een electrometer van Deprez d'Arsouval opgemerkt en in 1889 ongeveer zooals Gouy getracht te verklaren (*Centralblatt für Electrot.*). Maar hij kende toen het werk van Gouy niet en dit is van 1886 tot omstreeks 1900 in het *Journal de Physique* onopgemerkt, althans door de technische literatuur, blijven rusten.

Het laatste hoofdstuk behandelt o. a. de electrodynamische wattmeters met de mogelijkheden van miswijzing door weerstand, zelfinductie en wederkeerige inductie van de beweegbare spoel, den invloed van den vorm der spanningskromme, enz. Omstreeks 1888 had P. Swinburne zijn „hedgehog"-transformatoren op de markt gebracht met open magnetisch circuit, om aldus de ijzerverliezen te verminderen. Hij had tevens een wattmeter geconstrueerd met de beweegbare spoel op een metalen raam, als mijn geheugen mij niet bedriegt. En die wattmeter was zóó kunstig aangepast bij de transformatoren met zeer grooten nullaststroom en zeer kleinen arbeidsfactor, dat hij veel kleinere verliezen gaf, dan een andere wattmeter zonder die miswijzing door de beweegbare spoel. Dit werd, naar ik meen, door Fleming aangetoond en verwekte toen nog al hilariteit. Bij de bespreking van het gebruik van stroom- en spanningstransformatoren, waarover vroeger uitvoerig gesproken is, worden ook de condensator-doorvoeringen in de plaats van transformatoren genoemd. En dan worden kunstschakelingen ter bereiking van precies 90° tusschen de velden van de stroom- en de spanningsspoel besproken, waarbij ook allerlei brugschakelingen behandeld worden, die in de ingenieurswereld slechts weinig bekend zijn en toch in sommige gevallen, b.v. voor de meting van de zeer kleine bedragen van diëlectrische verliezen, van zeer veel nut kunnen zijn.

Het boek van Brückman is voor iedereen, die veel met metingen te doen heeft, van veel beteekenis. Het wijkt, wat vorm en inhoud betreft, van de overige literatuur af, doordat het meer dan deze voor den met de metingen belasten ingenieur bestemd is en internationaler is dan de meeste der overige boeken. Het is goed en levendig geschreven, voortreffelijk door schema's en figuren geïllustreerd en behoort in geen electrotechnisch laboratorium te ontbreken. Druk, papier en band in de bekende uitvoering van J. J. Waltman Jr. verdienen alle lof.

C. Feldmann.

BIBLIOGRAFIE.

Grafische berekening van gewapend beton.

In de Februari-aflevering van de *Annales des Ponts et Chaussées* geeft H. Masson, hoofdingenieur des P. et C., een proeve daarvan, zoowel voor enkelvoudige als voor samengestelde buiging ook voor het geval dat de neutrale as buiten de doorsnede ligt. Daarbij wordt veel gecijfer bespaard en de teekening vordert weinig tijd.

Zij O de uiterste vezel van een balk in gewapend beton van

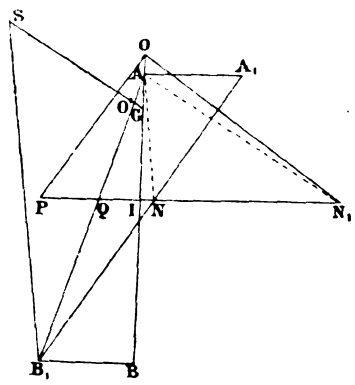


Fig. 1.

rechthoekige doorsnede, waar de maximum drukspanning voorkomt. Zij in die doorsnede A en B de zwaartepunten van twee bundels bewapening.

Zij I het punt van de verticaal AB waar de neutrale as ditmaal in de doorsnede ligt. Als I tusschen A en B ligt, wordt de bewapening in A gedrukt en die in B getrokken. Teekent men nu $AA_1 = \omega'$ en $BB_1 = -\omega$ beide horizontaal en gelijk aan de doorsneden, en voorts een horizontale lijn door I dan zal deze door A_1B_1 gesneden worden in N en door AB_1 in Q.

Op OI is G zoo geplaatst dat $OG = \frac{1}{3} OI$.

Op de horizontaal door I wordt IP afgemeten

$$= -\frac{2m(h-d-d')}{b} = -\frac{2mAB}{b}.$$

Trek in O een loodlijn op OP, dan snijdt die loodlijn de horizontale door I in N_1. In de figuur wordt dan:

1°. de trekspanning in B:

$$-Km\omega'(h-d'-y) = -Km\,AA_1 \,.\, IB = +Km\,AB \,.\, NQ$$

2°. de druk in A:

$$+km\omega(y-d) = +Km\,B_1B \,.\, AI = +km\,AB \,.\, QI$$

3°. de druk in G:

$$k \,.\, \frac{by^2}{2} \,.\, \ldots = \frac{+kb}{2} \,.\, PI \,.\, IN_1 = +Km\,AB \,.\, IN_1$$

De drie krachten verhouden zich dus als NQ, QI en IN_1, hun resultante is evenredig aan NN'.

Neemt men A aan als pool ten opzichte van de basis, waarop NQ, QI en IN_1 zijn uitgezet. Trek door B_1 een // AN en door B_1 een lijn // AQ, dat is dus B_1A, door A een lijn // AI en door G een lijn // AN', deze snijdt de eerste lijn door B_1 in S; dan ligt S op de resultante der 3 krachten en O' het snijpunt van GS met AB_1 ligt op de resultante der drukkrachten.

Op deze wijze wordt de grafische berekening toegepast met de noodige variaties voor het geval de neutrale as buiten de doorsnede ligt, en voor enkelvoudige en samengestelde buigingen.

De nomenclatuur is ontleend aan de Fransche circulaire van 20 October 1906 voor gewapend beton en de grafische berekening is gebaseerd op de theorie volgens die circulaire.

Men vindt deze circulaire in de pag. 271 tot 307 van 4de kwartaal van de *Annales des Ponts et Chaussées* van 1906, LVIII, A 30, No. 5228, van de Bibliotheek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

K.

SCHEEPSBOUW.

S.S. „Tjisaroea".

Den 6en Juni 1925 werd van de werf der Nederlandsche Scheepsbouw Maatschappij te Amsterdam te water gelaten het stoomschip „Tjisaroea", gebouwd voor de Java—China—Japan Lijn.

De hoofdafmetingen van dit schip zijn: lengte 128 m, breedte 16.75 m, holte 11.25 m.

Het schip is ingericht voor het vervoeren van passagiers en goederen.

De hutten voor de passagiers 1e klasse bevinden zich op het brugdek en die voor de passagiers 2e klasse in een dekhuis op het achtersloependek, terwijl de passagiers 3e klasse gehuisvest zijn op het boventusschendek achteruit.

Verder is er gelegenheid voor het vervoeren van een zeer groot aantal tusschendekspassagiers, voor wie op het bovendek ruime badkamers en W. C.'s zijn gebouwd.

De machine- en ketel-installatie bestaande uit een Parson's turbine van 3000 As-P.K. en 4 stuks Babcock & Wilcox-ketels, voorzien van oververhitters, worden door Werkspoor te Amsterdam geleverd.

Bij een draagvermogen van ± 9600 tons zal het schip een snelheid hebben van 11¾ mijl.

De electrische installatie wordt geleverd door de firma Mijnssen & Co. te Amsterdam.

S.S. „Caribou".

Den 10en Juni 1925 werd van een der hellingen van de Scheepsbouw Mij. „Nieuwe Waterweg" te Schiedam te water gelaten het stoomschip „Caribou", in aanbouw voor rekening van het Newfoundland Government en bestemd voor het ver-

Digitized by Google

voer van mail en passagiers tusschen Newfoundland en Canada. De afmetingen van het schip zijn: lengte 267 voet tusschen de loodlijnen, breedte 41 voet over spanten, holte tot opperdek 25 voet 6 duim. Het draagvermogen is 1300 ton bij een gemiddelden diepgang op zee van 17 voet 6 duim. Het schip heeft accommodatie voor 250 eerste en tweede klasse passagiers.

Aangezien het schip dienst zal moeten doen in een vaarwater, waar het ijsbreken gedurende een groot gedeelte van het jaar noodig zal zijn, is de huid buitengewoon sterk geconstrueerd: de spantenafstand in de voorpiek bedraagt 14 duim en verder door het geheele schip 18 en 20 duim. De huidplaten zijn over een aanmerkelijke lengte vanaf den voorsteven verdubbeld en vormen, met de zware huidplaten meer naar achter, een rond het geheele schip gaanden ijsgordel van ongeveer 7 voet breedte.

Het schip heeft drie volle stalen dekken, eliptischen achtersteven, sterk oploopenden gietstalen voorsteven van zeer zware constructie en twee masten met vijf stalen laadboomen voor een vlugge behandeling der lading.

De eerste-klasse-passagiers-verblijven bevinden zich op het tweede dek en in een groot dekhuis op het opperdek, alles midscheeps, en zijn ingedeeld in twee-, drie- en vierpersoonshutten.

De groote conversatiezaal en damessalon bevinden zich in het vooreinde van het opperdekhuis; de eerste-klasse-eetsalon bevindt zich daar onmiddellijk achter, terwijl de entree en rooksalon zijn ondergebracht in een dekhuis op het promenade- en sloependek; in het dekhuis bevinden zich tevens de verblijven voor den gezagvoerder en een luxe hut.

De verblijven voor de tweede-klas-passagiers bevinden zich achter op het tweede dek en in een dekhuis achter op het opperdek.

Het schip en de machines zijn gebouwd onder Lloyd's speciaal toezicht en volgens de hoogste klasse, en voor „strengthened for navigation in ice"; eveneens volgens de eischen gesteld door den Board of Trade for Home Trade passenger vessels.

De machine-installatie, welke het schip een snelheid van ongeveer 15 zeemijlen zal geven, bestaat uit een quadruple-expansie-machine met cylinders van 23½″ × 40″ × 2 × 46″ bij 42″ slag, gebalanceerd volgens het Yarrow-Tweedy-Schlick-systeem, en zal bij 114 omwentelingen per minuut een vermogen van 2800 I.P.K. ontwikkelen.

In verband met de hooge spanningen, welke in de machine, enz. kunnen optreden wanneer het schip in ijs vaart, zijn de machine en asleiding zeer zwaar geconstrueerd. De schroef zal van gietstaal zijn met losse bladen.

Stoom van 200 lbs per vierkanten Eng. duim zal worden geleverd door twee enkele cylindrische vlampijpketels van 17′—0″ diameter bij 12′—3″ lengte, elk met 4 vuurgangen en met een totaal V. O. van 7200 vierkanten voet, en werkende met Howden's systeem van geforceerden trek.

NIEUWSBERICHTEN.

Promotie van ir. H. Hartman tot doctor T. W.

* Den 10den Juni 1925 promoveerde tot doctor in de technische wetenschap ir. Hermanus Hartman, na verdediging van een proefschrift, getiteld: „De verbrandingswarmte van homologe en isomere dicarbonzuren en dicarbonzuuranhydriden" en van stellingen.

Indische civiel ingenieurs.

* De Technische Hoogeschool te Bandoeng leverde 5 Mei 1925 weer een aantal civiel ingenieurs af. Van de 15 candidaten slaagden er 8, t. w.: P. A. Arnold Bik, P. F. Binkhorst, C. Bokslag, G. C. Hardenberg, J. F. N. Hoetjer, C. P. H. Joon, A. P. F. Kist en A. Nobbe.

Voor het candidaatsexamen slaagden 19 van de 25 daarvoor ingeschrevenen. Het volgend jaar zullen dus naar alle waarschijnlijkheid 26 candidaten het ingenieursexamen afleggen.

Niet alle afgestudeerden vinden aanstonds een passende betrekking in de techniek. Het laat zich echter aanzien, dat de vooruitzichten te dien opzichte in de naaste toekomst beter zullen zijn.

Prijsvragen in de Afdeeling der Weg- en Waterbouwkunde der T. H.

De Senaat der Technische Hoogeschool te Delft maakt bekend, dat in de Afdeeling der Weg- en Waterbouwkunde de volgende prijsvragen worden uitgeschreven:

I. Men vraagt een kritische beschouwing en vergelijking van de tot dusver uitgevoerde zelfwerkende afsluitingen voor ontlasting van kanalen, in het bijzonder ten aanzien van haar toepassing in aanvoerkanalen met water, dat bezinkstoffen, ijs en drijvend vuil meevoert, eventueel onder het aangeven van verbeteringen in de bestaande constructies of van nieuwe denkbeelden.

II. Bij het ontwerpen van een brug van metselwerk of ongewapend beton worden de druklijnen in het gewelf, voor zoover die niet uit het evenwicht volgen, meestal op een der beide volgende wijzen gevonden:

1°. Men berekent de statisch onbepaalde momenten aan de voeten van het gewelf en den horizontalen druk op de landhoofden aan de hand van de elasticiteitsleer.

2°. Men trekt druklijnen zoo, dat deze zoo min mogelijk van de as van het gewelf afwijken.

Voor bruggen van 10, 20 en 30 m overspanning en een verhouding van pijl tot overspanning voor elk dezer spanwijdten van $^1/_{10}$ en $^1/_{20}$ wordt gevraagd, hoeveel kleiner afmetingen men bij de meest voorkomende brugconstructies voor de vereischte dikten van het gewelf vindt, wanneer men de laatstgemelde wijze van werken toepast, dan wanneer men de eerst aangegeven strengere wijze van berekenen volgt, zoowel met als zonder in rekening brengen van temperatuursverandering.

Als mobiele belastingen, stootwerking inbegrepen, zijn aan te houden: voor gewoon verkeer 1200 kg per m²; voor spoorwegverkeer 20.000 kg per m¹ spoor.

De grootste afwijking van de temperatuur, die in het gewelf kan voorkomen van die, waarbij het gewelf wordt gesloten, is op 25° C. te stellen.

De antwoorden op de vragen moeten vóór 15 September 1926 worden toegezonden aan den Secretaris van den Senaat der Technische Hoogeschool, met opgave van een correspondentie-adres van den inzender. Zij moeten geteekend zijn met een spreuk of een ander kenteeken en daarbij moet gevoegd worden een verzegeld briefje, dat diezelfde spreuk of hetzelfde teeken tot opschrift heeft en den naam, het studievak en het eigen adres des schrijvers bevat. Het staat den inzender vrij aan de door de Afdeeling in de prijsvragen gestelde eischen nog uitbreidingen, gevolgtrekkingen, enz. toe te voegen, maar hij moet in de eerste plaats aan de gestelde eischen voldoen. Als studeerenden aan een Nederlandsche instelling van hooger onderwijs en gerechtigd tot het beantwoorden der prijsvragen worden beschouwd allen, die op den datum van deze bekendmaking het recht hadden het onderwijs aan een Nederlandsche hoogeschool of universiteit bij te wonen en die op dezen datum geen diploma als ingenieur, geen ander einddiploma van een hoogeschool of geen doctoraat hadden verkregen.

Op 8 Januari 1927 zal door den Senaat het oordeel der Afdeeling over de ingekomen antwoorden worden bekend gemaakt en aan de schrijvers der meest voldoende antwoorden, die de bekroning zijn waardig gekeurd, de gouden eerepenning worden uitgereikt.

Ingenieursbureau Holleman.

* Ir. F. A. Holleman heeft geopend het „Ingenieurskantoor F. A. Holleman voor toegepaste Hydro- en Aerodynamica" te Rijswijk.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Waterstaat en 'sLands Burgerlijke Openbare Werken.

Benoemd: tot hoofdingenieur, hoofd der Irrigatiewerken in Banten en Batavia, ir. W. van Houten, ingenieur 1e kl., met den persoonlijken titel van hoofdingenieur; tot hoofdingenieur, hoofd der Solovalleiwerken, ir. D. C. W. Snell, hoofd der Irrigatiewerken in Banten en Batavia; tot ingenieur 1e kl., de ingenieur, ir. F. G. Dumas; tot hoofd van de afdeeling Bruggen en Wegen, ir. H. Cramer, hoofdambtenaar van buitenlandsch verlof teruggekeerd, laatstelijk hoofdingenieur 2e kl.

Ontheven: eervol van de waarneming der betrekking van hoofd der afdeeling Bruggen en Wegen, ir. F. G. Dumas.

Verleend: met ingang van een nader te bepalen dag in de maand Juli 1925, wegens langdurigen dienst, een jaar verlof naar Europa, aan den ingenieur 1e kl., ir. H. E. Donkel; met ingang van een

Digitized by Google

nader te bepalen dag in de maand October 1925, wegens zesjarigen dienst, tien maanden verlof naar Europa, aan den ingenieur, ir. J. G. FROWEIN.

Bij den dienst der Staatsspoor- en Tramwegen.

Overgeplaatst: van het Bedrijf der Staatsspoor- en Tramwegen op Java (Exploitatie Westerlijnen) naar den Algemeenen Bouwdienst (Afdeeling Constructie en Bruggenbouw), de ingenieur 3e kl., ir. F. W. G. HOFMAN; aan den Algemeenen Bouwdienst naar het Bedrijf der Staatsspoor- en tramwegen in de Buitengewesten, de ingenieur 2e kl. ir. F. H. VAN RIJN.

Bij den dienst voor Waterkracht en Electriciteit.

Verleend: wegens zesjarigen dienst, acht maanden verlof naar Europa, aan ir. G. VAN DER HARST, ingenieur 2e kl. bij het Bedrijf der Boekit-Asamsteenkolenmijnen, met bepaling, dat hij zijn betrekking zal nederleggen op 2 October 1925.

Bij de Genie.

Overgeplaatst: op 1 Mei 1925 naar Balikpapan de 1e luitenant der genie bij het bataljon genietroepen te Tjimahi, A. H. VAN HILLEGONDSBERG, te Balikpapan op excursie vertoevende.

Ontslagen: eervol als reserve 1e luitenant der infanterie en benoemd tot reserve 1e luitenant der genie, ir. F. W. G. HOFMAN.

Bij de Opiumregie.

Tijdelijk belast: met ingang van den dag in de maand Juni 1925, waarop het aan den directeur van de fabriek der Opiumregie, ir. W .J. BURCK verleend verlof naar Europa zal ingaan, met de waarneming van de betrekking van directeur van de fabriek der Opiumregie, W. J. O. SLUITER, thans op maandgeld, belast met scheikundige werkzaamheden bij voornoemde fabriek.

Bij het Onderwijs.

Verleend: wegens zesjarigen dienst, acht maanden verlof naar Europa, aan ir. L. W. HANSEN, leeraar bij de V. H. O. afdeeling B der A. M. S. te Jogjakarta, met bepaling, dat hij zijn betrekking den 11en Juli 1925 zal nederleggen.

Bij het Gewestelijk Bestuur.

Benoemd: tot lid van den gewestelijken raad van Batavia, ir. J. R. GAADE, hoofdingenieur, hoofd van den Dienst der Irrigatiewerken in de afdeeling Krawang.

PERSONALIA.

* Ir. M. J. JANSEN is benoemd tot ingenieur bij de N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

* W. A. G. WESTSTRATE, vroeger ingenieur bij de N.V. Scheepsbouw-Maatschappij v/h H. Schouten te Muiden, is, met ingang van 1 Juni 1925, benoemd tot ingenieur bij F. W. Braat's Kon. Fabriek van Metaalwerken te Delft.

* Ir. A. J. BRUGMAN is, met ingang van 1 Juni 1925, benoemd tot ingenieur bij de N. V. Stoomlinnenfabrieken J. Elias te Eindhoven en Roermond.

* Ir. LIEM ING HWIE is benoemd tot werktuigkundig ingenieur bij de „Skoda Werke" te Königgratz.

* H. E. CH. POORTMAN, voorheen ingenieur bij het installatiebureau van de „Heemaf" te Hengelo (O.), is benoemd tot ingenieur bij de Industrieele Mij. Gebrs. van Swaay, te 's-Gravenhage.

*** Uitslag der examens aan de Technische Hoogeschool.**

Bij de aan de Technische Hoogeschool gehouden examens zijn geslaagd voor het ingenieurs-examen voor:

Werktuigkundig ingenieur: G. LIETH en W. W. E. VON HEMERT (met lof).

Scheepsbouwkundig ingenieur: A. MEYER.

VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Algemeene Zomervergadering.

Deze zal plaats hebben op Donderdag 18 Juni 1925 des voormiddags 10½ uur in het Jaarbeursgebouw (Vredenburg) te Utrecht.

De onderwerpen ter behandeling zijn vermeld in het oproepingsbriefje, dat tegelijk met het Verslag van het Beheer en de notulen der laatste vergadering aan elk der leden van de Vereeniging is toegezonden.

Na afloop van de vergadering worden de leden in de gelegenheid gesteld naar keuze een bezoek te brengen aan:

A. 1º. de fabriek der N. V. Sintelverwerkings-Maatschappij en

2º. de in aanbouw zijnde centrale van de N. V. Provinciaal en Gemeentelijk Utrechtsch Stroomleveringsbedrijf;

of *B.* 1º. de Nederlandsche Staalfabrieken v/h J. M. de Muinck Keizer en

2º. de N. V. Twijnstra's Oliefabrieken te Maarssen;

of *C.* de N. V. Eerste Nederlandsche fabriek van Nieuwzilverwerken v/h onder de firma M. J. Gerritsen & Co. (Gerofabriek) te Huis ter Heide.

Te 6½ uur wordt in het Jaarbeursgebouw een gemeenschappelijke maaltijd gehouden.

Het Bestuur,

Dr. ir. G. W. VAN HEUKELOM,
Voorzitter.

Ir. J. L. HUYSINGA,
Secretaris.

Van het jaarverslag over 1924 van den Raad van arbitrage voor de bouwbedrijven in Nederland, is op aanvraag aan het Secretariaat der Vereeniging (Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage) een beperkt aantal kosteloos voor de leden verkrijgbaar.

De Secretaris,
Ir. J. L. HUYSINGA.

Commissie tot plaatsing van technici hoofdzakelijk in het Buitenland.

De Commissie deelt mede, dat scheikundigen gevraagd worden voor de a.s. suikercampagne door de volgende suikerfabrieken in Frankrijk:

a. „Sucrerie centrale de Cambrai";
b. „Sucrerie-raffinerie de Châlons sur Saône";
c. „Sucrerie de Meaux";
d. „Sucrerie de Berneuil sur Aisne", par Cuise la Motte (Oise);
e. „Sucrerie de l'Oise";
f. „Sucrerie de Lieusaint" (S. et M.);
g. „Sucrerie de Maizy" par Bourg et Comin (Aisne);
h. „Sucrerie de Vierzy" (Aisne).

Zij, die voor de betrekking van scheikundige aan de onder *a, b, c, d, f, g* en *h* genoemde fabrieken in aanmerking wenschen te komen, moeten zich rechtstreeks tot de fabrieken wenden.

Voor plaatsing aan de onder *e* genoemde fabriek moet men zich in verbinding stellen met het *Journal des Fabricants de Sucre,* Rue de Richelieu 3, Parijs I.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

The South Wales Institute of Engineers Summer Meeting in Holland.

Bovengenoemd Institute houdt een algemeene vergadering op Maandag 22 Juni te half twaalf in het Kurhaus te Scheveningen, onder voorzitterschap van H. SPENCE THOMAS, waarop aan de orde zal zijn een voordracht van prof. ir. W. K. BEHRENS, oud-hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool te Delft, getiteld „Holland's struggle against the water". De inhoud van de voordracht is als vóórdruk aan de leden van de Institute bekend gemaakt. Exemplaren hiervan zijn tot een beperkt aantal voor belangstellende leden van het Kon. Instituut van Ingenieurs bij het Secretariaat verkrijgbaar. De voordracht zal worden beschouwd als te zijn gehouden. De beraadslaging over de voordracht, waaraan, behalve van Britsche zijde, zal worden deelgenomen, onder anderen door de leden van ons Instituut ir. J. C. RAMAER, wiens rede eveneens vooraf gedrukt is, ir. H. WORTMAN en ir. J. G. BIJL, zal in de vergadering worden gehouden. Instituutsleden die eveneens in het Engelsch aan de discussie willen deelnemen, kunnen zich alsnog opgeven.

Het Bestuur van het Institute verzocht den Raad van Bestuur mede te deelen, dat Instituutsleden hartelijk welkom zullen zijn op deze vergadering. Introductie is onnoodig.

Digitized by Google

Ontvangst en thee in het Instituutsgebouw.

Aan de leden van The South Wales Institute of Engineers, die, vergezeld door hun dames, van 21—29 Juni in Nederland zullen vertoeven, zal door het Kon. Instituut van Ingenieurs op Maandag 22 Juni een receptie en thee worden aangeboden in het Instituutsgebouw te 4½ uur.

Instituutsleden, vergezeld van hun dames, worden door den Raad van Bestuur uitgenoodigd aan deze receptie wel te willen deelnemen.

De Raad van Bestuur:
Ir. J. J. STIELTJES,
president.
Ir. R. A. VAN SANDICK,
algemeen secretaris.

Vrouwe Janssens-Arriëns Fonds.

Aan belanghebbenden wordt bekend gemaakt, dat, met ingang van 1 September 1925, uit het Vrouwe Janssens-Arriëns Fonds beschikbaar zijn **twee** beurzen, **te zamen** tot een maximum bedrag van f 900, voor onbemiddelde jongelieden van goeden aanleg en ijver, ter tegemoetkoming van hun studie voor ingenieur aan de Technische Hoogeschool te Delft.

De beurs wordt toegekend telkens voor één studiejaar. Zij kan echter aan dezelfde persoon ten hoogste gedurende 4 jaar worden toegekend.

Aanvragen *schriftelijk* te richten vóór 1 Juli 1925 aan den Raad van Bestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23.

Bij de aanvrage worden ingewacht volledige inlichtingen omtrent financieelen toestand en opleiding, afschrift school- en examenrapporten, eventueel aanbevelingen.

Bezoeken van ouders, voogden en sollicitanten worden niet afgewacht dan na dezerzijdsche uitnoodiging.

's-Gravenhage, 6 Mei 1925.

De Raad van Bestuur:
Ir. J. J. STIELTJES,
president.
Ir. R. A. VAN SANDICK,
algemeen secretaris.

Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie.

Zeven-en-zeventigste Ledenvergadering op **Dinsdag 16 Juni 1925.** des namiddags 1.15 uur te Roermond in de Groote Societeit op het Munsterplein.

Punten van behandeling:

1°. Vaststellen van de notulen.
   a. van de 75ste vergadering, (opgenomen in *De Ingenieur* n°. 12);
   b. » » 76ste » (» » » » n°. 20).

2°. Discussie naar aanleiding van de voordracht van prof. ir. F. WESTENDORP: «Een nieuw tijdperk van Stoomtractie?» (opgenomen in *De Ingenieur* n°. 15).

   Hun, die zich voorstellen op eenig onderdeel dezer voordracht meer in het bijzonder in te gaan, wordt verzocht daarvan aan prof. WESTENDORP mededeeling te doen onder vermelding van dit onderdeel.

3°. Voordracht door ir. W. SIMON THOMAS: «Het doel en de voordeelen van de railrem, systeem Thyssenhütte».

Na afloop van de vergadering zal per extra trein, aangeboden door de Nederlandsche Spoorwegen, een bezoek worden gebracht aan het rangeeremplacement Susteren, ter bezichtiging van de, door ir. SIMON THOMAS behandelde, railrem.

In verband met de afgelegen ligging van de plaats der vergadering is de Afdeeling bereid de kosten der *heenreis* van de opkomende leden voor haar rekening te nemen.

Voor reisgelegenheid zie *De Ingenieur* No. 23.

Het Bestuur,
Ir. E. C. W. VAN DIJK, *Voorzitter.*
Ir. P. KEMPER, *Secretaris.*

Bilthoven, Amersfoort, Mei 1925.

Afdeeling voor Electrotechniek.

Twee-en-negentigste Vergadering te houden op **Zaterdag 4 Juli 1925,** des voormiddags ten **10.30** in het Restaurant „de Bonte Koe", Bezuidenhout No. 144 te 's-Gravenhage.

Punten van behandeling:

1°. Vaststelling der Notulen der Vergadering van 6 Mei 1925 (gevoegd bij *De Ingenieur* No. 24 van 13 Juni 1925).
2°. Verslag van de Commissie voor het nazien der Rekening en Verantwoording van den Penningmeester over 1924.
3°. Mededeelingen van het Bestuur.
4°. Voordracht over de gelijkrichters- en omzetters-installatie in het onderstation aan de Schenkkade van het Gemeentelijk Electriciteits Bedrijf te 's-Gravenhage, door het lid ir. M. S. H. TROOSTER.
5°. Mededeeling over de Omvormers in het onderstation aan de Loolaan" van de Nederlandsche Spoorwegen te 's-Gravenhage, door het lid ir. H. J. VAN LESSEN.

Na afloop der vergadering bezoek aan de bovengenoemde stations.

's-Gravenhage, Juni 1925.

Het Bestuur,
Dr. A. C. VAN ROSSEM, *Voorzitter.*
Ir. H. J. BOETJE, *Secretaris.*

Verslag over het examen voor electrotechnisch opzichter-teekenaar aan de Ambachtsschool te 's-Gravenhage, Maart 1925.

Aan
het Bestuur der Afdeeling voor Electrotechniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te 's-Gravenhage.

Naar aanleiding van het tot hem gerichte verzoek heeft ondergeteekende het van 16—20 Maart 1925 alhier gehouden examen ter verkrijging van het diploma voor electrotechnisch opzichter-teekenaar als gedelegeerde van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Afd. Electrotechniek, bijgewoond.

Namens het Bestuur der Ambachtsscholen te 's-Gravenhage gehouden, werd het examen afgenomen in het gebouw Nieuwe Haven 95.

Bij 3 van de 10 candidaten werd naar aanleiding van het ingeleverde schriftelijke werk een mondeling examen noodig geoordeeld. Het resultaat was, dat in overleg met de leeraren werd besloten aan alle candidaten het diploma uit te reiken, ofschoon bij één examinandus het examen als geheel zeer zwak genoemd mocht worden. Rekening houdend echter met de leeraarswisseling, die in den loop van het laatste studiejaar van deze jongelui had plaatsgevonden, verder met de reeds getoonde volharding, is besloten ook aan laatstgenoemden candidaat het diploma te verleenen.

Als staaltje van den goeden geest, die tusschen leeraren en leerlingen van de Avondschool heerscht, zij nog vermeld, dat bovengenoemde „zwakke broeder", die begreep, dat hij het diploma met goeden wil der examinatoren had verkregen, op aanbeveling van den Directeur der Ambachtsschool besloot het laatste studiejaar nogmaals te volgen.

Over het algemeen gaven de candidaten blijk de leerstof voldoende te hebben verwerkt en kunnen de leeraren met voldoening op het bereikte resultaat terugzien.

De Gedelegeerde van de Afd. voor Electrotechniek,
Ir. H. J. H. SWART.

OPEN BETREKKINGEN.

Werktuigk. Ingenieur voor Indië. (Zie *Adv.* in n°. 23.)
Electrotechnisch Ingenieur op industrieel exportkantoor. (Zie *Adv.*)
Bouwk. Ingenieur als volontair op architectenbureau. (Zie *Adv.*)
Compagnon. (Zie *Adv.*)
Jong Werktuigkundig Ingenieur. (Zie *Adv.*)
Bouwkundig of Civiel Ingenieur. (Zie *Adv.*)
Civiel Ingenieur bij Rijksbureau voor Drinkwatervoorziening. (Zie *Adv.*)
Ingenieur Gemeentewerken Rotterdam. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Deensch **Electro Ingenieur** zoekt betrekking in Koloniën. (Zie *Adv.* in n°. 22.)
Duitscher zoekt plaatsing. (Zie *Adv.*)

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang | 20 Juni 1925 | Nummer 25

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: prof. ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.
Vaste medewerker in Nederlandsch Indië: prof. ir. H. van Breen te Bandoeng.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland f 20.—, voor het Buitenland f 25.—. · Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland f 0.75, Buitenland f 0.85. · Advertentiën per regel f 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Weekblad *De Ingenieur*. Vervroeging van het opmaken van *De Ingenieur*. — De electrische inrichting van den spoorweg Leiden—'s-Gravenhage en het nieuwe electrische materieel der Ned. Spoorwegen. I. De electrische inrichting. Voordracht van ir. H. J. VAN LESSEN (*wordt vervolgd*). — Eenige tentoongestelde voorwerpen in het Duitsche museum te München, door ir. R. A. VAN SANDICK. — Ontwerp-Normen van de Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland. — Lucht- en grondtemperaturen op Java, door ir. J. N. VAN DER LEY. — Ter herdenking: † Ir. R. A. P. VAN LOO; † Ir. E. F. INTVELD, door ir. R. A. VAN SANDICK. — Boekbespreking: M. J. W. ROEGHOLT. Het Stadsgewest, door v. H. — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Afd. voor Electrotechniek: Vergadering op 4 Juli 1925. — Open betrekkingen. — Gezochte betrekkingen. — Erratum.

Dit Nummer heeft 22 bladzijden.

WEEKBLAD „DE INGENIEUR".

Vervroeging van het opmaken van „De Ingenieur".

Met het oog op de wenschelijkheid, dat *De Ingenieur* naar Indië kan worden verzonden met de mail van Zaterdag, blijkt het noodig om het opmaken van het weekblad, dat thans op Woensdag plaats vindt, één dag te vervroegen. Het opmaken zal dus voortaan geschieden op Dinsdag.

Mededeelingen, verslagen, enz., kunnen, te beginnen met No. 25 van 20 Juni 1925, alleen in het nummer van Zaterdag worden opgenomen, als zij uiterlijk den Dinsdag te voren te 12 uur 's middags bij de Redactie zijn ingekomen. Aanbeveling verdient echter den uitersten termijn niet af te wachten, doch de te plaatsen korte stukken vroeger, liefst Maandags, in te zenden. Opneming van uitvoerige stukken is slechts mogelijk, indien de inzending langer van te voren is geschied.

DE REDACTIE.

* * *

Met verwijzing naar bovenstaand bericht van de Redactie, is het noodzakelijk, dat ook de advertentiën voortaan vroeger ter perse gaan. De groene buitenomslagen zullen uiterlijk Dinsdags worden gedrukt en tekstwijzigingen zullen dus liefst op Maandag in ons bezit moeten zijn. Na Donderdagmiddag kunnen ook voor de witte pagina's geen annonces meer worden aangenomen, daar Vrijdag de complete exemplaren, het eerst voor Indië en het buitenland, moeten worden gereedgemaakt.

DE ADMINISTRATIE.

De electrische inrichting van den spoorweg Leiden—'s-Gravenhage en het nieuwe electrische materieel der Nederlandsche Spoorwegen.

Voordrachten, gehouden in de vergadering van de Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie op 17 December 1924,

I.

De electrische inrichting,

DOOR

ir. H. J. VAN LESSEN.

Teneinde eenige nadere gegevens te verzamelen omtrent de meest wenschelijke wijze van uitvoering van het rollend materieel en de bovenleiding, toe te passen, zoowel bij de electrificatie van de lijn Amsterdam—Rotterdam als bij de wijziging van het een-phase wisselstroom- in het gelijkstroomstelsel op den Z. H. E. S. besloot de directie der Nederlandsche Spoorwegen niet dadelijk over te gaan tot de electrische inrichting van de geheele lijn, doch daaraan vooraf te doen gaan de uitrusting van een kort baanvak met electrische bovenleiding en de bestelling van een klein aantal motor- en aanhangrijtuigen.

Dat hiertoe het baanvak Den Haag—Leiden gekozen werd, schijnt mogelijk vreemd, gezien de omstandigheid, dat tusschen deze beide steden ongeveer te zelfder tijd twee electrische tramlijnen werden aangelegd en dus verondersteld kan worden, dat in het locale verkeer Den Haag—Leiden reeds in ruime mate voorzien zou worden.

Toch bestonden voor deze keuze goede gronden.

Destijds stond n.l. nog niet vast of de stroomvoorziening van de spoorwegen door de spoorwegcentrale te Leidschendam, dan wel door de gemeente-centrales zou geschieden. Voor de stroomlevering voor een geregelden treindienst zou de Centrale Leidschendam belangrijk vergroot moeten worden; voor stroomlevering aan treinen, waarmede alleen proefritten gehouden zouden worden, was aldaar echter nog voldoende machine-capaciteit beschikbaar.

Het was daarom, hangende de beslissing omtrent de toekomstige stroomvoorziening, aangewezen, van de onderstations allereerst datgene te bouwen dat het meest in de nabijheid van Leidschendam zou komen, d. w. z. het onderstation aan de Loolaan, zooals uit fig. 1 blijkt.

Voor het spoedig gereed maken van dit onderstation was echter nog een tweede aanleiding, n.l. de wenschelijkheid de stroomvoorziening van den tramweg Scheveningen—Den Haag—Leiden voor het gedeelte tot Veur vanuit onderstation Loolaan te doen geschieden, welk onderstation door zijn ligging hiertoe alleszins aangewezen is.

Tijdens het uitwerken der plannen is de beslissing gevallen inzake de stroomvoorziening van de spoorwegen, n.l. dat deze voor de lijn Amsterdam—Den Haag—Rotterdam zoowel via Delft als via Pijnacker voorloopig niet zal geschieden vanuit

Digitized by Google

een spoorwegcentrale, doch getracht zal worden omtrent de stroomlevering tot overeenstemming te geraken met de gemeente-centrales Rotterdam, 's-Gravenhage en Amsterdam.

De inrichtingen, welke door de spoorwegen gemaakt zijn voor de electrificatie van het baanvak Den Haag—Leiden,

LIGGING ONDERSTATION LOOLAAN.

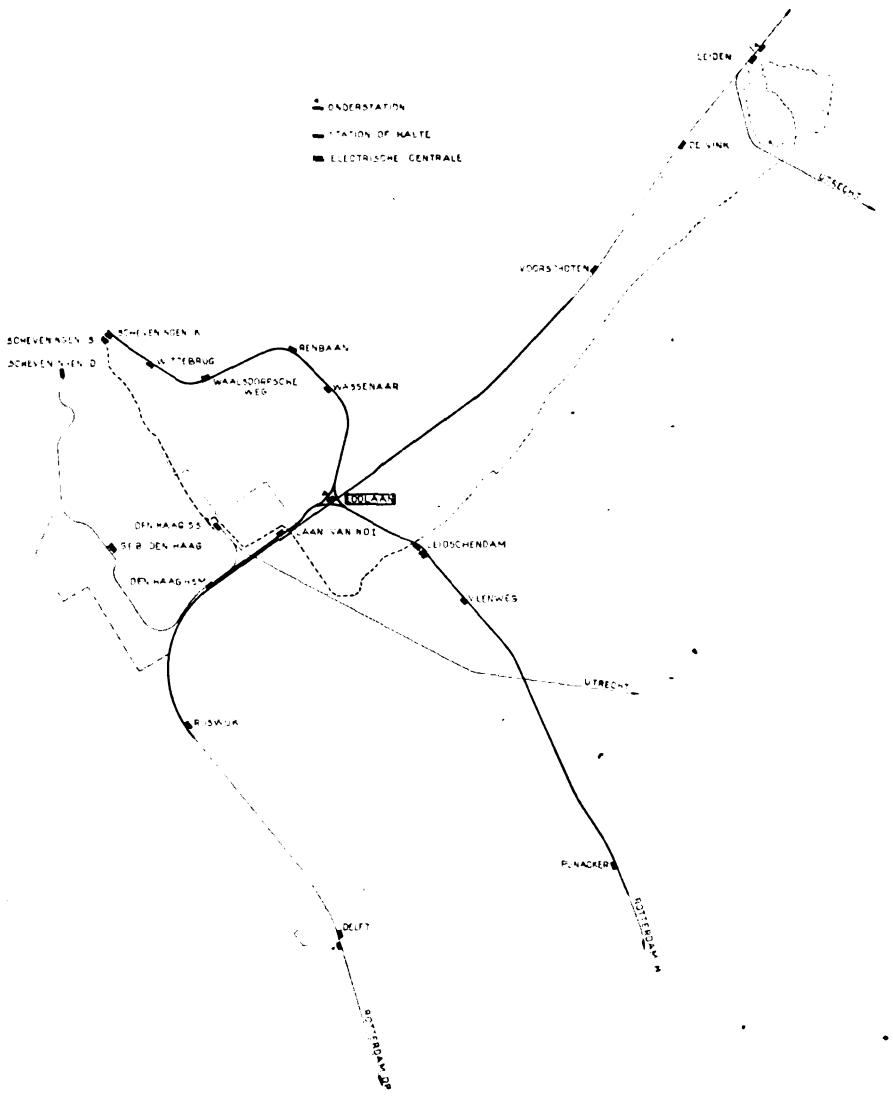


Fig. 1.

omvatten, wat de stroomvoorziening betreft, dus alleen het onderstation Loolaan, waarvan ik u het volgende kan mededeelen.

Onderstation.

De electrische energie wordt als draaistroom onder 10.000 Volt spanning door het G. E. B. te 's-Gravenhage geleverd; voorloopig is hiertoe een aansluiting gemaakt aan het onderstation gelegen aan de Schenkkade, terwijl het in de bedoeling ligt later, zoodra de electrische dienst voor het publiek verkeer op de spoorwegen in gebruik genomen wordt, een rechtstreeksche aansluiting op de gemeente-centrale tot stand te brengen. Het onderstation heeft niet alleen ten doel het omzetten van de energie in gelijkstroom van de vereischte spanning (voor de spoorwegen 1500, voor de tram 1100 Volt), doch dient tevens als verdeelstation voor draaistroom van 10.000 Volt. Van daar uit gaan n.l. eveneens de voedingskabels naar het nog te bouwen onderstation Leiden, benevens die naar de werkplaats te Leidschendam, om in de stroomlevering van deze werkplaats te voorzien wanneer de centrale aldaar buiten dienst gesteld wordt.

In fig. 2, het verkorte schema van het draaistroomgedeelte aangevende, is dit te zien.

Zooals uit dit schema blijkt, is een dubbel railsysteem voor 10.000 Volt aanwezig; hierop zijn in de eerste plaats aangesloten de beide van Den Haag komende voedingskabels, welke van een differentiaal-beveiliging zijn voorzien.

Afgetakt worden de kabels naar de vier machines (de machines zijn voor directe aansluiting op 10.000 Volt gewikkeld), twee kabels voor voeding van het onderstation Leiden, terwijl tenslotte een hulprail is aangesloten, waaraan verbonden zijn de voedingskabel naar Leidschendam en de beide

ONDERSTATION LOOLAAN.
Verkort draaistroomschema.

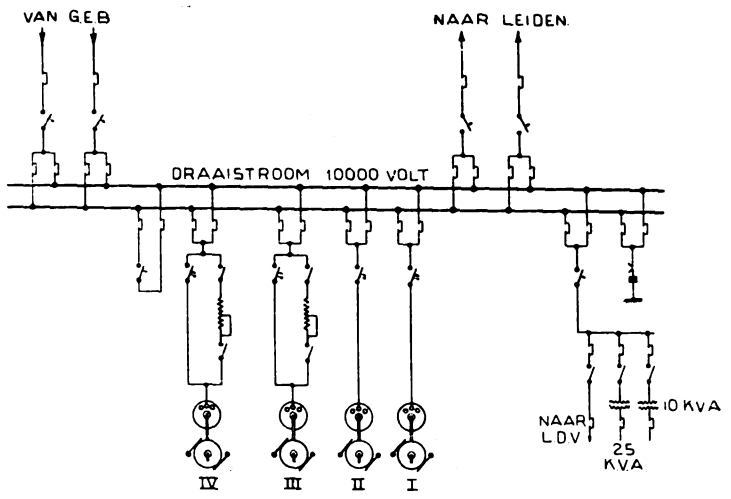


Fig. 2.

transformatoren voor licht en verwarming van het onderstation zelf.

Door middel van een olieschakelaar kunnen de beide railsystemen met elkaar in verbinding gebracht worden; deze

ONDERSTATION LOOLAAN.
Verkort gelijkstroomschema.

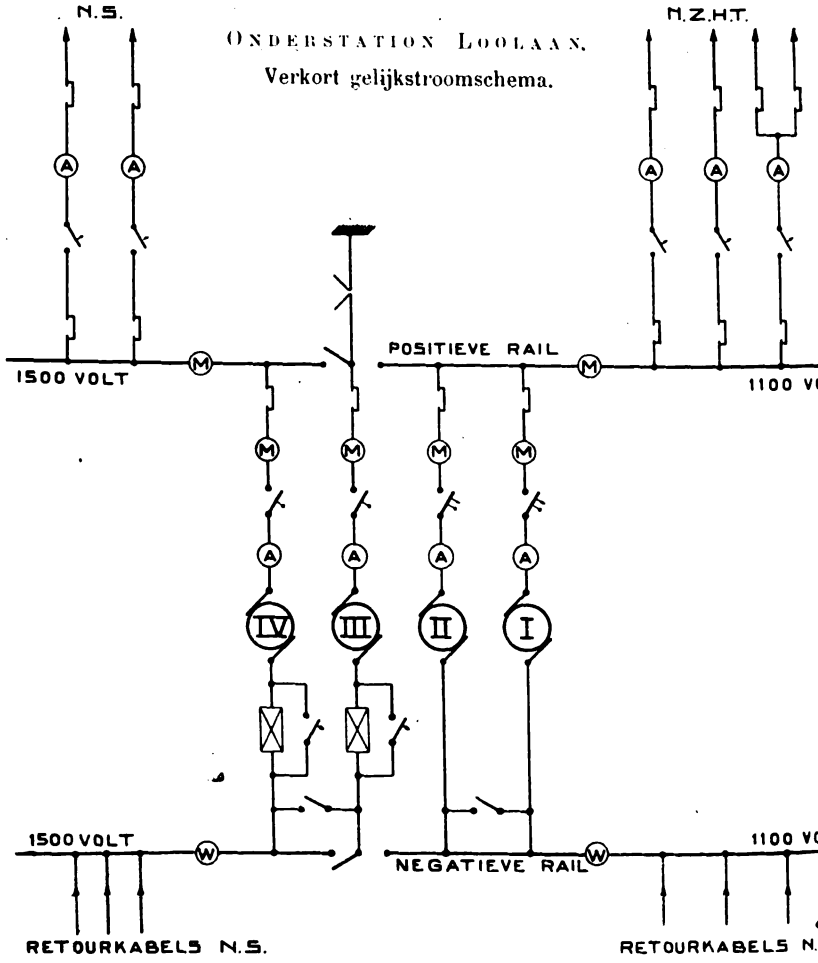


Fig. 3.

olieschakelaar is hierdoor tevens als reserve voor ieder der andere olieschakelaars te gebruiken.

Het gelijkstroom-gedeelte blijkt in hoofdtrekken uit fig. 3.

Daar de gelijkstroomspanning voor de spoorwegen een andere is dan die voor de tram, n.l. 1500, resp. 1100 Volt,

Digitized by Google

moesten voor beide bedrijven afzonderlijke machines worden opgesteld. Zoowel voor de tram als voor de spoorwegen is een enkelvoudig railsysteem aangebracht. Een der spoorwegmachines is echter om te schakelen op de 1100 Volt rails, deze machine kan dus dienst doen als reserve voor de tram.

De Spoorwegen beschikken voorloopig over 2, later over 4 voedingskabels voor het baanvak Den Haag—Leiden, terwijl ruimte beschikbaar gehouden is om de voeding van den Z. H. E. S. met gelijkstroom eveneens door 4 voedingskabels te doen plaats vinden; voor de tram zijn 3 voedingen, waarvan één bestaat uit 2 parallel geschakelde kabels, aangebracht.

Het gebouw, waarvan de plattegrond in fig. 4 is aangegeven, bestaat uit twee gedeelten, n.l. de hoogspanningsruimte, welke een grondvlak heeft van 25 × 10 m, en de machinekamer, welke 35 × 10 m groot is.

ONDERSTATION LOOLAAN.
Plattegrond.

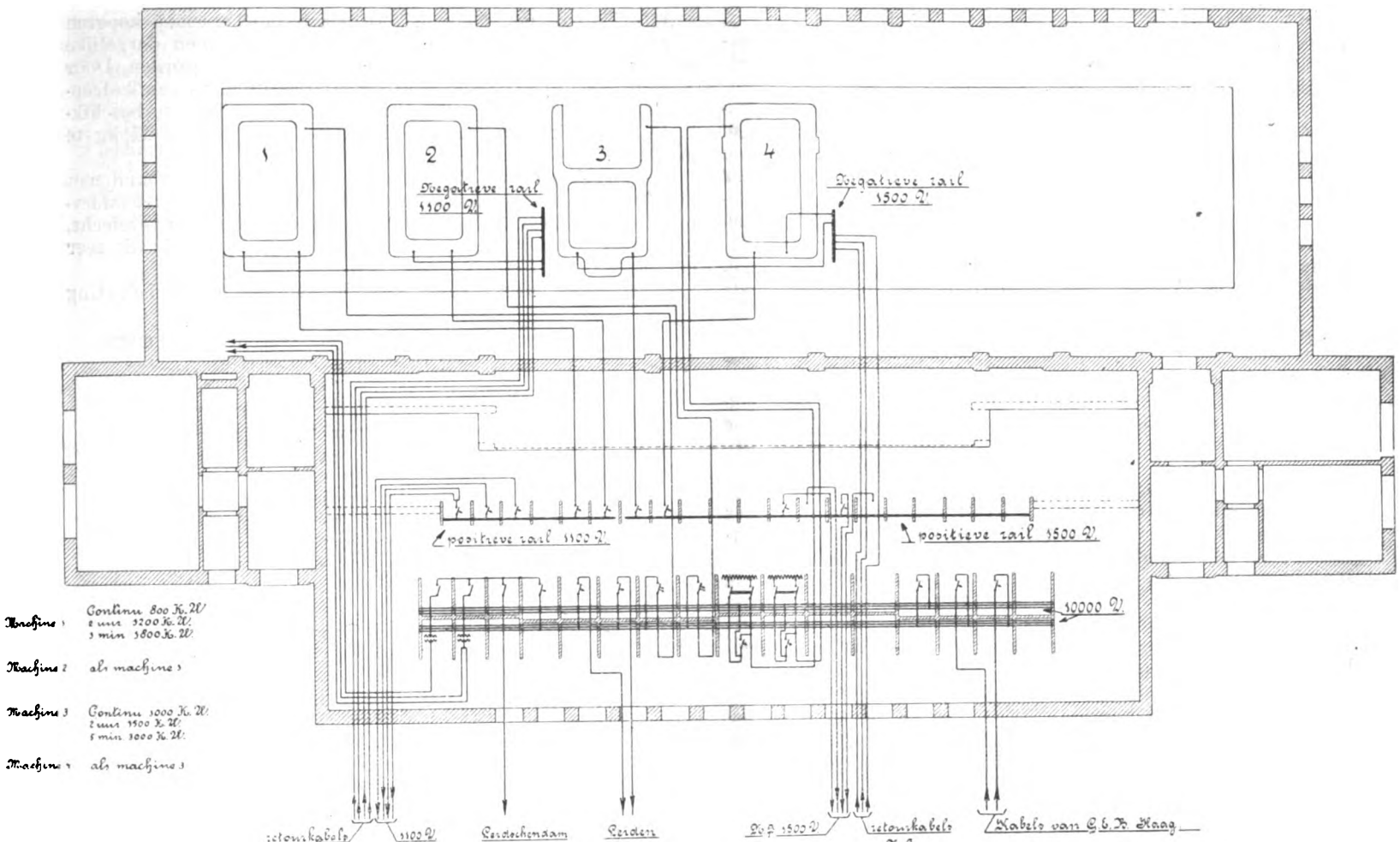


Fig. 4.

ONDERSTATION LOOLAAN.
Dwarsdoorsnede.

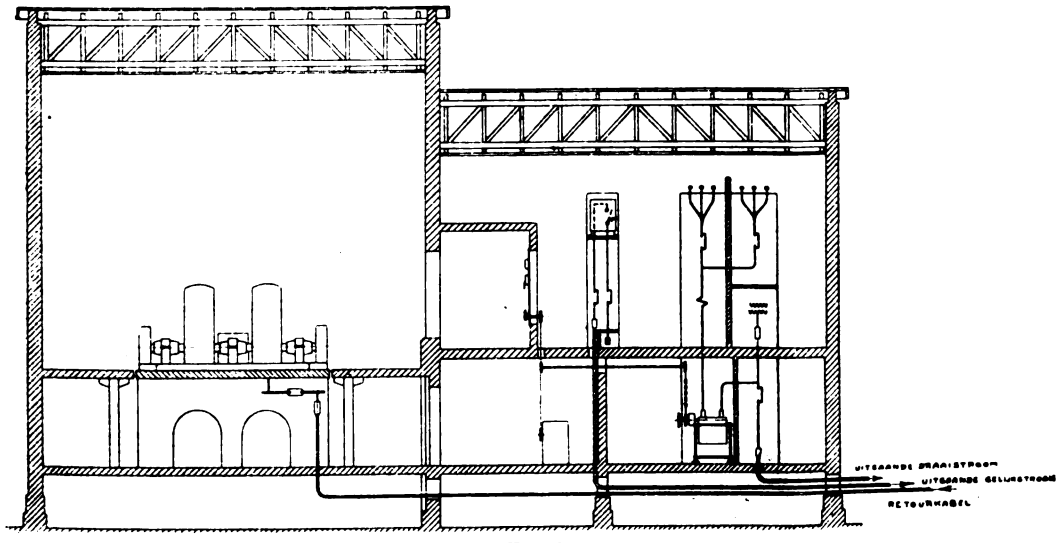


Fig. 5.

Ter weerszijden van de hoogspanningsruimte bevinden zich 2 portalen, benevens enkele kleinere lokalen dienende voor kantoor, batterijruimte, enz., terwijl tusschen de hoogspanningsschakelruimte en de machinekamer het schakelbord is ondergebracht.

Uit de tweede dwarsdoorsnede (fig. 5) blijkt, dat de hoogspanningsruimte uit twee verdiepingen bestaat; beneden zijn alle olieschakelaars geplaatst, benevens de beide stationstransformatoren, dus al die toestellen, waarbij door de aanwezigheid van olie de kans op ontploffing en brand bij een kortsluiting niet is buitengesloten, terwijl boven de scheidingsschakelaars, meettransformatoren en de draaistroomrails zijn aangebracht.

De eindsluitingen en schakelaars van de gelijkstroomkabels van de machines komende, de gelijkstroomrails en de schakelaars en eindsluitingen van de twee afgaande gelijkstroom voedingkabels, zijn alle ondergebracht in een rij cellen, gelegen in de hoogspanningsschakelruimte tusschen de draaistroomcellen en het schakelbord.

Digitized by Google

Uit de figuur blijkt tevens de ligging van de rails en de verschillende toestellen ten opzichte van elkaar, n.l. de positieve rails liggen geheel beneden in een koker, daarboven zijn de scheidingsschakelaars geplaatst, benevens de shunts voor meetinstrumenten en de kilowattuurmeters, terwijl in het geheel afgescheiden bovengedeelte der cellen de maximaal automaten zijn opgesteld.

De negatieve rails zijn niet in deze schakelruimte gebracht, doch zijn in de onmiddellijke nabijheid der machines gehouden, waar dus ook de van buiten komende retourkabels eindigen.

De wand tusschen de bovenverdieping van de hoogspanningsruimte en de machinekamer is over een breedte van 15 m en een hoogte van ongeveer 3 m, een afstand van ruim 2 m achteruit geplaatst, waardoor gelegenheid ontstond voor plaatsing van het schakelbord met een daarvoor liggende bedieningsruimte, van waaruit men een overzicht op de machinekamer heeft.

Het schakelbord bestaat uit een 17-tal plaatijzeren paneelen, op de gebruikelijke wijze verdeeld en ingericht voor de schakeling van voedingskabels en machines.

Op de schakelbordruimte komen de trappen der beide benedenportalen uit, terwijl men van hieruit eveneens de machinekamer bereikt.

De vloer hiervan ligt 0.50 m lager dan die van de hoogspanningsruimte. Behalve voor de vier reeds genoemde machines is hier plaats voor de opstelling van nog twee eenheden.

Teneinde de machinekabels op gemakkelijke wijze te kunnen aansluiten en de aanzuiging der koellucht voor de machines op eenvoudige wijze te doen geschieden, is de machinekamervloer 2.50 m hooger gelegd dan die van den kelder, welke laatste even hoog ligt als de vloer van het portaal en de overige beneden-lokaliteiten, zooals eveneens uit de dwarsdoorsnede blijkt, waaruit tevens te zien is, dat de regelweerstanden der machines in de kelderverdieping onder de schakelbordruimte zijn geplaatst.

Wanneer ik u tenslotte heb medegedeeld, dat een loopkraan van 25 ton draagvermogen aanwezig is en in de machinekamer zich een schakelbord bevindt voor de laagspanningsdraaistroom- en gelijkstroominrichting (draaistroom wordt gebruikt voor licht en verwarming van het geheele gebouw, gelijkstroom is aanwezig voor afstandsbediening der gelijkstroomautomaten en noodverlichting) heb ik u in hoofdtrekken het onderstation geschetst.

Ik meen niet meer tijd te mogen besteden aan de beschrijving van bijzonderheden der schakelinrichting, te meer omdat dit ter plaatse mogelijk beter kan geschieden; omtrent machines en toestellen zij echter nog vermeld, dat voor het trambedrijf gekozen zijn 2 cascaden-omvormers, elk van 800 k.W. vermogen, terwijl voor de spoorwegen opgesteld zijn twee motorgeneratoren, elk van 1000 k.W. vermogen, gedurende twee uur op 1500 k.W. overbelastbaar en in staat gedurende 5 minuten een belasting van 3000 k.W. te verdragen.

Van deze machines werden één motorgenerator en de beide cascade-omzetters geleverd door de Electrotechnische Industrie, v/h Willem Smit & Co. te Slikkerveer, terwijl de vierde machine van Amerikaansche oorsprong is; deze werd n.l. geleverd door de General Electric Company; bij de verdere inrichting van het onderstation werd de Nederlandsche industrie eveneens zooveel mogelijk betrokken.

Bovenleiding.

Vanuit het onderstation loopt een 4-tal voedingskabels voor 1500 Volt naar den spoorweg, aangesloten op het bovengrondsche net, na een kabelkast, geplaatst aan den voet van den spoorwegdijk, te zijn gepasseerd.

In verband met de grootte der af te nemen energiehoeveelheden en de spanning van 1500 Volt zijn de stroomsterkten, welke door de bovenleiding gaan, zeer aanzienlijk.

Een der voornaamste redenen voor het proefbedrijf was dan ook proefondervindelijk na te gaan of de voorgenomen constructie van de bovenleiding in alle opzichten voldeed, wat stroomafname e. d. betreft.

Als grondslag voor de eischen, welke in dit opzicht gesteld worden, werd genomen het afnemen van de energie, verbruikt door een trein met een gewicht van 600 ton (locomotief-gewicht inbegrepen), zich voortbewegende met een maximum snelheid van 100 km per uur.

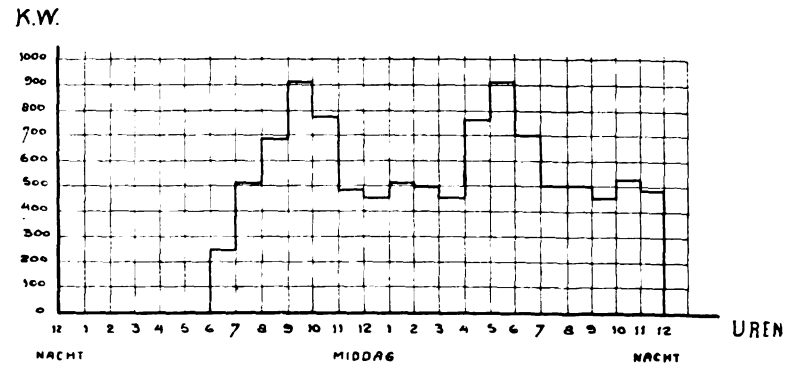
Aangezien een dergelijke trein met één locomotief vervoerd moet worden, kan voor de stroomafname op niet meer dan 2 stroomafnemers gerekend worden. Bij het vervoeren van een dergelijken trein wordt door de locomotief een vermogen van ± 2000 P.K. aan de drijfwielen ontwikkeld, hetgeen bij de gemiddelde rijdraadspanning van 1350 Volt met een stroomafname van ± 1200 Ampère overeenkomt.

Alleen door het gebruik van sleepschoenen met koperen sleepvlak met groote aandrukkingskracht kunnen dergelijke stroomsterkten zonder vonkvorming afgenomen worden. Door 2 rijdraden te nemen en ieder der stroomafnemers van 2 sleepschoenen te voorzien, krijgt men 8 contactvlakken beschikbaar, de druk tegen den rijdraad is hierbij op ± 14 kg te nemen.

Is het gebruik van 2 rijdraden dus noodig in verband met de af te nemen stroomsterkten, ook in verband met het onderbrengen van de koperhoeveelheid, in de bovenleiding vereischt, met het oog op het toe te laten spanningsverlies, is dit zeer gewenscht.

In fig. 6 is het verloop van de gemiddelde uurbelasting

GEMIDDELDE UURBELASTING ONDERSTATION LEIDEN.



GEMIDDELDE UURBELASTING ONDERSTATION LOOLAAN.

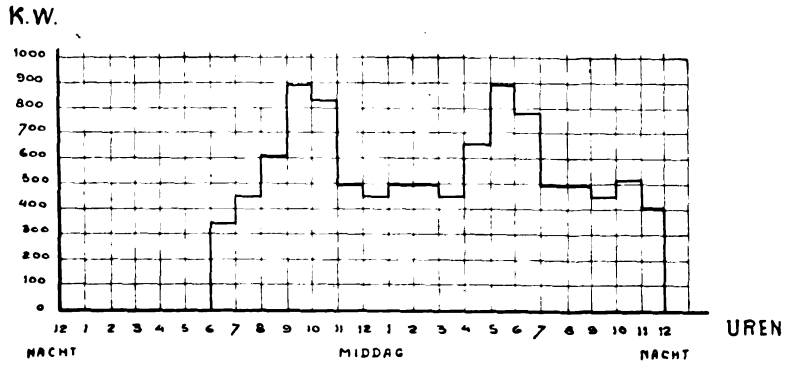


Fig. 6.

van de onderstations Loolaan en Leiden aangegeven, welke volgens de berekening zal optreden ten gevolge van den dienst met motorrijtuigtreinen van 250 ton bij een dienstregeling zooals deze bij de opening van den electrischen dienst op de lijn Amsterdam—Rotterdam zal gelden.

De rijdraden hebben elk een koperdoorsnede van 100 mm², de draagkabels boven ieder spoor zijn equivalent met 30 mm² koperdoorsnede, in het geheel is dus 460 mm² koper beschikbaar. Bij de hoogste gemiddelde uurbelasting van 900 k.W. ontstaat bij deze doorsnede een spanningsverlies van ± 10 pCt.

Houdt men in het oog, dat de maximale belastingen bij een dergelijken dienst 2.5 à 3 maal grooter zijn dan de gemiddelde uurbelastingen, dan blijkt dat reeds spanningsverliezen van 30 pCt. te verwachten zijn bij een dienst, welke uitsluitend gereden wordt met de betrekkelijk lichte treinen van 250 ton. Het is dan ook met het oog op het rijden van de zwaardere locomotieftreinen of van motorruigtreinen uit 10 rijtuigen bestaande, dat bij het ontwerpen van de bovenleiding uitgegaan werd van een grootere koperhoeveelheid dan de zooeven genoemde.

Uit fig. 7 blijkt welke uitbreidingsmogelijkheid is aangenomen. Behalve de beide rijdraden en de draagkabel komen hierop 2 versterkingsleidingen voor, elk van 120 mm², dit maakt het dus mogelijk de totale doorsnede, zoodra de behoefte zich voordoet, van 460 mm² op 940 mm² te verhoogen.

Digitized by Google

Op welke wijze nu deze beide rijdraden zouden moeten worden opgehangen om een zoo gunstig mogelijke stroomafname te verkrijgen was een tweede punt van overweging.

Zooals u bekend, bestaan hiervoor een groot aantal constructies, welke in meerdere of mindere mate van elkaar afwijken, doch alle hetzelfde doel beoogen, n.l. een zoo gelijkmatig mogelijke bovenleiding te verkrijgen, d. w. z. de rijdraad moet op ieder punt den stroomafnemer denzelfden weerstand

BOVENLEIDING VRIJE BAAN MET DRAAISTROOM VOEDINGSLEIDINGEN EN GELIJKSNORMVERSTERKINGSLEIDINGEN.

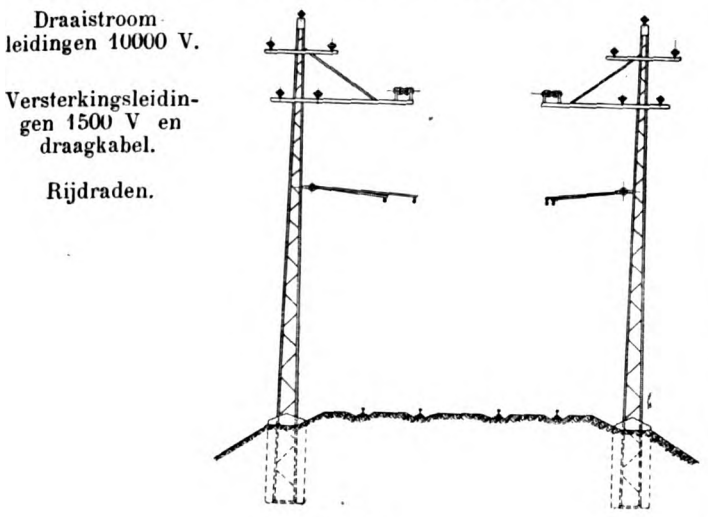


Fig. 7.

tegen opdrukken bieden. Komen hierin plotselinge veranderingen voor, d. w. z. bestaan harde punten, dan heeft dit vooral bij de groote snelheid, waarmede de stroomafnemer zich beweegt, niet alleen vonkvorming tengevolge, doch ontstaan, wat ernstiger is, door de betrekkelijk groote massa van de sleepschoen hamerslagen op de bovenleiding, welke op den duur tot ernstige beschadigingen kunnen leiden.

De constructie, welke voor de bovenleiding Den Haag—Leiden gekozen werd, bestaat uit een draagkabel, waaraan de rijdraden direct zijn opgehangen. Een hulpdraagkabel, zooals deze bij de bovenleiding van den Z. H. E. S. destijds werd toegepast, is dus niet aanwezig.

De ligging der beide rijdraden ten opzichte van elkaar werd echter op verschillende wijze uitgevoerd.

De symmetrische ophanging, d. w. z. die, waarbij de beide rijdraden op afstand van 7.5 m verbonden zijn door buizen, welke van 0.15 m tot 0.8 m lang zijn en welke buizen opgehangen zijn aan den draagkabel (fig. 8) is over het algemeen

«SYMMETRISCCHE» OPHANGING VAN DE RIJDRADEN.

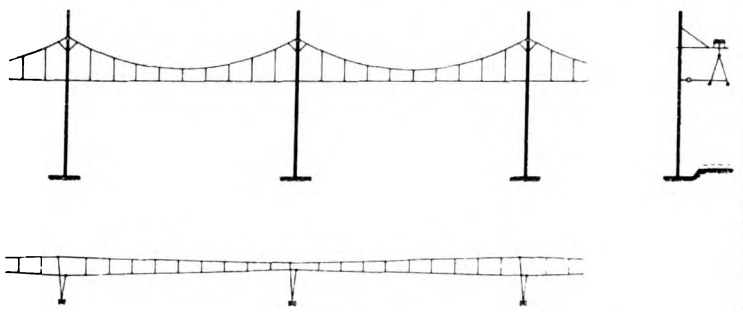


Fig. 8

toegepast op het spoor van Den Haag naar Leiden. Bij deze constructie hangt de draagkabel steeds boven het midden der spoorstaven en wordt toch de geheele breedte van den stroomafnemer als glijvlak gebruikt, zoodat gelijkmatige afslijting plaats vindt. Ik merk hierbij op, dat het voortdurend heen en weer loopen van den rijdraad over den sleepschoen bij het gebruik van koperen contactvlakken niet zoo noodzakelijk is als bij het gebruik van aluminium contactstukken.

Op een deel van het spoor van Leiden naar Den Haag is de constructie volgens fig. 9 toegepast, welke daaruit bestaat, dat de beide rijdraden over de geheele lengte op 15 cm afstand evenwijdig loopen, tezamen verbonden door bruggen, welke aan den draagkabel zijn opgehangen.

Hierbij moet om verschuiving te krijgen de draagkabel eveneens zigzags-gewijze opgehangen worden.

«EVENWIJDIGE ZIG-ZAG» OPHANGING VAN DE RIJDRADEN.

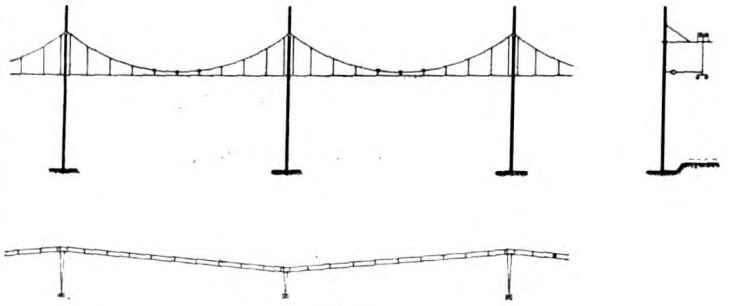


Fig. 9.

Een nadeel van deze constructie is, dat door de pijpjes voor zijwaartsche bevestiging trek- of drukkrachten op den paal worden uitgeoefend afkomstig van de desbetreffende componente van de trekspanning in den rijdraad. Bij de symmetrische

«AMERIKAANSCHE» OPHANGING VAN DE RIJDRADEN.

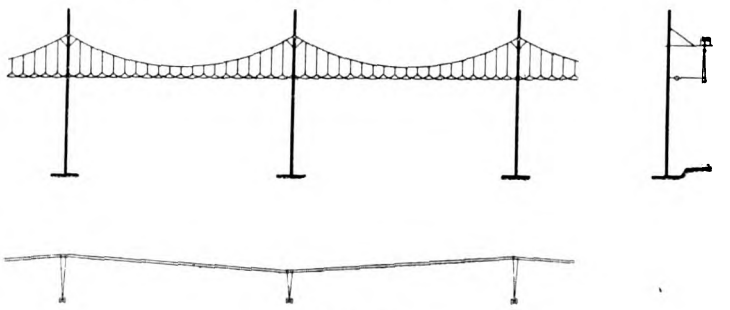


Fig. 10.

ophanging treden deze niet op, omdat de componenten van beide rijdraden elkaar steeds tegenwerken.

Op het spoor van Leiden naar Den Haag is echter over een lengte van 5.5 km nog een derde constructie toegepast, n.l.

VRIJE BAAN TUSSCHEN LOOLAAN EN VOORSCHOTEN.

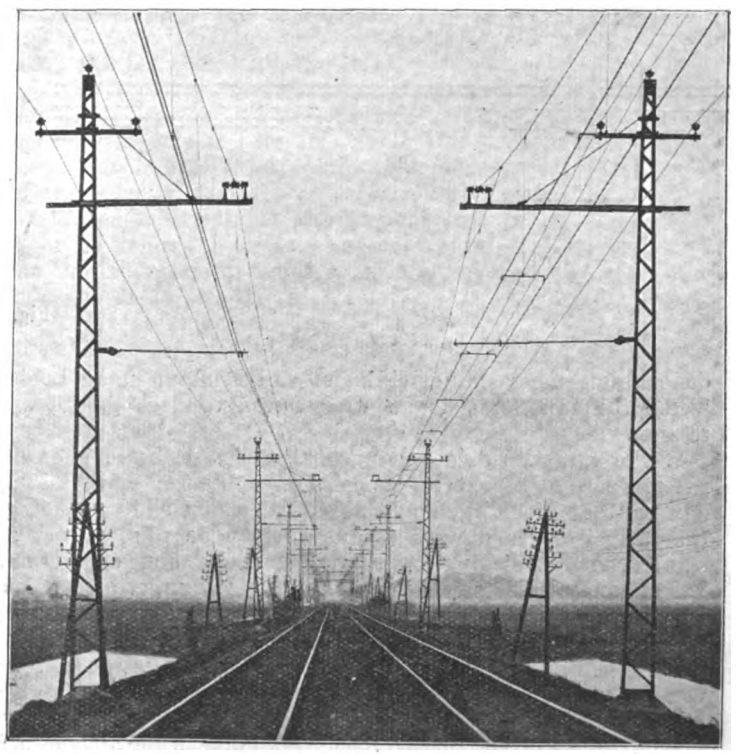


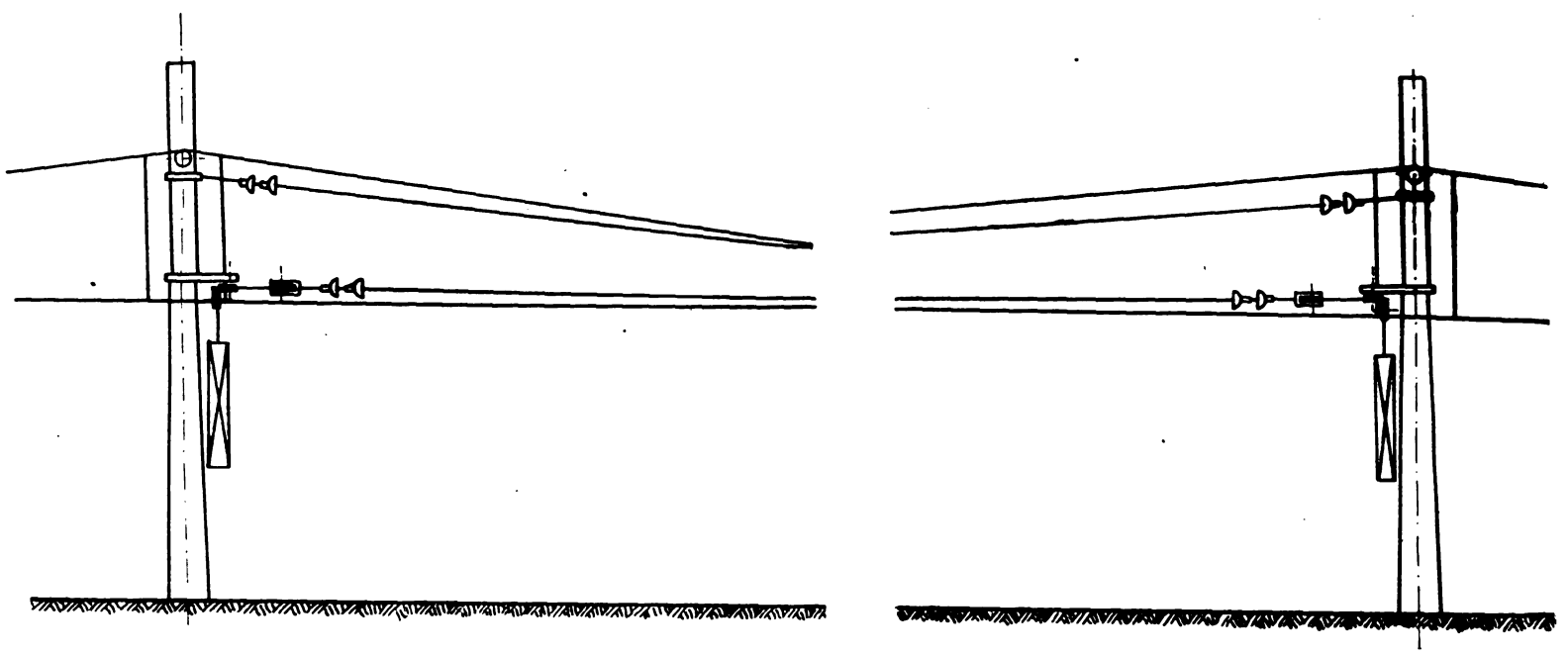
Fig. 11.

Digitized by Google

degene, aangegeven in fig. 10, overeenkomende met die, welke bij de Chicago—Milwaukee-spoorweg werd toegepast, welke ik dus gemakshalve de „Amerikaansche" ophanging zal noemen. Hierbij is ieder der rijdraden afzonderlijk opgehangen aan den draagkabel. Doordat de hangdraden om en om zijn aangebracht wordt bereikt, dat de draden, zooals in de figuur overdreven is voorgesteld, golfvormig langs elkaar hangen; de stroomafnemer is dus steeds in aanraking met een doorhangenden draad, hetgeen de stroomafname ten goede komt.

In fig. 11 is van de constructies, in de fig. 8 en 10 schematisch aangegeven, een foto afgebeeld. In deze figuur zijn tevens

SCHEMATISCHE VOORSTELLING NASPANINRICHTING.



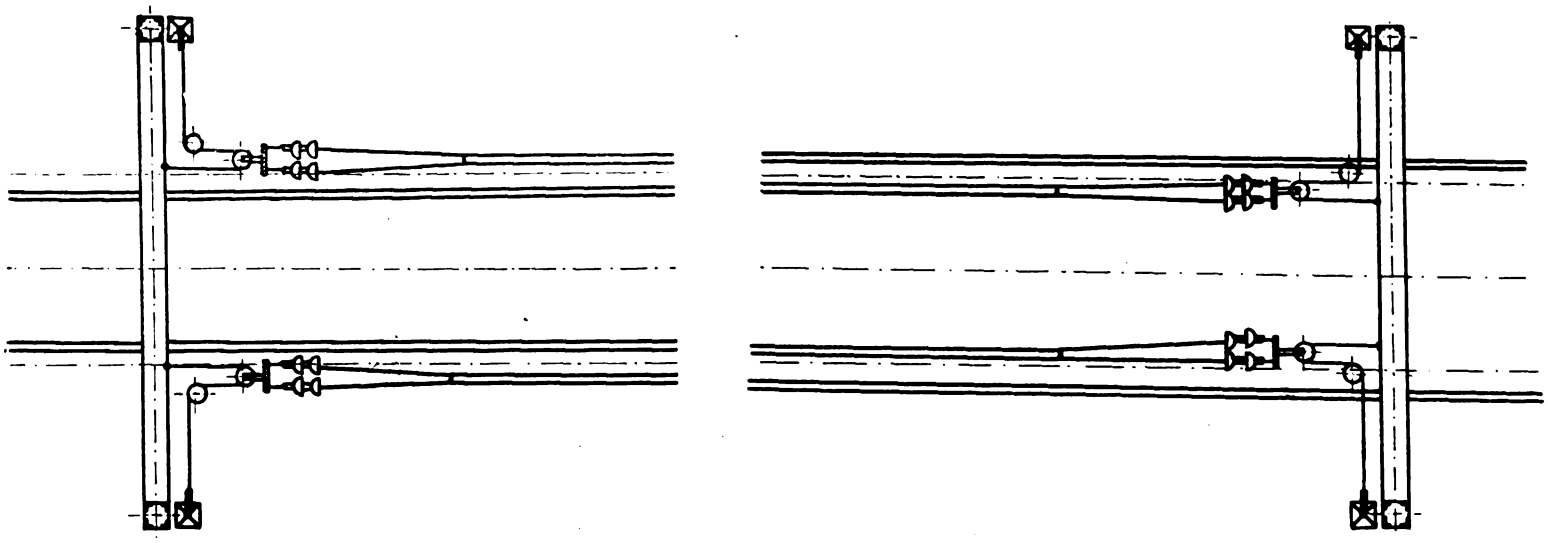


Fig. 12.

de draaistroom voedingsleidingen van Loolaan naar Leiden, welke tot aan de halte de Vink bovengrondsch gelegd zijn, te zien.

Welke van deze drie ophangconstructies de beste is en dus zal worden toegepast bij de verder te bouwen bovenleiding, dan wel dat hierbij getracht zal worden den rijdraad nog gelijkmatiger op te hangen (thans vormen de pijpjes voor zijwaartsche bevestiging door hun gewicht nog eenigermate harde punten in de geheele constructie) is nog niet uitgemaakt. Ik kan u echter wel zeggen, dat de stroomafname bij de tot heden gehouden proefritten zonder eenig bezwaar plaats vond, niettegenstaande snelheden van meer dan 110 km gereden werden.

De bekende automatische naspaninrichting, als aangegeven in fig. 12, werd natuurlijk toegepast volgens de algemeen in Europa geldende practijk. De grootte der spanvelden is ongeveer 1500 m; naar gelang van de plaatselijke omstandigheden wordt deze maat af en toe verminderd. De grootte van het gewicht, waarmede de draden gespannen worden (alleen de rijdraden worden gespannen ,niet de draagkabel) wordt bepaald uit de zijdelingsche uitwijking van den rijdraad tengevolge van winddruk in verband met den afstand der palen. Deze laatste is normaal op 75 m aangenomen, de toe te laten zijdelingsche uitwijking hangt af van de beugelbreedte; welke harerzijds wederom bepaald wordt door het toe te laten vrije ruimte-profiel. Dit laatste werd voor te electrificeeren lijnen vastgesteld, als fig. 13 aangeeft.

Het is zoo krap mogelijk bepaald, zooals b.v. blijkt uit de twee schuinstaande lijnen. Daardoor is er rekening mede gehouden dat de plaats van het uiterste punt van den stroomafneiner bij zijdelingsche bewegingen van het voertuig niet alleen afhangt van de breedte van den stroomafnemer, doch ook van de hoogte, waarop deze zich boven bovenkant spoorstaaf bevindt. Voorzooverre mij bekend, wordt een dergelijk nauwkeurige begrenzing elders niet toegepast; in Duitschland, Oostenrijk en Zwitserland geschiedt dit in elk geval niet en stelt men zich tevreden met 2 verticale lijnen, welke dan natuurlijk op den afstand gehouden moeten worden, welke in den hoogsten stand noodig is.

Bij de aangenomen beugelbreedte is een zijdelingsche uitwijking van 0.60 m toe te laten, hetgeen bij een windsnelheid van 31 m per sec. een trekspanning in den rijdraad van 1000 kg noodig maakt.

De trekspanning in den draagkabel wordt bepaald door de lengte van het spanveld van paal tot paal en den doorhang, welken men toe kan laten in verband met de systeemhoogte,

Digitized by Google

welke laatste op 2.90 m werd vastgesteld. In het ongunstigste geval wordt deze trekspanning ongeveer 1100 kg.

De naspandwarsbalken over twee sporen moeten dus in staat zijn 2 × 3100 kg op te nemen, het zal u dus niet verwonderen, dat de palen der naspaninrichtingen behoorlijk ge-

PROFIEL VAN VRIJE RUIMTE VOOR ELECTRISCHE SPOORWEGEN.

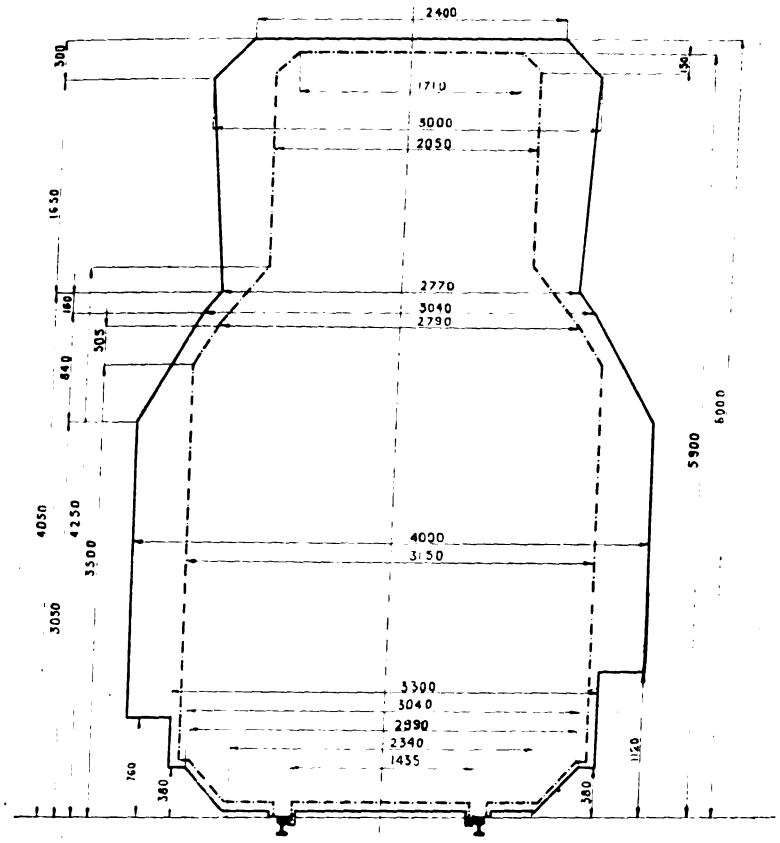


Fig. 13.

fundeerd moeten zijn; hiervoor zijn betonblokken van ruim 10 m³ inhoud noodig.

Te Leiden is een naspaninrichting geplaatst, welke 3 sporen overspant; dit is echter het verste, waartoe men meende te moeten gaan; de naspaninrichtingen te 's-Gravenhage, welke

NASPANINRICHTING OVER VIER SPOREN BIJ HALTE LAAN VAN NIEUW OOST INDIË

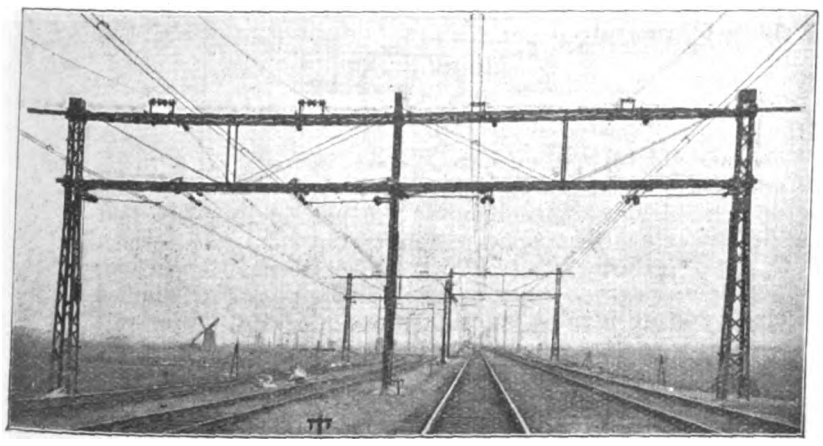


Fig. 14.

over 4 sporen reiken, hebben in het midden nog een paal, zooals fig. 14 doet zien. Deze paal lijkt in de richting loodrecht op het spoor heel licht, in de richting evenwijdig aan het spoor is dit echter niet het geval, de breedte aan den voet is 1.60 m.

Op de emplacementen en in het algemeen daar, waar meer dan twee naast elkaar liggende sporen van bovenleiding voorzien zijn, is dwarsdraad-ophanging toegepast, zooals schematisch aangegeven in fig. 15.

Tusschen de beide palen zijn twee dwarsdraagkabels opgehangen; hoewel met één kabel volstaan zou kunnen worden, wat de mechanische belasting betreft, worden er twee genomen om gemakkelijk een kabel te kunnen verwisselen, wanneer zulks om een of andere reden noodig mocht zijn.

De aan de kabels opgehangen isolatoren voor den draagkabel van den rijdraad, worden door de bovenhulpdwarskabel in zijdelingsche richting vastgehouden. Voor het bevestigen van de pijpjes voor zijwaartsche bevestiging van de rijdraden is een derde kabel, de onderhulpdwarskabel aangebracht.

Het groote voordeel van de dwarsdraad-ophanging voor emplacementen bestaat hierin, dat men tusschen de sporen geen palen heeft, niet alleen staan deze in de nabijheid van

GEDEELTE VAN DWARSDRAAD OPHANGING VAN 4 SPOREN.

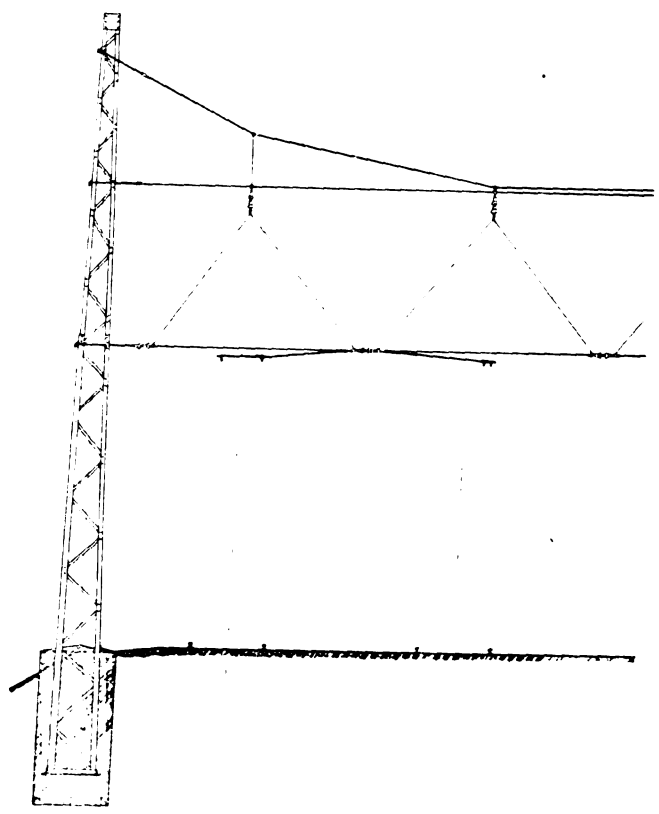


Fig. 15.

wissels, stootheuvels, enz., altijd min of meer bloot aan gevaar van beschadiging, doch bovendien is het bij bestaande emplacementen veelal niet mogelijk palen tusschen de sporen op de juiste plaats profiel vrij te zetten. Men komt dan toch tot meer of minder zware dwarsbalkconstructies. Een verder voordeel is de groote doorzichtigheid van een dergelijk emplacement. Een nadeel is natuurlijk, dat iedere paal op zich zelf veel zwaarder is, zoowel wat ijzerwerk als fundeering betreft, daarentegen echter is het aantal palen gering.

Voor de geheele bovenleidingsconstructie van het emplacement Den Haag, omvattende ± 5500 m enkel spoorlengte, zijn in het geheel slechts 35 palen noodig. Als vergelijking diene, dat de bovenleidng van den Z. E. E. S. te 's-Gravenhage, welke thans reeds gelijktijdig met den aanleg van het nieuwe werk voor de toekomstige exploitatie met gelijkstroom geschikt gemaakt is, in de oude constructie met dwarsjukken ± 1600 m omvatte, waarvoor een gelijk aantal palen vereischt was.

Als bijzondere paalconstructie bij de emplacementen toegepast, wil ik u nog de zoogenaamde opzetpalen noemen.

Deze worden niet in, doch op het betonblok geplaatst, waarin de ankerijzers bevestigd zijn als aangegeven in fig. 16. De bedoeling hiervan is, bij wijziging van emplacementen den paal in zijn geheel op een nieuw fundeeringsblok te kunnen zetten.

Het is echter gebleken dat tegenover dit voordeel een duurdere montage staat; vermoedelijk zal deze werkwijze dan ook in het algemeen niet verder toegepast worden.

Het zou mij te ver voeren de bovenleiding verder in bijzonderheden te beschrijven, zoodat ik van dit onderwerp afstap en overga tot het rollend materieel.

Digitized by Google

Motorrijtuigtreinen.

Voor het ontwerpen van de electrische uitrusting voor de motorrijtuigen werden de volgende eischen gesteld:

1°. *Snelheid.* De sneltreinen bestaande uit 2 motorrijtuigen en 3 aanhangrijtuigen moeten in staat zijn het traject Amsterdam—Rotterdam in 72 minuten af te leggen.

Van dezen tijd wordt in totaal 6 minuten gebruikt voor stationnement aan de vijf tusschengelegen stations Haarlem, Leiden, Den Haag, Delft en Schiedam, zoodat de eigenlijke rijtijd van het 86 km lange traject 66 minuten bedraagt.

De geheele inrichting moet er op berekend zijn, dat snelheden van 105 km per uur zonder bezwaar toegelaten kunnen worden.

2°. *Versnelling.* Een 5-wagentrein moet op rechten, vlakken weg in 3 minuten op 95 km snelheid gebracht kunnen worden.

OPZETPAAL

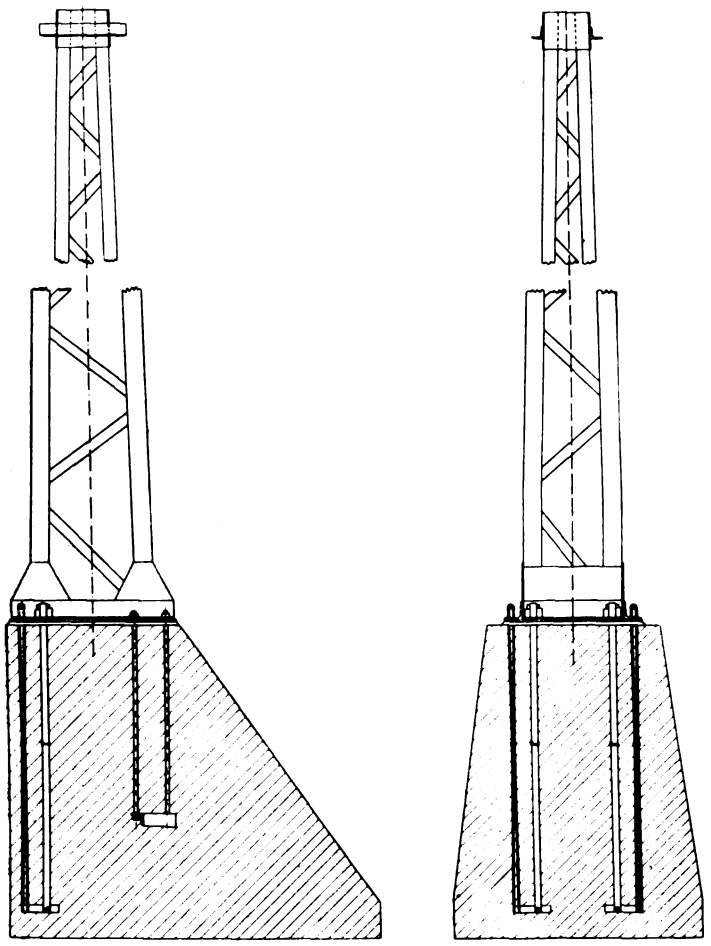


Fig. 16.

3°. *Motoren voor voortbeweging.* Ieder motorrijtuig moet 4 motoren bevatten, welke twee aan twee blijvend in serie geschakeld zijn. De motoren moeten ingericht zijn voor veldverzwakking, zoodat het mogelijk is in den parallel stand twee verschillende snelheidstrappen te gebruiken zonder voorschakeling van weerstanden.

Het vermogen der motoren moet voldoende zijn om met een 5-wagentrein in een tijdvak van 19 achtereenvolgende uren 12 ritten van Amsterdam naar Rotterdam of omgekeerd te maken, hetgeen er mede overeenkomt, dat in dit tijdsverloop 1032 km worden afgelegd en de trein 72 maal in beweging moet worden gebracht.

4°. *Treinschakeling.* De schakeling der motoren moet geschieden volgens het electro-pneumatisch systeen met automatische inschakeling gedurende de aanzetperiode.

Het moet mogelijk zijn twee 5-wagentreinen tot een 10-wagentrein te combineeren.

5°. *Plaatsing der toestellen.* Alle toestellen moeten onder het rijtuig worden geplaatst, zoodat behalve de wagenvoerdersruimte, waarin instrumenten en bedieningstoestellen zijn ondergebracht, het geheele rijtuig voor reizigers- c. q. bagagevervoer benut kan worden.

6°. *Samenwerken van verschillende fabrikaten.* Teneinde het bedrijf zooveel mogelijk te vereenvoudigen, moet het mogelijk zijn in één 5-wagentrein 2 motorrijtuigen van verschillend fabrikaat te doen samenwerken, resp. een 10-wagentrein uit twee verschillend samengestelde 5-wagentreinen te vormen.

Bij de berekening var het motorvermogen volgens de eischen gesteld sub 1, 2 en 3, ontstond al dadelijk de moeilijkheid, welke treinweerstand moet bij de verschillende snelheden aangenomen worden. Dat hieromtrent de verschillende opvattingen elkaar niet dekken, blijkt wel uit fig. 17, aangevende

TREINWEERSTAND.

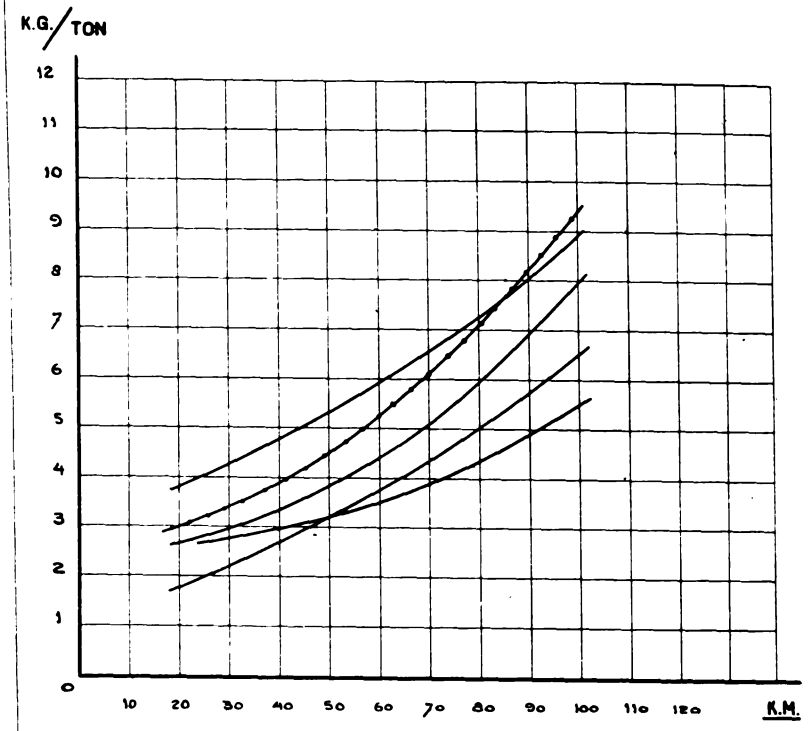


Fig. 17.

het verloop van den treinweerstand, zooals deze door verschillende firma's werd aangenomen. De met stippen aangegeven lijn geeft aan de waarden door ons aangenomen, welke berekend zijn uit de bekende formule van Strahl, luidende:

Eigen weerstand van de locomotief:

$$T_1 = 2.5\ G_1 + a\ G_2 + 0.6\ F\left(\frac{v+c}{10}\right)^2 \text{kg.}$$

Trekkracht voertuigen per ton:

$$T_p = 2.5 + \frac{1}{30}\left(\frac{V+c}{10}\right)^2 \text{kg.}$$

Hierin zijn:

V de snelheid in km per uur;

F de grootte van het voorvlak in m²;

c de gemiddelde windsnelheid in km per uur, tegengesteld aan de bewegingsrichting van den trein. De beide termen $2.5\ G_1$ en $a\ G_2$ hebben betrekking op het locomotiefgewicht, resp. op de ongedreven assen en op de drijfassen. Deze kunnen voor motorrijtuigen gelijk 0 gesteld worden, zoodat de formule voor motorrijtuigtreinen overgaat in:

$$T = 2.5 + \left(\frac{1}{30} + 0.6\ F\right)\left(\frac{V+c}{10}\right)^2 \text{kg per ton.}$$

Deze formule leidt tot een vermogen van ongeveer 800 P.K. te ontwikkelen voor een 5-wagentrein, welke met 95 km snelheid voortbewogen wordt.

Theoretisch zou men dus met 8 motoren van 100 P.K. voortdurend vermogen kunnen volstaan, wanneer men aanneemt, dat de overbelasting der motoren gedurende de aanzetperioden gecompenseerd wordt door de tijdvakken, waarin de motor uitgeschakeld loopt of de trein stilstaat. Nauwkeuriger dan deze veronderstelling is echter om uit den, als eisch gestelden, materieelomloop na te gaan, welke stroomsterkte op ieder oogenblik in den motor optreedt.

De verwarming van den motor hangt af van het kwadraat van de stroomsterkte; wanneer men dus de verschillende

Digitized by Google

waarden van de stroomsterkte in het kwadraat verheft, daarvan het gemiddelde neemt en hieruit den vierkantswortel trekt, verkrijgt men een gemiddelde stroomsterkte, waarvan kan worden aangenomen, dat deze dezelfde verwarming van den motor tengevolge zou hebben als de belasting van den motor door den treindienst waarvan men uitging.

$$I_{gem.} = \sqrt{\Sigma \frac{(I^2 \times t)}{T}}$$

In het onderhavige geval vindt men een stroomsterkte welke overeenkomt met een vermogen van 130 P.K., hetgeen dus belangrijk hooger is dan het zooeven genoemde vermogen van 100 P.K., waartoe men op grond van het te ontwikkelen vermogen bij 95 km snelheid zou besluiten. De omstandigheid, dat een dergelijke groote motor gedurende een groot gedeelte van den dienst slechts bij ongeveer halve belasting loopt, is niets geen bezwaar, aangezien het verloop van de nuttig effectlijn zeer gunstig is, als fig. 18 doet zien.

Het schema aangevende den stroomkring der 4 motoren, zooals deze in het rijtuig geschakeld zijn, is zeer eenvoudig, zooals uit fig. 19 blijkt. De motoren worden twee aan twee op de gewone wijze eerst in serie en daarna parallel geschakeld; op den parellel-stand volgt echter nog een rijstand met veldverzwakking, hierbij wordt 40 pCt. van het magneetveld kortgesloten, hetgeen een belangrijke snelheidsverhooging tengevolge heeft.

Omtrent de constructie der motoren kan ik u met het oog op den beschikbaren tijd slechts weinig mededeelen.

Ik wil er mede volstaan te zeggen dat het 4-polige motoren zijn, geventileerd door middel van een ventilator op de as aangebracht.

Aan de isolatie der wikkelingen is de meest mogelijke zorg besteed, terwijl hiervoor materialen gebruikt werden, welke bestand zijn tegen hooge temperatuur, zoodat verwacht mag worden dat overschrijding der toe te laten temperatuursverhooging van 80° C. boven de omgeving niet dadelijk tot defecten aanleiding zal geven.

Aangeschaft werden 24 motoren van drie fabrikaten, t. w. 8 stuks van de firma Metropolitan Vickers te Manchester, 4 stuks van de Siemens Schuckert Werke te Berlijn, 8 stuks van de firma Westinghouse te Pittsburg, terwijl 4 stuks door de Heemaf te Hengelo vervaardigd werden, geheel in overeenstemming met de door Westinghouse geleverde motoren.

KARAKTERISTIEKEN VAN DEN MOTOR VOOR VOORTBEWEGING.

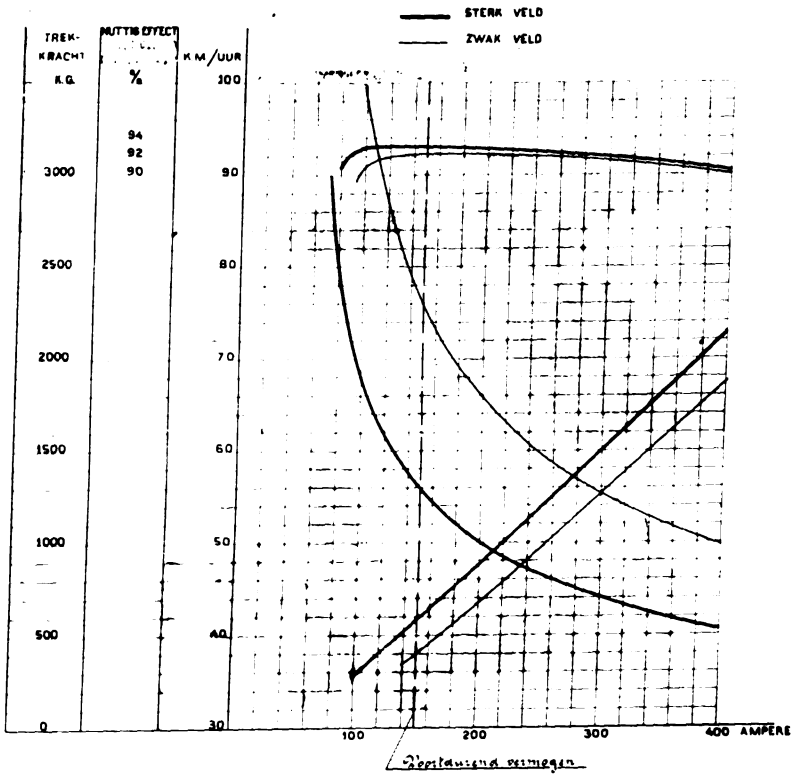


Fig. 18.

In verband met den gestelden eisch omtrent de samenwerking der verschillende fabrikaten moest, ook wat de motor-

VERKORT HOOFDSTROOMSCHEMA.

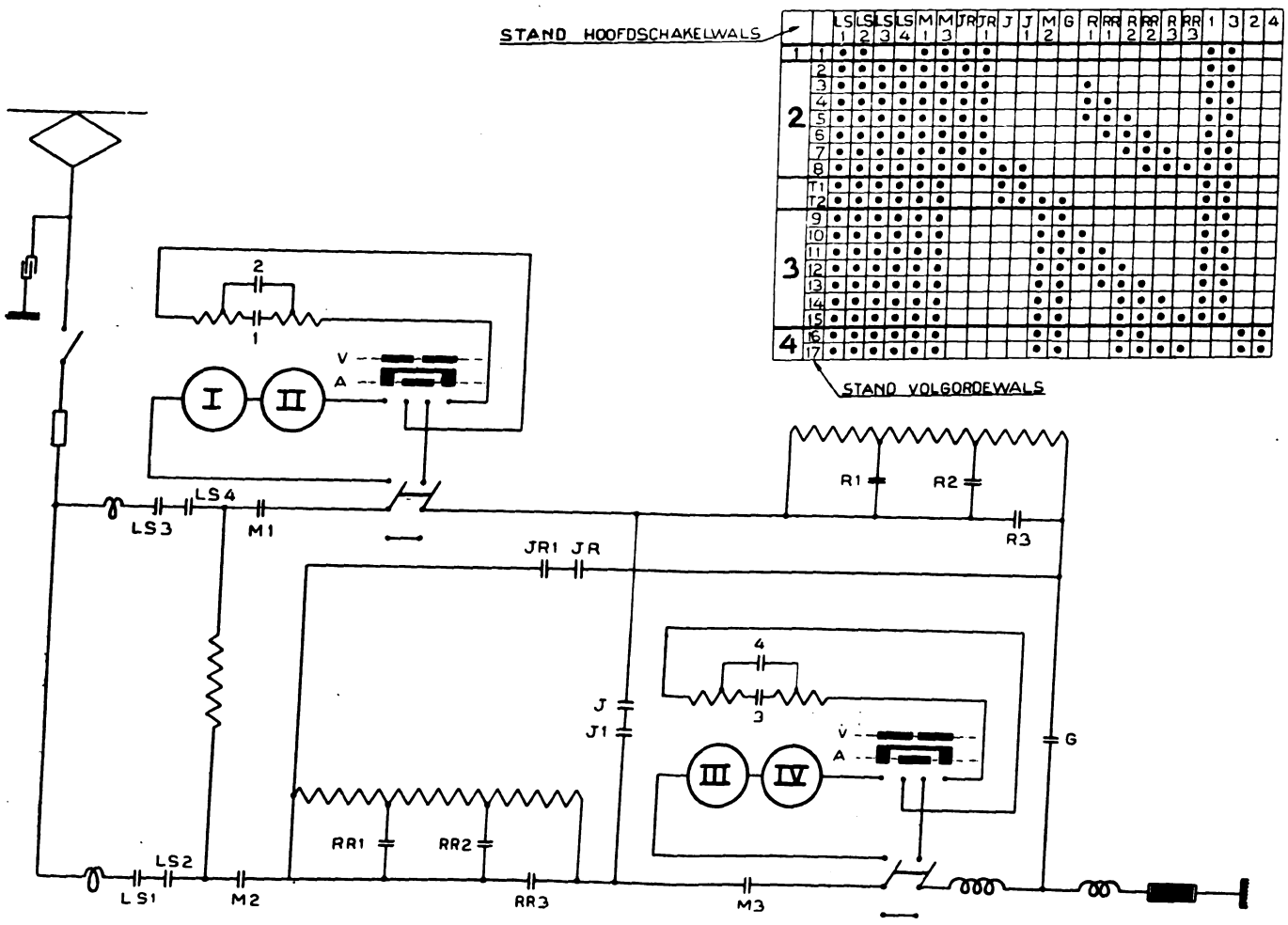


Fig. 19.

Digitized by Google

karakteristieken betreft, overleg plaats vinden met de verschillende fabrikanten.

Het is gebleken, dat men in dit opzicht tot voldoende overeenstemming kon komen, zoodat er geen bezwaar bestaat tegen het doen samenwerken van verschillende motorrijtuigen in één trein.

Als constructieve bijzonderheid der S.S.W.-motoren zij genoemd, dat deze voorzien zijn van rollenlagers voor de ankeras; de toepassing hiervan is voor motoren van een dergelijk groot vermogen nog zeer nieuw.

SNELHEIDSLIJNEN.

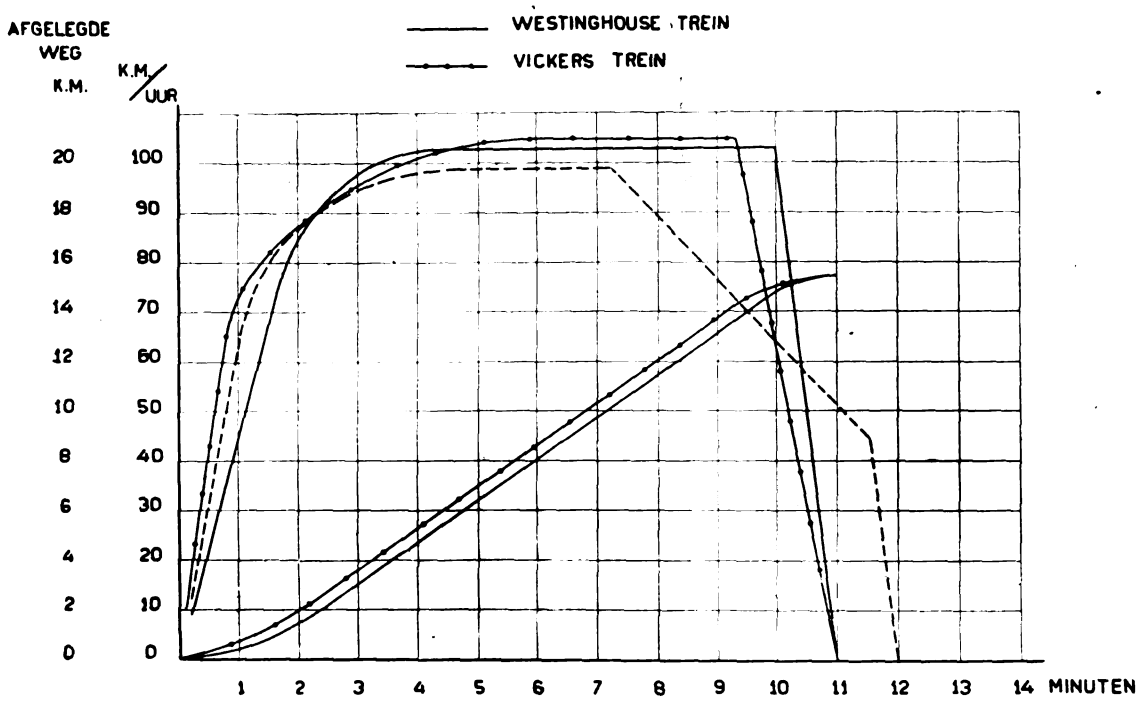


Fig. 20.

Als 4de eisch werd gesteld, dat de schakeling der motoren electro-pneumatisch zou moeten geschieden, d. w. z. dat de contactvingers der schakelaars door luchtdruk worden aangedrukt, terwijl het klepje, dat den luchttoevoer regelt, electromagnetisch wordt bewogen.

De voordeelen van het electromagnetische systeem zijn de volgende:

Eischt men een groote aandrukkingskracht met het oog op de groote stroomsterkten, dan treedt deze bij electro-pneumatische schakelaars geleidelijk op, omdat de kracht eenigen tijd noodig heeft om haar grootste waarde te bereiken, n.l. den

SCHEMATISCHE TEEKENING VAN DE LUCHTMACHINE VOOR HET BEWEGEN VAN DE VOLGORDEWALS.

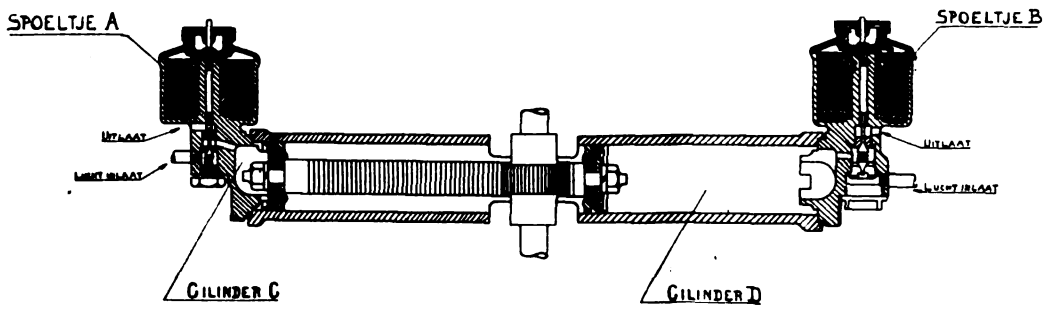


Fig. 21.

tijd, welke noodig is om den luchtcylinder geheel te vullen. Bij electro-magnetische schakelaars daarentegen is de volle kracht onmiddellijk aanwezig en slaat de schakelaar dientengevolge met groote kracht dicht, hetgeen sterke trilling tengevolge heeft. Bovendien kan men met luchtdruk zeer gemakkelijk groote krachten bereiken zonder dat de schakelaar te veel ruimte inneemt, niettegenstaande sterke veeren worden toegepast om een snelle en zekere opening van den schakelaar te waarborgen. Bij de hier toegepaste schakelaars bedraagt de kracht door den luchtcylinder uitgeoefend dan ook 125 kg, terwijl door de tegenwerking der uitschakelveer de werkelijke druk op de contactvlakken 45 kg bedraagt. Een nadeel als zou de electro-pneumatische inrichting meer gecompliceerd zijn, met het oog op het onderhoud, is bij spoorwegen van geen gewicht, omdat het gebruik van samengeperste lucht daar toch reeds op groote schaal bij de reminrichtingen plaats heeft.

Het op de juiste wijze inschakelen van de motoren bij het aanzetten, vereischt groote oplettendheid van den wagenvoerder, wanneer men een groote aanzetversnelling wil bereiken, zonder dat te sterke stooten in de trekkracht optreden of de wielen doorslaan.

Onder automatische versnelling wordt, zooals bekend is, verstaan, een schakeling, waarbij het verder inschakelen van de motoren niet kan plaats hebben vóórdat de stroom door de motoren opgenomen, ten gevolge van de snelheidstoename van den trein, beneden een bepaald bedrag gedaald is. Zoodra dit echter het geval is, geeft een relais, het zoogenaamde versnellingsrelais, toestemming tot overgang op den volgenden schakeltrap. De wagenvoerder kan dus zonder bezwaar zijn rijkruk dadelijk in den hoogsten stand brengen, het versnellingsrelais regelt het op de juiste wijze schakelen. Het bevat n.l. een wikkeling welke door den motorstroom doorloopen wordt. Zoolang deze te hoog is, blijft de kern aangetrokken, waardoor een onderbreking in den stuurstroomketen gevormd wordt en verder schakelen dus niet mogelijk is.

Het versnellingsrelais is instelbaar op verschillende stroomsterkten, waarmede dus de aanzetversnelling te regelen is. In fig. 20 is in de eerste plaats aangegeven het verloop der snelheidslijn, zooals deze ontworpen was om aan den eisch, dat de trein in 3 minuten op 95 km snelheid gebracht zou moeten worden, te voldoen. In de tweede plaats werd aangegeven het verloop der snelheidslijn, zooals deze bij een proefrit bij normale weersgesteldheid werd opgenomen, met de door de firma Vickers en de door de firma Westinghouse geleverde treinen. Het versnellingsrelais was hierbij ingesteld op ongeveer 400 Ampère.

Het blijkt dat bij Vickers en Westinghouse de volgende gemiddelde versnellingen bereikt werden: van 0—60 km 37 resp. 30 cm/sec.², van 60 tot 95 km 7 resp. 12 cm/sec.².

Het ligt in de bedoeling bij de nog te houden proefritten verschillende gegevens omtrent aanzetversnelling, stroomopname e. d. te verzamelen, teniende hieraan wederom de verschillende waarden, voor de berekening aangenomen, te kunnen toetsen. Hieromtrent kan ik u thans nog geen nadere mededeelingen doen, aangezien met deze metingen, welke uit den aard der zaak zeer tijdroovend zijn, eerst kortelings een begin gemaakt werd.

Omtrent de toegepaste treinschakeling zij medegedeeld, dat de spanning van den stuurstroom bepaald werd op 24 Volt, op grond van de overweging dat het wenschelijk was hiervoor

Digitized by Google

dezelfde spanning te kiezen als normaal voor treinverlichting bij de Nederlandsche Spoorwegen in gebruik. Voor de verlichting der aanhangrijtuigen was n.l. de gewone treinverlichting met batterij en dynamo, door een der wielassen gedreven, gekozen, hetgeen het voordeel met zich brengt dat men volkomen onafhankelijk is van de spanning van de bovenleiding. Om hetzelfde voordeel ook bij de motorrijtuigen te bereiken, hierbij zelfs nog van meer belang met het oog op de seinlichten, was het noodig ook daar een batterij te gebruiken. Door keuze van dezelfde spanning voor den stuurstroom bereikt men dat voor onderzoek van de stuurstroominrichting steeds een stroombron ter beschikking is, onafhankelijk van de omstandigheid of de bovenleiding al dan niet onder spanning staat.

Teneinde verzekerd te zijn dat de verschillende schakelingen van den hoofdstroomketen steeds op de juiste wijze gemaakt

SCHAKELWALS MET LUCHTMACHINE.

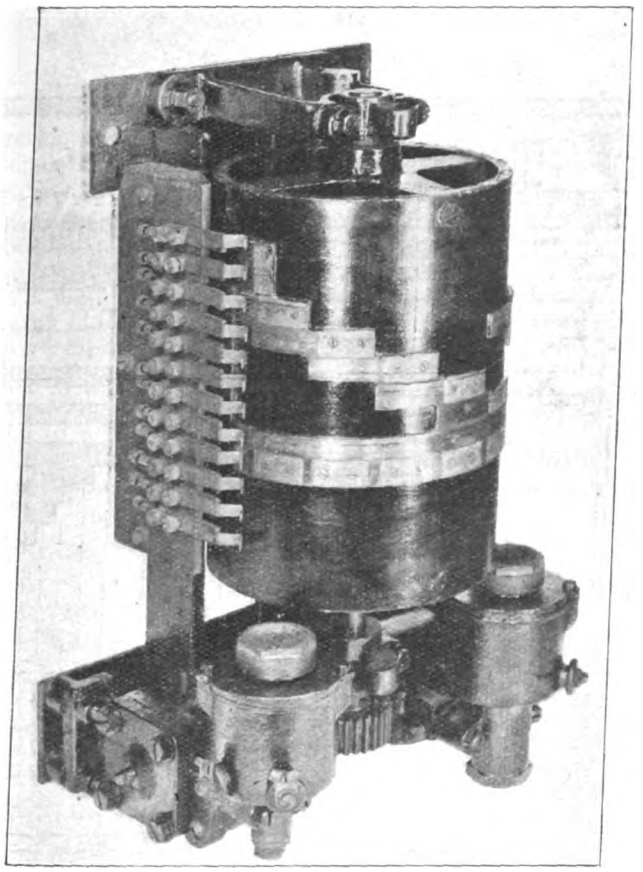


Fig. 22.

worden, is het noodzakelijk alle schakelaars in zoodanig onderling verband te brengen, dat het maken van verkeerde verbindingen uitgesloten is. Dit wordt langs electrischen weg bereikt door iederen schakelaar te voorzien van eenige hulpcontacten tot de stuurstroomketen behoorende en zoodanig verbonden dat het magneetspoeltje van elke schakelaar slechts bekrachtigd kan worden wanneer de andere schakelaars in den juisten stand, hetzij ingeschakeld dan wel uitgeschakeld, zijn. Deze constructie met hulpcontacten op iederen hoofdstroomschakelaar werd uitgevoerd door de firma Metropolitan Vickers bij de electrische uitrusting van twee motorrijtuigen.

De firma Westinghouse daarentegen gaf er de voorkeur aan, dit eenigszins anders in te richten. Zij voorzag niet iederen schakelaar afzonderlijk van een stel hulpcontacten, doch bracht deze zooveel mogelijk te samen op een afzonderlijke schakelwals, de zoogenaamde volgorde-wals.

Deze wals komt eigenlijk geheel overeen met de schakelwals, welke in de wagenvoordersafdeeling geplaatst is en door den wagenvoerder bediend wordt, met dit verschil echter dat de volgorde-wals door een luchtmachine bediend wordt.

Deze luchtmachine wordt bestuurd eenerzijds door den wagenvoerder met behulp van de hoofdschakelwals en anderzijds door het versnellingsrelais, hetgeen ik reeds genoemd heb. Het zou mij te ver voeren de beide schakelingen in bijzonderheden te beschrijven, dan wel de voor- en nadeelen van elk der beide systemen te bespreken. Ik wil er mede volstaan de werkingswijze van deze luchtmachine, aan de hand van de schematische afbeelding, fig. 21, te verklaren. Zij bestaat uit een dubbelen cylinder met twee door een tandheugel verbonden zuigers. In ieder der beide cylinderkamers wordt de toelaat van de lucht electromagnetisch geregeld.

Wordt spoel *A* bekrachtigd, hetgeen geschiedt als de wagenvoerder inschakelt, dan wordt lucht toegelaten in cylinder *C*. Cylinder *D* staat echter reeds onder druk, omdat de toelaat daarvan bij niet bekrachtigde spoel *B* open staat. De zuigers staan dus in evenwicht. Sluit het versnellingsrelais, d. w. z. is de stroomsterkte voldoende gedaald dat doorgeschakeld kan worden, dan wordt spoel *B* bekrachtigd, waardoor de lucht in cylinder *D* uitgelaten wordt. De zuigers bewegen zich zoo lang tot spoel *B* weer stroomloos is, omdat hierdoor de druk in cylinder *D* terugkeert. Schakelt de wagenvoerder uit, dan wordt de lucht uit cylinder *C* uitgelaten en keert de zuigerstang naar links terug.

In fig. 22 is een dergelijke wals afgebeeld, hierop is de luchtmachine duidelijk te zien.

Fig. 23 toont de Westinghouse-constructie, waarbij de volgordewals tegen de schakelaarkast geplaatst is.

Fig. 24 toont het volledige schema, waarop ik met het oog op den beschikbaren tijd niet verder zal ingaan, doch waaruit de schakelwals in de wagenvoordersafdeeling en de volgordewals duidelijk te zien zijn.

GROEP RIJSCHAKELAARS MET VOLGORDEWALS.

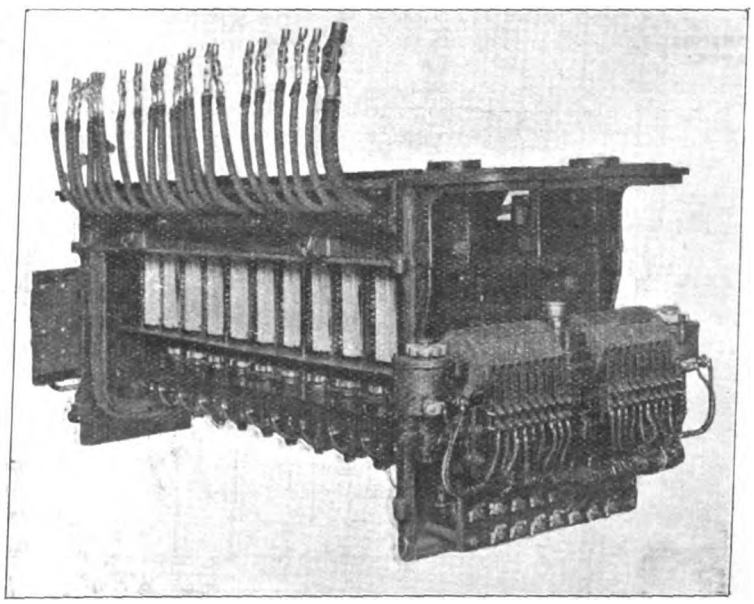


Fig. 23.

Omtrent de verdere electrische inrichting der motor- en aanhangrijtuigen wil ik kort zijn. De batterij van elk motorrijtuig wordt geladen door een 1500 V/24 V motorgenerator, welke voorzien is van een afzonderlijke spanningsregeling om te zorgen, dat de spanningsschommelingen van de bovenleiding niet bemerkbaar zijn in de verlichting van het rijtuig. Ook hiervoor leverde elk der firma's haar eigen systeem.

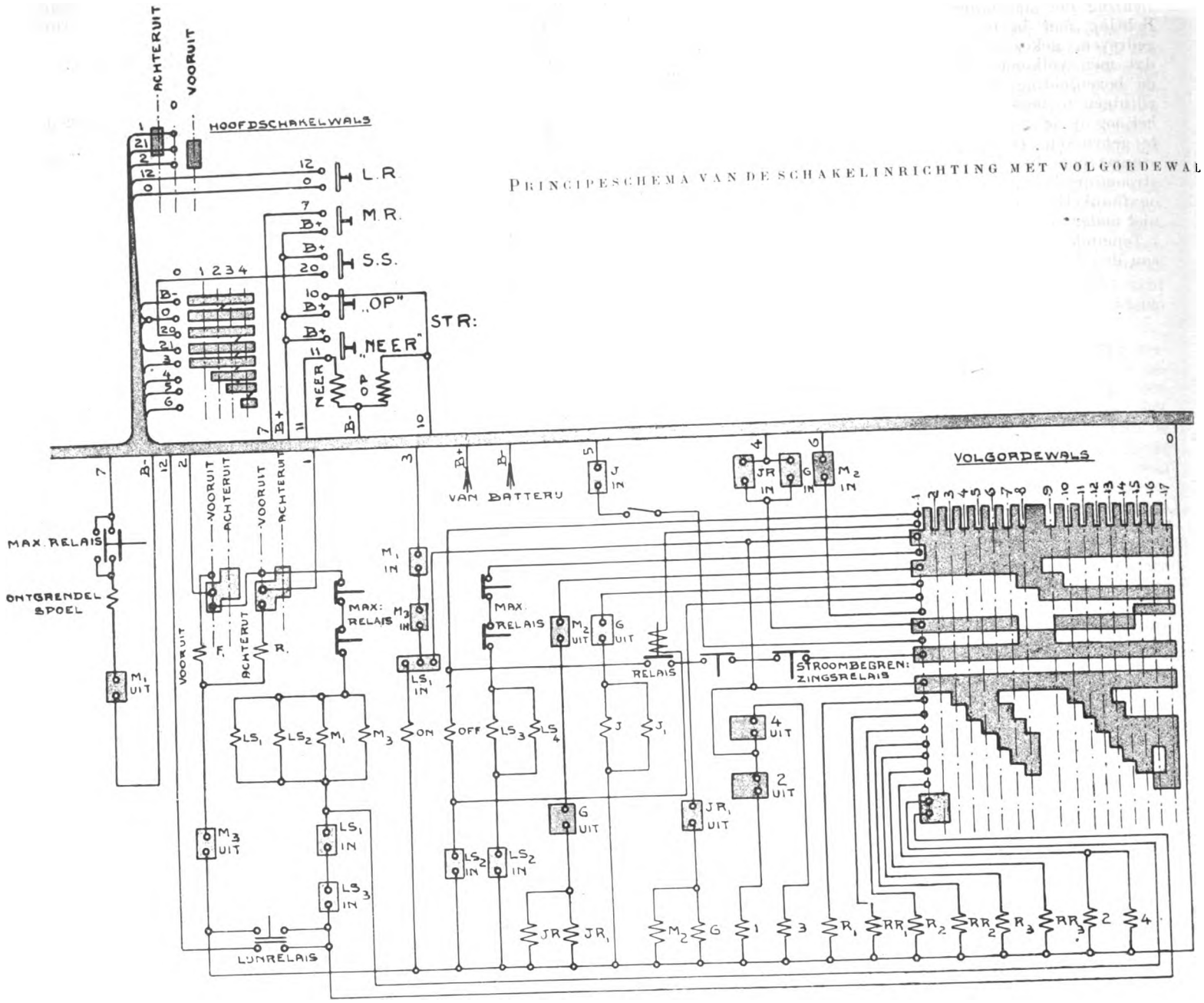
De verwarming der treinen geschiedt bij een spanning van 1500 Volt met behulp van verwarmingslichamen van 450 Watt. Hiervan bevat elk rijtuig 32 stuks, in twee groepen verdeeld; de lichamen van elke groep zijn alle 16 in serie geschakeld. Teneinde te voorkomen, dat bij het koppelen der treinen het personeel met hooge spanning in aanraking zou kunnen komen, zijn de verwarmingskoppelingen dusdanig ingericht, dat de, door de geheele trein loopende, hoofdverwarmingsleiding niet onder spanning gebracht kan worden, zoolang een koppelkabel niet geheel in de koppeldoos gebracht is, of een der deksels van de koppeldoozen, waarin geen kabel aanwezig is, geheel gesloten is.

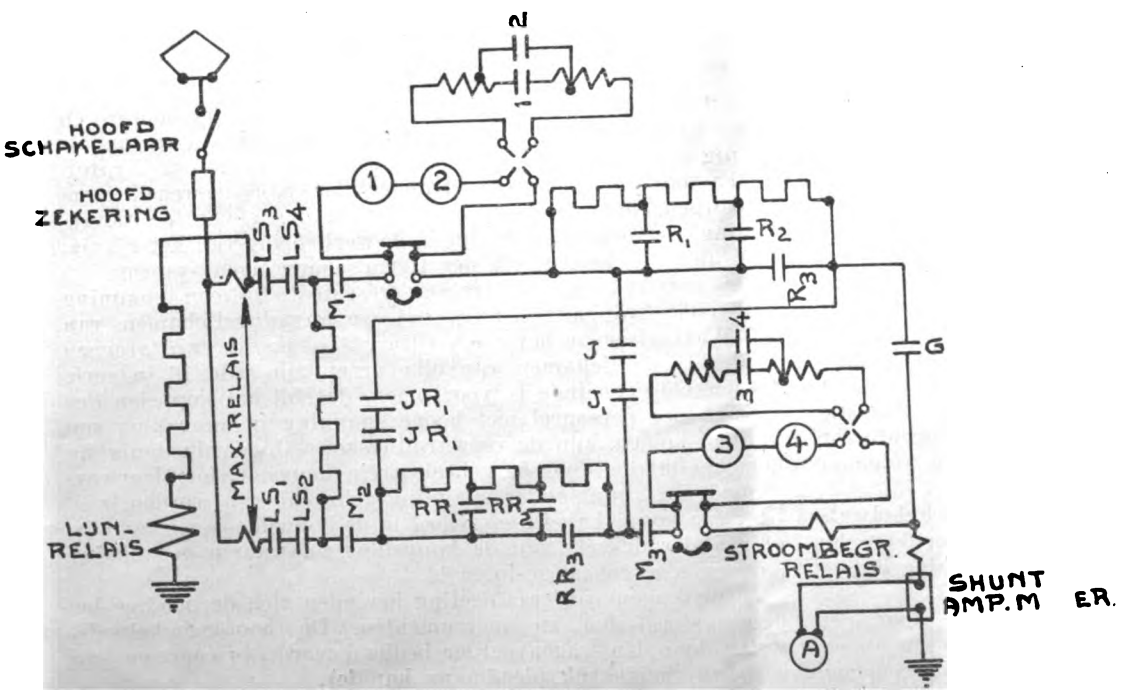
In de wagenvoordersafdeeling bevinden zich de noodige bedieningstoestellen en instrumenten. De hoofdschakelwals, welke door den wagenvoerder bediend wordt, is voorzien van een veiligheidskruk (deadmans handle).

Tenslotte breng ik nog even den onder 5 genoemden eisch, n.l. dat alle toestellen, behalve die welke door het personeel

Digitized by Google

PRINCIPESCHEMA VAN DE SCHAKELINRICHTING MET VOLGORDEWALS.





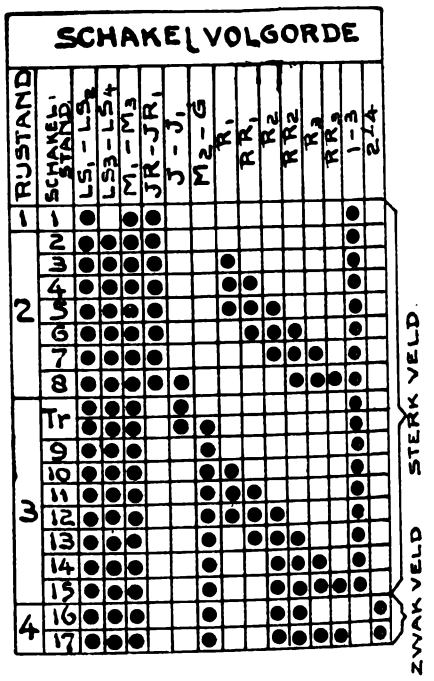


Fig. 24.

Digitized by Google

bediend moeten worden, onder het rijtuig moeten worden geplaatst, in herinnering. Dit is inderdaad geschied, geen der beide firma's zag er bezwaar in de toestellen op deze wijze te plaatsen, de firma Westinghouse stelde echter den eisch, dat de kasten, waarin de hoofdstroomschakelaars zijn ondergebracht, geïsoleerd opgehangen zouden moeten worden.

Tot nu toe deden zich geen moeilijkheden voor, welke zouden doen verwachten dat deze wijze van opstellen, met het oog op het nuttig gebruik van de ruimte van het rijtuig zoo gunstig, niet toegelaten zou kunnen worden. Bij de 15 thans in aanbouw zijnde motorrijtuigen is deze plaatsing dan ook wederom gekozen.

Hiermede hoop ik u een voldoend volledig overzicht te hebben gegeven van de electrische inrichting van het baanvak Den Haag—Leiden en het materieel dat daarop dienst doet.

(*Wordt vervolgd.*)

Eenige tentoongestelde voorwerpen in het Duitsche Museum te München,

DOOR

ir. R. A. VAN SANDICK.

In het vorige nummer, No. 24, blz. 512, werd een overzicht gegeven van de verzamelingen van het Duitsche Museum voor de meesterwerken van natuurwetenschap en techniek te München. Wij willen thans nog eenige afbeeldingen geven van tentoongestelde voorwerpen, zonder methodische uitzoeking, zooals men, al bladerende in een encyclopaedie, hier en daar iets opmerkt, op de wijze, waarop men steekproeven neemt. Het is dus niet de bedoeling om aan te geven, dat de hier aangegeven objecten belangrijker zouden zijn dan andere, het zijn slechts losse grepen, waaruit kan blijken hoe veelzijdig dit museum is.

Eerste stoommachine van Watt 1788.

Met eerbied beschouwt men de trouwe nabootsing van de eerste stoommachine van Watt (fig. 1), waarvoor de stoom

EERSTE STOOMMACHINE VAN WATT, 1788.

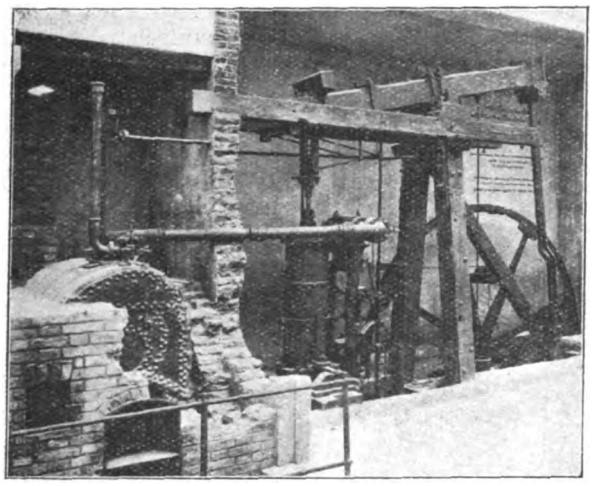


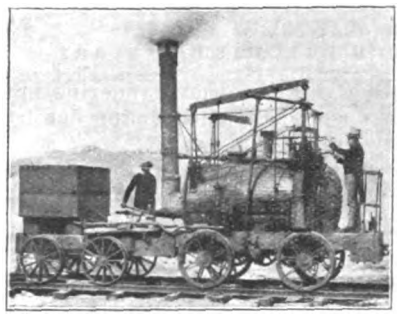
Fig. 1.

wordt ontwikkeld in een origineele kofferketel van Watt (1816). Het is een dubbelwerkende balansmachine, waarbij de rechtlijnige leiding van den zuigerstang wordt verkregen door het bekende parallelogram van Watt; de overbrenging van beweging op de as geschiedt door middel van het zoogenaamde zonne- en planetenrad (de eenvoudige krukoverbrenging kon WATT niet toepassen, omdat hij dan inbreuk maakte op buitenlandsche patenten). De machine kan worden aangedreven door een motor, die in den kelder staat.

Eerste goederen-locomotief, Puffing Billy 1813.

Fig. 2 geeft een afbeelding van de getrouwe nabootsing van de eerste goederen-locomotief van William Hardley, die 50 jaar in bedrijf is geweest, van 1813—1863, en die toen een eereplaats kreeg in het South-Kensington-Museum. De ketel heeft een U-vormige vlampijp, ontwikkelt stoom van 2.5 atm. De heen- en weergaande beweging van den zuigerstang wordt door de halve balans van Evans met behulp van tandraderen overgebracht op de twee drijfassen. De tender geeft bergplaats voor kolen, en voor voedingswater. Eigenaardig is weer, dat deze machine in het museum in werking gebracht kan worden.

EERSTE GOEDERENLOCOMOTIEF 1813.

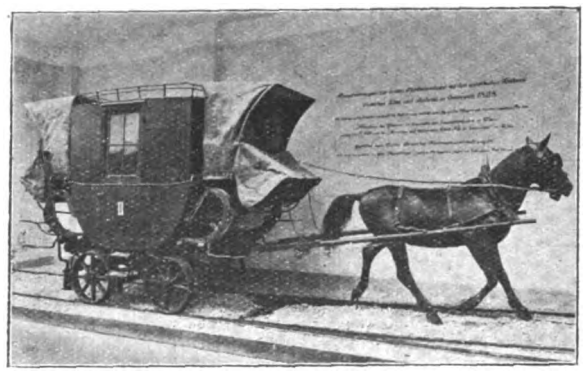


Puffing Billy van William Hadley.
Fig. 2.

Eerste spoorweg-personenwagen op het vaste land.

De in natuurlijke grootte nagebootste

EERSTE SPOORWEG-PERSONENWAGEN OP HET VASTELAND VAN EUROPA.



Paardentram Linz—Budweis 1828. Wagen IIde klasse, 4 zitplaatsen binnen, 2 bokplaatsen en 2 buitenachterplaatsen.
Fig. 3.

WALSEN VAN EEN RAIL UIT EEN STAAF.

Fig. 4.

Digitized by Google

eerste personenwagen op het continent van Europa (fig. 3), waarvan het origineel in Weenen bewaard wordt, is een wagen tweede klasse met 4 binnen-zitplaatsen. Hij liep in den paardenspoorweg van Linz naar Budweis, 1828. De bouw en de onderdeelen zijn volmaakt gelijk aan die van de toen gebruikelijke reiswagens.

Walsen van een rail uit een staaf.

Fig. 4 geeft een afbeelding van de vormverandering na het walsen: vermindering der doorsnede en toeneming der lengte van een staaf, die zijn gewicht behoudt.

Geschiedenis der groefrails.

Fig. 5 vertoont een verzameling van oudere en nieuwere stelsels van groefrails.

ONTWIKKELING VAN DE GROEFRAILS.

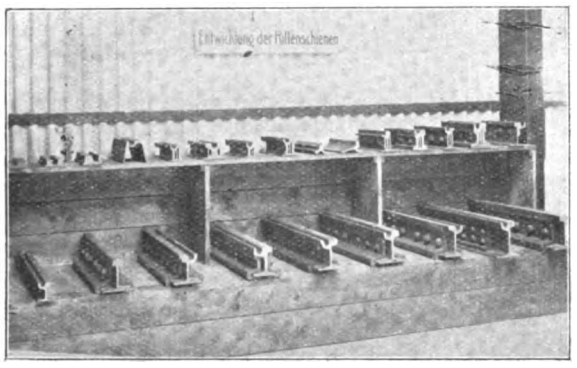


Fig 5.

Ontwikkeling van het rijwiel.

Een vignetje (fig. 6) geeft een stand weer uit de groep: ontwikkeling van het rijwiel. Links staat de voorloöper van de fiets (1817), een tweewieler, te sturen door middel van het voorwiel. Er zijn nog geen trappers, de berijder zet zich af op den grond. De uitvinder zou zijn Forstinspektor Freiherr Von Drais (Baden), naar wien het draisine heette. Daarop volgde het eerste houten rijwiel met trappers (1850) van Fischer, instrumentmaker te Schweinfurt. De Fransche fabrikant Michaux verkreeg in 1855 patent op een rijwiel van dit stelsel en hij richtte een fabriek op. Het kreeg toen den naam vélocipède. Het hier op de tweede plaats tentoongestelde voorwerp is uit het jaar 1867. Het is hetzelfde type, dat Burgers in 1869 te Deventer begon te fabriceeren. Daarnaast staat de vélocipède met hoog voorwiel. De wielen hadden, evenals bij de vroegere vélocipèdes, groote gelijkenis met wagenraderen. Het hier afgebeelde rijwiel echter (1882) heeft reeds een meer moderne stalen wielconstructie en ten slotte maakte men ze zelfs met tangentspaken. Maar deze hooge vélocipèdes, werden bij het toenemen van de middellijn van het voorwiel voor den berijder zeer gevaarlijk. Diens zwaartepunt lag hoog, en, bij het stooten tegen een betrekkelijk kleine hindernis, had hij alle kans voorover te vallen van een betrekkelijk groote hoogte. Toen kwam men op het schitterende denkbeeld van een laag rijwiel met kettingwiel en overbrenging van beweging met een ketting op het achterwiel. Het denkbeeld is in Engeland het eerst toegepast. Het kreeg den naam van Kangaroo of Rover-vélocipède, of meer algemeen veiligheids-vélocipède (safety-bicycle, Sicherheits-Niederrad). De vijfde, rechtsche afbeelding geeft zulk een zoogenaamde kruisraam-Rover)1887). Het kruisraam werd ten slotte tegen 1900 vervangen door het thans nog gebruikelijke raam (frame) in den vorm van een vijfhoek.

ONTWIKKELING VAN HET RIJWIEL.

Draisine 1817. Eerste rijwiel 1850. Vélocipède 1867 Rijwiel met hoog voorwiel 1882. Kangaro (Rover) 1885.

Fig 6.

De ijzeren banden maakten plaats voor massieve gummi- en luchtbanden (Dunlop-banden); de kunstcaoutchouc deed haar intrede. Verbeteringen in de constructie leidden tot vermindering van het gewicht en van den eigen weerstand, en vermeerdering van sterkte, vertrouwbaarheid, en gemak in het gebruik. Dit werd verkregen door vervanging van hout door ijzer en staal, draadspaken, kogellagers, freewheel en terugtraprem. Dat is nu werkelijk niets nieuws, maar het is alles hier in een oogenblik aanschouwelijk te zien, en als laatste stuk bekijkt men dan een geheel moderne fiets met tweelings-velgenrem en holle stalen velgen, tweevoudige overbrenging en binnenrem.

Behalve deze doorgaande reeks, staan er nog een aantal driewielers uit alle tijden, sommige met eigenaardige constructie-onderdeelen.

Caloriemeter van Robert Mayer 1886.

Fig. 7 geeft de oorspronkelijke caloriemeter van Robert Mayer, waarmede hij, met toepassing van de wet van het behoud van arbeidsvermogen (het mechanisch warmte-aequivalent), den arbeid van motoren voor industrieele doeleinden wilde bepalen.

CALORIEMETER VAN ROBERT MAYER 1886.

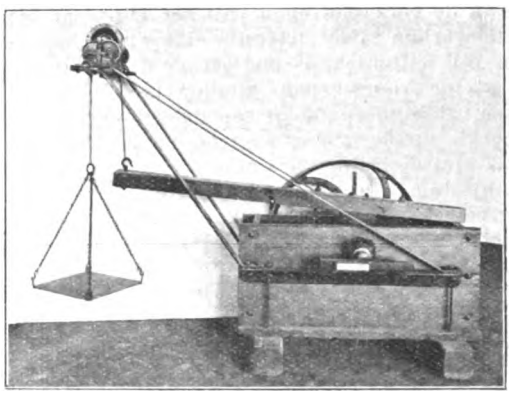


Fig. 7.

EERSTE DIESELMOTOR 1897.

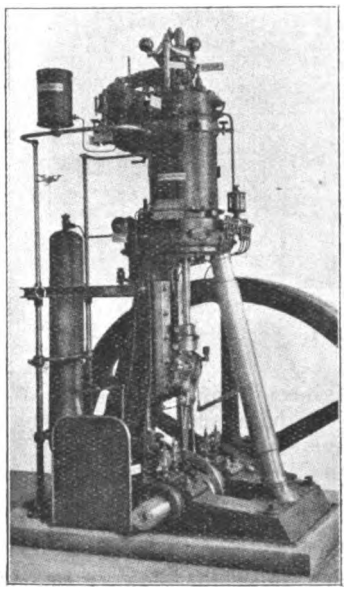


Fig. 8.

HOLLANDSCHE WINDMOLEN.

Opgericht in de 18de eeuw te Zingst aan de Oostzee, in bedrijf aldaar tot 1917. Afgebroken en opnieuw opgebouwd in den tuin van het Museum.

Fig. 9.

Eerste Dieselmotor 1897.

Het portret van Rudolf Diesel, den uitvinder van den verbrandingsmotor, die zijn naam onsterfelijk gemaakt heeft, is in het museum opgesteld en daarbij vinden wij eenige her-

Digitized by Google

inneringen uit de geschiedenis van den man, wiens leven zulk een tragisch einde nam. De eerste Dieselmotor, in 1897 geconstrueerd in de Maschinenfabrik Augsburg (fig. 8), werd door haar aan het museum geschonken. Hij neemt een eereplaats in. Hij kan met een electromotor in werking worden gesteld. Verder schonk DIESEL zelf den eersten automobiel-Dieselmotor (1910) en ten slotte zal er een geheel moderne Dieselmotor, voorzien van alle inrichtingen tot het doen van verbruiksmetingen, rechtstreeks gekoppeld aan een dynamo, worden tentoongesteld.

Hoe belangrijk deze verbrandingsmotor thans nog is, blijkt duidelijk uit het feit dat er bij gelegenheid van de jongste jaarvergadering van den Verein deutscher Ingenieure een tweedaagsche vakzitting aan is gewijd, waarover prof. P. MEYER zoo vriendelijk was een verslag te geven in ons No. 24, blz. 511.

Windkrachtmachines.

De machines, die als krachtbron het arbeidsvermogen van luchtstroomen bezigen, en waarvan de werkende bestanddeelen liggen in vlakken die scheef staan op de richting van den luchtstroom, zijn sedert de grijze oudheid in gebruik. Sedert de 17de eeuw ging Nederland aan de spits.

Nederland heeft dan ook de eereplaats. In den tuin is een volledige Hollandsche windmolen opgesteld (fig. 9), die onmiddellijk in bedrijf kan worden gesteld. Ze is, zooals bij de figuur is vermeld, afkomstig uit Zingst aan de Oostzee, waar ze van af de 18de eeuw tot 1917 heeft gedraaid.

Verder staat in den tuin een moderne windmotor (aeromotor) met regulator en stangen tot aandrijven van een pomp.

In het museum zelf vinden wij een aantal modellen: een Duitschen bokwindmolen, waarbij het geheele gebouw met de wieken naar den wind wordt gesteld, en een Hollandschen windmolen, waarbij het gebouw vast blijft staan, doch de kap met de wieken naar den wind draaien kan. Verder vele details, waaronder interessante houtconstructies. Ook vindt men tal van modellen van aeromotoren, oude en nieuwe, van af het Halladay-type tot de Hercules-windturbine.

Zeilwagen van Simon Stevin 1600.

Fig. 10 is de Hollandsche zeilwagen van SIMON STEVIN, aan

ZEILWAGEN VAN SIMON STEVIN 1600.

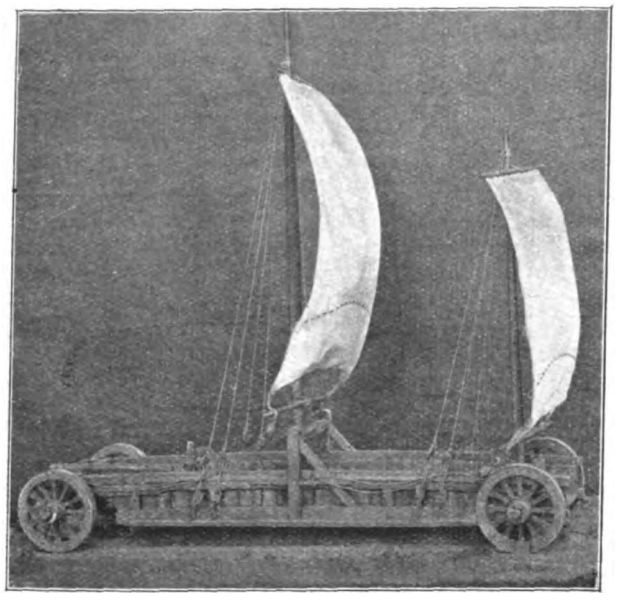


Fig. 10.

ieder onzer bekend uit de vaderlandsche geschiedenis. In de *Prentatlas van 's-Gravenhage*, in het Gemeentelijk Museum aldaar, vindt men een drietal afbeeldingen, maar een model daarvan had ik althans nooit gezien.

Vakwerkboogbrug.

Uit de groep bruggenbouw geven wij een afbeelding van een model van een vakwerkboogbrug (fig. 11), dat opgesteld is in de zaal voor ijzeren bruggen.

EENIGE AFBEELDINGEN UIT DE GROEP SCHEEPSBOUW.

De groep scheepsbouw is historisch vollediger te Amsterdam en modern vollediger te Rotterdam in onze scheepsbouw-

MODEL VAN EEN VAKWERKBOOGBRUG.

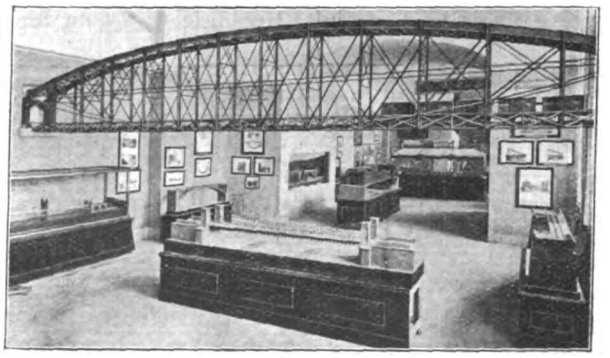


Fig. 11.

kundige musea te zien. Maar er zijn toch ook interessante modellen, waarvan wij er hier eenige reproduceeren.

Schip van Odysseus tusschen de rotsen der Sirenen.

Fig. 12 geeft een afbeelding van een voorstelling op een Grieksche vaas, een hydra uit Vulci, waarop de kunstenaar een fantastisch denkbeeld geeft van den tocht van Odysseus met zijn schip tusschen de rotsen der Sirenen. Hij heeft zich laten

SCHIP VAN ODYSSEUS TUSSCHEN DE ROTSEN DER SIRENEN.

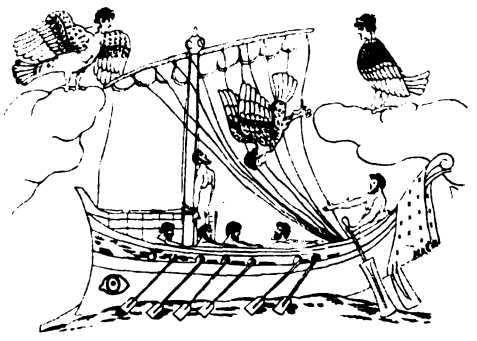


Fig. 12.

vastbinden aan den mast, omdat hij het gezang dezer verleidelijke wezens wenschte te hooren, zonder gevaar om voor de verzoeking te bezwijken, doch hij had, als tweede voorzorg, de ooren van de leden van zijn bemanning dicht gestopt, zoodat zij de Sirenen niet konden hooren en het ook niet zouden vernemen, indien hij hun zou bevelen zijn banden los te maken. De bouw van het Grieksche schip trekt echter op deze vaasdecoratie onze aandacht.

Phoenicisch schip 8ste eeuw vóór Christus.

De Phoeniciërs waren reeds in de 11de eeuw vóór Christus

PHOENICISCH SCHIP 8STE EEUW V. CHR.

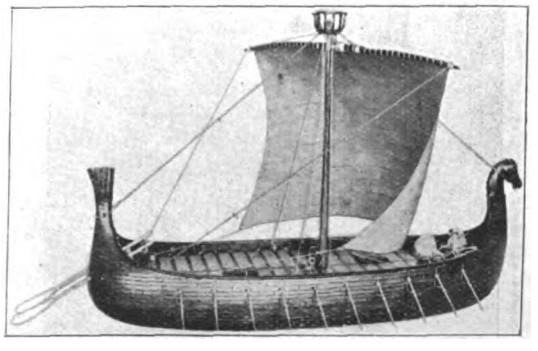


Fig. 13.

Digitized by Google

zeevaarders en het model van het schip van fig. 13 is gereconstrueerd naar een relief uit de 8ste eeuw vóór Christus. Het schip was 30 m lang, 10 m breed, had 2 m diepgang en een waterverplaatsing van 300 ton. De voortstuwing geschiedde door zeilen en roeien.

Vikinger schip, 4de eeuw.

Dit model (fig. 14) is vervaardigd naar een werkelijk schip, dat opgegraven is bij Cokstadt. Het dateert uit de 4de eeuw.

VIKINGERSCHIP 4DE EEUW.

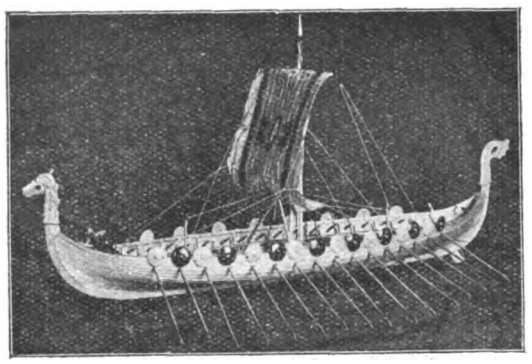


Fig. 14.

Het bezit een kiel en spanten en is 20 m lang; de voortstuwing geschiedde in hoofdzaak door roeien.

Hansa kog.

De koggen, door onze landgenooten ontworpen en grootendeels gebouwd, zijn eeuwen lang in zwang gebleven. Fig. 15 geeft een bijzonder fraai model.

HANSA KOG 13DE TOT 15DE EEUW.

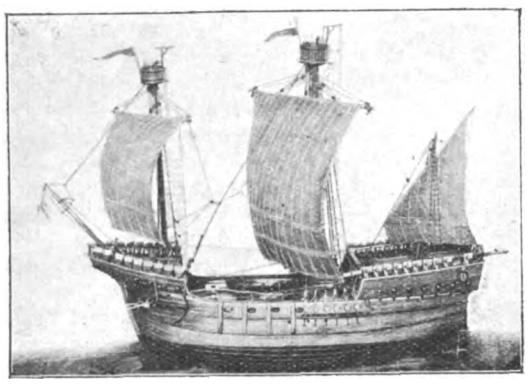


Fig. 15.

De „Santa Maria" van Columbus 1492.

Dit model (fig. 16), een geschenk van koning ALPHONSO XIII van Spanje, stelt voor het zeilschip „Santa Maria", waarmee COLUMBUS zijn zeereis deed, waarop hij in 1492 Amerika ontdekte. Het is een zoogenaamde karavello, zooals de Spanjaarden en Portugeezen in dien tijd bouwden.

DE SANTA MARIA VAN COLUMBUS 1492.

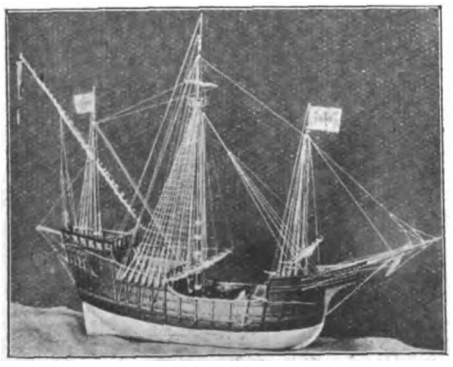


Fig. 16.

Vijfmastfregat „Preussen".

Dit bekende stalen vijfmastfregat (fig. 17), gebouwd op de werf Tecklenborg te Geestemünde, is in 1910 te gronde gegaan op de klippen van Dover, waar het wrak nog ligt.

VIJFMASTVOLSCHIP «PREUSSEN»

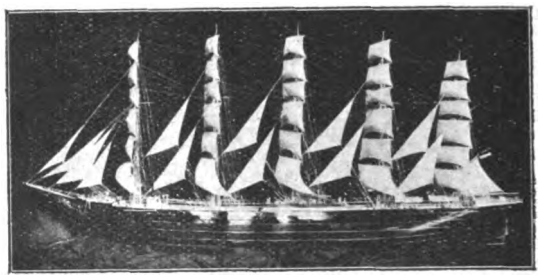


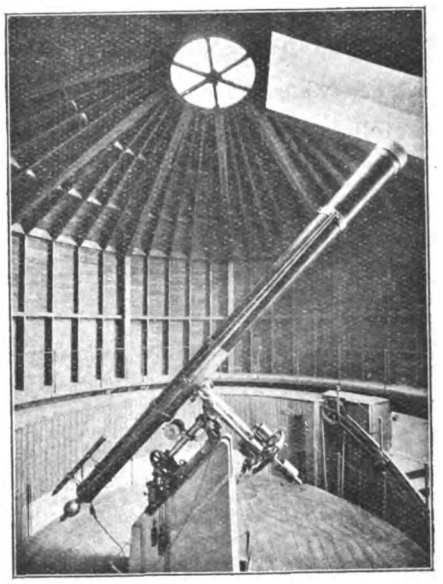
Fig. 17.

* * *

Koepel met refractor van Utzschneider en Fraunhofer.

Een bijzonder object is de Middenkoepel (fig. 18) van het museum geworden. Daar is namelijk opgesteld de beroemde refractor van Utzschneider en Fraunhofer, met een middellijn van 15", die in 1838 werd geconstrueerd voor de Russische sterrenwacht te Pulkowa en die destijds de grootste der wereld was. Hij raakte later in particulier eigendom en werd in 1913 aan het museum geschonken. De koepel, gebouwd door Carl Zeiss, Jena, heeft een middellijn van 9 m en is, als nabootsing van die te Pulkowa, cylindervormig, met een daarop geplaatsten vlakken kegel. De beweging van den koepel en het opgaan en dalen van de opstelplaats geschieden met behulp van electromotoren.

MIDDENKOEPEL MET REFRACTOR VAN UTZSCHNEIDER EN FRAUNHOFER.



Origineel afkomstig uit de Sterrewacht te Pulkowa 1838.

Fig. 18.

Kijkje in de hal voor vliegtechniek.

Wij eindigen met een kijkje in de hal voor vliegtechniek (fig. 19), waar wij oudere en nieuwere vliegtuigen aantreffen.

Digitized by Google

Slot.

Mogen deze afbeeldingen den indruk wekken dat het museum

KIJKJE IN DE HAL VOOR VLIEGTECHNIEK.

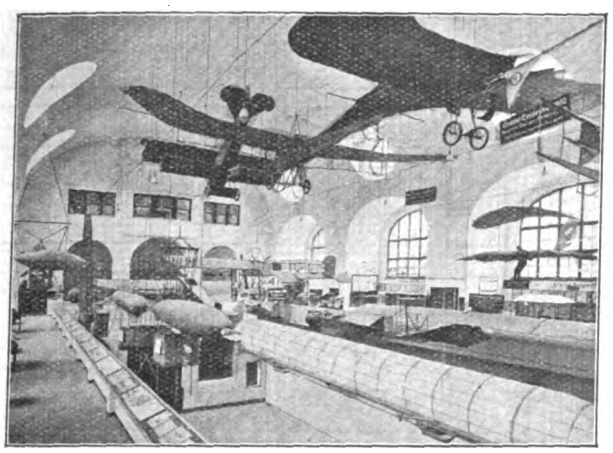


Fig. 19.

de reis naar het schoone München waard is, dan is ons doel bereikt.

Ontwerp-Normen van de Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland.

Critiek op deze ontwerpen (of aankondiging hiervan) in te zenden aan het Centraal Normalisatie-Bureau, Ververstdijk 56, Delft, vóór 1 September 1925.

Toelichting bij de bladen:

V 227. Veiligheidsvoorschriften voor huisinstallaties. Uitvoering der electrische leidingen.

V 300. Gemoffelde en gemeniede schuifbuis voor electrische installaties.

V 301. Schroefbuis voor electrische installaties.

V 302. Schakelbordbouten voor achteraansluiting.

Deze bladen zijn ontworpen door de Commissie R, voor de Normalisatie van Installatie-materiaal en Veiligheidsvoorschriften, waarin zitting hadden:

Ir. G. J. TH. BAKKER (Voorzitter), C. ALBERTS, ir. H. TH. BAART DE LA FAILLE, W. BAMBERGER, ir. J. G. BELLAAR SPRUYT, I. A. BLOM, A. DE BROEKERT, I. VAN DAM, C. W. VAN DOODEN, N. M. H. DOPPLER, ir. L. H. N. DUFOUR, ir. E. FLESSEMAN JR., ir. H. C. GHIJSEN, ir. J. M. GOSSLINGS, G. GROENEVELD, H. B. DE GROOT, dr. ing. N. A. HALBERTSMA, ir. A. B. VAN HAMEL, F. HAZEMEYER, ir. A. H. HIDDE NYLAND, ir. S. DE JONGE MULOCK HOUWER, J. H. J. KELLER, ir. W. C. KORTHALS ALTES, ir. P. H. A. VAN LIS, dr. ir. W. M. MEIJER, ir. W. J. MULLER, ir. L. M. DE NERÉE TOT BABBERICH, J. PABON, ir. W. F. POT, ir. A. J. ROELOFSZ, ir. M. J. RÖMER, J. N. DE RONDE, M. DE ROOY, ir. J. C. VAN STAVEREN, ir. G. SCHOTEL, ir. A. E. STRUVE, M. TH. W. VORSTMAN, Secretaris; ir. W. H. TROMP (directeur C. N. B.).

Mededeeling omtrent de behandeling van deze standaardbladen in de Commissie R.

V 227. Veiligheidsvoorschriften voor huisinstallaties.

Nu het gebruik van electriciteit tegenwoordig zoozeer is toegenomen en installaties, waarop alleen verlichtingstoestellen zijn aangesloten, althans in de steden steeds minder voorkomen, is de capaciteit van de leidingen in huisinstallaties, zooals die normaal worden uitgevoerd met 1½ mm² koperdoorsnede, eigenlijk onvoldoende geworden. Immers, zoodra andere toestellen worden aangesloten, komen er vermogens in aanmerking, die de totale verlichtingscapaciteit overtreffen (strijkijzers, 400 tot 800 W., kleine kacheltjes, enz.). Zoodra deze zijn aangesloten, bevat de leiding bij 220 V. geen reserve meer, terwijl bij 120 V. de bezwaren nog grooter zijn. Sinds geruimen tijd hebben zich dan ook bezwaren daarmede voorgedaan, het herhaaldelijk doorslaan van veiligheden geeft soms aanleiding tot het aanbrengen van zwaardere smeltstukken dan volgens de veiligheidsvoorschriften is toegelaten. Uit veiligheidsoogpunt bezien is dit zeker geen aanbevelenswaardige toestand! Te Amsterdam, is men dan ook reeds overgegaan tot verzwaring der leidingen op 2½ mm², welke volgens de bestaande voorschriften met 15 amp. mogen worden beveiligd. Behalve de betere beveiliging komt dan nog het practisch voordeel, dat men bij aanschaffing van andere toestellen geen wijziging behoeft aan te brengen in de installatie, terwijl eventueele reparatiekosten, die het gevolg kunnen zijn van overbelasting, vervallen. In de practijk is gebleken, dat deze besparing aanzienlijk grooter is dan de meerdere kosten van de 2½ mm² installatie t. o. v. de 1½ mm². Verschillende typen van installaties zijn met 2½ mm² leidingen uitgevoerd, waarbij contrôle-rekeningen aantoonden, dat de meerdere kosten t. o. v. 1½ mm² leidingen slechts ± f 0.50 per lichtpunt bedroegen.

De Commissie achtte dan ook den tijd gekomen om de uitvoering met *minstens 2½ mm² hoofdleiding* voor alle laagspanningsinstallaties in huizen, kantoren, enz. als normaal te aanvaarden. In fabrieken en werkplaatsen was dit reeds veelal het geval, omdat men daar door den grooteren afstand met het oog op het spanningsverlies meestal reeds verplicht was tot 2½ mm² over te gaan. Men achtte het daarbij niet gewenscht voor bepaalde soorten van installaties bij uitzondering 1½ mm² leidingen toe te staan, omdat herhaaldelijk in de practijk is gebleken, dat ook voor installaties, waar men aanvankelijk uitsluitend op licht meende te kunnen rekenen, geleidelijk van andere toepassingen gebruik wordt gemaakt. Zoo b.v. in kantoren, waar stempelmachines, kleine kacheltjes, enz. worden aangesloten, doch ook in den volkswoningbouw, omdat blijkens de practijk in de groote steden juist in die kringen der bevolking bij passend tarief met voorliefde gebruik gemaakt wordt van electrische verwarming, met het oog op de lage aanschafkosten en de mogelijkheid van spaarzaam gebruik. In verband met groote installaties dient ook te worden bedacht, dat men bij 2½ mm² hoofdleiding de groepen grooter kan nemen, zoodat het zelfs de vraag is, of voor die installaties de aanlegkosten wel grooter zijn dan bij 1½ mm².

De *aftakkingen*, die op de hoofdleiding moeten worden gemaakt, zullen natuurlijk zwaarder dienen te worden gekozen dan voorheen. Proeven hebben echter uitgewezen, dat men volstaan kan met ornamentleidingen en snoeren van 1 mm², waarbij de optredende maximale temperaturen niet te hoog zijn. Bovendien echter is geen meerdere belasting te verwachten (aftakking uit ornamenten) dan voorheen, zoodat ook in dit opzicht de veiligheid der installatie wordt verhoogd.

Een klein practisch bezwaar is gelegen in het geval, dat 3 leidingen, door één buis moeten worden getrokken (schakelaarleidingen, vooral bij trapschakelaars). De practijk heeft zich echter zoodanig ontwikkeld, dat men dan één der leidingen, n.l. die van den schakelaar naar het ornament, als 1½ mm² uitvoert, omdat dan nog gebruik kan worden gemaakt van normale ⅝″ buis. Wel verdient het echter aanbeveling, zooals ook op het normaalblad staat aangegeven, dat de bedrading met 2½ mm² zoo vèr mogelijk wordt doorgevoerd, b.v. aftakleidingen naar ornamenten of naar schakelaars vanaf de hoofdleiding dienen bij voorkeur 2½ mm² te zijn, omdat men dan bij eventueele uitbreiding der installatie, als bijplaatsen van stopcontacten, enz. de hoofdleidingen onmiddellijk kan bereiken. Ook dit voorkomt veel ongemak en geeft besparing.

De Commissie is er zich volkomen van bewust, dat dooorvoering van de bepaling „minimum doorsnede 2½ mm²" aanvankelijk in de practijk eenige moeilijkheden zal geven. In een aantal gevallen zal men b.v. een dubbele ⅝″ leiding moeten leggen of moeten overgaan op ¾″ (4 of meer leidingen). Ook zullen de thans meest gebruikte laschdoozen van 50 mm middellijn te klein zijn. Waarschijnlijk zal het gebruik van 60 mm middellijn (ronde) laschdoozen of van vierkante doozen aanbeveling verdienen. Juist met het oog op dergelijke moeilijkheden *beveelt de Commissie aan, dat de installateurs zich zoo spoedig mogelijk met de nieuwe wijze van installeeren vertrouwd maken.* Zij zal het zeer op prijs stellen, indien opmerkingen uit de practijk aan haar worden voorgelegd, opdat zij bij definitieve vaststelling daar zoo noodig rekening mede zal kunnen houden. Nadere inlichtingen zullen desgewenscht gaarne beschikbaar worden gesteld.

Digitized by Google

VOORLOOPIG GOEDGEKEURDE ONTWERP-NORMEN VOOR DE NEDERLANDSCHE NIJVERHEID

(Publicatie der bladen V 227, V 300, V 301 en V 302 ter critiek.)

TOELICHTING ACHTERZIJDE MEDEDEELINGEN BIJ HET CENTRAAL NORMALISATIE BUREAU DELFT VERVERSLOOT 16 TELEFOON 884

VAST AANGEBRACHTE LEIDINGEN

Alle leidingen, behalve de hierna genoemde, met een koperdoorsnede van tenminste 2,5 mm² uit te voeren.

Aftakleidingen [1], bestemd voor aansluitingen van één vast aangebracht verlichtingsornament en voor verbinding van een dergelijk ornament met zijn schakelaar(s), alsmede voor de verbinding tusschen schakelaars onderling - voorzoover zij bij één vast aangebracht verlichtingsornament behooren - mogen met een koperdoorsnede van 1,5 mm² worden uitgevoerd [2]).

Ornamentleidingen [1]) en snoeren [1]) voor hang- of schuiflampen: minimum koperdoorsnede 1 mm².

Kleuren der leidinsen. Ter onderscheiding is de omspinning als volgt gekleurd:
1,5 mm²: zwart (schakeldraad) en rood (doorgaande of nulleider),
2,5 mm²: groen (schakeldraad) en wit (doorgaande of nulleider),
boven 2,5 mm²: zwart (schakeldraad) en rood (doorgaande of nulleider).

VERPLAATSBARE LEIDINGEN

Minimum koperdoorsnede 1 mm²

Soort. Deze leidingen uit te voeren als soepele gummimantelleidingen (met gummi gelsoleerde soepele koperkernen, welke door gemeenschappelijke gummilaag zijn omgeven).

Voor verplaatsbare leidingen met een lengte van hoogstens 2 m en bij gebruik van een contactstop met 4 mm penmiddellijn, mag gummiadersnoer worden toegepast (leidingen zonder gemeenschappelijke gummiomhulling).

1) Deze leidingen kunnen zonder tusschenschakeling van smeltveiligheden worden afgetakt van de hoofdleidingen van 2,5 mm²

2) Aanbevolen wordt daarbij, zoo ver mogelijk de bedrading met 2,5 mm² door te voeren (tot aan het ornament, tot aan den schakelaar), met het oog op latere uitbreiding als bijplaatsen van contactdoozen, e.d.

DEFINITIE

Onder huisinstallaties te verstaan alle sterkstroom-installaties voor lage spanning in gebouwen, voorzoover deze niet vallen onder de bepalingen van art. 1 der Veiligheidswet (fabrieken en werkplaatsen.).

NOG NIET DEFINITIEF VASTGESTELD CRITIEK TOT 15 SEPT '25

VEILIGHEIDSVOORSCHRIFTEN
HUIS-INSTALLATIES
UITVOERING DER ELECTRISCHE LEIDINGEN

Voorloopige wijziging en aanvulling van §§ 19 en 20 van 21e der Veiligh. Voorschr. K.I.v.I. 1923

V227

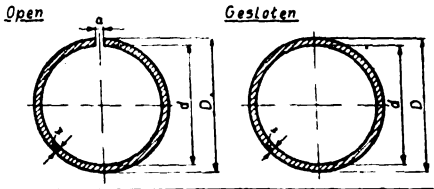
I.I.B: 621.315.3:620.4

NADRUK ALLEEN MET TOESTEMMING VAN DE HOOFDCOMMISSIE VOOR DE NORMALISATIE IN NEDERLAND

MIJ. VAN NIJVERHEID | MEI 1925 | KON. INST. v. ING.
HOOFDCOMMISSIE VOOR DE NORMALISATIE IN NEDERLAND

TOELICHTING ACHTERZIJDE MEDEDEELINGEN BIJ HET CENTRAAL NORMALISATIE BUREAU DELFT VERVERSLOOT 16 TELEFOON 884

Open Gesloten



D = Buitenmiddellijn
w = Wanddikte
d = Binnenmiddellijn
a = Breedte ½d naad

MATEN in mm

Open

D Eng. dm	D mm	w min	d ~	a max	D min	D max	Min. ijzergewicht in g per m¹)
3/8	15,9	0,9	14,1	0,8	15,7	16,1	320
3/4	19,1	1,0	17,1	0,8	18,9	19,3	435
1	25,4	1,25	22,9	0,8	25,1	25,7	725
1¼	31,8	1,25	29,3	1,0	31,4	32,2	920
1½	38,1	1,4	35,3	1,0	37,7	38,5	1240

Gesloten

D Eng. dm	D mm	w min	d ~		D min	D max	Min. ijzergewicht in g per m¹)
3/8	15,9	1,0	13,9		15,7	16,1	360
3/4	19,1	1,0	17,1		18,9	19,3	440
1	25,4	1,25	22,9		25,1	25,7	735
1¼	31,8	1,25	29,3		31,4	32,2	930
1½	38,1	1,4	35,3		37,7	38,5	1250
2	50,8	1,5	47,8		50,3	51,3	1800

¹) Berekend volgens de in de tabel voor w aangegeven waarden; soortelijk gewicht aangenomen op 7,85.

MATERIAAL: Vlooizyzer; voor de gereed zynde buis, min. breekspanning 35 kg/mm², min rek 15 %.

LENGTE: Normale fabricagelengte 4 m

AFWERKING: De buizen in- en uitwendig goed dekkend te moffelen of te meniën. (wordt inplaats van gemoffelde, gegalvaniseerde buis verlangd, dan dit by bestelling uitdrukkelyk te vermelden).

CONTRÔLE EN KEURING. De buis moet inwendig glad zyn. De naad moet over de geheele lengte volgens een beschryvende lyn verloopen. De gemiddelde wanddikte te bepalen door weging. Gesloten buis tot en met 1" moet gebogen kunnen worden met straal = 6D, zonder dat zy openspringt of noemenswaardige vormverandering ondergaat. By buiging met straal = 10 D mag de lak- of menielaag niet afspringen. De gemoffelde buis mag, na bedekking met lynolieverf van zinkwit, niet geelachtig worden.

HANDELSAANDUIDING voor GEMOFFELDE 3/8" OPEN BUIS: V300-⅜"; voor GEMOFFELDE ½" GESLOTEN BUIS: V300-½"

NOG NIET DEFINITIEF VASTGESTELD CRITIEK TOT 15 SEPT '25

GEMOFFELDE EN GEMENIEDE SCHUIFBUIS VOOR ELECTRISCHE INSTALLATIES
NOMINALE MIDDELLYNEN IN ENG. DUIMEN

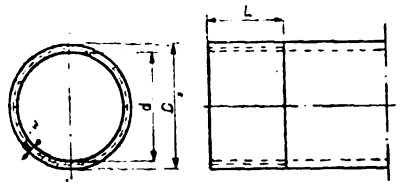
V300

I.I.B: 621.315.31

NADRUK ALLEEN MET TOESTEMMING VAN DE HOOFDCOMMISSIE VOOR DE NORMALISATIE IN NEDERLAND

MIJ. VAN NIJVERHEID | MEI 1925 | KON. INST. v. ING.
HOOFDCOMMISSIE VOOR DE NORMALISATIE IN NEDERLAND

TOELICHTING ACHTERZIJDE MEDEDEELINGEN BIJ HET CENTRAAL NORMALISATIE BUREAU DELFT VERVERSLOOT 16 TELEFOON 884



D = Buitenmiddellijn
w = Wanddikte
d = Binnenmiddellijn
L = Lengte schroefdraad

MATEN in mm

Nominaal Eng. dm	D min	w min	d ~	Schroefdraad nominaal Eng. dm		L	Mijnzeergewicht in g per m¹)
3/8	16,5	1,25	14,0	3/8	Gasdraad	12	465
1/2	21	1,8	17,4	1/2		15	850
3/4	26,3	1,8	22,9	3/4		20	1090
1	33	2,0	29,0	1		20	1520
1¼	42	2,25	37,5	1¼		20	2195
1¾	53,5	2,25	49,0	1¾		25	2830
2¼	65,5	2,25	61,0	2¼		25	3495
2½	75	2,25	70,5	2½		25	4020

¹) Berekend volgens de in de tabel voor w aangegeven waarden, soortelijk gewicht aangenomen op 7,85.

SCHROEFDRAAD. Whitworth-gasdraad volgens N 176.

MATERIAAL. Vlooizyzer; voor de gereed zynde buis, min. breekspanning 35 kg/mm², min rek 15 %.

LENGTE. Normale fabricagelengte 4 m

AFWERKING. De buizen in- en uitwendig goed dekkend te moffelen of te galvaniseeren (Wordt inplaats van gemoffelde, gegalvaniseerde buis verlangd, dan dit by bestelling uitdrukkelyk te vermelden).

CONTRÔLE EN KEURING. De buis moet inwendig glad zyn. De gemiddelde wanddikte te bepalen door weging. Buis tot en met 3/4" moet gebogen kunnen worden met straal = 6 D zonder dat zy openspringt of noemenswaardige vormverandering ondergaat. By buiging met straal = 10 D mag de laklaag niet afspringen. De gemoffelde buis mag, na bedekking met lynolieverf van zinkwit, niet geelachtig worden.

GEGALVANISEERDE BUIS. Deze mag by 4 achtereenvolgende inaempelingen in een oplossing van 1 deel kopersulfaat op 5 deelen water geen koperneerslag vertoonen; na elke indompeling het gevormde zinksulfaat af te wryven.

HANDELSAANDUIDING voor GEMOFFELDE SCHROEFBUIS nominaal ¾": V301-¾"

NOG NIET DEFINITIEF VASTGESTELD CRITIEK TOT SEPT '25

SCHROEFBUIS VOOR ELECTRISCHE INSTALLATIES

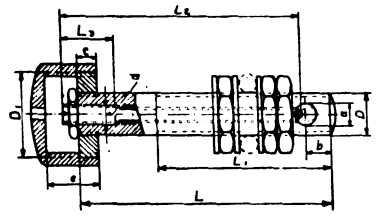
V 301

I.I.B: 621.315.31

NADRUK ALLEEN MET TOESTEMMING VAN DE HOOFDCOMMISSIE VOOR DE NORMALISATIE IN NEDERLAND

MIJ. VAN NIJVERHEID | MEI 1925 | KON. INST. v. ING.
HOOFDCOMMISSIE VOOR DE NORMALISATIE IN NEDERLAND

TOELICHTING ACHTERZIJDE MEDEDEELINGEN BIJ HET CENTRAAL NORMALISATIE BUREAU DELFT VERVERSLOOT 16 TELEFOON 884



D = Middellyn
L = Lengte
L1 = Draadlengte
s = Spoed schroefdraad
a = Middellyn gat
b = Hartafstand gat
} van den bout

d = Draadmiddellyn
L2 = Lengte
L3 = Draadlengte
s1 = Spoed schroefdraad
} van de stift

D1 = Middellyn
c = Dikte
s2 = Spoed schroefdraad
} van den kop

e = Binnenwerksche diepte van den dop

MATEN in mm

Nom. stroomsterkte in A	Koperdoorsnede in mm²	Bout D	L	L1	s	a	b	Stift ¹) d	L2	L3	s1	Kop D1	c	s2	Dop e	Ringen dikte	Moeren dikte	Borgmoer dikte
25	1,5	7	56	36	0,75	3,3	4,5	4	55	12	0,75	14	5	1,5	11	1x16	3x14	2,5x10
	2,5																	
	4																	
	6																	
60	10	11	65	45	1,0	6,3	6,3	5	62	12	0,75	18	6	1,5	13	1x20	4x17	2,5x11
	16																	
100	25	15	74	50	1,5	9	9	6	67	12	0,75	22	6	1,5	14	1,5x25	5x22	2,5x14
	35																	

¹) Aanbevolen wordt de stift steeds te borgen

MATERIAAL (van den bout met toebehoren, behalve dop). Messing, min. breekspanning 30 kg/mm², min rek 18 %.

KOP. De opgeschroefde kop te borgen door stuiken van den bout of door soldeeren.

DOP. By voorkeur uit te voeren in eboniet, steen, hardgummi e.d. By vervaardiging uit zachter materiaal de dop te voorzien van een koperen voering voor den schroefdraad. In den dop een gaatje van 2 mm ∅ aan te brengen.

RINGEN EN MOEREN. Aanbevolen wordt steeds drie ringen en drie moeren te gebruiken als in de figuur aangegeven; wordt geen contramoer gebruikt, dan de draad te soldeeren

SCHROEFDRAAD. Metrische fyne schroefdraad volgens V179

ANDERE UITVOERINGEN. Behalve volgens boven aangegeven constructie kunnen bouten met aandrukstift en dopmoer worden toegepast.

HANDELSAANDUIDING voor BOUT van 25 Amp. COMPLEET volgens TEKENING: V302-25

NOG NIET DEFINITIEF VASTGESTELD CRITIEK TOT SEPT '25

SCHAKELBORDBOUTEN VOOR ACHTERAANSLUITING

V302

I.I.B: [illegible]

NADRUK ALLEEN MET TOESTEMMING VAN DE HOOFDCOMMISSIE VOOR DE NORMALISATIE IN NEDERLAND

Digitized by Google

De opgenomen bepaling over de kleuren der leidingen beoogt de contrôle over de wijze van uitvoering te vergemakkelijken. De aangegeven kleuren voor de 2½ mm² zijn reeds op vrij groote schaal gebruikelijk.

Wat tenslotte de *verplaatsbare leidingen* betreft, achtte men het met het oog op de meer robuste uitvoering noodzakelijk, behalve bij de korte leidingen, voortaan alleen z.g.n. gummimantelleidingen te gebruiken. Immers is deze constructie eigenlijk de eenige, die op den duur een veilig gebruik kan verzekeren van toestellen, die op iedere willekeurige plaats moeten worden gebruikt, en waarvan de toevoerleidingen aan velerlei beschadiging blootstaan, vooral bij een te spaarzame aanwezigheid van stopcontacten. Er wordt dan ook een beroep gedaan op alle installatie-firma's om aan het publiek te adviseeren deze gummi-mantelleidingen toe te passen, alhoewel het natuurlijk aanbeveling zal blijven verdienen om op ruimere schaal dan voorheen stopcontacten aan te brengen. Het gewone gummi-adersnoer meende de commissie voortaan alleen te kunnen toelaten in lengten van ten hoogste 2 m, dus practisch voor verplaatsbare lampen en kleine toestellen.

Tenslotte zij er belanghebbenden op gewezen, dat de voorgestelde bepalingen slechts voorloopige wijzigingen en aanvullingen zijn der totnogtoe bestaande Veiligheidsvoorschriften van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs. Zij zullen na behandeling der op deze bladen binnengekomen opmerkingen en eventueel daaruit voortvloeiende wijzigingen definitief worden vastgesteld, in afwachting van het tot stand komen van herziene voorschriften van wijdere strekking, die het geheele, thans door de Veiligheidsvoorschriften bestreken gebied, systematisch zullen behandelen.

V 300. Schuifbuis.

In de uitvoering van de zoo algemeen gebruikte buissoort, op dit blad omschreven, bestond tot nu toe lang geen eenheid. Wel werden door sommige bedrijven en particuliere adviseurs op enkele punten voorschriften gegeven, doch deze waren veelal niet overeenstemmend, terwijl bovendien na den oorlog zeer dunne buis op de markt is gekomen, welke laatste vaak een onvoldoende bescherming bood en ongeschikt was om te worden gebogen, zoodat de leiding bij het intrekken beschadigd werd door de scherpe kanten.

De voorgestelde normale uitvoering geeft naar het oordeel der Commissie een behoorlijk product zonder tot te hooge kosten aanleiding te geven, daar dergelijke buis ook thans veelal wordt gebruikt. Met het oog op het buigen meende men de ⅝″ gesloten buis iets zwaarder te moeten uitvoeren dan de open buis, daar een ijzerdikte van 0.9 m voor het buigen te gering is. Waar soms wel geëischt wordt, dat de buis is nagetrokken, overwoog men, of een dergelijk voorschrift moest worden opgenomen. De Commissie was echter van meening, dat, waar de voorgeschreven toleranties voor den buitendiameter, welke bij behoorlijke afwerking ook zonder natrekken kunnen worden aangehouden, een voorschrift betreffende het natrekken achterwege kon blijven, temeer daar dit de buis duurder maakt (uitgloeien). De eischen, aan het materiaal gesteld, zijn gebaseerd op proefnemingen met verschillende soorten handelsbuis, zoodat deze zonder bezwaar zullen kunnen worden doorgevoerd. Waar tegenwoordig ook gemeniede buis als handelsproduct aan de markt is, meende men deze uitvoering als normaal type te moeten aanvaarden naast de gemoffelde buis met het oog op het voordeel, dat de buizen niet meer op het werk behoeven te worden gemenied.

Overwogen wordt nog, de minimum gewichten zoodanig te setllen, dat deze gelden voor de geheel *afgewerkte* buis, teneinde afnemers en handelaren een gemakkelijke contrôle aan de hand te doen van het product, zooals het hun wordt aangeboden. Verschillen ten aanzien van de te eischen minima leidden er toe voorloopig slechts de *ijzer*gewichten te vermelden.

De Commissie was er zich van bewust, dat ook andere systemen dan het hier omschrevene toelaatbaar zijn en in bepaalde gevallen de voorkeur kunnen verdienen (overlapte buis, bekleede buis e. d.). Betreffende deze uitvoeringen is echter geen behoefte aan normalisatie gebleken; in de voorschriften zal echter uitdrukkelijk worden opgenomen, dat ook deze systemen kunnen worden toegepast.

V 301. Schroefbuis.

Hoewel in mindere mate behoefte bestaat aan schroefbuis voor electrische installaties, biedt toch in die gevallen, waar zij wordt toegepast, de uitvoering vaak groote moeilijkheden. Veelal wordt gewone gasbuis gebruikt, doch deze buis is naar verhouding te dik van wand en geeft bij het intrekken der draden vaak moeilijkheden door den nauwen binnendiameter. Ook in den schroefdraad bestaan vaak verschillen (b.v. buis met z.g.n. electrischen draad), waardoor men last ondervindt door het niet passen in armaturen en hulpstukken. Ook is het wel gebruikelijk gasdraad te snijden op gewone gesloten buis, die daarvoor veel te dun is, zoodat men een geheel onvoldoenden schroefdraad krijgt. De Commissie meent een goede oplossing gevonden te hebben door het op blad V 301 voorgestelde type, *dat voor de binnendiameters geheel aanpast bij de gewone schuifbuis*, terwijl de buis voorzien is van normalen *Whitworth-gasdraad.* De gewone hulpstukken voor gasbuis kunnen dus worden toegepast, terwijl het draadtrekken geen moeilijkheden biedt. Men zal dus laschdoozen met gasdraad moeten gebruiken; van laschdoozen met anderen schroefdraad kan het gietmodel behouden blijven, omdat de verschillen in schroefdraad-middellijn gering zijn t. o. v. de wanddikten der spruiten. De noodzakelijke grootere wanddikte t. o. v. schuifbuis is dus gevonden door vergrooting van den buitendiameter, waarbij toch goede aansluiting kon worden verkregen bij de normale gasdraadmaten. Overleg wordt nog gepleegd met het buitenland, om ook daar dergelijke schroefbuis ingang te doen vinden; hier en daar was zij trouwens reeds aan de markt.

Met het oog op bovengenoemde voordeelen beveelt de Commissie sterk aan bij gebruik van schroefbuis geen andere toe te passen dan de voorgestelde. In gevallen, waar een nog zwaardere mechanische bescherming noodzakelijk is, kan als tot dusverre gebruik worden gemaakt van gewone gasbuis, doch men moet dan den last van de nauwe doorvoering in den koop nemen.

V 302. Schakelbordbouten.

Ofschoon het gebruik van schakelbordbouten afgenomen is door de afdoende bescherming biedende gietijzeren en geperst ijzeren kastjes, is het op V 302 gegeven type schakelbordbout nog zeer verbreid. De bestaande uitvoeringen vertoonden een onmatig groote verscheidenheid, terwijl ook vaak constructies voorkwamen van onvoldoende mechanische sterkte. Men achtte het daarom gewenscht dit type op zichzelf te normaliseeren. Bovendien zijn in verhouding tot den prijs een veel te groot aantal soorten in den handel, waardoor de voorraden onnoodig groot zijn. De Commissie meende er dan ook mede te kunnen volstaan de typen 25, 60 en 100 amp. te normaliseeren in aansluiting aan de voor deze stroomsterkten bestemde draaddoorsneden volgens de Veiligheidsvoorschriften. Het hier gegeven 25 amp.-type komt zoodoende overeen met de meest gebruikte z.g.n. 40 amp.-bouten. Ook het op voorraad houden van 2 lengten van elke soort achtte men overbodig, daar een weinig meer uitstek niet bezwaarlijk is. De aangegeven bouten zijn dán ook alle berekend op 30 mm marmerdikte van het schakelbord.

Naast de maatvastlegging meende de Commissie nog eenige voorschriften te moeten geven om een duurzaam goede stroomdoorvoering te waarborgen (borgmoer voor de stift, geborgde kop, dop van stevig materiaal, enz.). Aanbevolen wordt bij de montage van deze bouten steeds gebruik te maken van 3 ringen en 3 moeren, zooals de figuur aangeeft. Het borgen van den afgaanden draad geschiedt dikwijls nog wel door soldeeren, doch dit geeft op den duur veelal aanleiding tot oxydatie. Daar het bleek, dat soms bouten van een ander type beter worden geacht (vóóraansluiting), zullen ook daarvan enkele uitvoeringen worden genormaliseerd.

Lucht- en grondtemperaturen op Java.

(Samengesteld door den Dienst voor Waterkracht en Electriciteit in Ned.-Indië).

Door het Koninklijk Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te Batavia zijn een aantal metingen gedaan omtrent lucht- en grondtemperaturen op Java; de laatste gedeeltelijk op verzoek van den Dienst voor Waterkracht en Electriciteit. De uitkomsten daarvan zijn voor een groot deel vastgelegd in de *Verhandeling* No. 8, „Het klimaat van Nederlandsch-Indië", deel I van bovengenoemd Observatorium.

Deze onderzoekingen hebben thans reeds geleid tot resultaten, welke, voor wat betreft de van technisch standpunt

Digitized by Google

meest belangrijke gegevens, een zoodanig afgerond geheel vormen, dat het zeer nuttig is, deze in beknopten vorm in technischen kring meerdere bekendheid te geven, temeer daar deze gegevens niet alleen van belang zijn voor de electrotechniek, doch ook voor andere toepassingen der techniek, zooals gas- en waterleiding, landbouw, enz.

Hieronder is van eenige gegevens, welke in het bijzonder wetenswaardig zijn voor den aanleg en het gebruik van electrische leidingen, in het kort een overzicht samengesteld.

Deze zijn in hoofdzaak ontleend aan aflevering 5 van bovengenoemde verhandeling, terwijl enkele zijn verkregen door latere mededeelingen (November 1924) van het K. M. en M. O. aan den Dienst voor W. en E., welke nog niet gepubliceerd zijn, doch spoedig in aflevering 8 dier *Verhandeling* zullen verschijnen.

De temperatuur is in sterke mate afhankelijk van de hoogte boven den zeespiegel, de verschillen in horizontalen zin zijn van ondergeschikte beteekenis.

A. Luchttemperatuur.

Het afwisselend optreden van koude en warme luchtstroomen, dat het klimaat in de gematigde luchtstreken zoo grillig maakt, komt in de tropen niet voor. De temperatuur is daardoor zeer gelijkmatig.

1. De *hoogst waargenomen temperatuur* (1) bedraagt 38.6° C. (Sawahan), en voor verschillende plaatsen langs de kust 35—36° C.

In het algemeen komen de hoogste maxima voor tegen het einde van het droge seizoen.

2. De *gemiddelde temperatuur* (2) in ° C. voor Java en Madoera kan bij benadering worden voorgesteld door de formule

$$t = 26.3° - 0.61\,h,$$

waarin h = hoogte boven den zeespiegel in hectometers.

De overblijvende verschillen zijn over het algemeen zeer gering (meest niet grooter dan 0.3° C. en hoogstens 1.1° C. positief en negatief) en wettigen de uitspraak, dat, voor het leeren kennen van de gemiddelde temperatuur eener plaats, waarnemingen in den regel overbodig zijn, maar dat met een eenvoudige berekening kan worden volstaan.

Voor de buitengewesten zijn de verschillen iets grooter en meestal negatief (Makassar het grootst met — 1.3° C.).

De gemiddelde temperatuur in de vrije atmosfeer sluit eveneens zeer nauw aan bij de bovermelde formule.

De verschillen in de temperatuur samenhangend met de jaargetijden zijn slechts gering en zijn een gevolg van de afwisseling van winter en zomer op het betreffend halfrond te zamen met een temperatuursstijging tweemaal per jaar tengevolge van het passeeren van de zon door het zenith.

3. De *laagste temperatuur* in ° C. kan bij benadering worden voorgesteld door de formule:

$$t = 15° - 0.55\,h, \quad (3).$$

waarin h = hoogte boven den zeespiegel in hectometers.

Deze formule is voor de droogste deelen van den Archipel in den drogen tijd vrijwel juist, maar geeft voor het natte seizoen en voor die deelen van den Archipel, waar geen intensieve droogte voorkomt, te lage waarden. Daar het voor technische doeleinden juist aankomt op de laagst voorkomende waarden, moet deze formule als zeer bevredigend worden aangemerkt.

Op zeer groote hoogte wordt de daling met de hoogte minder dan de formule aangeeft.

De 0°-isotherm schommelt in den loop van het jaar tusschen 4500 en 5000 m hoogte. Wanneer het Sneeuw-gebergte op Nieuw-Guinea wordt uitgezonderd liggen de bergen er alle belangrijk onder (4).

De laagst waargenomen temperatuur (5) bedraagt 0.5° C. (Pangerango).

Uit het feit dat de absolute minima van de gemeten luchttemperaturen boven het vriespunt blijven, mag niet de gevolgtrekking worden gemaakt, dat geen nachtvorst zou voorkomen. De temperatuur van de aardoppervlakte en van voorwerpen daalt n.l. lager dan die van de lucht op eenigen afstand boven den grond als gevolg van uitstraling.

Op onbeschutte bergtoppen vriest het niet of hoogst zelden (4). Anders wordt de zaak in dalkommen en op hoogvlakten. De afgekoelde lucht vloeit naar beneden en blijft op de laagst gelegen plekken staan, waar ze verder aan uitstraling is prijsgegeven.

Mede door de verdunde lucht kan in heldere nachten deze uitstraling in het gebergte zeer sterk worden, vooral in den drogen tijd, wanneer de weinig waterdamp houdende lucht de straling gemakkelijk doorlaat en de afkoeling niet door condensatie wordt belemmerd.

4. De *dagelijksche schommeling* (6) is tamelijk gelijk voor elken dag en gewoonlijk niet meer dan 5 tot 10° C.

In het algemeen zijn in het droge seizoen de temperatuurmaxima hooger, de minima lager dan in het natte jaargetijde, dientengevolge is de dagelijksche schommeling in het droge seizoen grooter. Op plaatsen der aardoppervlakte met holle vormen (ingesloten dalkommen en vlakten) is de dagelijksche schommeling grooter; op plaatsen met bolle oppervlakten (uitstekende ruggen en toppen) is zij kleiner. De zee kan een zeer sterke tempering der temperatuur-uitersten teweegbrengen. De grootste verschillen in den loop van den dag komen voor op hooggelegen afgesloten vlakke terreinen, als gevolg van sterkere bestraling en sterkere uitstraling.

De hoogst waargenomen dagelijksche schommeling bedraagt 26.6° C. (Kertasari).

B. Grondtemperatuur.

Voor deze temperatuur geldt nog in sterkere mate dat zij weinig afwisselend is.

De *gemiddelde temperatuur* op 60 cm diepte is (7):

a. onder beschaduwd oppervlak = gemiddelde luchttemperatuur. De verschillen zijn inderdaad zoo gering, dat men, zooals Junghuhn reeds heeft aangeraden, voor het verkrijgen van een benaderde waarde van de gemiddelde luchttemperatuur, slechts een thermometer in den grond behoeft te steken, mits men zulks slechts doet op een plek, die voortdurend goed beschaduwd is;

b. onder onbeschaduwd grasvlak = 4° C. hooger dan onder *a*;

c. onder onbeschaduwd kaal lateriet = 4° C. hooger dan onder *a*;

d. onder onbeschaduwd asphalt = 11° C. hooger dan onder *a*.

De dagelijksche gang der uurgemiddelden van Batavia (hoogte boven de zee 8 m) voor verschillende diepte, is in beeld gebracht in het isopletendiagram (fig. 1) (8).

Dagelijksche gang van de grondtemperatuur te Batavia in °C. onder onbeschaduwd grasoppervlak.

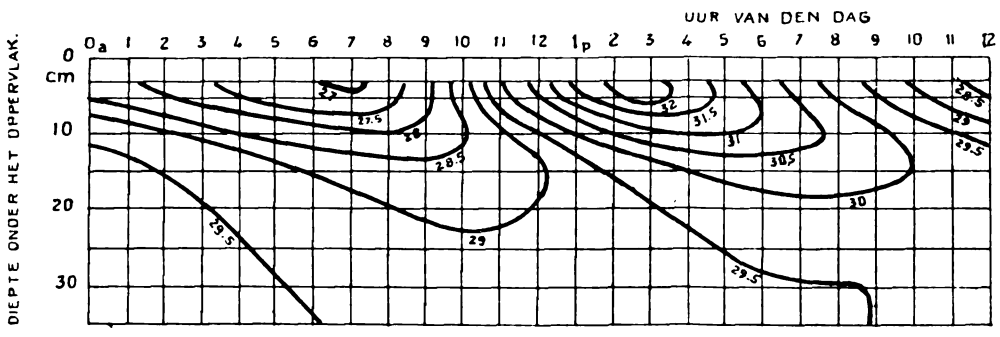


Fig. 1.

(1) Zie K. M. en M. O., *Verhandeling* No. 8, deel I, blz. 302—305.
(2) Zie idem, blz. 319.
(3) Deze formule is in 1919 door den Dienst voor W. en E. opgesteld naar aanleiding van een artikel van dr. C. Braak: „Het Bergklimaat van Java", voorkomende in het *Natuurkundig Tijdschrift voor Ned.-Indië*, deel LXXIX, eerste aflevering 1919.
(4) Zie K. M. en M. O., *Verhandeling* No. 8, deel I, blz. 324, 325.
(5) Zie idem, blz. 305.
(6) Zie idem ,blz. 297, evenals blz. 306, 307.
(7) Volgens een mededeeling in November 1924 van het K. M. en M. O.
(8) Zie K. M. en M. O., *Verhandeling* No. 8, deel I, blz. 336, 337.

Digitized by Google

De dagelijksche schommeling neemt snel af met toenemende diepte. Op 60 cm diepte is zij reeds zoo gering geworden, dat zij niet meer van de systematische fouten der waarnemingsmethode is te onderscheiden.

Het verschil in temperatuur onder onbeschaduwd grasoppervlak op diepten van 30 tot 120 cm is onbelangrijk.

Bij zeer zwaren regenval kan het voorkomen, dat de grondtemperatuur tengevolge van de afkoelende werking van den regen tot op 110 cm diepte merkbaar daalt (9).

Het *absolute minimum* der tweejarige waarnemingsreeks te Batavia bedraagt onder open grasveld op 60 cm diepte 23.8° C.

Het *absolute maximum* der waarnemingsreeks te Batavia bedraagt op 60 cm diepte (10):

a. onder kale oppervlakte 31.1° C.;

b. onder asphalt 39.0° C.

De temperatuur onder asphalt is vrij sterk afhankelijk van de bewolking, welker veranderingen zij met eenige dagen vertraging volgt. In mindere mate reageert zij op den regenval; de regen vloeit snel weg en dringt niet door de oppervlaktelaag heen, terwijl het juist de directe bestraling door de zon is, die deze grondtemperatuur belangrijk boven de luchttemperatuur brengt.

Regenval op poreuzen bodem geeft vertraagde afkoeling.

Bandoeng. Ir. J. N. VAN DER LEY.

(9) Zie idem blz. 339—341.

(10) Volgens een mededeeling in November 1924 van het K. M. en M. O.

Ter herdenking.

† Ir. R. A. P. VAN DE LOO.

Den 15den Mei 1925 overleed te Eindhoven REMI ANTON PAUL VAN DE LOO, geboren te Eindhoven 20 April 1885. In 1913 verkreeg hij aan de Technische Hoogeschool te Delft het diploma van werktuigkundig ingenieur en vond een nuttigen werkkring als ingenieur bij de bekende Esslinger Maschinenfabrik te Cannstadt-Stüttgart en wel bij haar Afdeeling Electrotechniek.

In 1924 werd hij benoemd tot ingenieur bij de Gemeentebedrijven te Eindhoven. Slechts kort heeft hij die werkzaamheid in zijn geboorteplaats bekleed; een jaar later overleed hij.

† Ir. E. F. INTVELD.

Op 8 Juni 1925 overleed te 's-Gravenhage EDMUND FRANCIS INTVELD, geboren te Padang, ter Sumatra's Westkust, 28 Augustus 1857. Na volbrachte studie aan de Polytechnische School te Delft, verkreeg hij aldaar in 1881 het diploma van civiel ingenieur. Als student was hij in de zomervacantie van 1880—'81 in tijdelijken dienst bij de Rijkscommissie voor graadmeting en waterpassing, als buitengewoon opzichter bij de nauwkeurigheidswaterpassing. Zijn eerste werk als civiel ingenieur was bij den aanleg van Staatsspoorwegen te Geldermalsen, als buitengewoon opzichter, later als opzichter 3de klasse. Daarop trad hij in 1882 in dienst van het Spoorweg-Comité, onder voorzitterschap van D. MAARSCHALK, als ingenieur voor het verzamelen van gegevens voor opneming en het maken van een voorontwerp voor een spoorweg Cheribon—Batavia. Voor dit doel vertrok hij naar Java, en hij vertegenwoordigde ook in Indië de Koninklijke Fabriek van stoom- en andere werktuigen te Amsterdam. In 1883 vestigde hij zich als technisch agent te Soerabaja. Maar in 1885 werd hij adjunct-ingenieur bij de Nederlandsch-Indische Spoorweg-Maatschappij, waar hij werd geplaatst bij den spoorweg Samarang—Vorstenlanden. In 1887 trad hij op als chef der exploitatie bij de Poerwodadi—Goendih Stoomtram-Maatschappij. Hij verwisselde die betrekking in 1891 voor die van chef van dienst van de lijn Batavia—Buitenzorg bij de Nederlandsch-Indische Spoorweg-Maatschappij. Nog in hetzelfde jaar vertrok hij naar Nederland en trad op te 's-Gravenhage als chef van het Technisch bureau dier maatschappij, die hem in 1893 benoemde tot secretaris van het Comité van bestuur te Semarang. In 1898 trad hij op als voorzitter van genoemd Comité, dat de leiding van de N.-I. S. voert in Indië. In 1904 werd hij als zoodanig gepensionneerd en vertrok naar Nederland, waar hij zich te 's-Gravenhage vestigde. In den oorlogstijd vertoefde hij gedurende vijf jaren in Frankrijk tot bijstand van het huisgezin van zijn zuster, de weduwe van professor THOMAS STIELTJES, den beroemden wiskundige. Hij keerde daarna weer naar 's-Gravenhage terug, waar hij een kring van oude vrienden terugvond en steeds een trouwe deelnemer was van de Instituutsvergaderingen.

Bij zijn verassching te Driehuis op 11 Juni 1925 waren vele vrienden van den overledene opgekomen. Prof. dr. ir. J. KRAUS hield een gevoelvolle rede, waarin hij gewaagde van de verdiensten van INTVELD ten opzichte van de N.-I. S.

Namens zijn vrienden sprak prof. ir. J. F. KLINKHAMER een hartelijk woord van afscheid.

Ir. R. A. VAN SANDICK.

BOEKBESPREKING.

Het Stadsgewest. — Een Studie over den trek naar de steden en zijn gemeentelijk-economische gevolgen. — Dr. ir. M. J. W. ROEGHOLT. — N.V. Uitgevers-maatschappij v/h. G. Delwel, Wassenaar.

Wanneer het proefschrift, dat onder bovenstaanden titel is verschenen, en waarmede de schrijver den doctorstitel verwierf, in Duitschland was ontstaan, zou het zich waarschijnlijk voordoen als een lexicon in twaalf deelen, waarvan de voortzetting in het uitzicht werd gesteld. Wat de schrijver bescheidenlijk een studie noemt, omvat ruim 400 pagina's, en getuigt inderdaad van een ver doorgevoerde studie, zoowel op het gebied van het bevolkingsvraagstuk in den ruimsten zin, als op het gebied van den stedebouw, den gewestelijken bouw en het gewestelijke bestuur. Het proefschrift kan dus evengoed beschouwd worden als een handboek voor den stedebouw, terwijl de samensteller geen moeite heeft gespaard alle factoren te bespreken en te onderzoeken, die in dit gecompliceerde vraagstuk meedoen.

Het werk, dat zich uit den aard der zaak eigenlijk aan een oppervlakkige bespreking onttrekt, kan gevoegelijk in twee deelen worden gesplitst, waarvan het eerste (de hoofdstukken I tot IV) de demologische verschijnselen behandelt, en het tweede de stedebouwkundige consequenties ontleedt. Het eerste gedeelte behandelt het ontstaan van de steden, den trek naar de steden en tenslotte den invloed van de industrievestiging op een gemeentelijke huishouding; hiermede heeft de schrijver dus min of meer het gegevene vastgelegd, en de bespreking voorbereid van het gevraagde: de doelmatige vestiging en de plaats in het communaal verband, van de inwoners, die aan de steden blijven toevloeien, waarbij de schrijver het standpunt inneemt dat wij de toekomstige ontwikkeling binnen een termijn van vijf en twintig jaar toch wel aan onze plannen ten grondslag dienen te leggen.

In dit eerste gedeelte vinden wij dan ook een ontleding van de oorzaken en het voorkomen van de bevolkingstoename in onze groote steden, waarbij tal van demografische gegevens worden verwerkt. Op dit onderzoek berust waarschijnlijk ook de zesde stelling, die wij in het proefschrift aantreffen: leerende dat men bij de algemeene indeeling van de wooncentra van een gewestelijk plan, de toenemingscoëfficiënten naar de verschillende klassen der bevolking moet differentieeren, een stelling die zeker niet uit het oog mag worden verloren.

Uit het tweede gedeelte noemen wij o. a. de hoofdstukken, die over de vaststelling van het gewestelijk uitbreidingsplan en de organisatie van het stadsgewest handelen, waarbij de beteekenis van de groene vlakten evenzeer de aandacht van den schrijver heeft, als bijvoorbeeld de administratieve uitbouw van het bestuur.

De uitvoering van het werk, met tabellen, teekeningen, kaarten en photo's (luchtphoto's van Berlijn) laat niets te wenschen over, terwijl de literatuuropgaven op zeer geschikte wijze aan het slot van elk hoofdstuk afzonderlijk zijn opgenomen.

v. H.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 5 Juni 1925 is benoemd en aangesteld, bij het reserve-personeel der landmacht, bij het wapen der genie, bij het regiment genietroepen, tot reserve-tweede-luitenant de vaandrig H. H. VAN GORKUM, van dat korps.

— Bij Kon. besluit is met 5 Juni 1925 de officier van den marinestoomvaartdient 3de kl. C. DE VRIES bevorderd tot officier van den marinestoomvaartdienst 2de kl.

Digitized by Google

— Bij Kon. besluit is aan ir. J. KOSTER, ingenieur, te Heerlen, verlof verleend tot het aannemen van het onderscheidingsteeken van commandeur der Orde van de Ster van Roemenië.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Waterstaat en 'sLands Burgerlijke Openbare Werken.

Benoemd: bij het laboratorium voor materiaalonderzoek van het Departement met ingang van 31 Mei 1925 tot ingenieur 1e kl., ir. M. P. L. G. HANSEN, thans ingenieur 2e kl. bij den post-, telegraaf- en telefoondienst.

Overgeplaatst: van Poerworedjo naar Poerwokerto, de aan het hoofd der irrigatieafdeeling Serajoe toegevoegde ingenieur 1e kl., ir. K. VAN DER LAAN.

Toegevoegd: aan het hoofd der irrigatieafdeeling Pemali-Tjomal, met Tegal als standplaats, de ingenieur ir. W. G. G. DE BLAUW.

Bij het Onderwijs.

Ontheven: eervol van de waarneming van de betrekking van leeraar bij de T. S. te Bandoeng, ir. H. F. E. F. DE BRUIN.

Verleend: wegens zevenjarigen dienst, negen maanden verlof naar Europa, aan ir. F. J. VAN HAFTEN, leeraar bij de P. J. S. te Jogjakarta, met bepaling, dat hij zijn betrekking den 5en Augustus 1925 zal nederleggen.

PERSONALIA.

* Ir. B. C. KROON is benoemd tot ingenieur bij de N. V. Smit & Co.'s Machinefabriek te Kinderdijk.

* Ir. G. A. VAN STEENBERGEN, ingenieur bij de Nederlandsche Maatschappij voor Havenwerken, vertrok 19 Juni 1925 per s.s. „Paul Lecat" van Marseille naar zijn standplaats Hongkong.

* Ir. W. L. VAN DER VEGT vertrok 11 Juni 1925 naar Spitsbergen als vertegenwoordiger van de directie der Nederlandsche Spitsbergen Co. bij werken in uitvoering aldaar.

* Ir. J. J. J. E. A. DE RAS is benoemd tot ingenieur bij de N. V. Intern. Gewapend Betonbouw te Breda.

* Ir. D. C. J. MINKMAN, adj.-directeur bij de Hollandsche Melksuikerfabriek, is benoemd tot directeur van de N. V. Branderij en Gistfabriek „Hollandia" te Schiedam.

* Ir. G. H. VAN HENGEL, ingenieur bij de Worthington Pump & Machinery Corporation te Harrison (New-Yersey, Vereenigde Staten) is met 2-maandsch verlof in Nederland aangekomen.

* Ir. D. BRAGGAAR, vroeger ingenieur bij het Organisatie Advies-Bureau te Amsterdam, is, met ingang van 1 Juli 1925, benoemd tot ingenieur bij de N. V. F. W. Braat's Koninklijke fabriek van metaalwerken te Delft.

* Ir. W. L. C. VAN DITZHUYZEN, vroeger ingenieur-volontair bij de N. V. Hollandsche Constructie-Werkplaatsen te Leiden, is sinds 1 Mei 1925 benoemd tot ingenieur bij genoemde N. V.

* Ir. B. J. STOVER is sedert 16 April 1925 werkzaam als ingenieur bij de N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

— Ir. J. VERBOOM, vroeger leeraar aan de Christelijke Hoogere Burgerschool met 5-jarigen cursus te Groningen, is met ingang van 1 September 1925 benoemd tot leeraar in natuur- en scheikunde aan de Christelijke Hoogere Burgerschool met 5-jarigen cursus te Vlaardingen.

— Dr. ir. S. I. VLES, vroeger hoofdassistent aan de Technische Hoogeschool, is benoemd tot scheikundige bij de Nederlandsche Kunstzijdefabriek te Arnhem.

— Prof. dr. ERNST COHEN, hoogleeraar aan de universiteit te Utrecht, is benoemd tot eerelid van de Royal Institution of Great-Britain.

* Uitslag der examens aan de Technische Hoogeschool.

Bij de aan de Technische Hoogeschool gehouden examens zijn geslaagd voor het ingenieurs-examen voor:

Electrotechnisch ingenieur: J. VAN DAM VAN ISSELT, M. KIEK, S. L. A. LANGENDAM, A. J. W. VAN DER LINDEN, A. P. LINDENBERGH, Mej. Y. VAN DER PLOEG, A. W. QUINT, H. J. UGES en G. L. DE VRIES.

Mijningenieur: L. R. BEYNEN, B. P. BOOTS (met lof), E. J. C. DOUZE, J. A. C. TER MEULEN, A. J. MULDER, W. A. H. PEL, H. TERPSTRA, J. H. M. A. THOMEER, Y. P. ULRICH, L. A. VAN DER WILDE, M. J. H. WIJNHOVEN, BE TIAT TJONG, W. A. VAN DER HOFF, W. A. TERWOGT, J. F. VAES en W. A. H. REGOUT.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Afdeeling voor Electrotechniek.

Twee-en-negentigste Vergadering te houden op **Zaterdag 4 Juli 1925,** des voormiddags ten **10.30** in het Restaurant „de Bonte Koe", Bezuidenhout No. 144 te 's-Gravenhage.

Punten van behandeling:

1°. Vaststelling der Notulen der Vergadering van 6 Mei 1925 (gevoegd bij *De Ingenieur* No. 24 van 13 Juni 1925).

2°. Verslag van de Commissie voor het nazien der Rekening en Verantwoording van den Penningmeester over 1924.

3°. Mededeelingen van het Bestuur.

4°. Voordracht over de gelijkrichters- en omzetters-installatie in het onderstation aan de Schenkkade van het Gemeentelijk Electriciteits Bedrijf te 's-Gravenhage, door het lid ir. M. S. H. TROOSTER.

5°. Mededeeling over de Omvormers in het onderstation aan de Loolaan" van de Nederlandsche Spoorwegen te 's-Gravenhage, door het lid ir. H. J. VAN LESSEN.

Na afloop der vergadering bezoek aan de bovengenoemde stations.

's-Gravenhage, Juni 1925.

Het Bestuur,
Dr. A. C. VAN ROSSEM, *Voorzitter.*
Ir. H. J. BOETJE, *Secretaris.*

OPEN BETREKKINGEN.

Electrotechnisch ingenieur op industrieel exportkantoor. (Zie *Adv.* in n°. 24.)
Bouwk. ingenieur als volontair op architectenbureau. (Zie *Adv.* in n°. 24.)
Compagnon. (Zie *Adv.*)
ong Werktuigkundig ingenieur. (Zie *Adv.*)
Bouwkundig of Civiel ingenieur. (Zie *Adv.* in n°. 24.)
Civiel ingenieur bij Rijksbureau voor Drinkwatervoorziening. (Zie *Adv.*)
Ingenieur Gemeentewerken Rotterdam. (Zie *Adv.*)
Assistent in werktuigkunde aan de T. H. (Zie *Adv.*)
Werktuigkundig ingenieur. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Duitscher zoekt plaatsing. (Zie *Adv.* in n°. 24.)
Jong werktuigk. ingenieur zoekt betrekking. (Zie *Adv.*)

ERRATUM.

In het artikel „Het ontstaan der maankraters" in No. 24 van 13 Juni 1925, op blz. 510, tweede kolom, regel 26 v. o. *staat:* Telle marmite de 1 mm de profondeur; *lees:* Telle marmite de 1 m de profondeur.

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 27 Juni 1925 Nummer 26

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: prof. ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.
Vaste medewerker in Nederlandsch Indië: prof. ir. H. van Breen te Bandoeng.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland f 20.—, voor het Buitenland f 25.—. · Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland f 0.75, Buitenland f 0.85. · Advertentiën per regel f 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

De electrische inrichting van den spoorweg Leiden—'s-Gravenhage en het nieuwe electrische materieel der Ned. Spoorwegen. II. Het nieuwe electrische materieel. Voordracht van ir. E. Bolleman Kijlstra. Slot, vervolg van blz. 533. — Rotterdam in de negentiende eeuw en . . . . . in de naaste toekomst, door ir. H. A. van Ysselsteyn. — Vergadering van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs, door J. L. H. — Vergadering van de Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde. — Vergadering van de Afd. voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie. — Bezoek van de South Wales Institute of Engineers aan Nederland, door ir. R. A. van Sandick I. (*Wordt vervolgd.*) — Ingezonden stukken: Bezwaren tegen wijziging in de richting van den afsluitdijk der Zuiderzee naar Zurich in plaats van naar Piaam, door ir. W. van Konijnenburg. — Boekbespreking: P. E. Spielman. Bituminous Substances, door dr. ir. A. Korevaar. — Bibliografie. — Scheepsbouw: S.S. «Magician». — Nieuwsberichten: † Ir. J. J. Canter Cremers; Promoties tot Doctor T. W. van ir. H. ter Meulen en ir. J van Dorp; Oproeping voor sollicitanten naar een toelage uit het Van 't Hoff-Fonds. — Officieele berichten. — Personalia. — Ver. van Delftsche Ingenieurs: Vacature Administrateur; Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Ned. en Kol: — Kon. Inst. van Ingenieurs: Bibliotheek; Afd. voor Electrotechniek: Vergadering op 4 Juli 1925. — Open betrekkingen. — Gez. betrekkingen.

Dit Nummer heeft 22 bladzijden.

De electrische inrichting van den spoorweg Leiden—'s-Gravenhage en het nieuwe electrische materieel der Nederlandsche Spoorwegen.

Voordrachten, gehouden in de vergadering van de Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie op 17 December 1924,

(Vervolg van blz. 533.)

II.

Het nieuwe electrische materieel.

DOOR

ir. E. BOLLEMAN KIJLSTRA.

Het ligt geenszins in mijn bedoeling u een getrouw verslag te doen van de wijze, waarop het type en de indeeling van den 5-wagntrein, die u straks zien zult, is ontstaan. Wanneer ik alleen maar vermeld, dat er in totaal 13 plattegronden van treinstellen zijn ontworpen, dan zult u begrijpen dat alle voor- en nadeelen van coupé-rijtuigen met draaideuren of schuifdeuren, van doorgangsrijtuigen met in- en uitgangen aan de einden, van rijtuigen met of zonder watercloset, van onderlinge verbinding door vouwbalgen, enz. onder de oogen zijn gezien.

De keuze is ten slotte gevallen op het treinstel volgens fig. 1, bestaande uit een tweede klasse motorrijtuig met bagage-afdeeling, een tweede klasse aanhangrijtuig met closets, een eerste klasse aanhangrijtuig met closet en urinoir met waschgelegenheid, een derde klasse aanhangrijtuig met closet en urinoir, een derde klasse motorrijtuig; met elk aan de einden een gesloten balcon voor in- en een voor uitstappen, de balcons onderling verbonden door vouwbalgen.

Het totaal gewicht van dezen trein is ongeveer 240 ton, hij heeft 322 zitplaatsen en 120 staanplaatsen, d. i. per zitplaats ± 750 kg. Een stoomtrein uit bestaand materieel en met ongeveer eenzelfde aantal zitplaatsen weegt ± 965 kg per zitplaats (locomotief inbegrepen).

Elk balcon heeft aan beide zijden twee naar buiten draaiende portieren; twee naar beide richtingen draaiende dubbele deurtjes geven toegang tot de vouwbalg met overgangsbrug.

De motorrijtuigen hebben elk een bestuurdersruimte voor, het tweede klasse rijtuig, daarachter een bagage-afdeeling met plaats voor den hoofdconducteur en daarachter een middenbalcon.

Alle rijtuigen hebben dus één balcon voor in- en één voor uitstappen. Voor het bij uitzondering rijden met het achterbalcon voorop, heeft elk motorrijtuig daar een hulpstuurstand.

Bij het uitwerken der plannen is verder nog overwogen of het voorbeeld van enkele buitenlandsche spoorwegen gevolgd zou worden en daarbij gebruik gemaakt zou worden van korte buffers en bijzondere koppelingen of van vermindering van het aantal draaistellen per trein.

Van het eerste werd afgezien, omdat dit bij aankoppeling aan andere normale voertuigen veel moeilijkheden zou opleveren en het dus den dienst in buitengewone gevallen zou verzwaren.

Het gebruik maken van draaistellen onder twee einden der voertuigen zou hier eigenlijk alleen voor de aanhangrijtuigen in aanmerking komen (fig. 1 *a*).

Deze rijtuigen zouden dan op 4 in plaats van op 6 draaistellen kunnen worden geplaatst. Dit zou weliswaar ± 3 ton gewichtsbesparing per rijtuig gegeven hebben, bij kleine herstellingen zouden echter niet één, maar 3 rijtuigen gelijktijdig zijn buiten dienst gesteld. Bovendien werden door hun grooteren afstand hart op hart draaistellen de rijtuigen smaller, hetgeen vooral bij het 3de klasse rijtuig niet wenschelijk was. Hierdoor zou namelijk het plaatsen van 5 personen in de breedte moeilijk zijn geworden. Juist dezer dagen vernam ik dat ook de Berliner Stadtbahn voor zijn nieuw electrisch materieel wel een automatische koppeling beproeft, doch geen draaistelvermindering zal toepassen.

Ten slotte is dus de wijze van koppeling normaal geworden en kreeg elk voertuig zijn twee draaistellen. Het is bovendien gelukt alle voertuigen even lang (19.8 m over de buffers) te maken, zoodat de totale treinlengte 99 m is. De 1ste klasse rijtuigen hebben daarbij 7 coupé's à 6 personen, de 2de klasse 8 coupé's à 8 personen, de 3de klasse 9 coupé's à 10 personen, de coupé's zijn gecombineerd tot afdeelingen van 2 of 3 aan elkaar.

Van den beginne af stond vast, dat de te bouwen rijtuigen een in elkander geklonken ijzeren geraamte zouden hebben met opgeklonken paneelplaat, dus „steelcars", echter volgens de meer in Europa gevolgde methode, met gebruik van hout voor de binnenbetimmering.

Digitized by Google

TREINSTEL VOOR DE LIJN AMSTERDAM - ROTTERDAM.

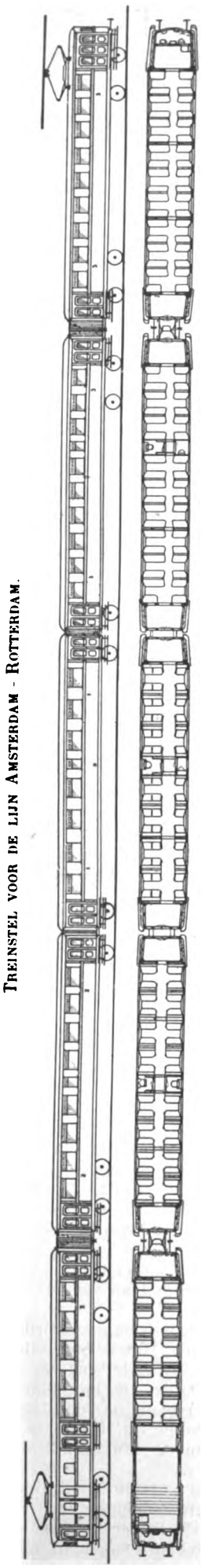


Fig. 1.

TREINSTEL (NIET UITGEVOERD).

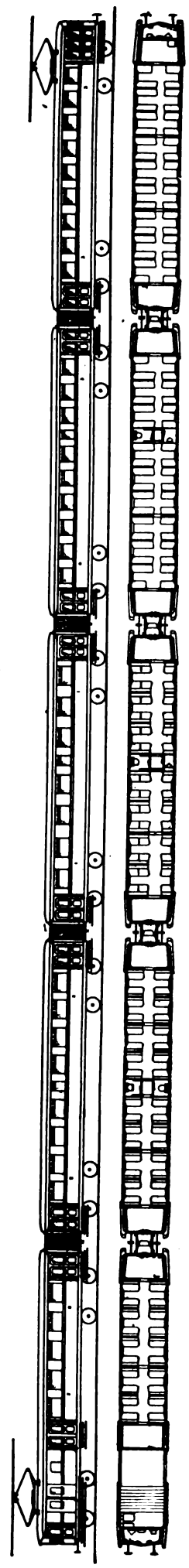


Fig. 1a.

ZIJWANDDOORSNEDEN VAN VERSCHILLENDE RIJTUIGEN.

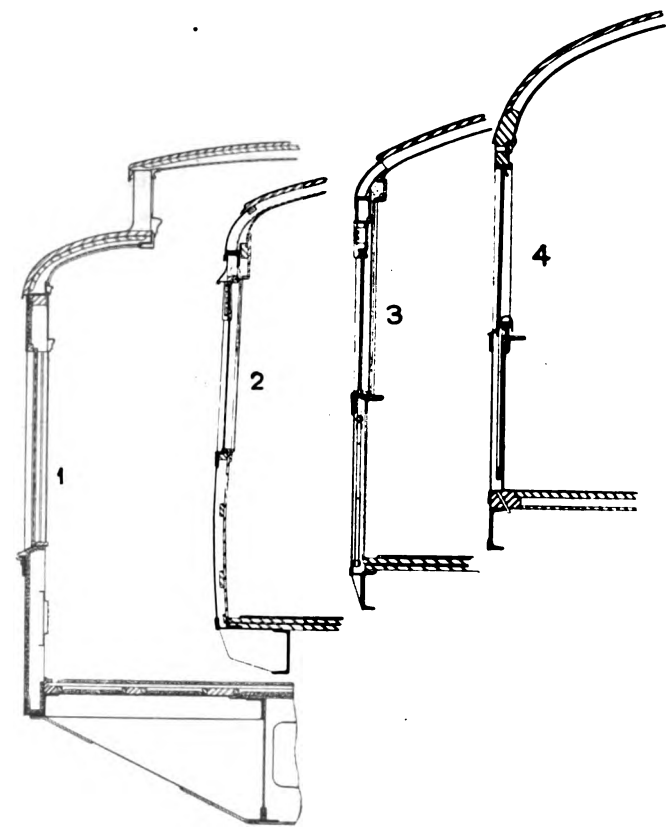


Fig. 2.

KOPWAND
(vouwbalgeinde).

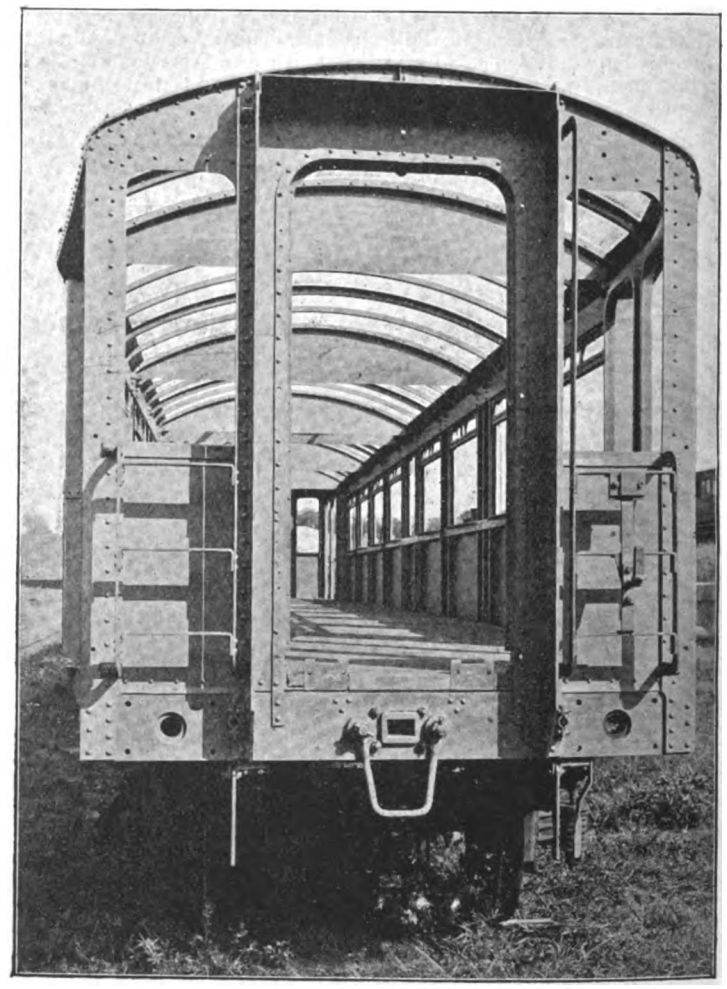


Fig. 3.

Digitized by Google

BAKGERAAMTE AANHANGRIJTUIG.

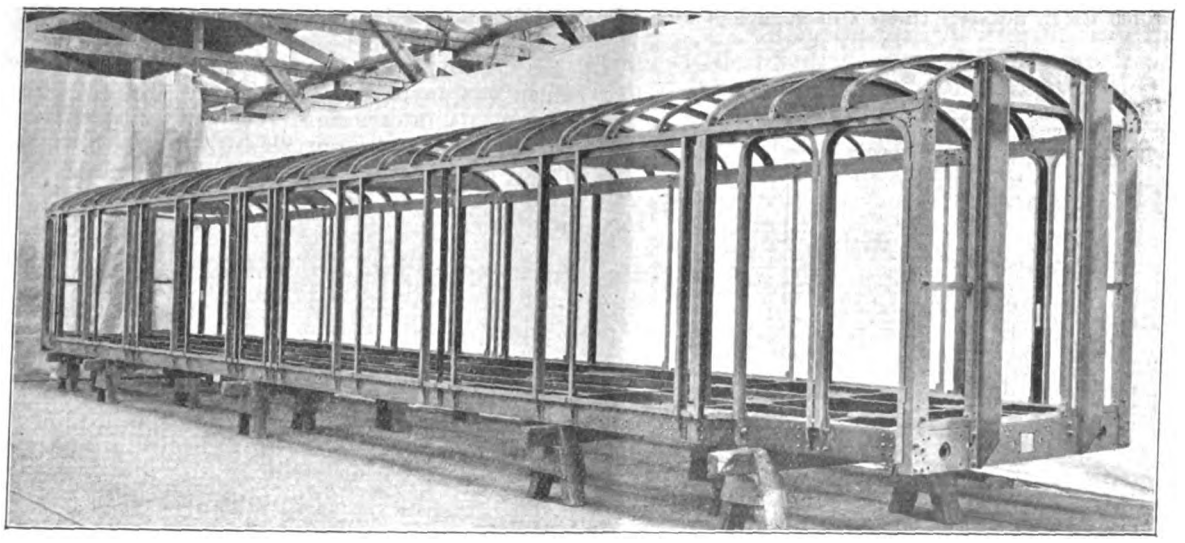


Fig. 4.

BAKGERAAMTE MET OPGEKLONKEN PLAATWAND
(Aanhangrijtuig).

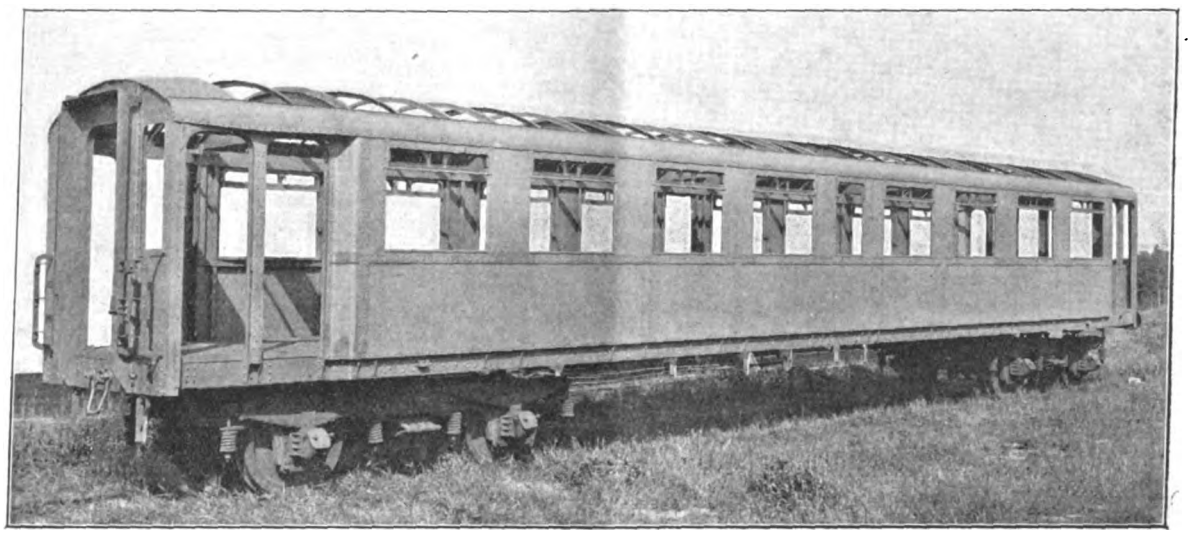


Fig. 5.

BINNENAANZICHT BAKGERAAMTE (AANHANGRIJTUIG).

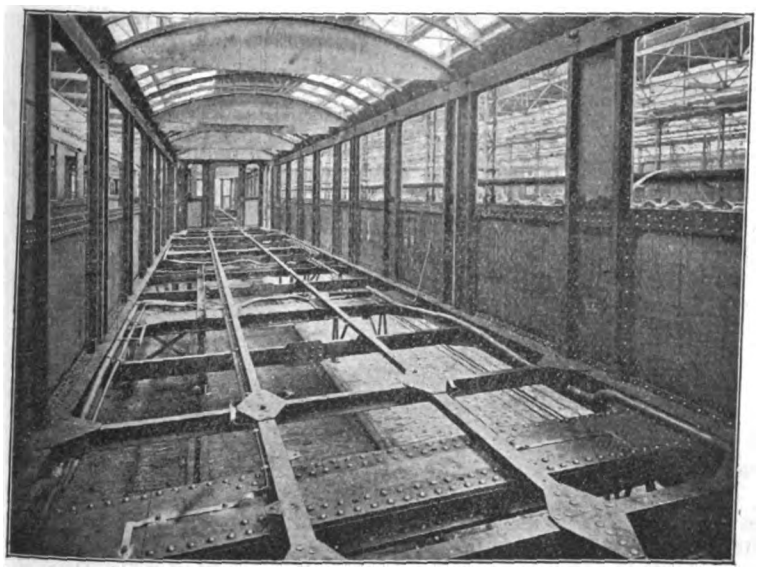


Fig. 6.

De voordeelen van dergelijke voertuigen zijn:
1°. minder gevaar voor de reizigers bij ongevallen;
2°. minder onderhoud aan de plaatbekleeding, door vermindering der roestvorming van buiten;
3°. meer economisch gebruik van het materiaal, dan bij rijtuigen met houten geraamte, dus gewichtsbesparing.

Men onderscheidt in de bakgeraamten van „steelcars" drie hoofdvormen, die in doorsnede in fig. 2 schematisch zijn aangegeven. De eerste is die van Amerika, ontstaan door de toepassing van de automatische koppeling in het midden van den bufferbalk en met den bekenden hoofdligger in het midden van de dwarsdoorsnede. Hij is in Europa bij uitzondering ook wel eens toegepast en leidt tot de zwaarste constructies.

De tweede is ontstaan uit de oude bouwwijze van de twee- en drie-assige rijtuigen met houten geraamte. Hij heeft rechte stelbalken met consoles waarop de zijwand is geplaatst.

De derde, die overeenkomt met de in het bijzonder in Nederland reeds vroeger gevolgde bouwwijze (4), vraagt het minste gewicht, omdat de totale hoogte van den zijwand als ligger wordt gebruikt en deze onmiddellijk met de onderstelliggers (de stelbalken) is verbonden.

In de laatste figuur van fig. 2 is aangegeven de sedert 1899 hier te lande gevolgde bouwwijze van den voorlooper van het ijzeren bakgeraamte, het rijtuig met ijzeren onderstel, een daaraan geklonken plaatwand verbonden met een zware lijst onder de ramen en verder houten geraamte.

Ter vergelijking nog enkele cijfers van verschillende uitvoeringen:

Het bakgewicht per m lengte is voor wagens met houten geraamte en houten onderstel 1470 kg, met houten geraamte en

Digitized by Google

ijzeren onderstel 1450 kg, met ijzeren geraamte volgens Amerikaansche bouwwijze 1920 kg, van een wagen met ijzeren geraamte met consoles tegen de stelbalken zijn gegevens niet in mijn bezit; ijzeren geraamte Nederlandsch-Duitsche bouwwijze 1430 kg.

Dit laatste cijfer is bij Italiaansche rijtuigen zelfs nog tot 1320 kg teruggebracht.

Bij deze opgaven is natuurlijk de binneninrichting der rijtuigen van invloed.

De meest interessante vergelijking is echter die van twee soorten nieuwe ijzeren slaaprijtuigen, hier te lande dienst doende en beide zoo hoog mogelijk en zooveel mogelijk het omgrenzingsprofiel benuttend gebouwd. Beide voertuigen zijn op 4 assen.

ZIJWANDDOORSNEDE MET SCHUIFRAAM.

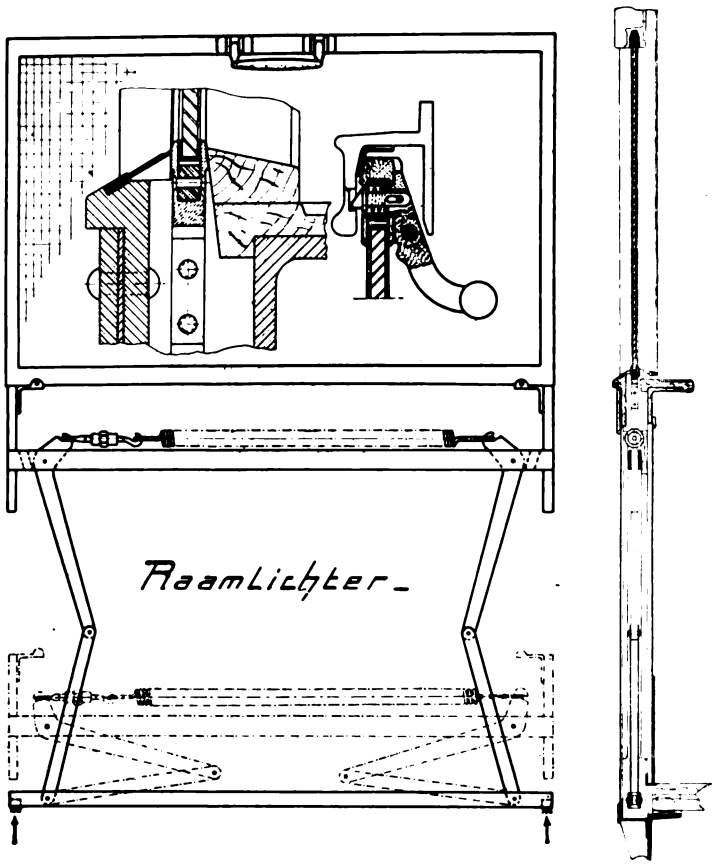


Fig. 7.

«VITO»-ZITTING MATRAS (onbekleed).

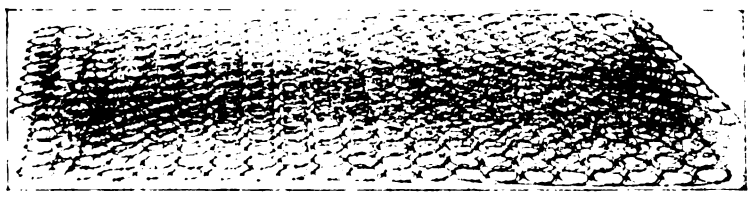


Fig. 8.

BANK MET «REFORM ZITTING EN RUGLEUNING (onbekleed).

Fig 9.

DWARSDOORSNEDE OVER «REFORMZITTING».

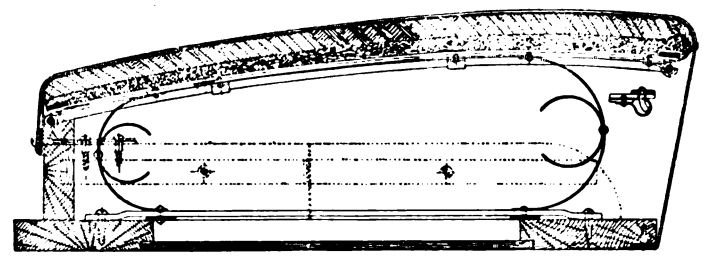


Fig. 9*a*.

De eerste volgens de Amerikaansche bouwwijze geconstrueerd, weegt na aftrek der draaistellen per m baklengte 1854 kg, de tweede op dezelfde wijze berekend, 1657 kg per m. De laatste is gebouwd volgens de methode ook in Nederland toegepast, met onder de zijwanden geplaatste stelbalken.

Uit de fig. 3—6 krijgt men een indruk van de constructie.

Fig. 3. Vooraanzicht (vouwbalgzijde). De L-ijzers ter versterking van den kopwand tegen indrukken zijn duidelijk zichtbaar.

AUTOMATISCHE CLOSET SPOELINRICHTING.

Vullen. Spoelen.

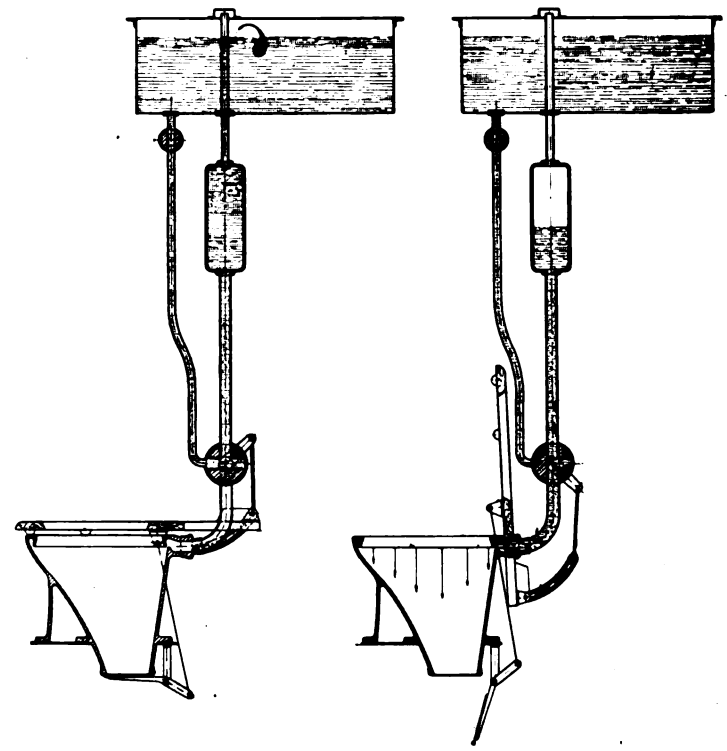


Fig. 10.

Fig. 4. Bakgeraamte zonder plaatbekleeding. Stijlen van Z-ijzer tegen de stelbalken geklonken, hemelboomen van L- en Z-ijzer, daktogen van Z-ijzer.

Fig. 5. Geraamte met plaatbekleeding.

Fig. 6. Geraamte en onderstel van binnen gezien.

De vroeger gebruikelijke diagonalen in het onderstel zijn vervangen door dwarsliggers met breed uitgebouwde verbindingen met de stelbalken. Volgens in Duitschland genomen

Digitized by Google

proeven zou dit een grootere sterkte van het geheel tegen de bufferstooten meebrengen.

De hemelboom is uit twee op elkander geklonken ijzers om het den fabrikanten mogelijk te maken, zijwanden en dak afzonderlijk te bouwen, waardoor veel klinkwerk op den platten grond kan geschieden.

De berekende spanningen in de verschillende deelen van het geraamte zijn niet hooger dan 830 kg per cm².

De berekening van den zijwand is uit den aard der zaak benaderend en hoofdzakelijk ter contrôle van de gekozen afmetingen.

Het onderste deel van den zijwand is beschouwd als een ligger, de wandgedeelten tusschen de ramen als stijlen, die daarboven uitsteken en bij doorbuiging van den ligger door de hemelboomen op hun plaats moeten worden gehouden.

BALCONDEUREN
(onbekleed)

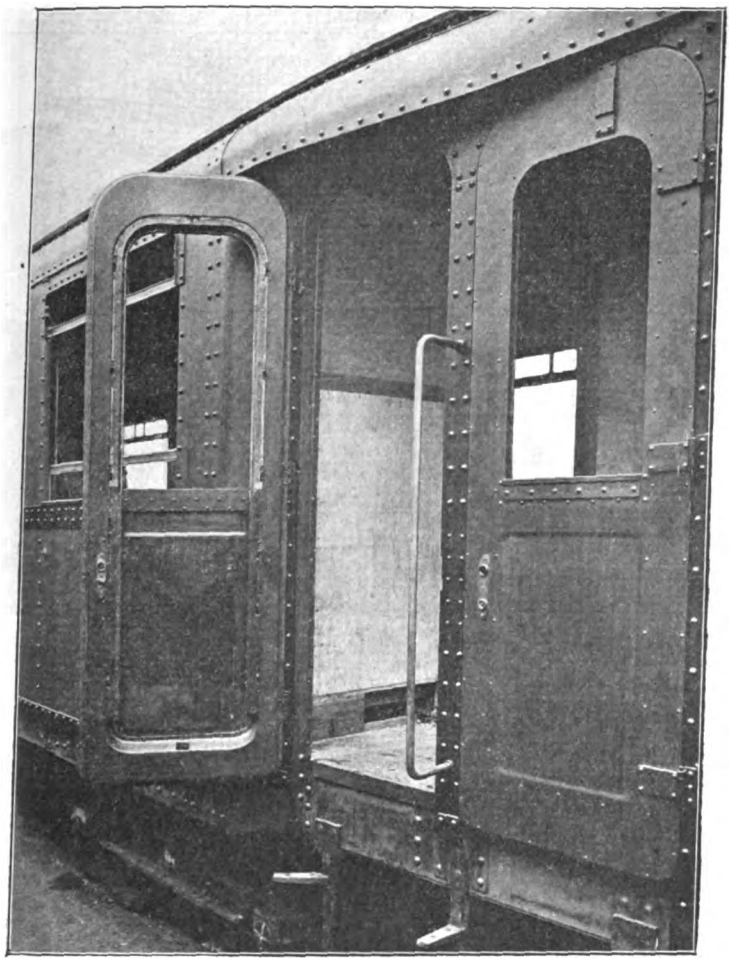


Fig. 11.

BALCON MET GEOPENDE DEUREN.

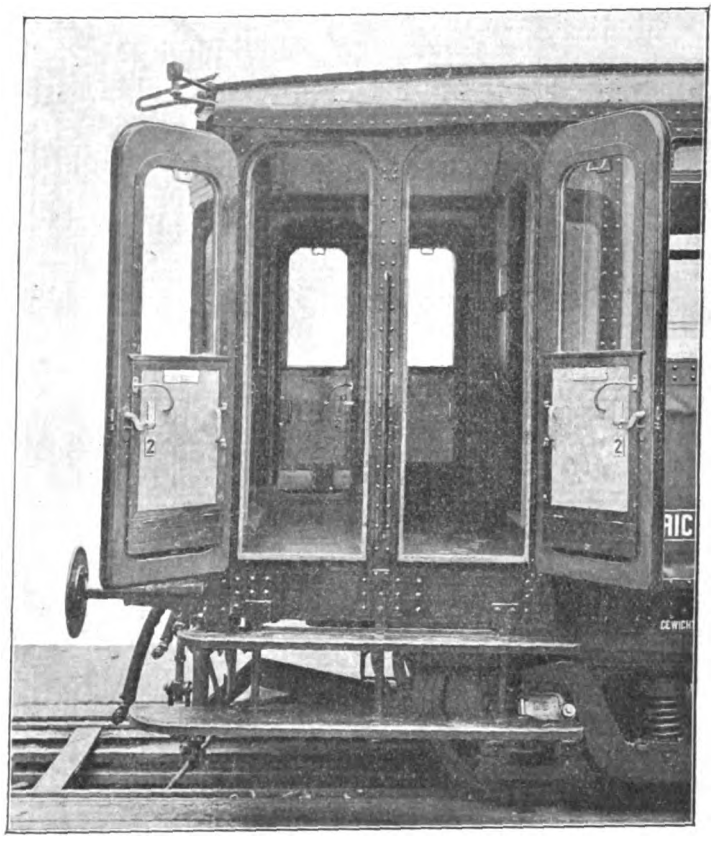
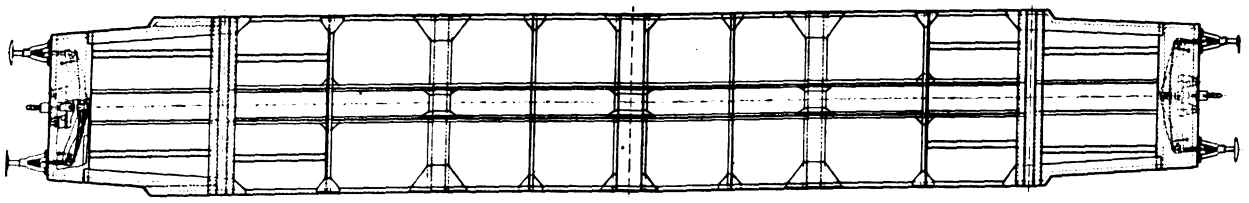


Fig. 12.

Dat de gekozen afmetingen voldoende waren, bleek uit een belastingproef, waarbij het geraamte met plaatbekleeding en vloer gelijkmatig belast werd met 10.000 kg over 5 m lengte in het midden tusschen de draaistellen en een doorbuiging van 3 mm werd gevonden. Ter vergelijking van de berekende en werkelijke spanningen in de verschillende deelen zal bij een der thans in bouw zijnde rijtuigen getracht worden de spanningen te meten.

Aan het ijzeren geraamte is nu verder vulhout bevestigd

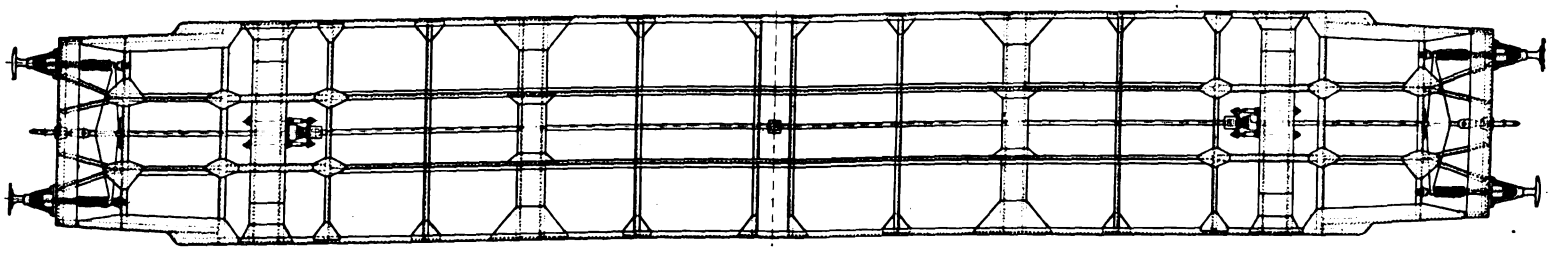
ONDERSTEL AANHANGRIJTUIG.



Schaal 1 : 125.

Fig. 13.

ONDERSTEL MOTORRIJTUIG.



Schaal 1 : 100.

Fig. 14.

Digitized by Google

met schroefboutjes, op dit vulhout zijn met houtschroeven aangebracht de dakschroten, de plafonds, de wandbekleeding, het lijstwerk.

DRAAISTEL AANHANGRIJTUIG.

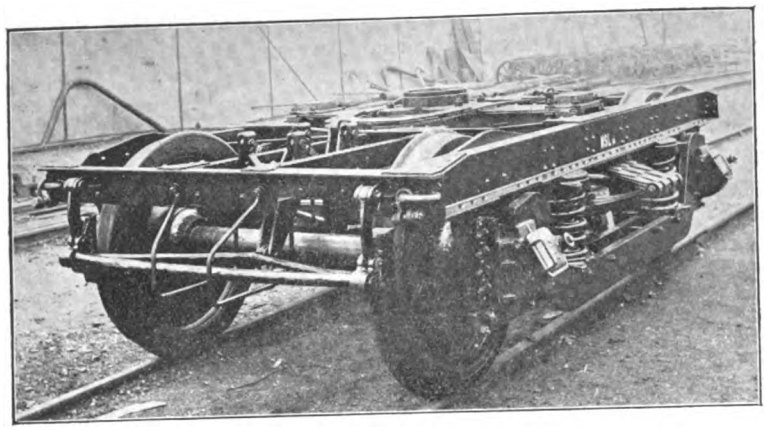


Fig. 15

DRAAISTEL MOTORRIJTUIG.

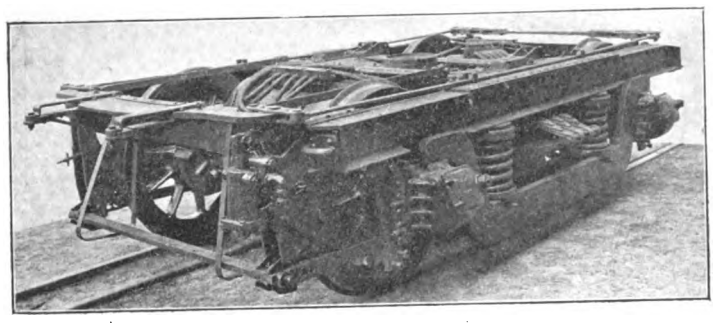


Fig. 16.

REMWERK AANHANGRIJTUIG.

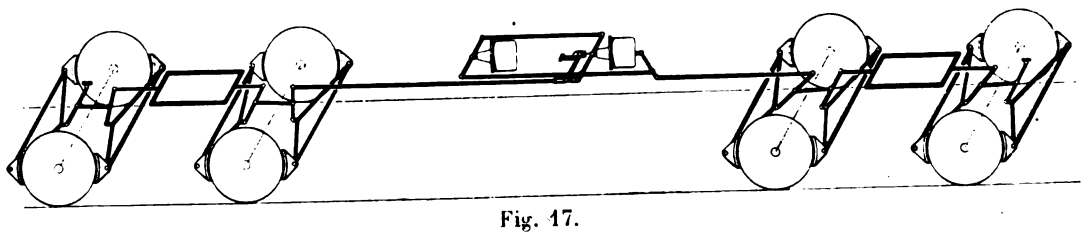


Fig. 17.

REMWERK MOTORRIJTUIG.

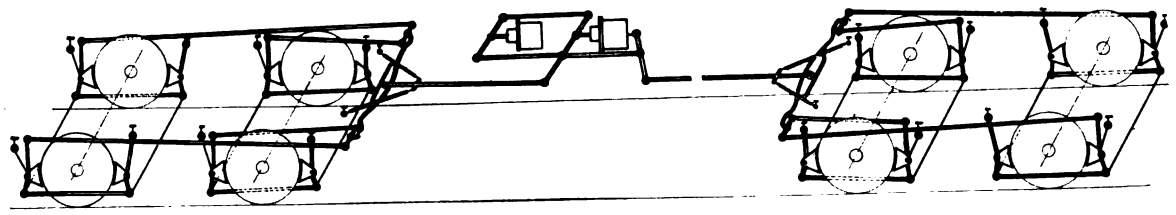


Fig. 18.

De betimmering is in de 1ste en 2de klasse rijtuigen teakhout, in de 3de klasse eikenhout; het paneelwerk is in de 1ste en 2de klasse bekleed, in de 3de klasse berken triplex.

Bij de details van den wagenbak en de uitvoering der onderdeelen wil ik niet lang stilstaan, ik kan echter niet nalaten op enkele nieuwe of voor Nederland nieuwe details te wijzen.

De raamconstructie is in fig. 7 aangegeven.

Het raam wordt in alle standen in evenwicht gehouden door de z.g. Rathgeber-constructie, echter met deze verandering, dat de spanveer hier met het raam op en neer beweegt, dus altijd toegankelijk is. Tot nu toe was zij steeds onder geplaatst en was door zittingen, verwarming, enz. niet te bereiken.

Het schuifraam wordt door een grendel aan de handgreep in den bovensten stand vastgezet. In dezen stand dient een veerende raamdorpel uit messingplaat tot afsluiting van het onderste deel van den zijwand.

Boven het raam zijn om verticale as naar buiten draaibare ventilatieraampjes aangebracht. Zij kunnen afhankelijk van de windrichting zoowel zuigend als luchtinlatend werken.

Rolgordijnen en noodremdraad, enz. zijn achter een houten lijst boven de ramen gelegd.

MOTORRIJTUIG 3E KLASSE.

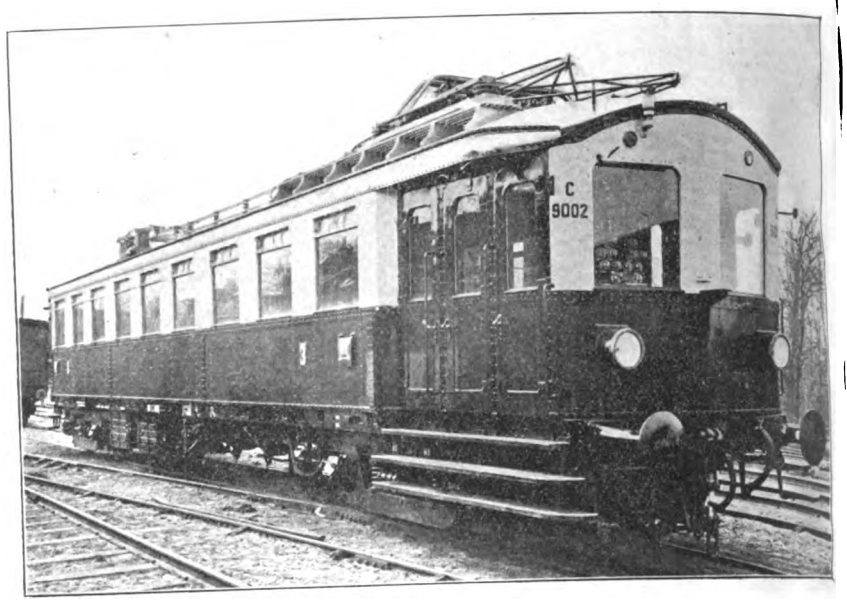


Fig. 20.

De zittingen 1ste klasse zijn losse omkeerbare kussens van Engelsch maaksel, merk Vito (fig. 8), de rugleuningen zijn in dergelijke uitvoering; in de 2de klasse zijn z.g. reformzittingen gebruikt (fig. 9 en 9*a*), waarvan de bekleeding gemakkelijk afneembaar is en die weinig onderhoud vragen. Ook de rugleuning is hier dienovereenkomstig uitgevoerd.

De tot nu toe gebruikelijke automatische spoelinrichting in de W.C.'s is belangrijk vereenvoudigd. De hoeveelheid spoelwater is steeds gelijk (fig. 10). Een dergelijk systeem is ook toegepast voor de neerklapbare waschkommen, in de neergeklapte kom stroomt slechts een beperkte hoeveelheid water.

Ook de urinoirs worden gespoeld.

De fig. 11 en 12 geven een indruk van de constructie der portieren.

In fig. 13 en 14 zijn twee onderstellen, een van een motorrijtuig, een van een aanhangrijtuig schematisch aangegeven. De eersten hebben geen, de laatsten wèl doorgaand trekwerk.

De draaistellen zijn van z.g. Amerikaansch type, echter geheel uit profielijzer samengesteld. Zoowel voor motorwagens als voor aanhangwagens is de radstand 2.5 m (fig. 15 en 16).

Digitized by Google

Van de aanhangdraaistellen is het remwerk in wezen overeenkomstig de normale uitvoering; voor de motordraaistellen, die, zooals bekend, een meer gecompliceerd remwerk moeten hebben in verband met de ruimte die de motoren innemen, is gezocht naar een uitvoering met zoo weinig mogelijk draaipunten, ook is getracht het veel voorkomende scheef gaan zitten der blokken bij slijtage van bouten, enz. te vermijden (fig. 17 en 18). De uitvoering is vrij zwaar door den hoogen remdruk.

Van het uiterlijk der voertuigen geven u de volgende figuren een beeld (fig. 19—28).

Het bij dit materieel toegepaste remsysteem is door ons genoemd hoogedruk-snelrem. Het bestaat uit de gewone Westinghouse-snelrem met een inrichting tot vermindering van den remdruk, waarvan het principe door Westinghouse werd gevonden. Deze inrichting werd echter voor het eerst op grooten schaal door KNORR in Duitschland in toepassing gebracht.

MOTORRIJTUIG 2E KLASSE MET BAGAGEAFDEELING.

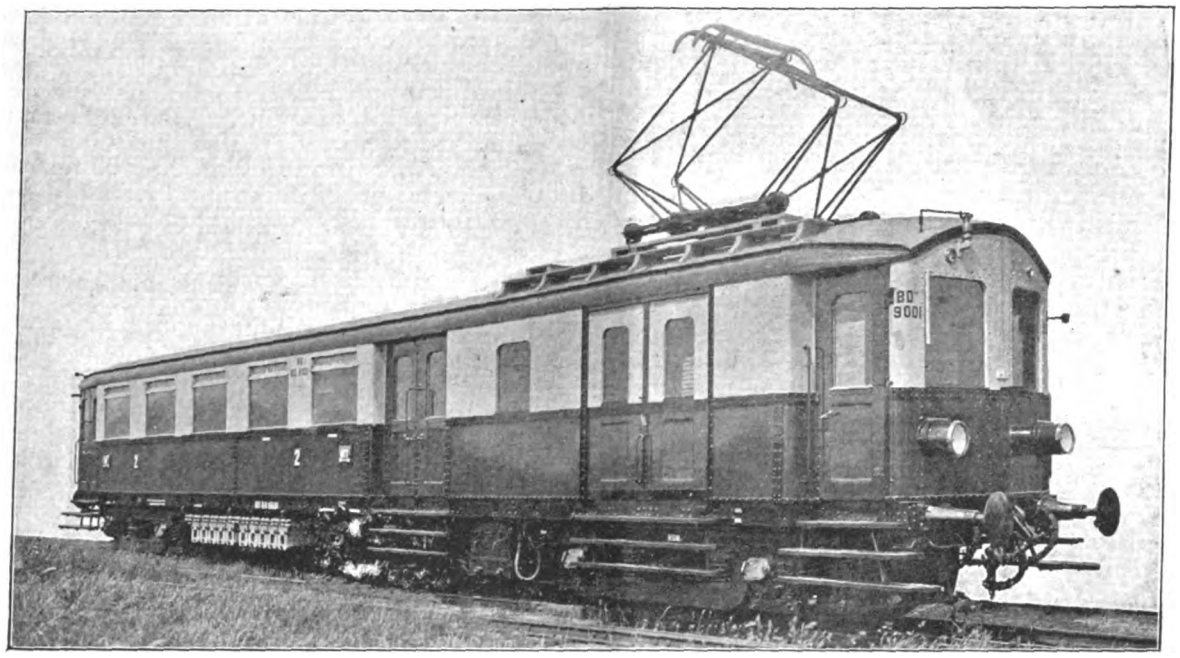


Fig. 19.

AANHANGRIJTUIG 3E KLASSE.

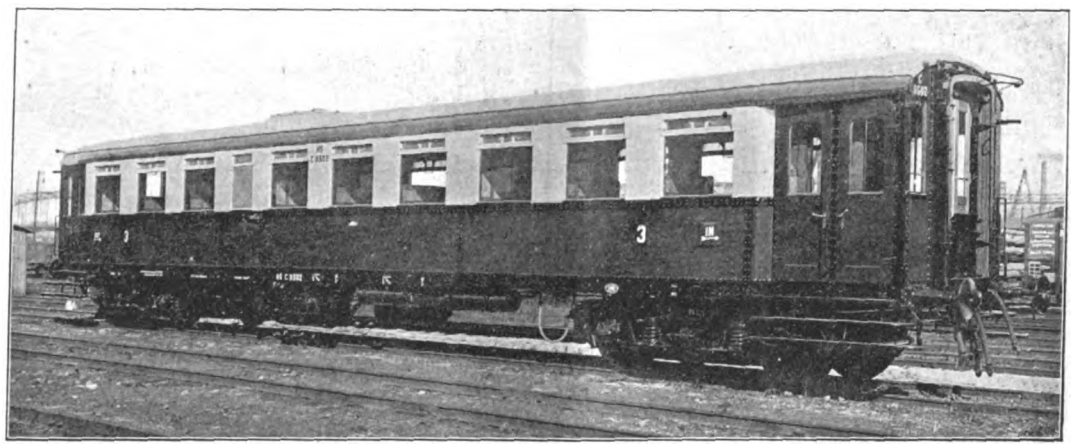


Fig. 21.

AANHANGRIJTUIG 1E KLASSE.

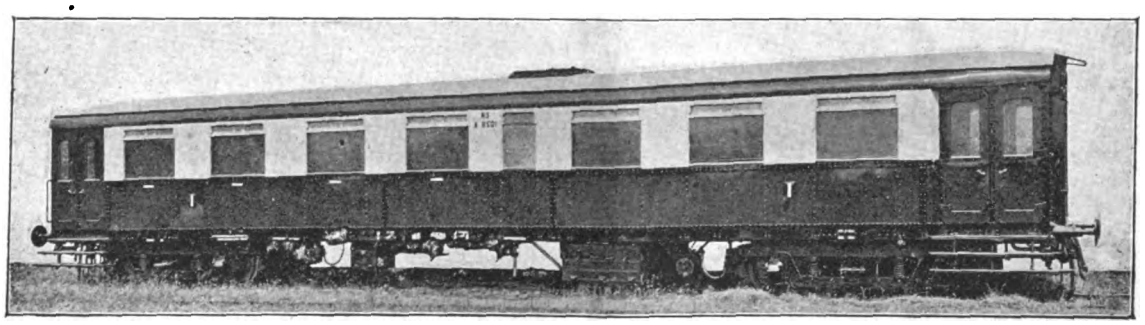


Fig. 22.

Digitized by Google

VOORAANZICHT MOTORRIJTUIG.

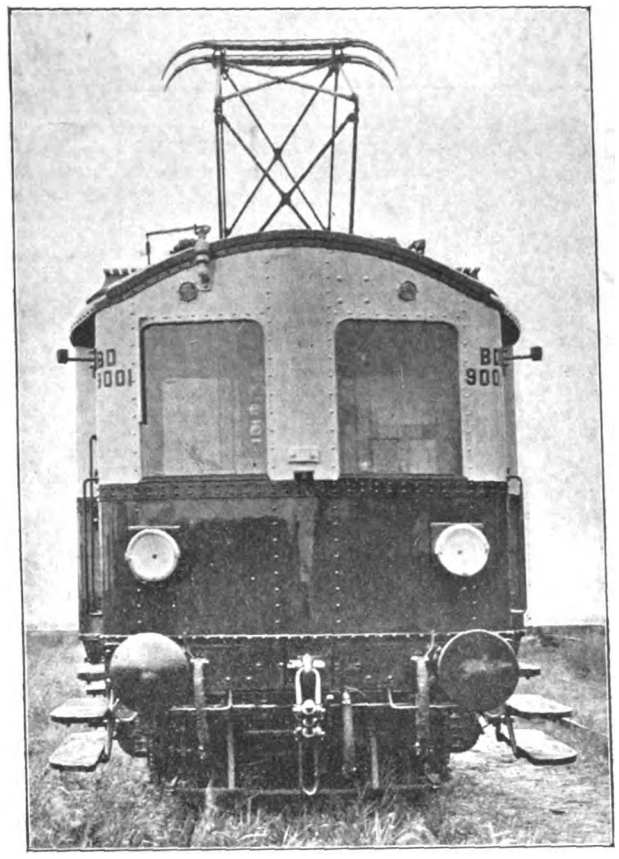


Fig. 23.

KOPAANZICHT AANHANGRIJTUIG.

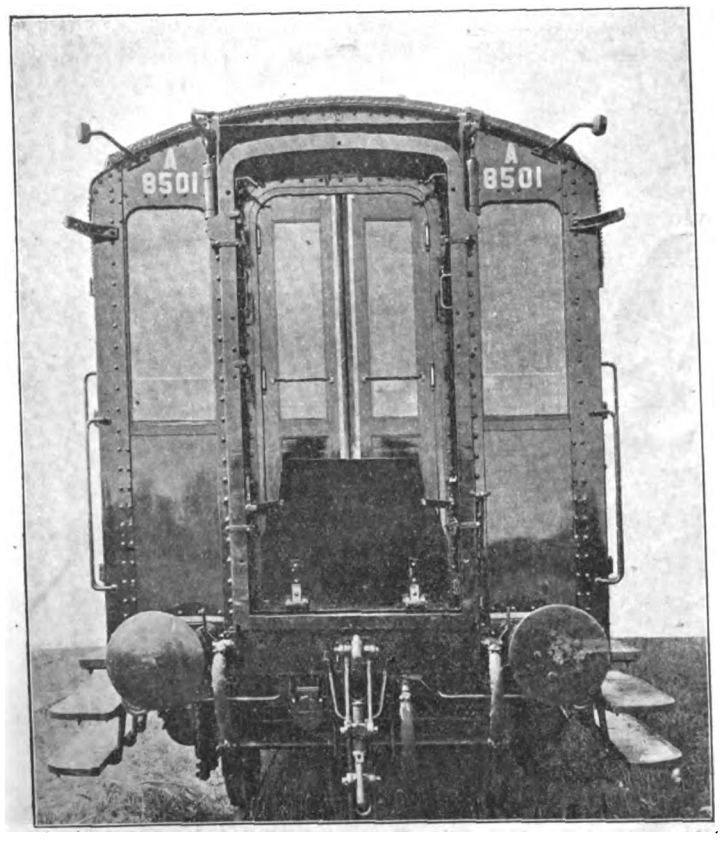


Fig. 24.

Dat van de gewone Westinghouse-rem is afgeweken, had twee redenen:

1°. Indien in het vervolg met grootere snelheid dan tot nu toe gebruikelijk zou worden gereden, was verkorten van den remweg gewenscht.

2°. Door laaghouden van den remdruk bij het einde van het remmen, kon het gebruik van zandstrooiers worden vermeden. Het lastige en tijdroovende vullen, het onderhoud, het steeds beschikbaar hebben van droog zand zou dan niet noodig zijn.

Door het aanbrengen van twee rem-cylinders is een beginremdruk van ± 130 pCt. van het eigengewicht der voertuigen bereikt.

Deze remdruk is voor het einde van de remperiode te hoog. Bij vermindering van de snelheid vermeerdert namelijk de wrijvingscoëfficiënt tusschen blok en wiel en zou het rem-

BINNENAANZICHT 1E KLASSE-AFDEELING.

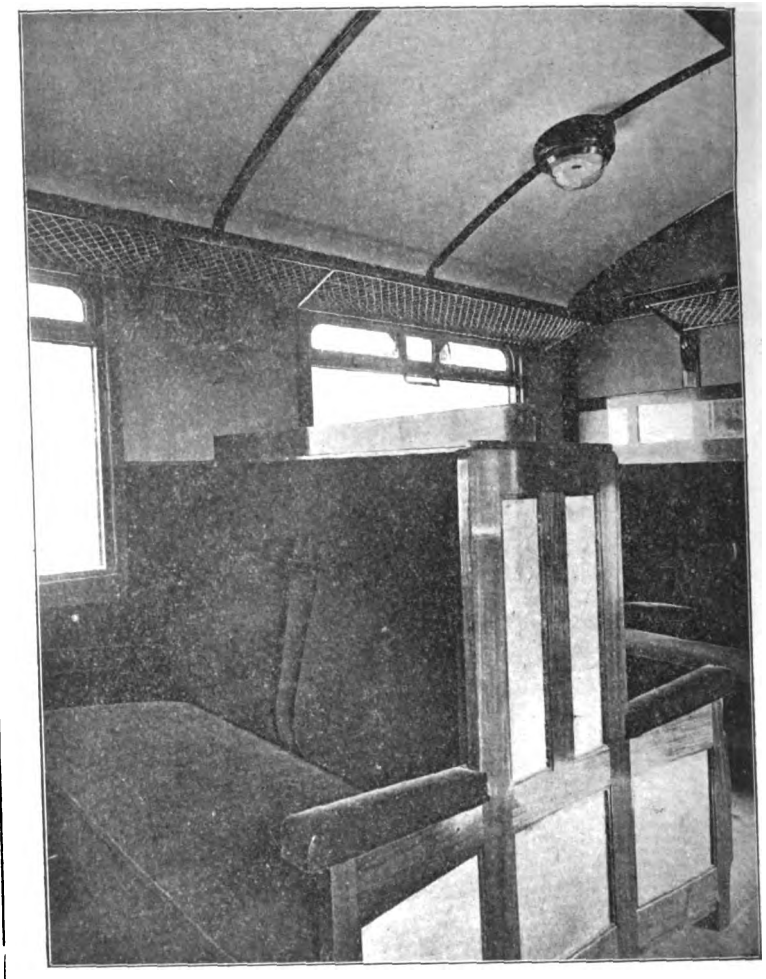


Fig. 25.

koppel, werkende op elk wiel, zóó groot worden dat het wiel vastgeklemd zou worden en slippen. Er zou namelijk een oogenblik komen, waarop het remkoppel grooter wordt dan dat van de wrijving tusschen wiel en rail, m. a. w. de wrijving tusschen wiel en rail is niet meer voldoende om slippen tegen te gaan (fig. 29) en, zooals bekend, verlengt dit slippen den remweg (1).

(1) Men kan zich de werking van de remblokken op een voortrollend wiel als volgt gemakkelijker voorstellen (fig. 29):

Neem aan, dat niet het wiel rolt over den rail, maar dat de rail onder het wiel wordt doorgetrokken. Het wiel zal dan alleen draaien als er wrijving is tusschen wiel en rail, dus als het wiel tegen den rail wordt aangedrukt (Q). Druk ik nu remblokken tegen een dergelijk draaiend wiel ($\frac{1}{2}$ B), dan zal door dezen toenemenden druk en de daardoor optredende wrijving ($\frac{1}{2} f B$) getracht worden het wiel te doen stilstaan, dus de kracht, waarmede ik aan den rail moet trekken (K) om het draaiende te houden, moet steeds grooter worden. Ik moet dan een grooteren druk Q uitoefenen om voldoende wrijving tusschen rail en wiel te hebben. Het is duidelijk dat bij een bepaalde Q er een oogenblik zal

Digitized by Google

Om dit te voorkomen zijn aan elk rijtuig twee remdrukregeltoestellen aangebracht, die bediend worden, elk door een remblokhanger, en waarvan de werking dus *onmiddellijk van de kracht, dus van de grootte van de wrijving* in de remblokhanger afhangt (fig. 30). Zij laten de lucht uit één der remcylinders wegvloeien naar de buitenlucht, zoodat bij het einde van het remmen slechts een druk van 65 pCt. van het eigengewicht overblijft. Er zijn twee regeltoestellen aangebracht om het verschil in werking der toestellen bij druk- en trekkracht in de hangers op te heffen.

BINNENAANZICHT 2E KLASSE RIJTUIG.

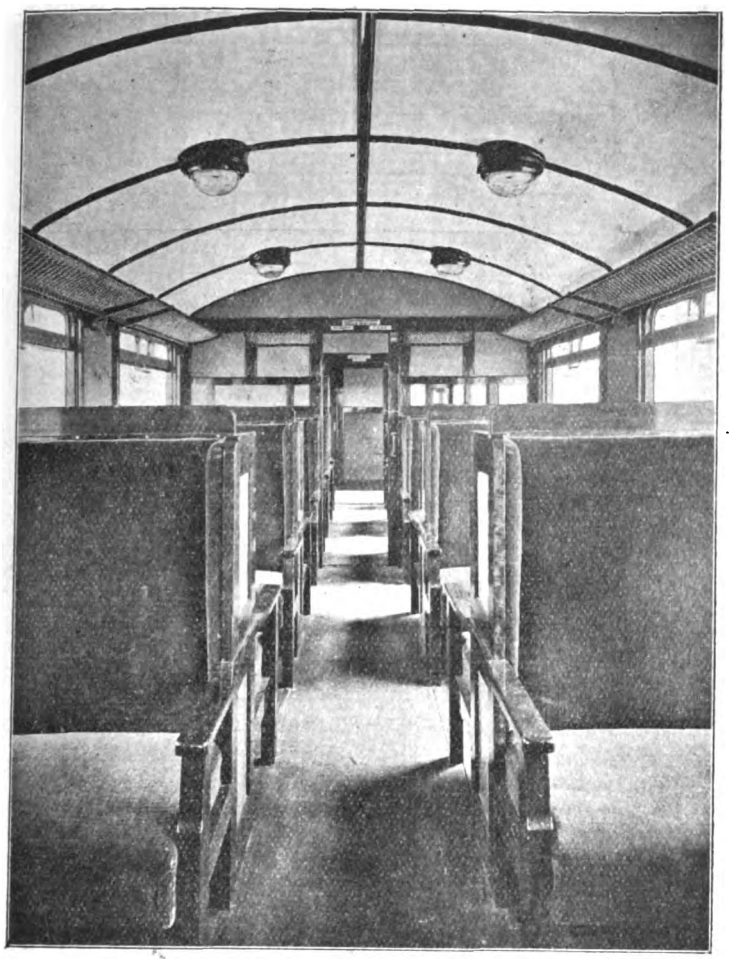


Fig. 26.

BINNENAANZICHT BAGAGEAFDEELING MET CONDUCTEURSZITPLAATS.

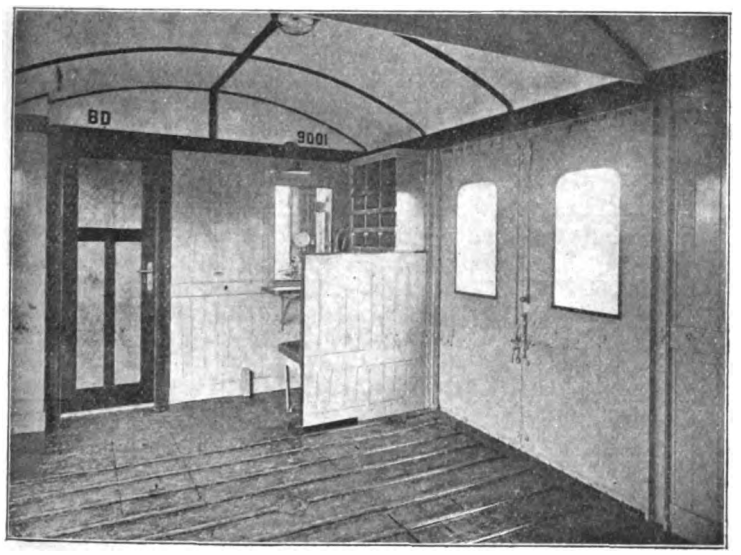


Fig 28.

BINNENAANZICHT 3E KLASSE RIJTUIG.

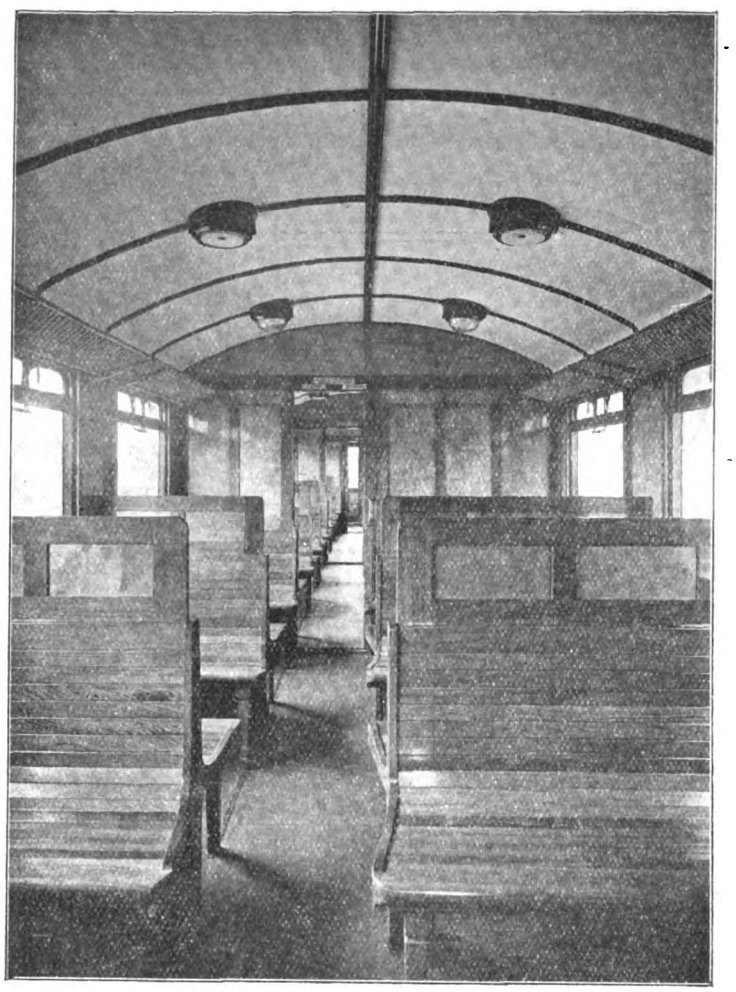


Fig. 27.

In fig. 31 zijn de bereikte resultaten met deze reminrichting te zien. Door indicateurs is de druk in de verschillende remcylinders en remleiding opgenomen.

De remkraan is zóó geconstrueerd, dat de tot nu toe gebruikelijke afsluitkraan, noodig aan dat einde van den trein

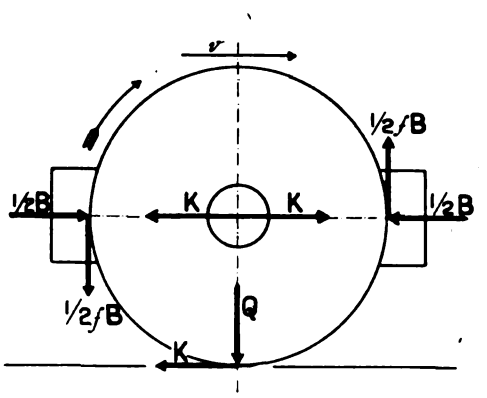


Fig. 29.

waar de bestuurdersstand niet werd gebruikt, vervallen is. De remkraan heeft een afsluitstand, waarbij het handel kan worden afgenomen. Op den trein behoort dus slechts één handel in gebruik te zijn, zoodat vergissingen zijn uitgesloten.

De stangenstelsels der remwerken zijn in de figuren 17 en 18 aangegeven. De aanhangrijtuigen hebben een Svenska-remversteller.

---

komen, waarbij $\frac{1}{2} f B$ te groot wordt om het wiel draaiende te houden. Het staat dan stil.

De wrijving tusschen wiel en rail verandert dan van „wrijving in rust" in „wrijving van beweging", omdat bij rollen van een wiel het punt van aanraking van wiel op rail zich niet verplaatst in horizontale richting, bij sleepen wel.

Digitized by Google

Door de beperkte ruimte in het draaistel der motorrijtuigen zou een automatische remversteller hier slechts half werk kunnen doen. Daarom en omdat de motorrijtuigen toch meer onder toezicht staan, is deze versteller niet aangebracht.

In fig. 32 is een schema van alle pijpleidingen gegeven. Zooals aangegeven, is de controller voorzien van een doodemanskruk, die op de Westinghouse-rem werkt. Het schema omvat verder den compressor met zijn uitschakelinrichting en de aandrukinrichting voor den stroomafnemer.

Ik meen hiermede de hoofdzaken van het wagenbouwtechnische gedeelte der electrische treinen te hebben toegelicht, ben echter gaarne bereid nog mogelijk gewenschte nadere inlichtingen te geven.

AANBRENGING REMDRUKREGELTOESTEL.

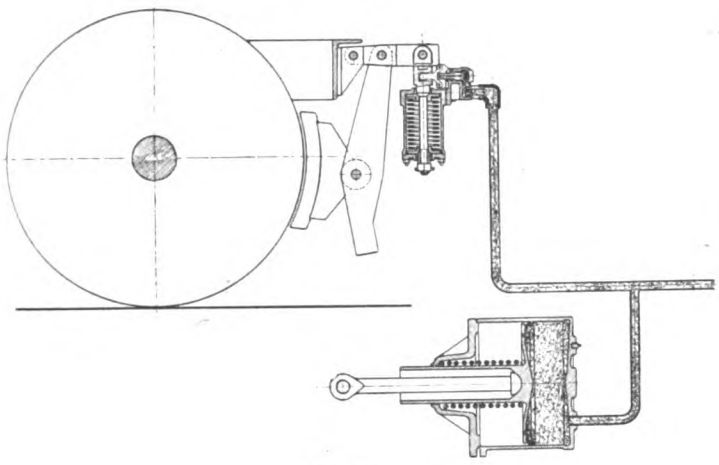


Fig. 30.

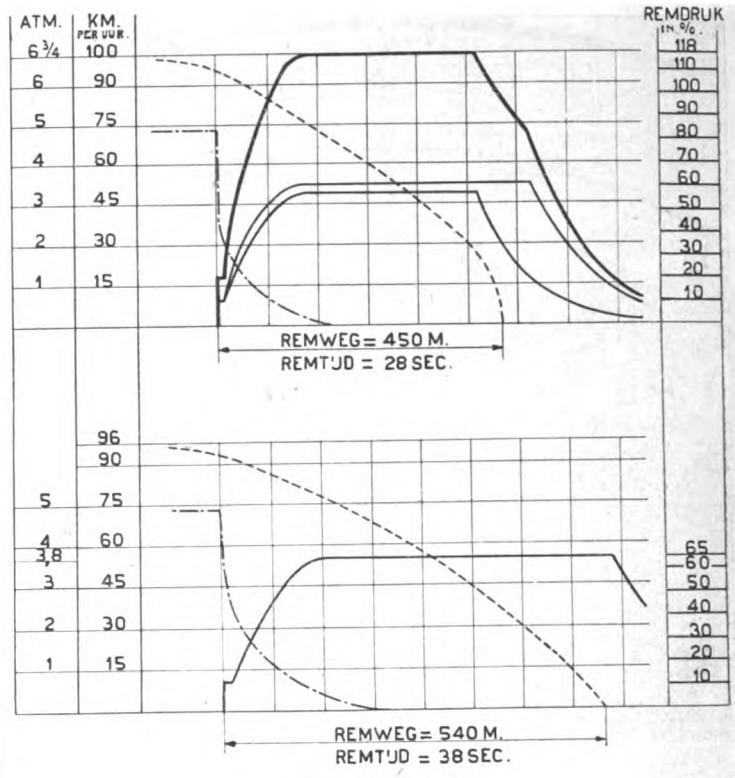
Beraadslaging.

Het lid mr. **B. H. A. van Kreel.** Als ik den inleider goed heb verstaan, dan hebben de derde klasse rijtuigen een middengang met aan de eene zijde twee en aan de andere zijde drie zitplaatsen. Gaarne zoude ik vernemen hoeveel ruimte per zitplaats beschikbaar is.

Het lid ir. **E. Bolleman Kijlstra.** Iets minder dan 50 cm.

. . . . . Hoe wordt de warmte verkregen?

RESULTATEN VAN REMPROEVEN MET EN ZONDER TWEEDEN REMCYLINDER.



Totale remdruk.
Druk in remcylinder.
Druk in treinleiding.
Snelheid.

Fig. 31.

SCHEMA LUCHTLEIDINGEN MOTORRIJTUIG.

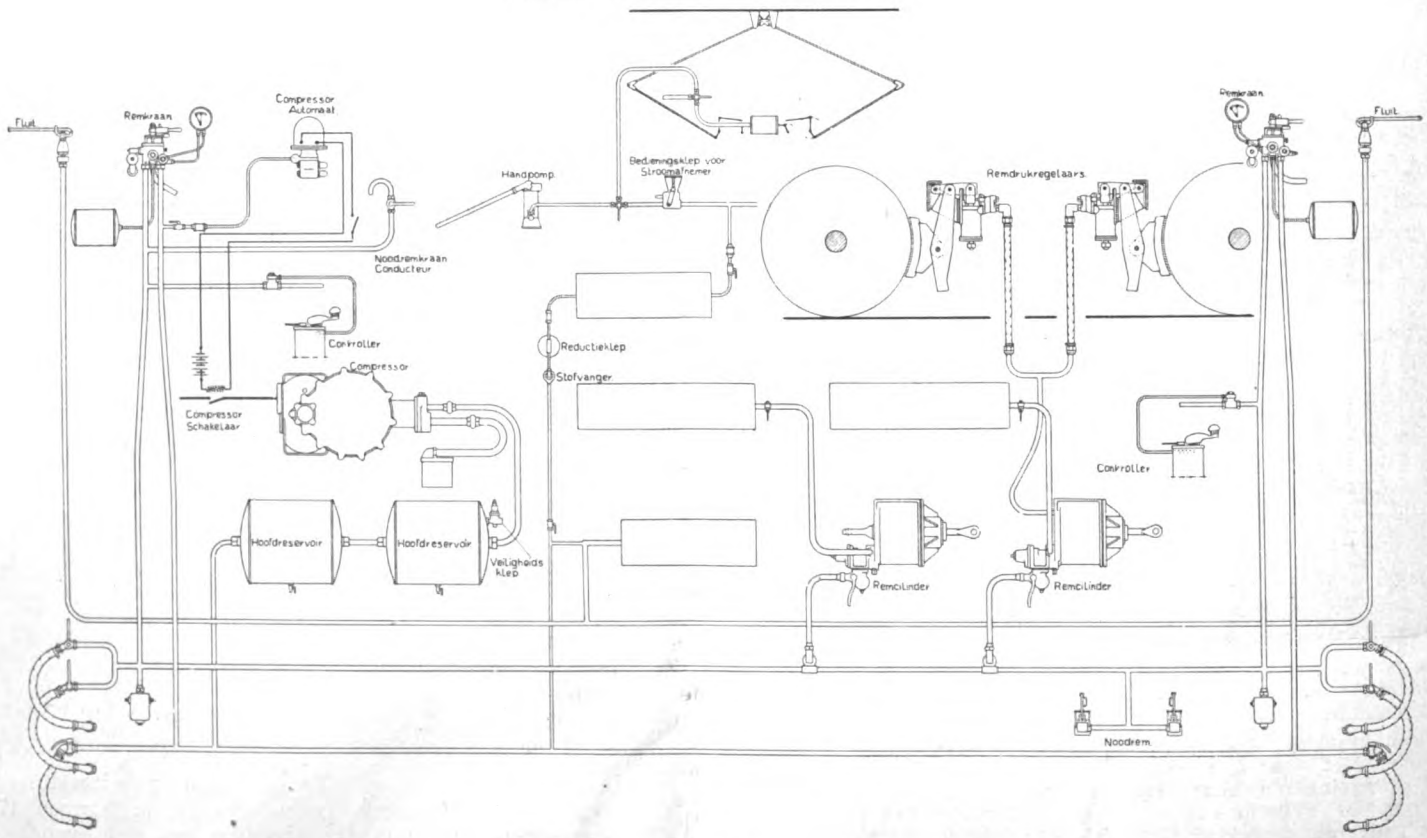


Fig. 32.

Digitized by Google

Het lid ir. **E. Bolleman Kijlstra.** De verwarming is electrisch.

De Voorzitter ir. **J. J. Stieltjes.** Zooals wij vernamen heeft bij de constructie in staal van de rijtuigen de bedoeling voorgezeten om versplintering van hout te voorkomen in geval van ongelukken. Ik zou nu gaarne willen vragen of dit versplinteren niet te vreezen is nu men toch in de stalen rijtuigen een houten betimmering en houten banken heeft aangebracht?

Het lid **E. Bolleman Kijlstra.** Dat is niet zoo erg als het lijkt. Bij een ongeval wordt bij stalen rijtuigen in den regel alleen de kopwand ingedrukt, verder blijft in den wagen alles hetzelfde en versplintert er weinig of niets. Het versplinteren bij rijtuigen met houten geraamte is een gevolg van het feit, dat twee rijtuigen in elkaar schuiven; zooals deze wagens echter geconstrueerd zijn, is dit niet het geval.

De **Voorzitter.** Zijn de zijwanden alleen als ligger geconstrueerd, of is feitelijk de geheele bak van het rijtuig dus met inbegrip van wanden, vloer en dak als kokerligger te beschouwen?

Het lid ir. **E. Bolleman Kijlstra.** Elke zijwand is voor zich uitgerekend als ligger, het onderstel is afzonderlijk beschouwd.

Het lid ir. **R. Th. Bijleveld.** Ik zou gaarne vernemen waarom twee stuks remdrukregelkleppen per rijtuig zijn aangebracht.

Het lid ir. **E. Bolleman Kijlstra.** De firma Knorr heeft bij de aan Duitsche rijtuigen gebruikte Kunze-Knorr-rem een juk aangebracht in één draaistel. Aan dit juk zijn opgehangen twee remblokhangers, waarvan één op druk wordt belast en een andere, welke op trek werkt, beide op hetzelfde wiel. Er is namelijk vroeger geconstateerd dat deze beide toestanden een verschillenden invloed op het regeltoestel hebben. Aan het einde van het juk is het toestel opgehangen. Bij de N. S. motordraaistellen was de aanbrenging van een juk om de motoren niet mogelijk, daarom is deze oplossing gevonden en hebben twee draaistellen elk een regelaar gekregen. Een der regelaars wordt door een remblokhanger op druk, de andere door een hanger op trek belast, bediend zij dezelfde bewegingsrichting van den trein.

Het lid ir. **J. W. van der Vegt.** Ik zou gaarne willen weten hoeveel dergelijke rijtuigen kosten.

Het lid ir. **E. Bolleman Kijlstra.** Dat is moeilijk te zeggen, omdat deze rijtuigen in een anderen tijd gemaakt zijn dan de houten rijtuigen en bovendien dit type rijtuig niet met houten geraamte is uitgevoerd.

Het lid prof. ir. **I. Franco.** De gemiddelde prijs van een motorrijtuig met electrische uitrusting kan op rond f 100.000 gesteld worden, die van een aanhangrijtuig op rond f 50.000 bij de tegenwoordige verhoudingen. De prijzen zijn natuurlijk ook afhankelijk van de klassen, n.l. 1ste, 2de of 3de.

Het lid ir. **A. E. R. Arnold.** Wij hebben daar straks gezien, dat bij een snelheid van 100 km de remweg een grens heeft van 450 à 500 m. Gaarne zoude ik vernemen of bij de gehouden proeven normaal geremd werd, dan wel of snelremming plaats had.

Het lid ir. **E. Bolleman Kijlstra.** Dat is snelremming. De in de figuur aangegeven krommen hebben betrekking op een snelremming.

Het lid ir. **A. E. R. Arnold.** Dan zoude ik willen weten of de uitkomst het resultaat is van een serie proefnemingen en of de remming niet nog korter kan.

Het lid ir. **E. Bolleman Kijlstra.** Dat weten wij niet. Wij hebben nog niet voldoende proeven genomen om het gemiddelde vast te stellen. Er zijn één- of tweemaal proeven genomen; of het sneller kan, kan ik nog niet zeggen.

Het lid ir. **A. E. R. Arnold.** Het is toch wel noodig daar achter te komen, want ik vind een lengte van 450 à 500 m om tot stilstand te komen lang.

De **Voorzitter.** Bij proeven, die men tijdens de Eisenbahn Technische Tagung in Duitschland gehouden heeft, is gebleken dat een trein met 23 D-rijtuigen bij 100 km snelheid slechts een remlengte van ongeveer 550 m noodig had.

Het lid ir. **E. Bolleman Kijlstra.** Ik vestig er de aandacht op, dat het er weinig toe doet of een trein veel gewicht heeft of niet; het treingewicht heeft vrijwel geen invloed op den remweg. Men begint daar echter met een remdruk van 180 pCt., naar ik meen, en eindigt met 75 pCt. Ik heb er echter op gewezen dat wij de constructie zoo hebben gemaakt met een tweeledig doel; wij willen het slippen aan het eind van een remweg vermijden en dus het gebruik van zandstrooien vermijden en zijn dus niet gegaan tot een remdruk van 180 pCt., doch hebben deze teruggebracht tot 130 pCt. Deze 130 pCt. is gekozen opdat de eindremdruk (met één remcylinder) niet meer dan de helft dus hoogstens 65 pCt. zou zijn. Het is echter mogelijk om met deze inrichting, door toepassing van een andere overbrenging, den remweg te bekorten en aan het einde van den remweg den druk te verhoogen.

De **Voorzitter.** Wanneer verder niemand het woord verlangt ,dan wil ik beiden sprekers reeds op dit oogenblik dank brengen, omdat wij daarvoor, in verband met den betrekkelijk krappen tijd, straks misschien geen gelegenheid meer zullen hebben.

Ik kan den heeren de verzekering geven, dat hun voordrachten bij ons nog lang in herinnering zal blijven.

Rotterdam in de negentiende eeuw en . . . . in de naaste toekomst.

Rotterdam in de negentiende eeuw, de ontwikkeling der stad door L. J. C. J. VAN RAVESTEYN. Uitgave van W. ZWAGERS, 1924.

In een 273 bladzijden (octavo) tellend prachtwerk, met tal van reproducties en vergezeld van een portefeuille met uitvoerige stadsplannen, alles gevat in banden van Lion Cachet, heeft notaris VAN RAVESTEYN een inderdaad hoogst merkwaardige beschrijving gegeven van de ontwikkeling van Rotterdam in een tijdvak, toen deze stad in bevolking vervijfvoudigd, in oppervlakte meer dan verzevenvoudigd werd.

De schrijver heeft een navolgenswaardig voorbeeld gegeven aan allen, die bij de ontwikkelingsgeschiedenis van eenige Nederlandsche gemeente betrokken zijn.

Immers al mag Rotterdam meer dan eenige stad in ons vaderland de vleugelen hebben uitgeslagen, zoo hebben ook tal van andere gemeenten gedurende de vorige eeuw zulk een merkwaardig tijdperk doorleefd, dat de boekstaving daarvan nuttig is voor allen, die geroepen zijn te oordeelen over de banen, die in de naaste toekomst door de stadsontwikkeling moeten worden ingeslagen.

Bovendien is deze beschrijving uit technisch oogpunt hoogst merkwaardig. Zeker mag men den auteur de eer geven, dat hij, ofschoon geen technicus, nooit op het breede ingenieursgebied, dat door den beschrijver van Rotterdam's ontwikkeling moest betreden worden, eenige technische fout gemaakt heeft, zooals zoo vaak geschiedt door leeken, als zij zich aan zulke uiteenzettingen wagen.

Waar de ontwikkeling van Rotterdam's haven zoo vaak het onderwerp van uitvoerige beschrijvingen heeft uitgemaakt, wordt deze slechts zijdelings aangeraakt, indien zulks voor goed begrip van de stadsuitbreiding bepaald noodig is; daarentegen verwijlt de schrijver, te recht,in het bijzonder bij alles wat geschied is, om de tweede stad des Rijks van de meest ongezonde, een der gemeenten te doen worden met het laagste sterftecijfer.

De zeer ongezonde cholerajaren buiten beschouwing latende, bedroeg het sterftecijfer toch in 1870 niet minder dan 31.84 per 1000; het daalde in 1900 tot 19.52, terwijl het in 1924 niet meer dan 7.99 bedroeg.

Zeer merkwaardig is alles wat wordt medegedeeld omtrent de volkshuisvesting. Bijna ongelooflijk schijnen ons de woningtypen, die nog tegen het midden der vorige eeuw werden gebouwd (éénkamerwoningen zonder privaat), waarbij de voorgevels der huizen vaak niet verder dan 2 m van elkander verwijderd waren. De bouwverordening van 1857 bracht den voor dien tijd vèrgaanden eisch, dat er op elke verdieping, waarop zich verschillende woningen bevonden, één privaat moest zijn;

Digitized by Google

de verordening van 1860 eischte een minimum-afstand van den voorgevel van 5 m uit het midden der straatas, zoodat bij nieuwbouw de gevels ten minste 10 m van elkander verwijderd zijn.

Rotterdams bebouwde kom was in de eerste helft der 19de eeuw zoo goed als geheel besloten binnen de oude vesten; zij vormde den driehoek, waarvan de basis lag langs de rivier (Boompjes en Haringvliet) en waarvan de top zich bevond bij de Delftsche Poort. Reeds op het stadsplan van 1839 ziet men tamelijk verspreide huizengroepen buiten de stadsvesten. Daar bezaten toen de meer gegoede Rotterdammers theetuinen, waar hun gezinnen des zomers het grootste deel van den dag sleten (1). De huizen in de stad waren toch zoo goed als alle verstoken van eenigen tuin; bij de meeste ontbrak zelfs een binnenplaats van eenigen omvang.

Allengs werden de theetuinen verkocht en gebruikt voor den bouw van arbeiderswoningen. Deze verrezen veelal langs ongeplaveide wegen; de slooten, die deze theetuinen begrensden, dienden niet alleen tot afvoer van de faecaliën en het huisvuil dezer woningen, doch leverden niet zelden het drinkwater aan de bewoners.

Geen wonder, dat de epidemiën te Rotterdam een vruchtbaren voedingsbodem vonden. Vooral de cholera woedde hier in hevige mate. De jaren 1833, '49, '53 en '66 staan te dien opzichte met een zwarte kool aangeteekend. In 1849 was er één sterfgeval (alleen aan cholera) op 63 inwoners; in laatstgenoemd jaar 1 op 95.

Reeds na de eerste cholera-epidemie werden assaneeringsplannen ontworpen. Hoeveel verschil er ook omtrent deze, onder deskundigen mocht bestaan, hierover waren allen het eens, dat de aanvoer van behoorlijk drinkwater en de afvoer van faecaliën absoluut noodig waren.

In de jaren 1841—'42 ontvouwde de directeur der Gemeentewerken W. N. Rose zijn later in hoofdzaak uitgevoerd waterproject, waarbij rond de toenmalige bebouwing der polderstad een breede wetering was ontworpen, die aan beide einden door een stoomgemaal zou bemalen en uit de hooger gelegen stadsvesten en boezemwateren (Rotte en Schie) zou verversch worden. In de vervuilde slooten zou aldus eveneens een geregelde strooming ontstaan. Een stel ijzeren buizen zou versch (doch ongefiltreerd) Maaswater naar de huizen der polderstad voeren.

Nog twee hevige cholera-epidemiën moesten Rotterdam's ingezetenen doormaken, vóórdat eindelijk in 1856 met het z.g. waterproject van Rose een begin werd gemaakt.

De aanvoer van ruw Maaswater werd volgens Raadsbesluit van 13 November 1869 vervangen door dien van gefiltreerd Maaswater, dat door het te stichten waterwerk achter de Oude Plantage zou geleverd worden. Den 1sten October 1874 werd deze Drinkwaterleiding geopend, een datum, die een keerpunt is in Rotterdam's geschiedenis. Van dit oogenblik af daalt het sterftecijfer belangrijk. Sedert 1910 is dit geregeld lager dan dat van het Rijk.

Dit belangrijke resultaat was zeker *niet* te danken aan het waterproject. Het bleek toch onmogelijk de pikzwarte weteringen en slooten, waarop door de toenemende bebouwing een hoe langer hoe volkrijker stadsdeel loosde, door waterverversching in een eenigszins dragelijken toestand te brengen. In de wijken, die tusschen de oude stad en de nieuwe weteringen verrezen, werden aan de breede straten, die daar getraceerd werden, naast de oude arbeiderswoningen tal van heerenhuizen gebouwd, evenals langs de weteringen zelf. De atmospheer werd daar nog tientallen jaren verpest door de uitwasemingen der zoo intens vervuilde binnenwateren.

Een der eerste onderwerpen, aan welke de in 1879 opgetreden directeur der Gemeentewerken G. J. de Jongh zijn aandacht moest wijden, was de wegneming van dezen misstand.

In dien tijd werden op het continent, en niet het minst hier te lande, allerlei nieuwe denkbeelden omtrent den afvoer van faecaliën verkondigd. Het Liernurstelsel, dat zulk een volledig fiasco heeft gemaakt, vond toen in de hoofdstad toepassing; het tonnenstelsel, dat reeds sedert lange jaren te Groningen op primitieve wijze ingericht, goede financieele uitkomsten gaf, bestond in tal van provinciesteden; 's-Gravenhage meende door een stelsel van waterverversching de rioolloozing op zijn grachten te kunnen handhaven; in het algemeen verwierp men de toen reeds in Engeland algemeen toegepaste waterclosets.

Er behoorde moed toe, om tegen de denkbeelden van tal van vooraanstaande hygiënisten in, het stelsel van „tout à l'égout" als het eenig aanbevelenswaardige ook voor Rotterdam op den voorgrond te stellen, niettegenstaande doorvoering van dit stelsel ten gevolge zou hebben dat de faecaliën eener groote bevolking in dezelfde rivier zouden geloosd worden, waaraan deze haar drinkwater onttrekt.

De Jongh heeft met groote bekwaamheid het door hem aangeprezen stelsel verdedigd. Van Ravesteyn staat bij den strijd dier dagen uitvoerig stil en wijst er op, dat geen der nadeelige gevolgen, door De Jongh's bestrijders voorspeld, verwezenlijkt zijn.

Toen zoo goed als alle Nederlandsche steden nog gebukt gingen onder een stelsel van afvoer, dat ons vaderland bij de vreemdelingen „in een kwade reuk" deed staan, was Rotterdam een voorbeeld, hoe met betrekkelijk weinig kosten dit vraagstuk kon worden opgelost. Nog heden zijn er verschillende belangrijke steden, die bezig zijn ten koste van millioenen (o. a. Groningen), de fouten, toen begaan, te herstellen.

Zwaait Van Ravesteyn zeer terecht aan De Jongh lof toe voor hetgeen hij voor de assaneering der stad gedaan heeft, met nog meer warmte brengt hij dezen hulde voor hetgeen door hem voor de stadsontwikkeling gedaan werd.

Want al spreekt dan uit zijn stedebouw niet de geniale eenheid, welke zijn havenschepping kenmerkt, waarin hij onbewust zichzelf stichtte een monument grootscher dan het nageslacht hem ooit zou kunnen geven (2), toch blijft het voor hem als stedebouwer almede geen geringe verdienste in een tijdperk van ongekenden groei de tallooze stratenplannen, door particulier belang ingegeven, zonder steun van de wet en zonder zware offers van de Gemeente, zooveel hij vermocht, te hebben gewrongen in het algemeen schema, dat hij zich gedacht had van grooter Rotterdam.

Tegelijk met zijn assaneeringsplannen had De Jongh zijn op grootere schaal gedacht uitbreidingsplan dezer stad ingediend.

Het is niet de minste verdienste van Van Ravesteyn's boek, dat dit, beginnend met De Jongh's oorspronkelijk plan, nauwkeurig in beeld brengt de wijze, waarop de uitleg der stad zich uit de verschillende, grootendeels op particuliere gronden ontworpen, stratenplannen ontwikkeld heeft.

Deze plannen vormen een eigenaardige legkaart, die, beter dan lange beschrijvingen, duidelijk aantoont, hoe Nieuw-Rotterdam ontstaan is.

Toen geen uitbreidingsplan krachtens de Woningwet particuliere bouwers wettelijk kon dwingen de door de gemeente gewenschte rooilijnen te volgen, toen de gemeente tot zoo goed als geen geldelijke opoffering bereid was, toen de invloed der bouwondernemers in den Raad niet gering was, moest veel wat op het gebied der stadsuitbreiding tot stand gebracht werd, noodzakelijk door transactie verkregen worden. Hiervan was het gevolg, dat vaak genoegen moest genomen worden met een straataanleg, dien men zich oorspronkelijk anders gedacht had. Niettegenstaande dit alles verrees o. a. in het „nieuw Westen" een stad, zooals wellicht geen enkele andere Nederlandsche gemeente *in dien tijd* kon aanwijzen.

Eén fout wordt aan die stadsuitbreiding vaak verweten, namelijk deze, dat de arbeiderswijken in de onmiddellijke nabijheid liggen van de huizen der beter gesitueerden. Deze karakteristiek vindt men in Rotterdam's geheelen uitleg in de 19de eeuw. Zij vloeide historisch voort uit de traceering der 20 m breede straten dwars door de oude arbeiderswijken; zij was het noodzakelijk gevolg van de transactiën die met de

(1) Van de plaats, die in de eerste helft der 19e eeuw de theetuin in het leven der gegoede burgerij innam, geeft „een oude kennis" in de Camera Obscura een levendige beschrijving.

(2) Hierbij wordt blijkbaar gedoeld op de inlossing der belofte, door Burgemeester Zimmerman gedaan bij de teraardebestelling van De Jongh, toen hij mededeelde, dat de Raad van Rotterdam besloten had een monument voor den verdienstelijken overledene op te richten. Hoe veel waars er ook in Van Ravesteyn's opmerking moge gelegen zijn, toch doet het vreemd aan, dat het Gemeentebestuur niet de minste poging doet, de eenmaal gegeven belofte na te komen. Zelfs werd De Jongh's naam niet aan eenige straat of haven gegeven! Het door hem aan de Gemeente, ter plaatsing in het Raadhuis of Museum Boymans gelegateerde door Jan Veth geschilderde portret (hem eenmaal door den Rotterdamschen handel geschonken), was zelfs zoek geraakt in het dépôt van dit museum. Nadat het raadslid Verheul herhaaldelijk er in het publiek op had aangedrongen, dat deze schilderij toch de plaats zou krijgen, die de erflater gewenscht had, heeft De Jongh's portret eindelijk in een der (weinig bezochte) vertrekken van het Raadhuis een plaats gekregen.

Digitized by Google

bouwondernemers moesten worden aangegaan. Deze wisten toch, dat uit de bestemming der gronden tot stichting van arbeiderswoningen een snellere en grootere winst voortvloeide, dan indien men deze voor den bouw van heerenhuizen reserveerde. Veelal werd dus de eisch gesteld, dat op eenig perceel naast een straat, voor welker huizen een zekere huurwaarde geëischt werd, ook een straat zou mogen worden aangelegd, berekend op arbeidershuisvesting.

Niet het verkeerde inzicht van hen, die toen de stadsontwikkeling leidden (zooals wel eens beweerd wordt) maar het gemis aan wettelijke bepalingen was de oorzaak van dien zoo vaak door een later geslacht gecritiseerden misstand.

Terecht zegt VAN RAVESTEYN hieromtrent het volgende:

Bedenkt men, dat elke stadswijk verkregen werd door het samenvoegen van een aantal exploitatieplannen, meestal in handen van even zooveel exploitanten en dat op dezen niet de minste pressie geoefend kon worden ten opzichte van den aard der bebouwing, dan zal men beseffen welk een geweldigen arbeid DE JONGH en zijn helpers moesten verrichten en met welk een tact zij moesten optreden, om nog te verkrijgen dat, waarover al te lichtvaardig de staf wordt gebroken. En men neigt tot iets als bewondering zoowel voor de arbeidspraestatie van Plaatselijke werken in die dagen als voor het initiatief der exploitanten, wanneer men weet dat in de 10 jaren van 1890 tot 1899, dank zij de ongekende ontwikkeling der haven, de bevolking van Rotterdam toenam met ruim 84.000 zielen, waarvan circa 34.000 komen voor rekening van de laatste 3 jaren uit dat tijdvak, en dat al die menschen huisvesting verkregen, zelfs zonder eenige stagnatie of stijging van huur.

Van Ravesteyn's boek is op ruime schaal verlucht, deels met foto's in de 19de eeuw genomen van stadsgedeelten, die thans geheel gewijzigd zijn, deels met reproducties van oude teekeningen.

Men komt daardoor wel sterk onder den indruk van het vele schoons, dat Rotterdam, ook zelfs in den jongsten tijd, ontnomen is.

In een stad, die zulk een ontwikkelingsperiode doormaakt, moet noodzakelijk veel wat het oog bekoort, doch niet meer beantwoordt aan de eischen van het verkeer, verdwijnen, maar toch vraagt men zich af, of tal van gebouwen niet hadden kunnen bewaard blijven, of men tal van karakteristieke stadsbeelden niet had kunnen sparen.

Zoo had men b.v. gemakkelijk de vijf kerken, die in de laatste 30 jaren door of althans met medewerking van het gemeentebestuur gesloopt zijn, wellicht op één uitzondering na, kunnen behouden. Eenige dezer gebouwen, o. a. het Schotsche kerkje en de Paradijskerk der Oud-Bisschoppelijke Clerezy hadden kunstwaarde, aan allen was een belangrijk stuk geschiedenis verbonden.

Het Proveniershuis, het Oude Vrouwenhuis met zijn typische omgeving werden zonder noodzaak door het gemeentebestuur voor afbraak verkocht.

Geen wonder, dat particulieren met niet minder wellust den moker hanteerden, en dat van de vele patricische huizen, die nog een 30-tal jaren geleden langs Schie, Haringvliet en Boompjes prijkten, er thans nauwlijks één in ongeschonden toestand aanwezig is.

De oude pittoresque stadsgedeelten hebben plaats gemaakt voor moderne straten, begrensd door huizen zonder eenig karakter; de oude historische gebouwen zijn vervangen door steenklompen vaak met pretentie, doch bijna altijd zonder cachet.

Toch kan Rotterdam, niettegenstaande dit vandalisme, bogen op eenige stadsgezichten en enkele gebouwen, die thans nog de stad tot sieraad strekken.

Moge dan ook geen Gemeentebestuur de schennende hand slaan aan de karakteristieke Delftsche vaart en de daarmede in verbinding staande Steigersgracht; noch aan de Nieuwe Haven, Blaak of Leuvehaven! Moge de laatste der stadspoorten (Delftsche) ongeschonden bewaard blijven en moge het gerucht, dat het zoo karakteristieke Rijksentrepôt en de daaraan grenzende fraaie synagoge voor bouwterrein zullen verkocht worden, uit de lucht gegrepen zijn!

Bij het doorlezen van Van Ravesteyn's boek komt herhaaldelijk de les naar voren, dat het gemeentebestuur, niettegenstaande de stuwkracht en den ver vooruitzienden blik van DE JONGH, toch te vaak de gelegenheid verzuimd heeft op den juisten tijd door te tasten, waardoor groote geldelijke offers in latere jaren voorkomen of bijna onverbeterlijke misstanden vermeden zouden zijn.

Dan treft het ook, hoe lang het somtijds duurt, eer eenig plan uitgevoerd wordt, terwijl een ander project nauwlijks ontworpen, bijna onmiddellijk wordt verwezenlijkt.

Een sprekend voorbeeld van het eerste is wel de verbinding van de Delfshavensche Schie met de Parkhaven. Deze waterverbinding werd reeds in 1883 door DE JONGH aangegeven; zij zal eerst in de naaste toekomst worden tot stand gebracht. Maar reeds in 1890 werd de Parkhaven als deel dier nieuwe waterverbinding uitgevoerd. Voor dezen kanaalaanleg behoeft er dus thans buitendijks geen enkel nieuw werk te worden tot stand gebracht.

Laat men deze les ter harte nemen ten opzichte der werken, die in de toekomst zullen moeten worden aangelegd ten behoeve van de verbinding der beide Maasoevers.

Nu door het hooger leggen, gepaard met verbreeding, der Willemsbrug en de vervanging der Koninginnebrug door een brug van moderne constructie, de meest gelukkige oplossing zal verkregen worden voor een veel verbeterde verbinding, late men het denkbeeld voor goed varen om op korten afstand van dezen weg een brugconstructie te maken.

Reeds daarom is zulk een brugverbinding zooals deze geprojecteerd was, een paar honderd meter van de bestaande, niet rationeel, omdat, waar het geldt verbindingen te maken tusschen oevers, waar langs in de naaste toekomst over meer dan 10 km beneden de bestaande brug, havens en dichte bebouwingen zijn of ontworpen zijn, het noodig is de verschillende verbindingswegen zooveel mogelijk, te verdeelen. Zulks is noodzakelijk èn uit verkeersoverwegingen, èn om de kosten dezer werken niet tot een ongekende hoogte op te voeren.

Indien men op den voorgrond stelt, dat men een belangrijke uitbreiding zal geven aan de voor het vervoer van sleeperswagens en automobielen geschikte veerponten, dan zal men de verdere vaste verbindingen tusschen de beide Maasoevers moeten tot stand brengen door tunnels.

De eerste dezer zal dan kunnen gemaakt worden ten Westen van het Park; de tweede ter hoogte van Schiedam (3).

De eisch, dat deze tunnels ook voor sleeperswagens geschikt zullen moeten zijn, zal men thans, nu de autotractie hoe langer hoe meer het paard vervangt, zeker kunnen laten vervallen.

Met afritten van 1 op 35 (wellicht zelfs nog iets steiler) zal men kunnen volstaan. Op elken oever zal dan de toegangsweg niet langer dan 800 m behoeven te zijn, zoodat deze gemaakt zal kunnen worden, zonder dat belangrijke stadsdeelen behoeven te worden afgebroken of vernield.

Ten einde voor deze werken onnoodig hooge kosten te voorkomen, zal men reeds spoedig moeten vaststellen, waar zij zullen moeten gemaakt worden.

Bij zulk een beginselbesluit behoeft men zich niet door financieele bezwaren te laten weerhouden. Er zal toch tusschen dit besluit en het begin van uitvoering noodzakelijk een belangrijke tijd moeten verloopen. Werken als deze, zeker technisch volkomen uitvoerbaar, vereischen immers nauwkeurige en langdurige voorbereiding.

Nog op een ander punt worde de aandacht gevestigd.

Zeker mag men hun, die thans de leiding der Rotterdamsche havenuitbreiding hebben, den lof niet onthouden, dat zij met breeden blik de toekomst peilen. De taaie volharding, waarmede het Gemeentebestuur den eenmaal aangenomen havenaanleg onder Pernis doorzet, niettegenstaande de groote financieele moeilijkheden, waarin Rotterdam thans verkeert en de tegenvallers, die de onteigeningsprocessen opleveren, is het beste bewijs van een vertrouwen in de toekomst, dat herinnert aan DE JONGH's tijd.

Toch is er bij de tot heden geprojecteerde havens op den linker oever één punt verwaarloosd.

Reeds sedert een halve eeuw is er op gewezen, dat het wenschelijk zou zijn, dat een dier havens met het bovendeel der Nieuwe Maas zou verbonden worden, opdat een deel der riviervaart, die thans door de Koningshaven plaats heeft, door dat verbindingskanaal zou kunnen geleid worden.

In de „Oeververbindingen te Rotterdam" (Mei 1921) van den vorigen directeur van Rotterdam's Gemeentewerken, A. C. BURGDORFFER, wordt medegedeeld, dat deze dienst met de

(3) Inderdaad heeft de directeur van Rotterdam's gemeentewerken in zijn, den 26sten Mei in het Kon. Instituut van Ingenieurs gehouden voordracht medegedeeld, dat het in de bedoeling ligt op het maken van een tweetal tunnels te rekenen. Het denkbeeld, om dicht bij de bestaande brugverbinding een geheel nieuwe brug te maken, was echter, volgens mededeeling van den heer DE ROODE, niet verlaten.

Digitized by Google

mogelijkheid om tot dien aanleg te besluiten reeds geruimen tijd rekening houdt.

Thans moge de vraag gesteld worden, of er geen reden is een analoge verbinding in andere richting tot stand te brengen. Zie ik goed, dan heeft het kanaal Antwerpen—Moerdijk van alle kanalenplannen, die onze zuidelijke buren gemaakt hebben, wel de meeste kans om verwezenlijkt te worden. Op betrekkelijk eenvoudige en goedkoope wijze zal daardoor Antwerpen met den Rijn verbonden worden (4).

Het zou geen goede politiek van Nederland zijn, indien hier het tot stand komen van dit kanaal werd tegengewerkt, in den angst dat daardoor Antwerpen Rotterdam zou overvleugelen. Naast elkander kunnen beide havens bloeien; ook na het tot stand komen van het kanaal naar Moerdijk zal Neêrlands grootste haven voor het massale Rijnvervoer veel gunstiger gelegen zijn dan Antwerpen. Wel zal het ook Rotterdam's belang zijn, dat er een goede waterweg tusschen deze beide handelssteden komt. Het vervoer te water tusschen Amsterdam en Rotterdam is in de laatste jaren sterk toegenomen; beide havens hebben belang bij de verbetering van dezen waterweg; het zelfde geldt voor de binnenvaartverbinding tusschen Rotterdam en Antwerpen.

Bovendien zal de aanleg van het kanaal naar Moerdijk naar alle waarschijnlijkheid de aanleiding zijn tot een belangrijke ontwikkeling van de industrie in het westelijk gedeelte van Noord-Brabant. Verbinding met dit nijverheidscentrum kan voor Rotterdam slechts voordeel zijn.

Nu kan men door de Waalhaven met de Oude Maas in verbinding te brengen een uiterst korten waterweg scheppen tusschen Rotterdam en Moerdijk. Daarvoor zal men door het eiland IJselmonde een nauwlijks 5 km lang kanaal behoeven te graven, dat slechts van één sluis zal behoeven voorzien te zijn; een sluis, die zeker een groot deel van den dag zal kunnen geopend zijn.

Een niet onbelangrijk deel der binnenvaart, dat thans door de Koningshaven gaat, zal dan zijn weg door dit kanaal kiezen.

Bovendien zullen ook de langs de Oude Maas te stichten industrieën (in het bijzonder te verwachten na de uitdieping van dit water) dan binnen den invloedssfeer van Rotterdam worden gebracht.

Indien men slechts tijdig op het tot stand komen van deze waterverbinding rekent, zullen de daaraan verbonden uitgaven in het niet zinken bij de voordeelen, die er van te wachten zijn. De groote toename der bebouwing op het eiland IJselmonde maakt echter spoedig handelen in deze materie gewenscht.

Uit elke bladzijde van Van Ravesteyn's merkwaardig boek kan men trouwens de les putten, dat het tijdig projecteeren van werken in de omgeving van een zich snel ontwikkelende stad een eerste eisch is, om de uitgaven voor nieuwe werken niet tot een hoogte op te voeren, waardoor deze financieel bijna onmogelijk worden.

Tal van werken, van welks nut ieder thans overtuigd is, zouden tot de vrome wenschen behoord hebben, indien een vorig geslacht deze werkwijze niet gevolgd had; verschillende werken zouden millioenen minder gekost hebben, indien men deze les nog meer ter harte genomen had.

Mogen Rotterdam's huidige bestuurderen daarvan doordrongen blijven; mogen ook andere steden, die in het zelfde geval verkeeren, daarmede hun nut doen!

's-Gravenhage. H. A. VAN YSSELSTEYN.

(4) In *De Tijd* van 2, 5, 7 en 9 Mei wijdde ir. M. C. E. BONGAERTS belangrijke hoofdartikelen aan „de Nederlandsch-Belgische kanalenplannen". Ook deze komt tot de conclusie, dat het kanaal Antwerpen—Moerdijk de meeste kans van verwezenlijking heeft.

Vergadering der Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

De Algemeene Zomervergadering der Vereeniging van Delftsche Ingenieurs, die 18 Juni 1925 te Utrecht werd gehouden, had weder een groot aantal leden te zamen gebracht.

Bij de vaststelling van het Verslag van het Beheer deed de voorzitter de mededeeling, dat het aantal leden, daarin opgegeven als 2142, inmiddels is gestegen tot 2250, zoodat het zich nog steeds beweegt op iets meer dan de helft van het geheele aantal ingenieurs, dat volgens de zoo juist verschenen Naamlijst der Vereeniging 4439 bedraagt.

Tot bestuurslid is herkozen ir. D. A. VAN HEYST, en gekozen in de plaats van prof. ir. J. HARINGHUIZEN, die niet herkiesbaar is, prof. ir. F. WESTENDORP.

Het buitengewoon lid prof. mr. D. VAN BLOM te Leiden, die als lid der redactie-commissie zijn beste krachten gegeven heeft bij de samenstelling der rechtsgeleerde handleidingen, werd tot eerelid der Vereeniging benoemd. Van deze handleidingen, die den titel „De Rechtskennis van den Ingenieur" dragen, zijn thans 4 deelen verschenen; deel 5 zal vermoedelijk nog in dit jaar het licht zien, terwijl de bewerking van deel 6 in voorbereiding is.

Zeer tot zijn leedwezen moest de voorzitter mededeelen, dat ir. M. IJPELAAR zich wegens gezondheidsredenen verplicht had gezien met ingang van 1 Mei 1925 ontslag te nemen als Administratenr der Vereeniging. De vergadering vereenigde zich met de woorden van dank door den voorzitter gesproken voor het belangrijke werk, dat ir. IJPELAAR gedurende een reeks van jaren voor de Vereeniging had verricht. Het bestuur werd gemachtigd om over te gaan tot de voorloopige benoeming van een nieuwen administrateur, welke te zijner tijd door de ledenvergadering zal moeten worden bekrachtigd.

Aangenomen zijn een voorstel van het bestuur om het lidmaatschap van de Vereeniging tot veredeling van het ambacht niet voort te zetten en een voorstel van het bestuur om mede te werken tot de stichting van een Delftsch Hoogeschoolfonds, en daarvoor een bedrag van f 500 ter beschikking te stellen. Het doel van het fonds zal zijn het bevorderen van de belangen der Technische Hoogeschool en van die der studie aan deze inrichting, zoomede van de technische en daarmede verwante wetenschappen.

Nadat de voorzitter een woord van opwekking had gesproken om toch vooral aan het secretariaat opgave te doen van fouten of onvolledigheden, die in de Naamlijst mochten worden ontdekt, volgden eenige mededeelingen als inleiding tot na afloop der vergadering te brengen bezoeken.

In de eerste plaats een kort geschiedkundig overzicht van de electriciteitsvoorziening in de provincie Utrecht, door het lid ir. C. NOOME.

De groei van de electriciteitsvoorziening in de provincie Utrecht komt geheel overeen met het beeld, dat men in het algemeen van de ontwikkeling van de electriciteitsvoorziening in ons land krijgt. Eerst een aantal plaatselijke voorzieningen, maar al spoedig is ook het provinciaal bestuur van Utrecht, evenals andere provinciale besturen, tot de overtuiging gekomen, dat op dit terrein voor de provincie een taak was weggelegd.

De provincie richtte een provinciale electriciteitsmaatschappij op, waarvan de aandeelen voor het grootste deel in haar bezit waren en welke in den oorlogstijd slechts voorbereidingen kon treffen. Na den oorlog kwam daarin verandering en werden achtereenvolgens alle kleine centrales in de provincie door die maatschappij overgenomen. Verder is contact gezocht met de gemeente Utrecht voor den inkoop van electriciteit en is met deze gemeente een overeenkomst gesloten voor de levering van allen door de provincie benoodigden stroom. De vraag rees, of de productie niet voor gezamenlijke rekening van provincie en de gemeente Utrecht zou moeten geschieden en in 1922 is een nieuwe vennootschap opgericht, in welker kapitaal elk van beiden voor de helft deelnemen, de N. V. Provinciaal en Gemeentelijk Utrechtsch Stroomleveringsbedrijf (Pegus). Deze vennootschap heeft tot taak de productie van de electriciteit ten behoeve van beide afneemsters, die zich verder tot een zuiver distributiebedrijf zouden beperken. De nieuwe centrale dezer vennootschap ligt aan het Merwedekanaal. Wanneer zij in gebruik zal zijn, zal de oude centrale in de gemeente Utrecht dienst doen als reserve- en piekcentrale en voorts ten behoeve van de warmtelevering aan in de nabijheid zich bevindende groote gebouwen.

Verder heeft A. S. DE MUINCK KEIZER, als vervolg op zijn 7 jaar geleden in de Vereeniging gehouden voordracht, eenige bijzonderheden medegedeeld omtrent de uitbreiding, welke sedert de Nederlandsche Staalfabrieken v/h. J. M. de Muinck Keizer ondergaan hebben, en wel de uitbreiding van het bedrijf van de vervaardiging van staalgierwerk en de stichting van de walserij, welke beide in 1921 voltooid zijn.

In aansluiting aan deze mededeelingen is een zeer belangwekkende film vertoond van het bedrijf der Nederlandsche Staalfabrieken.

In de derde plaats heeft TJ. J. TWYNSTRA een mededeeling gedaan omtrent Twynstra's Oliefabrieken te Maarssen.

Deze fabrieken waren oorspronkelijk alleen gevestigd in Friesland, waar indertijd door de firma aangekocht waren

Digitized by Google

eenige oliemolens, die sedert gemoderniseerd werden. Met het oog echter op een beteren aanvoer van grondstoffen en een beteren afvoer van de producten is in 1921 een nieuwe fabriek te Maarssen opgericht.

De producten van de fabriek zijn in de eerste plaats de olie, welke geperst wordt uit oliehoudende zaden, en verder de koeken, het overblijfsel van het zaad nadat de olie daaruit geperst is, welke wegens haar zeer rijk eiwitgehalte van groote waarde zijn voor de voedering van het vee.

Omtrent de bereiding van deze beide producten werden door spreker een aantal bijzonderheden medegedeeld.

Na afloop der vergadering werd het noenmaal gebruikt, waarna de leden zich in 3 groepen splitsten, die onderscheidenlijk bezoeken brachten aan 1. de fabriek der N. V. Sintelverwerkings-Maatschappij (Sinvermij) en de in aanbouw zijnde centrale van de Pegus; 2. de Nederlandsche Staalfabrieken v/h. J. M. de Muinck Keizer en de N. V. Twynstra's Oliefabrieken te Maarssen; 3. de N. V. Eerste Nederlandsche fabriek van Nieuwzilverwerken v/h. onder de firma M. J. Gerritsen & Co. (gerofabriek) te Huis ter Heide.

Na afloop van deze bezoeken vereenigden de leden zich in den theetuin „Oog en al", waarna ruim 60 leden aan een gemeenschappelijken maaltijd in het Jaarbeursrestaurant aanzaten.

De leiding van den dag was in handen van een regelingscommissie, waarvan ir. M. H. Damme Jr. voorzitter en ir. W. Terpstra secretaris was; aan deze commissie, alsmede den leiders van de fabrieken, die werden bezocht, komt een woord van dank toe voor hetgeen zij hebben gedaan om dezen dag te doen slagen.

J. L. H.

Vergadering van de Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde.

De Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs vergaderde Vrijdag 12 Juni 1925 te Nijmegen.

Na goedkeuring van de notulen der vorige vergadering (op 28 Maart 1925), deelde de voorzitter, prof. ir. N. C. Kist, mede, dat het bestuur uit den post Onvoorzien van de loopende begrooting der Afdeeling een bedrag van f 400 ter beschikking had gesteld van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, ten einde een tegemoetkoming te verstrekken in de reiskosten van den vertegenwoordiger van het Instituut ir. A. Keppler, bij het te New-York gehouden internationaal congres voor stedenbouw. De vergadering betuigde hiermede haar instemming.

Verder herinnerde de voorzitter aan het in *De Ingenieur* verschenen bericht inzake de herziening der G. B. V. 1918, welke herziening op een in het najaar te houden ledenvergadering zal worden behandeld; eventueele voorstellen van leden betreffende de wijziging, moeten vóór 1 Juli 1925 worden ingezonden.

Vervolgens hield dr. ir. L. R. Wentholt een korte inleiding naar aanleiding van het voorgenomen bezoek aan de werken van het Maas-Waalkanaal in aanleg.

Ten slotte bracht de voorzitter onder instemming der vergadering dank aan dr. ir. Wentholt en zijn medewerkers, de leden irs. H. C. P. de Bruyn, T. H. van Wisselingh en H. A. Schijfsma, voor de door hen in *De Ingenieur* (No. 23 van 6 Juni 1925) geschreven artikelen ter voorbereiding van de excursie naar de werken, en voorts aan de regelingscommissie voor haar goede zorgen.

Nadat in het gebouw „De Vereeniging" een gemeenschappelijk noenmaal was genuttigd, werd het uit ongeveer 110 deelnemers bestaande gezelschap in vier groepen ingedeeld, elk onder leiding van een der bij het Maas-Waalkanaal werkzame ingenieurs en van een lid der regelingscommissie, in zes autobussen naar de werken vervoerd om deze te bezichtigen.

Het eerst kwam de nog niet voltooide schutsluis met voorhaven bij Weurt aan de beurt, waar het betonsteenbedrijf en de oeververdedigingen, in betonzuilen uitgevoerd, evenzeer de aandacht trokken als de betonsteenen waarmede de sluismuren bekleed werden.

Met een door de Rheinisch-Westfälische Bau-industrie A. G. welwillend ter beschikking gestelden werktrein, werd het door deze Maatschappij uitgevoerde grondwerk bezichtigd, waarna de autobussen het gezelschap verder zuidwaarts voerden. Achtereenvolgens werd halt gehouden bij de nog niet opgeleverde boogbrug in gewapend beton bij Neerbosch en bij verschillende vakken, deels voltooid, deels nog in uitvoering, van wegbeharding in beton; dan bij de voltooide boogbrug bij Hatert en eindelijk bij de eveneens voltooide schutsluis met hefbrug bij Heumen.

Ten slotte brachten de autobussen het gezelschap terug naar Nijmegen, waarna een uur verpoozing op het terras der societeit De Vereeniging, een groot aantal deelnemers aan een gemeenschappelijk diner in het Oranjehotel aanzaten. Aangelokt door het heerlijke zomerweer, dat den geheelen tocht zoozeer had begunstigd, maakten een 30-tal van de aanwezigen daarna nog gebruik van de gelegenheid om per extratram — welwillend aangeboden door het gemeentebestuur van Nijmegen — naar hotel Groot Berg en Dal te gaan, om aldaar gezellig den avond door te brengen.

Aan het middagmaal vonden de voorzitter prof. ir. N. C. Kist en het lid ir. H. A. van IJsselsteyn gelegenheid, hun voldoening uit te spreken over de zoo uitnemend geslaagde excursie, en daarbij hulde te brengen aan dr. ir. L. R. Wentholt en zijn medewerkers voor het door hen ontworpen en reeds grootendeels voltooide en zeer geslaagde werk.

Vergadering van de Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie van het Kon. Instituut van Ingenieurs.

De Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs heeft op 16 dezer te Roermond haar 77ste ledenvergadering gehouden onder leiding van ir. E. C. W. van Dijk.

Na goedkeuring van de notulen van de beide vorige vergaderingen, heeft plaats gehad de in de vóórlaatste vergadering uitgestelde beraadslaging over de voordracht van prof. ir. F. Westendorp: „Een nieuw tijdperk voor Stoomtractie?", waaraan deelgenomen is door de leden prof. ir. I. Franco en ir. J. H. Gehlen, die door prof. Westendorp beantwoord zijn.

Vervolgens was het woord aan het lid ir. W. Simon Thomas tot het houden van zijn aangekondigde voordracht: „Het doel en de voordeelen van de Railrem, systeem Thyssenhütte", waarvan een kort uittreksel hier volgt:

Het rangeerbedrijf is interessanter, afwisselender en moeilijker te regelen dan dat van den treinenloop, vooral van den reizigerstreinenloop, en is voor het goederenverkeer veel omvangrijker dan voor het reizigersverkeer. In vroegere jaren werd aan de economie van het rangeerbedrijf meestal niet heel veel aandacht geschonken, maar toen na den oorlog de exploitatiekosten belangrijke stijgingen te zien gaven, werd men alom genoodzaakt om ook dezen tak van spoorwegdienst nauwkeuriger onder de oogen te zien en niet slechts te vragen naar een vlot, doch tevens naar een economisch bedrijf.

Het sedert de invoering van het spoorwegbedrijf toegepaste systeem van uitrangeeren door afstooten, was niet alleen kostbaar tengevolge van het telkenmale krachtig aanzetten van de locomotief, maar ook zeer tijdroovend. Omstreeks 1880 ziet men het ontstaan van rangeerstations, waarin men voor toepassing van het gebruik der zwaartekracht bij het uitrangeeren der treinen rangeerheuvels bouwde. Hiermede werd een belangrijke verbetering in de vlotheid van het rangeerbedrijf bereikt. Het langzaam doordrukken der treinen over een heuvel, waarvan de wagens onder de werking der zwaartekracht naar verschillende sporen afloopen, in plaats van het telkens heen en weder trekken bij het afstooten, gaf een belangrijke tijdsbesparing.

Spoedig bleek echter, dat de methode van uitheuvelen nog vrijwel alleen berekend was op mooi zomerweder en dat er in de normale practijk nog zeer vele bezwaren aan verbonden waren, die veroorzaakt werden door de verschillende weerstanden, welke op de afloopende wagens inwerken, en door het gebrek aan voldoende remmiddelen om de afloopende wagens tot stilstand te brengen. Wat dit laatste betreft, was reeds in 1883 in Duitschland de remschoen in gebruik, en daarmede was men voorloopig tevreden. Veel ernstiger bleken echter te zijn de bezwaren, welke door de weerstanden werden ondervonden en rechtstreeks van invloed waren op den aanleg der rangeerheuvels, welke voor de slechtloopende wagens meerendeels nog steeds onvoldoende zijn. Al zeer spoedig na de ingebruikneming der rangeerheuvels zijn dan ook pogingen in het werk gesteld om omtrent den afloop der wagens en den aanleg der heuvels betere inzichten te verkrijgen, in welk verband genoemd worden de hoogst belangrijke weerstandsonderzoekingen van ingenieur Frölich, welke de basis zouden vormen voor de uitvinding van zijn railrem, en op grond

Digitized by Google

waarvan, rekening houdende met alle voorkomende weerstandinvloeden, de noodzakelijke heuvelhoogte kan worden vastgesteld.

De zeer steile helling, waarvan de hoogte berekend wordt naar den afloop van een slecht loopenden wagen bij ongunstige weersgesteldheid, heeft echter ten gevolge, dat de goed loopende wagens bij gunstige weersgesteldheid een snelheid verkrijgen, welke te groot wordt om ze nog zonder gevaar met behulp van remschoenen tot stilstand te brengen. Het geheele probleem van de zekerstelling van het heuvelbedrijf komt dus neder op het vraagstuk van het doelmatigste remmiddel. Noodig is een inrichting, die door middel van 4 drukrails ter weerszijden van de wagenwielen, door druk een klemming teweeg brengt, welke den wagen zonder nadeelige schokken en beschadigingen in zijn loop vertraagt. De inrichting moet tevens nauwkeurig regelbaar zijn, omdat de eene wagen meer, de andere minder moet vertraagd worden; bovendien mag de klemmende werking geen aanleiding geven tot een opklimmen van de wagenwielen tegen de drukrails, wat ontsporing ten gevolge zou kunnen hebben. Aan deze vereischten voldoet de „Gewichtsautomatische Gleisbremse" van Frölich, waarbij de remkracht wordt bepaald door het gewicht van den wagen zelf.

De 4 drukrails, die te Susteren een lengte hebben van 18 m, worden op onderlingen afstand van ca. 2.80 m door jukken gedragen. De jukken rusten in het midden op plungers, welke met waterdruk omhoog gebracht kunnen worden. Wordt geen waterdruk toegelaten, dan zijn dus de drukrails in hun laagsten stand en is het remtoestel buiten werking. Worden de jukken door waterdruk opgezet, dan worden tevens de 4 drukrails omhoog gebracht, zoodat de bovenkant van den voet der binnen-drukrails ongeveer gelijk komt met den bovenkant der vastliggende spoorstaven van het afloopspoor en is de inrichting in remstelling gebracht.

De buiten liggende drukrails zijn vast op de jukken gemonteerd; de binnenliggende echter zijn aan een vast draaipunt op de jukken beweegbaar verbonden. Rolt nu een wagen op de in remstelling opgeheven reminrichting dan drukken de flenzen der wielen, die op den voet der binnenliggende drukrails oploopen, door het gewicht hunner assen deze drukrails naar beneden, waarbij zij draaiende om hun vaste draaipunten met de bovenkanten de wielen tegen de buitenliggende drukrails aandrukken. De wielen worden dus tusschen beide drukrails ingeklemd, waarbij de remdruk op een hoogte van 120—130 mm boven bovenkant spoorstaaf wordt uitgeoefend. Hoe grooter de asdruk, dus hoe zwaarder de wagen, hoe sterker de klemwerking zal zijn. Deze druk kan echter nooit grooter worden dan het gewicht van den wagen, zoodat reeds uit dien hoofde een opklimmen der wielen tegen de drukkracht uitgesloten is.

De inrichting wordt bediend vanuit een remhuis, waar door middel van een zeer eenvoudig handeltoestel de reminrichting met behulp van hydraulischen druk van ca. 60 atm. al of niet in remstelling wordt gebracht. Aldus heeft de remmer het in zijn macht om den tijdsduur der remming te regelen al naar gelang de wagens meer of minder moeten worden vertraagd. De hydraulische overbrenging der remkracht waarborgt een snelle en nauwkeurige regeling van den remtijd. Onder in het remhuis bevindt zich een hydraulische plungerpomp, waarvoor het water door een electrische pompinstallatie wordt toegevoerd. Ter voorkoming van bevriezen wordt de drukleiding 's winters met een warmwatercirculatie verwarmd.

Met deze inrichting is de zekerstelling van het afloopbedrijf bereikt. Tevens zijn de economische voordeelen er van zeer aanzienlijk. De mogelijkheid tot nauwkeurige afremming der wagens doet den beschadiging veroorzakenden remschoen nagenoeg verdwijnen, althans vrijwel onschadelijk worden. Ook veroorzaakt de grootere nauwkeurigheid in het afremmen der wagens een dichter zich aaneensluiten der wagens op de verschillende sporen, waardoor een minder dikwijls doordrukken der wagens noodig zal zijn. Hierin zit een belangrijke tijdsbesparing of wel een belangrijke verhooging van de capaciteit van den heuvel. Het zal mogelijk zijn om de capaciteit van een heuvel op te voeren tot 6000 wagens per etmaal, waarvoor anders twee rangeerstations noodig zouden zijn.

Tenslotte deelt spreker nog een en ander mede omtrent twee andere dergelijke uitvindingen: de railrem van Jordan (Duitschland) en die van Hannauer (Amerika); beide werken met luchtdruk en zijn niet gewichtsautomatisch. Het allernieuwste op dit gebied zijn de proeven, die thans genomen worden om de remmende werking langs electromagnetischen weg uit te oefenen. Ook deze inrichting is niet gewichtsautomatisch.

Na een woord van dank tot den spreker sloot de Voorzitter de vergadering, waarna per extra trein, aangeboden door de Ned. Spoorwegen, een bezoek werd gebracht aan het rangeeremplacement Susteren, waar de door ir. Simon Thomas behandelde railrem werd bezichtigd.

Bezoek van de South Wales Institute of Engineers aan Nederland.

I.

Leden, vrienden (60) en dames (36) van De South Wales Institute of Engineers kwamen met een speciale boot uit Harwich te Hoek van Holland in den vroegen ochtend van Zondag 21 Juni 1925 aan; zij gingen met een voortrein dadelijk door naar het station 's-Gravenhage, waar zij te ruim 7 uur aankwamen. Daar werden de voorzitter H. Spence Thomas en de secretaris Martin Price verwelkomd door ir. R. A. van Sandick, algemeen secretaris van het Kon. Instituut van Ingenieurs. Het Britsche ingenieursgezelschap vertrok dadelijk met autobussen (Amovam) naar Scheveningen, waar allen gedurende hun 9-daagsch verblijf in Nederland in het Hotel Kurhaus logeeren. In den loop van den Zondag maakten ir. J. J. Stieltjes, president van ons Instituut, ir. Guyot van der Ham, secretaris der Afdeeling voor Mijnbouw, prof. Grutterink en de voorzitter der Studenten Mijnbouwkundige Vereeniging hun opwachting.

Receptie door den burgemeester van 's-Gravenhage.

Op Maandag 22 Juni had te 11 uur in den foyer van het Kurhaus een receptie plaats door den burgemeester van 's-Gravenhage, mr. J. A. N. Patijn, die in zijn welkomstrede er op wees, dat dit niet het eerste bezoek aan Den Haag is van Engelsche ingenieurs, maar een van een reeks van bezoeken van vreemde technici, die meestal golden de wijze, waarop wij het woningvraagstuk trachten op te lossen. Onze nieuwere bouwkunst wekte trouwens in de laatste jaren veel belangstelling. Nederland had het voorrecht te kunnen bouwen in jaren, dat dit in andere landen niet mogelijk was.

Ook wij hebben onder den oorlog geleden, meer dan men in het buitenland vermoedt. Spreker ging aldus voort:

Maar wij zijn niet genoodzaakt geweest onze geheele nationale geestkracht zóó op die wijze samen te vatten en te richten op den oorlog als gij, en zoo hebben de omstandigheden ons een zekeren voorsprong gegeven. Toch hoop ik, dat gij mij zult vergeven, wanneer ik dit niet als de eenige oorzaak beschouw voor de belangstelling voor het werk onzer bouwkundigen, en mij veroorloof aan te nemen, dat onze ingenieurs en autoriteiten — ik behoor daar niet toe — een goeden naam hebben in de wereld voor hun bekwaamheid en hun smaak. Ook gij schijnt eenig nut te verwachten van hetgeen gij hier zult zien, anders, vermoed ik, zoudt gij hier niet gekomen zijn.

Naar mijn meening zijn de kosten van deze bezoeken van land tot land, talrijk als zij tegenwoordig zijn, niet slecht besteed. Het zien van dingen is zeer leerzaam. Het geeft nieuwe denkbeelden, in het bijzonder voor technische menschen. Ook geldt dit voor het land, dat de bezoekers ontvangt, op één voorwaarde, dat gij ons uw oprechte kritiek niet spaart.

Ook van een niet zuiver technisch gezichtspunt moet het internationaal verkeer worden bevorderd. Uw groot volk en het onze hebben veel gemeen.

Er is rasverwantschap tusschen beide volken, belangrijke overeenkomsten in geschiedenis en in staatsinrichting. Wij hebben, zooals goede buren plegen te doen, nu en dan gevochten, maar de laatste maal, dat dit gebeurde, is lang geleden en, zelfs toen, vermoed ik, ontbrak niet bij mijn landgenooten de bewondering voor uw groote nationale eigenschappen. Verwantschap moet worden onderhouden, en bezoeken, als hetgeen gij ons thans brengt, zullen zeker bijdragen tot de wederkeerige waardeering, die van zooveel belang is voor de verhouding van volk tot volk, ja misschien voor den vrede van de wereld.

Wij zijn ongeveer uw naaste buurman op het vasteland. De Noordzee scheidt ons. Hedenmorgen gaat gij spreken over den technischen strijd tegen het water. Ik hoop, mijnheer de president, dat uw bezoek aan ons land zal blijken te zijn een zedelijke strijd tegen het water, dat ons scheidt; dat allen, die ons het genoegen hebben gedaan deze dagen in ons midden door te brengen, het land zullen verlaten met de overtuiging, dat, wat de gevoelens betreft, geen water, geen Noordzee in staat is een scheiding te vormen tusschen u en tusschen ons.

De voorzitter van de Institute herinnerde aan de goede

Digitized by Google

betrekkingen tusschen Groot-Britannië en Nederland en sprak een woord van dank voor de vriendelijke wijze, waarop het bezoek was ingeleid.

Namens den Britschen gezant Sir CHARLES MARLING, die afwezig was, sprak de chargé d'affaires MARK PATRICK een hartelijk woord tot zijn landgenooten.

Spreker was sedert korten tijd terug uit Kaïro, waar hij den Nederlandschen ingenieur ir. J. J. CANTER CREMERS had kunnen gadeslaan als voorzitter van de gemengde Britsch-Egyptische Commissie tot onderzoek van de wijze, waarop het Nijlwater voor irrigatiedoeleinden op rationeele wijze ware te verdeelen over Soedan en Egypte, en hij had groote bewondering voor de tactvolle en toch flinke wijze, waarop CANTER CREMERS die commissie had geleid. Het was aan spreker bekend dat de commissie, dank zij vooral het beleid van haar bekwamen en beminnelijken voorzitter, haar moeilijke, niet alleen technische taak zoo goed als voltooid had, en, omdat hij CANTER CREMERS zoo goed gekend had, wilde hij een woord van diepen weemoed uiten over diens overlijden op gisteren, waarvan hij het bericht zooeven met zulk een diep leedwezen telegrafisch had vernomen, en hij bracht de deelneming van de Britsche Regeering aan Nederland met het ontijdig heengaan van dezen verdienstelijken waterstaatsingenieur.

Algemeene vergadering van het South Wales Institute of Engineers.

Dadelijk na afloop van de receptie had in de achterzaal van den foyer de algemeene vergadering plaats. Aan de bestuurstafel zat de council van het Institute en daar namen ook plaats het dagelijksch bestuur van den Raad van Bestuur van het Kon. Instituut van Ingenieurs, de secretaris onzer Afdeeling voor Mijnbouw en de aanstaande Nederlandsche sprekers op deze vergadering.

De voorzitter, H. SPENCE THOMAS, opende de vergadering en herdacht op plechtige en zeer hartelijke wijze onzen landgenoot prof. ir. R. W. VAN DER VEEN, die het bezoek geheel had voorbereid en die zoo kort geleden aan zijn land, zijn gezin en de wetenschap is ontvallen. De vergadering besloot een betuiging van rouwbeklag aan de weduwe van den ontslapene te zenden.

Daarop kreeg prof. ir. W. K. BEHRENS, oud-hoogleeraar aan de T. H. te Delft, het woord, die een overzicht gaf van zijn, door de zorgen van het secretariaat reeds vooraf gedrukte en verspreide „paper" „Nederlands strijd tegen het water". Vervolgens gaf ir. J. C. RAMAER, oud-hoofdinspecteur-generaal van den Rijkswaterstaat, een overzicht van zijn eveneens vooraf gedrukte „paper" „Het ontstaan en de veranderingen van de lage landen van Nederland in de laatste 20 eeuwen". Deze verhandeling is te beschouwen als een aanvulling van die van prof. BEHRENS.

Vervolgens hield ir. H. WORTMAN, directeur-generaal der Zuiderzeewerken, een voordracht over „Verleden, heden en toekomst van de Zuiderzeewerken", toegelicht door een groote kaart, een overzichtskaart en een dwarsprofiel van den afsluitdijk.

Daarna hield ir. J. G. BIJL, ingenieur van den Haarlemmermeerpolder, een voordracht over de geschiedenis der Nederlandsche waterschappen en gaf een inleiding tot het aanstaand bezoek aan den Haarlemmermeerpolder op 27 Juni.

Daarmee waren de Nederlandsche waterbouwkundige voordrachten geëindigd.

Maar ir. P. J. OTT DE VRIES, lid van den Raad van bestuur van ons Instituut en oud-directeur van burgerlijke openbare werken in Ned.-Indië, bracht twee nieuwe punten onder de aandacht van de Engelsche collega's. In de eerste plaats stelde hij in het licht dat de onafgebroken, nimmer eindigende strijd tegen het water van zee en rivieren een overwegenden invloed heeft uitgeoefend op het Nederlandsche volkskarakter, vooral van de bewoners van het lage deel van dit land; die natie is niet gemakkelijk tot geestdrift te vervoeren, maar bezit zelfbeheersching en volharding. Spreker hecht aan deze nationale eigenschappen zooveel waarde, dat hij hoopt, dat die strijd tegen het water niet zal ophouden. Trouwens prof. BEHRENS zegt in zijn „paper" dat de bestemming van Nederland is een eeuwigen strijd te voeren tegen rivieren en de zee. Moge niet getracht worden aan het Nederlandsche volk die nationale eigenschappen te ontnemen. Het zou trouwens ook niet gelukken.

In de tweede plaats wijst spreker er op, dat er nog een ander Nederland is in de tropen, dat 60 maal zoo groot is en 7 maal zooveel inwoners heeft als het oude Nederland. En daar is Nederland gedwongen te strijden, niet tegen, maar vóór het water. 50 jaar geleden was Java een land van rijstuitvoer, thans moet, als gevolg van den sterken bevolkingsaanwas, rijst worden ingevoerd. En er is een algemeen streven tot vermeerdering der productie, hetgeen alleen kan geschieden door irrigatie. En de oorlog heeft ons wel geleerd dat een land, dat militair zwak verdedigd wordt, het best onafhankelijk zal blijven, als het, wat zijn voedingsmiddelen betreft, onafhankelijk is van het buitenland. Vandaar de energieke werkzaamheid van onze irrigatie-ingenieurs in Indië. En dit is de beste wijze om den band tusschen Nederland en Indië te behouden.

De oud-voorzitter DAVID E. ROBERTS bracht een woord van hulde, namens de vergadering voor de „delightful description" door de vijf voorafgaande Nederlandsche sprekers, die een zoo welsprekend bewijs zijn van de Nederlandsche energie en volharding, ook al, „omdat zij alle vijf ons, Engelsche ingenieurs, toespraken in onze eigen taal". Hij memoreerde ten slotte de opkomst van Nederland als industrieel land.

De president van het Kon. Instituut van Ingenieurs ir. J. J. STIELTJES, bedankte voor de vriendelijkheid, waarmee de Engelsche ingenieurs den raad van bestuur hadden uitgenoodigd hun vergadering bij te wonen, waarop Nederlandsche deskundigen gesproken hebben, zóó, dat zelfs hun eigen landgenooten er hebben geleerd. Wij mogen een phlegmatisch volk zijn, en wij zijn dan ook niet in den oorlog gegaan, omdat wij niet zijn aangevallen. Maar als wij aangevallen werden, zooals door onzen erfvijand het water, dan hebben wij ons steeds opgemaakt om ons met alle kracht te verdedigen, niet met wapenen, maar met technische wetenschap.

De voorzitter sloot de algemeene vergadering met een woord van dank aan de sprekers.

Lunch.

Aan den lunch zaten verschillende gasten aan, onder anderen de Nederlandsche dames en Instituutsleden, die als eeregasten de partij tot geleiders zullen strekken op de volgende dagen.

De voorzitter hield een toast op „De Koningin" aan Wie een huldetelegram werd gezonden. Daarop hield de president van het Instituut een even korte toast op „De Koning".

Verder werd er aan tafel niet in het openbaar gesproken.

Ir. R. A. VAN SANDICK.

(*Wordt vervolgd*).

INGEZONDEN STUKKEN.

Bezwaren tegen wijziging in de richting van den afsluitdijk der Zuiderzee naar Zurich in plaats van naar Piaam.

Naar aanleiding van het ingezonden stuk van ir. J. C. RAMAER in *De Ingenieur* van 6 Juni 1925, blz. 499, zij het mij vergund het volgende op te merken:

1°. De meerdere diepte is inderdaad een bezwaar, doch dit is zóó vanzelfsprekend dat nadere toelichting overbodig is.

2°. Het is ook een nadeel dat de diepe geulen op een korteren afstand van den dijk komen.

Daar de lezers van *De Ingenieur* pas in de gelegenheid zijn geweest uitgebreide vertogen hierover te lezen, leek nadere toelichting ook hier niet noodig.

Indien ik deze beide punten had willen negeeren had ik niet de desbetreffende passage in *De Ingenieur* opgegeven en niet uitdrukkelijk vermeld dat er inderdaad eenige bezwaren aan de nieuwe richting zijn verbonden.

3°. Dat mijn hydrodynamische bezwaren wel ter zake zijn bewijst het laaste stukje van ir. RAMAER.

Dat de afsluitdijk „Ven—Roode Klif" het getijverschil in dezelfde evenredigheid zal vergrooten als de afsluitdijk naar Piaam, wordt juist aannemelijk gemaakt door het vergelijken der wrijvingsweerstanden. Valt er niets omtrent de laatste te concludeeren, dan kan er ook a priori niets van de verhouding der getijdevergrooting gezegd worden. Het is best mogelijk dat de vergrooting in het eene geval nagenoeg gelijk is aan, of slechts een te verwaarloozen onderdeel is van de vergrooting in het andere geval.

Door het wegvallen van eenige cijfers zijn de verhoudingen van noot 3 minder duidelijk geworden.

Digitized by Google

De eerste verhouding moet luiden: 9.75 : 23.75 of ongeveer 1 : 2.40.

Er bestaat dus inderdaad eenige overeenstemming met de beide andere verhoudingen, welke resp. 1 : 2.33 en 1 : 2.99 zijn.

Ir. W. VAN KONIJNENBURG.

BOEKBESPREKING.

Bituminous Substances. Scientific progress of practical importance during the last 15 years by P. E. SPIELMANN. Ph. D., B. Sc., F. S. C., A. Inst. P. 193 blz. Prijs 15 sh. — London, Ernest Benn Limited. 1925.

De schrijver van dit boek was vroeger de leider van „the Technical section and laboratory of Messrs. Highways construction Ltd." en tevens is hij „co-opted member of the bitumen sub-committee of the Standardisation committee of the institution of petroleum technologists". Geen wonder dat hij over een degelijke kennis der bitumineuse stoffen beschikt. In dit boek blijkt dan ook een uitnemend deskundige aan het woord, die bovendien de kunst verstaat om op zeer beknopte en duidelijke wijze een belangwekkend overzicht samen te stellen van den huidigen stand onzer kennis der bitumineuse stoffen. Na een historische inleiding worden de samenstelling en afkomst dezer stoffen besproken, dan hun eigenschappen, de invloed van warmte, oudworden en oplosmiddelen, daarna krijgen de physische en chemische onderzoekingsmethoden een beurt. Aan het slot vindt men een appendix over de nomenclatuur en een andere, die de standaardmethoden van onderzoek bevat, welke in gebruik zijn bij „The Institution of petroleum technologists". Een bibliografie, een index op namen en een op zaken besluiten het boek. Het werk is van wetenschappelijk standpunt goed bij en heeft de verdienste dat met de belangwekkende publicatie van NELLENSTEYN in het *Chemisch Weekblad* van 1924 is rekening gehouden. Daar het construeeren van sterkere wegen, die bestand zijn tegen het zware transport, dat de moderne maatschappij er over heen stuurt, thans een vraagstuk van internationaal en ook van Nederlandsch belang is en de bitumineuse stoffen daarbij een groote rol spelen, zullen velen zich interesseeren voor een boek, dat de huidige kennis dier stoffen betrouwbaar weergeeft en beknopt samenvat. Zonder eenige reserve kan ik hun dit boek aanbevelen. Druk, papier, figuren en bindwerk zijn uitnemend verzorgd.

Ir. dr. A. KOREVAAR.

BIBLIOGRAFIE.

THERMO-LOCOMOTIEVEN.

De April- en Mei-aflevering van de *Transactions of the North-East Coast Institution of Engineers and Shipbuilders* is geheel gevuld met een voordracht van J. W. HOBSON (van de firma R. & W. Hawthorn, Leslie & Co. Ltd.) over „The Internal Combustion Locomotive" en de daarop gevolgde uitgebreide discussie, waaraan niet minder dan 32 sprekers hebben deelgenomen.

Terwijl op het Continent verschillende Staten en Staatsspoorwegen steun verleenen aan de industrie, door nieuwe locomotief-typen op proef te bestellen, wordt in Engeland het onderzoek en de ontwikkeling van nieuwe locomotieven overgelaten aan het particulier initiatief der locomotieffabrieken, die er uitteraard niet meer tijd en geld voor beschikbaar kunnen stellen dan de omstandigheden veroorloven. Dientengevolge zijn op het oogenblik de Russen, Duitschers en Italianen op dit gebied het verst gevorderd, doch ook in Engeland is levendige belangstelling voor de thermo-locomotief, hetgeen eenerzijds kan blijken uit de vele voorstellen en proefnemingen die in het „paper" worden genoemd, en anderzijds uit de talrijke aanvragen, welke de Engelsche locomotieffabrieken bereiken, v.n.l. voor motor-locomotieven voor rangeerdiensten op plantages, steengroeven, kade-terreinen, enz. enz.

Na een algemeene bespreking van de thermische- en economische voordeelen der motor-locomotief ten opzichte van de stoom- en electrische locomotieven, en een uitvoerige beschrijving van de mechanische-, electrische-, hydraulische-, druklucht- en andere overbrengings-systemen, komt de schrijver tot de conclusie, dat de rangeerlocomotief voor de hoofd- en nevenspoorwegen en de algemeene industrie thans het meest geschikte type is om met kans op succes als motor-locomotief te worden gebouwd. Indien begonnen wordt met de vervanging van deze minst zuinige stoomlocomotieven, zullen de grootst mogelijke voordeelen worden behaald en zal tevens een geschikt uitgangspunt worden verkregen voor de verdere ontwikkeling van de thermo-locomotief met grootere vermogens voor personen- en daarna ook voor sneltreinen.

Een belangrijk deel van de voordracht bevat een vergelijkende rentabiliteitsrekening van twee drie-assige rangeerlocomotieven, de eerste gebouwd als verzadigde stoomlocomotief, de tweede als Diesel-locomotief met hydraulische overbrenging volgens Lenz.

De aanschaffingskosten van deze locomotieven worden begroot op f 40.000 resp. f 72.500; het brandstofverbruik per P.K.-uur aan de rails op 1.92 à 1.53, resp. 0.26 à 0.246 kg. Berekend per jaar van 300 dagen à 160 km per dag, met volle belasting en een snelheid van ongeveer 30 km per uur, tegen een steenkoolprijs van f 14 per ton en een olieprijs van f 51 per ton, komt de schrijver, met inachtneming van de stilstandsverliezen der stoomlocomotief, op f 14.900, resp. f 6725 brandstofkosten per jaar. Bij 10 pCt. van de aanschaffingskosten voor rente en afschrijving geeft de thermo-locomotief een jaarlijksche besparing van f 4500, zoodat de méérprijs in ca. 6½ jaar verdiend wordt.

Opgemerkt wordt, dat het thermisch nuttig effect van de thermo-locomotief bij gunstige belasting weliswaar ongeveer 5 maal grooter is dan dat van de stoomlocomotief, doch dat overbelasting en onderbelasting van véél meer invloed zijn op het nuttig effect dan bij de stoomlocomotief. Er zal dus voor moeten worden gezorgd, dat de thermo-locomotief steeds ongeveer vol wordt belast; zoo dit niet geschiedt, zal een groot deel van het b.g. voordeel verloren gaan.

De hooge aanschaffingskosten hebben nog grooten invloed op de uitkomst van de rentabiliteitsrekening. Zij zullen alleen kunnen verminderen door massa-fabricage van motoren van passend vermogen en door vereenvoudiging en lichte constructie van alle onderdeelen der locomotief.

Bij de discussie over de voordracht deelde W. J. STILL mede, dat de Engelsche firma Kitson's te Leeds en de Fransche locomotieffabriek Schneider & Co. een Still-locomotief uitwerken van 1200 P.K., voor hoofdspoorwegen, waarvan de eerste proeven in de werkplaats der firma Kitsons te Leeds in Februari 1925 zijn begonnen.

Mr. T. GRIME becijferde o. a. dat voor grootere vermogens de turbine-locomotief met condensatie, bij de tegenwoordige brandstofprijzen in Engeland, de meeste besparing oplevert, zoodat ook daarom de Diesel-locomotief in Engeland voorloopig alleen voor rangeerdoeleinden gemotiveerd zou kunnen worden.

Dr. H. BROWN, van de Lok. Fabrik Winterthur, heeft in een uitvoerige correspondentie v.n.l. het groote vraagstuk van de krachtsoverbrenging tusschen motor en drijfwielen behandeld. Op een kritische beschouwing van de in de voordracht behandelde overbrengingssystemen volgt een uitvoerige beschrijving met goede afbeeldingen van de hydraulische overbrenging, systeem Schneider, die thans door de Lok. Fabrik Winterthur wordt gebouwd. Een uitvoering er van, voor een over te brengen vermogen van 500 P.K., is afgebeeld. De betrouwbaarheid van de electrische overbrenging is buiten twijfel bewezen, de eerste stap tot vereenvoudiging is nu te verwachten van de toepassing van een goede hydraulische overbrenging. De andere in aanbouw of beproeving zijnde systemen hebben ieder voor zich enkele voordeelen; het totale nuttig effect is echter kleiner dan voor electrische of hydraulische overbrenging en zij zijn overigens nog te ingewikkeld om aanbevolen te kunnen worden.

W.

SCHEEPSBOUW.

S.S. „Magician".

Den 23en Juni 1925 heeft plaats gehad de geslaagde proeftocht van het bij de Scheepsbouw-Mij. „Nieuwe Waterweg" te Schiedam, voor rekening van The Charente Steamship Co. Ltd., Liverpool, gebouwde stoomschip „Magician".

Dit stoomschip, ingericht voor de vaart op de tropen, is gebouwd volgens het bak-, brug- en kampanjetype, heeft twee

Digitized by Google

doorloopende dekken en voldoet aan de voorschriften van Lloyd's Register, klasse 100 A I en den Board of Trade.

Het draagvermogen bedraagt ongeveer 8000 ton.

De dubbele bodem, welke zich over de geheele lengte van het schip uitstrekt, alsmede de voor- en achterpiek zijn voor waterballast ingericht. Het schip heeft zes laadruimen, waarvan ruim No. 4 ingericht is als dieptank voor waterballast.

De machine-installatie bestaat uit een triple expansiemachine met cylinderdiameters 26″ × 43″ × 73″ en een slag van 48″, werkende met oververhitten stoom. Deze wordt geleverd door 2 dubbele Schotsche ketels, met totaal verwarmd oppervlak van 7700 vierk. Eng. voet.

Een stoomdynamo van 12½ kW levert den noodigen electrischen stroom voor de verlichting van het schip, alsook voor een draadlooze telegrafie-installatie.

Het stoomschip vertrok onmiddellijk na den proeftocht naar Engeland.

NIEUWSBERICHTEN.

† Ir. J. J. Canter Cremers.

Op de receptie van den burgemeester van 's-Gravenhage aan de South Wales Institute of Engineers, op 22 Juni 1925, heeft de Britsche zaakgelastigde Mark Patrick, die slechts kort geleden uit den diplomatieken dienst te Kaïro naar 's-Gravenhage werd overgeplaatst, een woord van waardeering en weemoed gesproken over den dood van ir. J. J. Canter Cremers, hoofdingenieur-directeur van den Rijkswaterstaat te Rotterdam, die den dag te voren, Zondag 21 dezer, aan de gevolgen van typhus te Kaïro overleed (zie blz. 559). Wij volstaan hier met de vermelding van deze droeve gebeurtenis en hopen een levensbericht van dezen verdienstelijken man te kunnen geven.

Promotie van ir. H. ter Meulen tot doctor T.W.

* Den 17den Juni 1925 promoveerde tot doctor in de technische wetenschap ir. Hubert ter Meulen, na verdediging van een proefschrift, getiteld: „Onderzoekingen over de bepaling van zwavel in anorganische verbindingen", en van stellingen.

De promotie geschiedde met lof.

Promotie van ir. J. van Dorp tot doctor T.W.

* Den 23sten Juni 1925 promoveerde tot doctor in de technische wetenschap ir. Jeremias van Dorp, na verdediging van een proefschrift, getiteld: „De analyse der uitlaatgassen voor de bepaling van het luchtverbruik van een automobielmotor" en van stellingen.

Oproeping voor sollicitanten naar een toelage uit het Van 't Hoff-Fonds.

* Uit dit fonds kunnen ieder jaar vóór 1 Maart bijdragen worden geschonken aan onderzoekers op het gebied van de zuivere en toegepaste scheikunde. Dengenen, die in aanmerking wenschen te komen voor een toelage, wordt verzocht zich te richten tot de commissie belast met de beoordeeling der aanvragen, die aldus is samengesteld: A. F. Holleman, president, F. M. Jaeger, A. Smits en J. P. Wibaut, secretaris.

De namen van hen, die een bijdrage zullen ontvangen, zullen worden bekend gemaakt. Hun wordt verzocht eenige exemplaren van hun werk aan de commissie te willen zenden. Overigens zijn zij geheel vrij in de wijze waarop en plaats waar zij hun onderzoekingen willen publiceeren. Zij moeten echter vermelden, dat deze zijn uitgevoerd met steun van het Van 't Hoff-fonds.

Het bedrag beschikbaar voor 1926 bedraagt f 1400.

Aanvragen moeten aangeteekend worden verzonden aan: het Bestuur der Koninklijke Akademie van Wetenschappen, bestemd voor de Commissie van het „Van 't Hoff-fonds", Amsterdam. Ze moeten vóór 1 November 1925 ingekomen zijn.

De Commissie wenscht te worden ingelicht omtrent het doel van het onderzoek, waarvoor het gevraagde bedrag noodig is, en de grootte van het bedrag.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit is aan dr. ir. F. G. Waller, president-directeur van de Nederlandsche Gist- en Spiritusfabriek te Delft, verlof verleend tot het aannemen van het onderscheidingsteeken van grootofficier in de Orde van Leopold II van België.

PERSONALIA.

* Ir. W. C. Coeplijn, voorheen adjunct-ingenieur bij de Bouwpolitie te Rotterdam, is, met ingang van 15 Juni 1925, benoemd tot ingenieur bij de „Internationale Gewapend Betonbouw" te Breda.

* Ir. W. Miedema is werkzaam bij het Waterbouwkundig Bureau E. Lourens.

* Ir. A. J. Brugma is, met ingang van 1 Juli 1925, benoemd tot ingenieur bij de N. V. Stoomlinnenfabrieken J. Elias te Eindhoven en Roermond.

* Ir. N. H. van Harpen is benoemd tot ingenieur bij het Algemeen Proefstation der „Avros" (Algemeene Vereeniging van Rubberplanters ter Oostkust van Sumatra) te Medan.

* Ir. H. F. Strumphler, vroeger vertegenwoordiger van de „Färberei v/m Meister Lucius & Brüning" te Höchst am Main, is benoemd tot ingenieur bij de N. V. „Defa", Maatschappij voor Verfstoffenhandel te Arnhem.

* Ir. W. Blankevoort is, met ingang van 1 Juli 1925, benoemd tot ingenieur bij de IJzergieterij en Bladmetaalfabriek „Industrie" te Vaassen.

* Ir. A. C. van Wijk, assistent aan de Technische Hoogeschool te Delft, is benoemd tot bacterioloog-scheikundige bij de N. V. Brouwerij d'Oranjeboom te Rotterdam.

* Ir. R. A. van Sandick en ir. L. H. N. Dufour zijn benoemd o. a. tot gecommitteerden, onder wier toezicht het eindexamen der Gemeentelijke Middelbare Scholen voor meisjes te 's-Gravenhage zal worden afgenomen; eerstgenoemde als voorzitter.

* Uitslag der examens aan de Technische Hoogeschool.

Bij de aan de Technische Hoogeschool gehouden examens zijn geslaagd voor het ingenieurs-examen voor:

Electrotechnisch ingenieur: J. C. Nonnekens en J. A. J. Bouman.

VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Leden, die in aanmerking wenschen te komen voor de benoeming tot Administrateur der Vereeniging, worden verzocht zulks schriftelijk mede te deelen aan den Secretaris p/a het Secretariaat der Vereeniging, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage. (*Niet* aan zijn persoonlijk adres te Utrecht, alwaar hij tot begin Augustus niet aanwezig is).

De Secretaris,
Ir. J. L. Huysinga.

Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën.

Het Bureau heeft de volgende aanvrage ontvangen:

1°. Jong werktuigkundig ingenieur voor de leiding van de bankwerkerij, de draaierij en de perserij eener fabriek, zoomede voor het maken van teekeningen voor verbeteringen aan machines en gereedschappen. Salaris ± f 2400.

2°. Jonge scheikundige ingenieurs voor de suikerfabrieken op Java eener groote cultuurmaatschappij.

3°. Jong electrotechnisch ingenieur (ongehuwd) met eenige ervaring voor de verkoopafdeeling eener firma in Indië.

Zij, die naar een van deze betrekkingen wenschen te solliciteeren, worden uitgenoodigd zich aan te melden Dinsdags of Vrijdags van 10 tot 12 uur of van 2 tot 4 uur bij bovengenoemd Bureau te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23.

De wnd. Beheerder,
Ir. A. E. Goldman.

Digitized by Google

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

BIBLIOTHEEK.

Aanwinsten van 19 April—10 Juni 1925.

Bij aanvrage om boekwerken kan worden volstaan met opgave van het catalogusnummer vóór den titel geplaatst.

GESCHENKEN.

Van

het Departement van Waterstaat:

621 311

25076 — 36. F. 70 — Verslag der Staatscommissie, ingesteld bij Koninklijk Besluit van 30 Mei 1921, No. 96, om van voorlichting te dienen omtrent de electriciteits-voorziening van het land. 's-Gravenhage, 1925. 4to.

Gedeputeerde Staten van Zeeland:

627.514 (084)

22091 — 37. N. 4 — Portefeuille, inhoudende 28 teekeningen, bevattende eene situatie (in 2 deelen) en de lengte- en dwarsprofielen van de zeedijken der polders van Zeeuwsch-Vlaanderen. (1925) 4to.

het Hoogheemraadschap Delfland:

5305 — LVIII. B. 67 — Verslag van het Hoogheemraadschap over 1924.

den Octrooiraad te 's-Gravenhage:

071.1 (492.61 's-Grav.) B. I. E.

13098 — 34. E. 9 — Tweede supplement op den catalogus der bibliotheek van het Bureau voor den Industrieelen Eigendom, December 1924. kl. 4to. Getypt.

het Bestuur der Vereeniging voor Waterleidingsbelangen in Nederland:

6209 — 102. E. 2 — Statistiek overzicht der waterleidingen in Nederland over 1923.

de Commissie van beheer van het Warmtekrachtbureau, Amersfoort:

23092 — 104. D. 24 — Jaarverslag over 1924 van het Technisch-Economisch Genootschap en het «Warmtekrachtbureau».

het Hoofdbestuur van het Algemeen Nederlandsch Verbond, Dordrecht:

627.53

25064 — 36. G. 58 — De afsluiting en droogmaking der Zuiderzee, door dr. *A. A. Beekman*. (Artikel in Zuiderzee-Nummer van «Neerlandia», orgaan van het Algemeen Nederlandsch Verbond van Juli 1915.) kl. 4to.

G. H. Bührmann's Papiergroothandel Amsterdam:

389.6 : 676

25082 — 36. E. 115 — Papiernormen (Papierbesluit 1922. Eenheidsformaten, toegelicht door dr. ir. J. Goudriaan Jr., L. Levisson, ir. E. L. Selleger, ir. E. C. Verschoor, dr. G. L. Voerman en G. H. Bührmann. Amsterdam, 1925. kl. 8vo.

de Redactie van «De Ingenieur»:

62 : 34

24117 — 36. K. 135 — De rechtskennis van den ingenieur. Vierde deel. *Onteigening en eigendomsbeperking in Nederland en Nederlandsch-Indië*, door mr. dr. *K. H. Beynen*. Bewerkt in opdracht van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs. Amsterdam, 1925. 8vo.

het Centraal Reglementen-Bureau, Staatsspoor, Bandoeng:

385.14

19111 — 38. G. 18 — Dienst der Staatsspoor- en Tramwegen. Mededeelingen. Administratieve dienst. No. 1. Indische spoorweg-politiek. Deel VIII. (Tekst en bijlagen.) Door *S. A. Reitsma*. Weltevreden, 1920. 2 bdn. 8vo.

den Hoofdinspecteur der Staatsspoor- en Tramwegen in Nederlandsch-Indië, Bandoeng:

385 (093)

25061 — 36. C. 59 — Gedenkboek der Staatsspoor- en Tramwegen in Nederlandsch-Indië, 1875—1925. Samengesteld door *S. A. Reitsma* met medewerking van de verschillende Diensten. Weltevreden, 1924. 4to. Geïll.

der Technische Hochschule Karlsruhe:

5165 — L. 159 — Fridericiana. Badische Techn. Hochschule Karlsruhe. Vorlesungs-Verzeichnis, Sommer-Semester 1925.

378.9

25087 — 36. I. 166 — Technische Hochschule Karlsruhe. Bericht über des Rektoratsjahr 1923/24 erstattet vom Rektor dieses Jahres Prof. Dr. phil. *R. Baldus*, bei der feierlichen Rektoratsübergabe am 13. Dezember 1924. Karlsruhe, 1925. 8vo.

723.5

25088 — 36. E. 117 — Wesen und Wert der Gotik. Festrede bei der Feier des Rektorats-Wechsels an der Technischen Hochschule Fridericiana in Karlsruhe am 13. Dezember 1924 gehalten von dem Rektor des Jahres 1924/25 Dr. med. h. c. *K. Caesar*. Köln. kl. 8vo.

Hadfields Ltd, Tinsley, Sheffield:

669

25078 — 36. I. 164 — Metallurgy and its influence on modern progress, being an address by sir *Robert A. Hadfield*, Bt., delivered before the Oxford University Junior Scientific Club in the Department of Comparative Anatomy of the University of Oxford on January 21st, 1925. Illustrated with cinematograph, lantern slides, and exhibits. 8vo.

Consolat de la République Tchécoslovaque, Rotterdam:

91 ( )

25072 — 36. D. 118 — Tschechoslowakische Republik. Kurze Uebersicht der intellektualen, politischen, ökonomischen und sozialen Verhältnisse. Herausgegeben unter der Leitung von *O. Butter* und *B. Ruml*. Mit Illustrationen, Karten und mehreren Diagrammen. Prag. 1921. 8vo.

la Légation du Mexique, La Haye:

6 (084) (72)

25063 — 36. C. 60 — Album de las obras materiales de mayor importancia hechas por la Federación, durante el Gobierno Constitucional del C. General Avaro Abregón, 1920—1924. (Album des oeuvres publiques les plus importantes exécutées pendant le régime du Président, Général Avaro Obregón, 1920—1924.) fol.

Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, N. Y.:

378.7

25069 — 36. D. 116 — The centennial celebration of Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, New York. October 3rd and 4th 1924. Troy, New York, 1925. 8vo.

het lid prof. ir. W. K. Behrens:

627.4-5

25070 — 36. D. 117 — Holland's struggle against the water, by prof. *W. K. Behrens*. Excerpt from Proceedings, vol. XLI, no. 2 of the South Wales Institute of Engineers. Read before the South Wales Institute of Engineers at Scheveningen, Holland, Monday, June 22, 1925. 8vo.

het lid ir. J. Bloemsma:

621.396

25065 — 36. E. 113 — On an application of the periodogram to wireless telegraphy, by *C. R. Burch*, B. A., and *J. Bloemsma*, M. N. I. R. E. (From the Philosophical Magazine, vol. XLIX, February 1925.) 8vo.

Digitized by Google

het lid dr. C. J. DE GROOT:

621.396

25083 36. D. 120 The high power station at Malabar, Java. Compiled by the editor from photographs and notes received from dr. C. J. de Groot. (In: «Proceedings of the Institute of Radio Engineers», Dec. 1924, p. 693.) 8vo.

het lid ir. S. P. J. A. VAN HOOGSTRATEN:

725.091

25062 36. D. 115 Satelliet-steden, door ir. ***S. van Hoogstraten***. Overdruk uit «Haagsch Maandblad», deel III, no. 4, April 1925. 8vo.

het lid ir. W. VAN KONIJNENBURG:

627.53 : 627.5

25086 36. I. 165 Zuiderzee prognose. Het IJsselmeer en het Friesche oppervlakte water, door ir. ***W. van Konijnenburg***. (Overdruk uit «Cultura», 1923, Maart-afl.) 8vo.

het lid ir. J. C. RAMAER:

627.531

25071 36. E. 114 Bezwaren tegen wijziging in de richting van den afsluitdijk der Zuiderzee naar Zurich in plaats van naar Piaam. (1. Rapport van den ingenieur ***J. C. Ramaer*** over de door de directie der Zuiderzeewerken voorgenomen wijziging; 2. Bijlage I. Afdruk van een schrijven van het gemeentebestuur van Sneek aan den Minister van Waterstaat, betreffende internationale spoorwegverbinding. 3. Bijlage II. Opmerkingen van het gemeentebestuur van Bolsward, ter aanvulling van het rapport van ir. RAMAER. 4. Bijlage III. Opmerkingen van het gemeentebestuur van Lemsterland.) (1925) kl. 8vo.

626.1 (492.62) (09)

25085 36. E. 116 Herdenkingsrede op 13 December 1924 (gedenkdag van de opening (1824) van het Groot Noord-Hollandsch Kanaal) op het stadhuis te Alkmaar uitgesproken door ir ***J. C. Ramaer***. (In: «Verslag van de Kamer van Koophandel en Fabrieken voor Holland's Noorderkwartier te Alkmaar» over 1925, blz. 76.) 8vo.

het lid ir. M. J. W. ROEGHOLT:

725.09 (043)

25073 36. D. 113 Het stadsgewest. Een studie over den trek naar de steden en zijn gemeentelijk-economische gevolgen. Proefschrift, ter verkrijging van den graad van doctor in de technische wetenschap aan de Technische Hoogeschool te Delft, van ***M. J. W. Roegholt***, civiel-ingenieur. Wassenaar (1925). 8vo.

[Zie *De Ingenieur* 1925, No. 25.]

het lid ir. W. SCHERMERHORN:

52.691

25067 36. G. 55 Vergleichung des neuen Zeiss-Theodolites mit heutigen Konstruktionen, von ***W. Schermerhorn***. (Sonderabdruck aus der «Zeitschrift für Instrumentenkunde» 1925, Heft 1, S. 16 – 35.) 8vo.

Firma L. J. VEEN, Amsterdam:

691

23104 36. M. 22 Onze bouwmaterialen, beschreven door ***J. A. van der Kloes***, met medewerking van de ingenieurs E. Jacobs, M. E. H. Tjaden en dr. L. R. Wentholt. Deel IV. *Hout en andere plantaardige materialen*. Derde, geheel nieuw bewerkte druk. Amsterdam (1925). gr 8vo.

den Heer P. J. VLAMINGH KIEBERT, Utrecht:

626.1 (492.62) (084)

25084 33/21 Het Noordzeekanaal. Naar de natuur geteekend en op steen gebracht door J. C. GREIVE JR. Amsterdam. z. j. fol.

WERKEN VAN WETENSCHAPPELIJKE INSTELLINGEN.

Koninklijke Akademie van Wetenschappen:

5286 LVII. C. 1 Verhandelingen, Afd. Natuurkunde, 2e Sectie, Deel XXIII, No. 5.

5287 LVII. C. 2 Zittings-verslagen, Afd. Natuurkunde, Deel XXXIII, Ged. I en II.

5288 LVII. C. 7 Jaarboek 1923—1924.

Kon. Instituut voor de Taal-, Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indië.

25060 LVII. Q. 1 Inhoudsopgave der Bijdragen tot de taal-, land- en volkenkunde Nederlandsch-Indië. Deel 51 (1900) tot en met 80 (1924), met alphabetisch register. 's-Gravenhage, 1925. 8vo.

American Institute of Electrical Engineers.

12049 42. E. 1 Yearbook of the Institute. 1925.

062 (944 Sydney)

The Institution of Engineers, Australia.

25068 153. F. 4 1. Quarterly bulletin. Vol I— . Sydney, 1924— . 8vo.

BESPROKEN WERKEN AAN DE BIBLIOTHEEK AFGESTAAN.

531.9

25081 36. D. 119 Mehrstielige Rahmen. Gebrauchsfertige Formeln zur Berechnung mehrfach statisch unbestimmter rahmenartiger Stabsysteme, als Hilfsmittel für den entwerfenden Ingenieur und für den Konstruktionstisch. Von Prof. Dr.-Ing. ***A. Kleinlogel***. 95 Einflusslinien und 469 Rahmenfälle mit 909 Abbildungen. Berlin, 1924. 8vo.

[Zie *De Ingenieur* 1925, No. 23.]

621.2

25066 36. G. 54 Vorlesungen über Wasserkraftmaschinen, von Dr. Phil. Dr.-Ing. ***R. Camerer***. Zweite, neubearbeitete Auflage von Dipl.-Ing. ***Bernhard Esterer***. Mit 646 Textfiguren und 42 Tafeln. Leipzig, 1924. gr. 8vo.

[Zie *De Ingenieur* 1925, No. 17.]

AANGEKOCHTE WERKEN.

063

25074 34. G. 1 The transactions of the first world power conference, London June 30th tot July 12th 1924. Vol I. Power resources of the world available and utilised. Vol II. Water power production. Preparation of fuels. Steam power production. Vol III. Internal combustion engines. Gas and fuel section. Power from other sources. Power transmission and distribution. Standardisation and research. Illumination. Vol IV. Power in industry and domestic use. Power in electro-chemistry and electro-metallurgy. Power for transport. Economic aspects of power recources. Education. Health. Publicity. Vol V. Index. London (1925). 8vo.

531.9

1003 38. I. 6 A manuel of applied mechanics, by ***W. J. M. Rankine***. With numerous diagrams. Twentyfirst edition. London, 1921. 8vo.

621.165 + 621.438

22071 36. F. 19 Dampf und Gasturbinen, von A. Stodola. Nachtrag zur 5. Auflage nebst Entropie-Tafel für hohe Drücke, B^1 T. Tafel zur Ermittelung des Rauminhaltes. Mit 37 Abbildungen und 2 Tafeln. Berlin, 1924. kl. 4to.

Digitized by Google

621.395.723

25100 37. E. 66 37. A. 14 Der Bau neuer Fernämter. I. Teil: Allgemeine Betrachtungen und Vorschläge über den Bau grosser Fernämter. Mit einem Anhang und 14 Zeichnungen in der beigegebenen Plansammlung. II. Teil: Technische Richtlinien über den apparaten technischen Ausbau neuzeitlich einzurichtender Fernämter. Mit einem Anhang und 63 Zeichnungen in der beigegebenen Plansammlung. Von Dipl. Ing. ***W. Schreiber***. München, 1924. 1 bd. 8vo en 1 bd. fol.

622.7

25075 36. D. 114 Die Schwimmaufbereitung der Erze, von Dr. ***P. Vageler***. Mit 3 Tafeln und 17 Textfiguren. Dresden-Leipzig, 1921. 8vo.

669.1

25077 36. G. 52 Das technische Eisen. Konstitution und Eigenschaften, von Dr.-Ing. ***P. Oberhoffer***. Zweite, verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 610 Abbildungen im Text und 20 Tabellen. Berlin, 1925. gr. 8vo.

70.8

25080 36. F. 69 Das Deutsche Museum. Geschichte, Aufgaben, Ziele. Im Auftrage des Vereines deutscher Ingenieure unter Mitwirkung hervorragender Vertreter der Technik und Naturwissenschaften bearbeitet von ***Conrad Matschoss***. Berlin, 1925. 4to.

721.9

19099 37. H. 41 Die Eisenkonstruktionen der Ingenieur-Hochbauten. Ein Lehrbuch zum Gebrauche an technischen Hochschulen und, in der Praxis, von Dr.-Ing. e. h. ***Max Foerster***. Ergänzungsband zum Handbuche der Ingenieurwissenschaften. Fünfte, vollkommen neubearbeitete und stark vermehrte Auflage. Mit 1332 Textabbildungen und einem Register. Leipzig, 1924. gr. 8vo.

92 : 6

25079 36. F. 71 Männer der Technik. Ein biographisches Handbuch herausgegeben im Auftrage des Vereines deutscher Ingenieure, von ***Conrad Matschoss***. Mit 106 Bildnissen. Berlin, 1925. 4to.

OVERDRUKKEN VAN „DE INGENIEUR".

(Ontvangen van de Redactie)

338 : 622.33 (492)

25089 36. K. 140 Onze staatsmijnen, door ir. ***H. A. van IJsselsteyn***. (Overdruk uit «De Ingenieur» 1924, No. 44.) 8vo.

408.92 : 6

25090 36. K. 140 Esperanto als de internationale taal der techniek, door ir. ***J. R. G. Isbrücker***. (Overdruk uit «De Ingenieur» 1924, No. 51.) 8vo.

551.49 : 551.78

25091 36. K. 140 Nieuwere inzichten in de hydrologie van het tertiair, door ***W. F. J. M. Krul***. (Overdruk uit «De Ingenieur» 1924, No. 30.) 8vo.

614.843

25092 36. K. 140 Schuim als brandbluschmiddel, door ir. ***I. J. F. Reydon***. (Overdruk uit «De Ingenieur» 1924, No. 48.) 8vo.

621.187.1

25093 36. K. 140 Boiler feed-water circuits in power stations. Voordracht gehouden in de vergadering van de Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw van het Kon. Instituut van Ingenieurs op 7 September 1923 te Scheveningen, door ***James G. Weir***. (Overdruk uit «De Ingenieur» 1924, No. 18.) 8vo.

621.311 (922)

25094 36. K. 140 Een en ander over de electriciteitsvoorziening in en om Batavia en in West-Preanger, door prof. ir. ***J. N. van der Leij***. (Overdruk uit «De Ingenieur» 1924, No. 19.) 8vo.

621.67

25095 36. K. 140 Veranderingen aangebracht in pers- en zuigbuizen van een centrifugaalpomp in het gemaal «Lijnden», door ir. ***J. G. Bijl***. (Overdruk uit «De Ingenieur» 1924, No. 52.) 8vo.

624.025

25096 36. K. 140 Een nieuwe methode voor den aanleg van tunnels onder waterwegen met een waterdoorlatenden, weinig vasten ondergrond, door ir. ***K. Scholtens*** en ir. ***A. P. F. van Slijpe***. (Overdruk uit «De Ingenieur» 1924, No. 33.) 8vo.

626.4 (492.62)

25097 36. K. 140 De bouw van de nieuwe schutsluis c.a. te IJmuiden, door ir. ***J. A. Ringers***, ir. ***C. Tellegen***, ir. ***J. P. Josephus Jitta*** en ir ***F. E. Mulder***. Met beraadslaging. (Overdruk uit «De Ingenieur» 1924, No. 39, 40 en 50.) 2 bandjes. 8vo.

658.5

25098 37. B. 43 De ingenieur als bezuiniger. Voordracht, gehouden in de gecombineerde vergadering van het Kon. Instituut van Ingenieurs en de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs, op 20 December 1923, door het lid ir. ***E. Hijmans***. (Overdruk uit «De Ingenieur» 1924, No. 35.) fol.

693.14

25099 36. K. 140 Het heien van schoorpalen van gewapend beton, door ir. ***C. Tellegen***. (Overdruk uit «De Ingenieur» 1924 No. 31.) 8vo.

Afdeeling voor Electrotechniek.

Twee-en-negentigste Vergadering te houden op **Zaterdag 4 Juli 1925,** des voormiddags ten **10.30** in het Restaurant „de Bonte Koe", Bezuidenhout No. 144 te 's-Gravenhage.

Punten van behandeling:

1°. Vaststelling der Notulen der Vergadering van 6 Mei 1925 (gevoegd bij *De Ingenieur* No. 24 van 13 Juni 1925).

2°. Verslag van de Commissie voor het nazien der Rekening en Verantwoording van den Penningmeester over 1924.

3°. Mededeelingen van het Bestuur.

4°. Voordracht over de gelijkrichters- en omzetters-installatie in het onderstation aan de Schenkkade van het Gemeentelijk Electriciteits Bedrijf te 's-Gravenhage, door het lid ir. M. S. H. Trooster.

5°. Mededeeling over de Omvormers in het onderstation aan de Loolaan" van de Nederlandsche Spoorwegen te 's-Gravenhage, door het lid ir. H. J. van Lessen.

Na afloop der vergadering bezoek aan de bovengenoemde stations.

's-Gravenhage, Juni 1925.

Het Bestuur,
Dr. A. C. van Rossem, *Voorzitter.*
Ir. H. J. Boetje, *Secretaris.*

OPEN BETREKKINGEN.

Compagnon. (Zie *Adv.* in n°. 25.)
Jong Werktuigkundig Ingenieur. (Zie *Adv.* in n°. 25.)
Civiel Ingenieur bij Rijksbureau voor Drinkwatervoorziening. (Zie *Adv.* in n°. 25.)
Ingenieur Gemeentewerken Rotterdam. (Zie *Adv.* in n°. 25.)
Assistent in werktuigkunde aan de T. H. (Zie *Adv.* in n°. 25.)
Werktuigkundig Ingenieur. (Zie *Adv.* in n°. 25.)
Hoofdingenieur (E. I.) voor electriciteitsbedrijven in Ned.-Indië. (Zie *Adv.*)
Mijningenieur. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Duitscher zoekt plaatsing. (Zie *Adv.* in n°. 24.)
Jong werktuigk. Ingenieur zoekt betrekking. (Zie *Adv.* in n°. 25.)

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 4 Juli 1925 Nummer 27

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: prof. ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.
Vaste medewerker in Nederlandsch Indië: prof. ir. H. van Breen te Bandoeng.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland f 20.—, voor het Buitenland f 25.—. · Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland f 0.75, Buitenland f 0.85. · Advertentiën per regel f 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Weekblad *De Ingenieur*. Vervroeging van het opmaken van *De Ingenieur*. — Nieuwe schakelingen voor hijschlierwerken, door ir. A. Booden. — Weerstandsmeting aan twee verschillende koelers voor de N.V. Nederlandsche Vliegtuigenfabriek. Rapport A. 98 van den Rijksstudiedienst voor de Luchtvaart. - De Arbeidsinspectie in 1923, door G. de Clercq. — Uit het Rapport der Commissie tot onderzoek van maatregelen ten einde het toegepast wetenschappelijk onderzoek dienstbaar te maken aan het algemeen belang, door ir. R. A. van Sandick. — Internationale Conferenties voor de toepassing van Esperanto in Wetenschap en Handel. Parijs 14—17 Mei 1925, door ir. J. R. G. Isbrucker. — Bezoek van de South Wales Institute of Engineers aan Nederland II, door ir. R. A. van Sandick (Vervolg van blz. 559) — Permanente Internationale Vereeniging voor Scheepvaartcongressen. — Het 10de Internationaal Spoorwegcongres te Londen 1925, door ir. W. H. van Schouwenburg. — De electrische inrichting van den spoorweg Leiden—'s-Gravenhage en het nieuwe materieel der Nederlandsche Spoorwegen. — Ter herdenking: † Ir. D. L. ten Bosch; † Ir. H. Doyer, door ir. R. A. van Sandick. — Uit ons Parlement. — Ingezonden stukken: De ontwikkeling van het rijwiel, door ir. J. L. Huysinga. — Boekbespreking: P. L. A. Mondt. De decimale indeeling van de boekerij van het Kon. Inst. van Ingenieurs, door ir. F. Donker Duyvis; Conrad Matschoss. Männer der Technik, door ir. R A. van Sandick; Julius Oelschläger. Der Wärmeingenieur, door dr. ir. A. Korevaar; J. Karig. Die Wirkung wagerechter Kräfte bei eisernen Brücke, door V.; Oscar Faber. Reinforced concrete beams in bending and shear, door V. — Bibliografie. — Scheepsbouw: Motortankschip «Nordanger»; Motortankschip «Katendrecht». — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Ver. van Delftsche Ingenieurs: Benoeming Administrateur; Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Ned. en Kol. — Open betrekkingen. — Gez. betrekkingen.

Dit Nummer heeft 18 bladzijden.

WEEKBLAD „DE INGENIEUR".

Vervroeging van het opmaken van „De Ingenieur".

Met het oog op de wenschelijkheid, dat *De Ingenieur* naar Indië kan worden verzonden met de mail van Zaterdag, blijkt het noodig om het opmaken van het weekblad, dat thans op Woensdag plaats vindt, één dag te vervroegen. Het opmaken zal dus voortaan geschieden op Dinsdag.

Mededeelingen, verslagen, enz., kunnen alleen in het nummer van Zaterdag worden opgenomen, als zij uiterlijk den Dinsdag te voren te 12 uur 's middags bij de Redactie zijn ingekomen. Aanbeveling verdient echter den uitersten termijn niet af te wachten, doch de te plaatsen korte stukken vroeger, liefst Maandags, in te zenden. Opneming van uitvoerige stukken is slechts mogelijk, indien de inzending langer van te voren is geschied.

De Redactie.

* * *

Met verwijzing naar bovenstaand bericht van de Redactie, is het noodzakelijk, dat ook de advertentiën voortaan vroeger ter perse gaan. De groene buitenomslagen zullen uiterlijk Dinsdags worden gedrukt en tekstwijzigingen zullen dus liefst op Maandag in ons bezit moeten zijn. Na Donderdagmiddag kunnen ook voor de witte pagina's geen annonces meer worden aangenomen, daar Vrijdag de complete exemplaren, het eerst voor Indië en het buitenland, moeten worden gereedgemaakt.

De Administratie.

Nieuwe schakelingen voor hijschlierwerken,

door

ir. A. BOODEN.

Bij alle kraaninstallaties is het een eerste bedrijfseisch dat de verschillende bewegingen zoowel langzaam als snel moeten kunnen geschieden, zonder dat de kraandrijver daarvoor te veel handgrepen behoeft te verrichten. Natuurlijk zal men aan de snelheidsreguleering strengere eischen stellen bij een montagekraan, dan bij een havenkraan, doch daar de laatste meestal met grootere snelheid werkt dan de eerste, verschilt het *karakter* der wenschelijke snelheidskarakteristieken in beide gevallen slechts zeer weinig. Terwijl aan die eischen gemakkelijk kan worden voldaan voor die bewegingen, waarbij de motorbelasting steeds positief is (zooals draaien en rijden), was tot nu toe voor bewegingen, waarbij de motorbelasting ook negatief kan worden (hijschen) slechts één schakeling bekend, die een goede reguleering in beide bewegingsrichtingen en bij alle belastingen waarborgt, n.l. de zeer kostbare Ward-Leonardschakeling.

De overige bekende schakelingen voor hijschlierwerken lijden, zoowel bij gelijkstroom als bij draaistroom, aan het euvel, dat de snelheid bij verschillende belastingen in één en denzelfden controllerstand zeer sterk uiteenloopt en dat bij lage belasting zelfs de laagst bereikbare snelheid nog een hoog percentage van de nominale bedraagt. Door toepassing van meerdere remmen voor hand- of voetbediening kan inderdaad voor alle belastingen een voldoende snelheidsreguleering worden bereikt, doch slechts bij zeer goed onderhoud en wanneer een handig kraandrijver de installatie bedient. Hierdoor zijn tevens de nadeelen van dergelijke systemen aangeduid, systemen, die bovendien voor loopkranen niet kunnen worden toegepast.

Het is dan ook begrijpelijk, dat de verschillende electrotechnische firma's naar schakelingen hebben gezocht, waarbij de snelheidsreguleering bij alle belastingen geschiedt door eenvoudig het controller-handwiel te draaien. Ook door de Heemaf werden daarvoor ontworpen een nieuwe gelijkstroom- en een nieuwe draaistroomschakeling, die in het hiervolgende nader besproken zullen worden.

Voor gelijkstroomlierwerken was tot nu toe de meest gebruikelijke schakeling de strijkremschakeling, al dan niet met veldversterking bij het strijken.

De snelheidskarakteristieken (1) voor de schakeling met

(1) Alle karakteristieken van tot heden bekende schakelingen zijn ontleend aan diverse publicaties, waarin het karakter der regelkrommen zeker niet te ongunstig is voorgesteld. Bij alle karakteristieken is de snelheid gegeven als functie van het koppel op de motoras; de gestippelde lijnen geven aan met welken last

Digitized by Google

veldversterking, gegeven in fig. 1, doen duidelijk uitkomen de zeer gebrekkige snelheidsreguleering, zoowel bij het hijschen als bij het strijken van lichte lasten.

SNELHEIDSKARAKTERISTIEKEN VOOR STRIJKREMSCHAKELING MET VELDVERSTERKING. (GELIJKSTROOM.)

Gekenmerkt door slechte snelheidsreguleering van lichtere lasten en ontoelaatbare snelheden op de daalstanden 6 en 7. De volle last zal in hijschstand 1 gaan strijken.

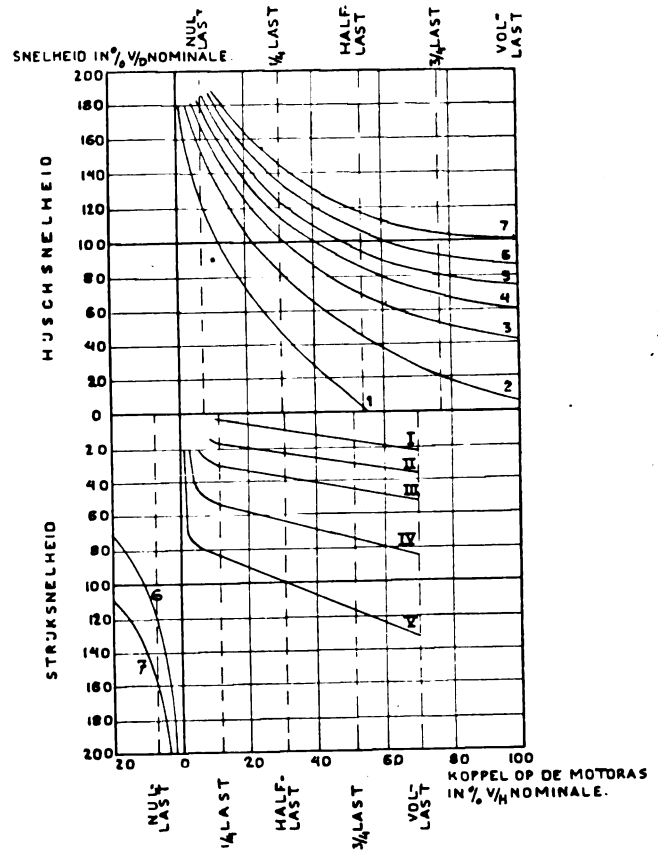


Fig. 1.

Bij het hijschen kan men natuurlijk een geringere snelheid der lichte lasten bereiken door meer weerstand in te schakelen, doch dan zullen zwaardere lasten in den eersten controllerstand gaan strijken, hetgeen tot ongelukken aanleiding moet geven en daarom ook nooit geschiedt. In het geval, volgens fig. 1, is men reeds verder gegaan, dan gebruikelijk is.

Bij het strijken heeft men bij deze schakeling het groote bezwaar, dat de snelheid van grootere lasten op de laatste standen (6 en 7) geheel ontoelaatbaar wordt en dat toch steeds speciale maatregelen noodig zijn om te verhinderen, dat bij het teruggaan van de strijkstanden, waarin de motor als motor in de strijkrichting loopt (6 en 7), naar de standen waarin de motor als dynamo op weerstanden geschakeld is (I—V), te groote stroomstooten en te plotselinge remwerkingen optreden.

Een verbetering van de strijkremschakeling is de strijkkrachtschakeling, waarbij in de strijkstanden de seriemotor feitelijk als shuntmotor wordt geschakeld. Deze schakeling wordt echter weinig meer toegepast, omdat deze zeer oneconomisch is.

Bij de door schrijver dezes ontworpen schakeling is voor het strijken gebruik gemaakt van een combinatie van de strijkrem- en van de strijkkrachtschakeling, waardoor van de voordeelen van beide schakelingen kon worden gebruik gemaakt, en de nadeelen konden worden geëlimineerd. De overgang van de eene op de andere schakeling geschiedt *zonder* eenige *onderbreking*; er is dus geen vrije valstand en ook geen stand, waar het invallen van de remhefmagneet bij het overschakelen slechts met de noodige handigheid kan worden vermeden.

Bij het hijschen is in de eerste drie standen een weerstand parallel aan het anker geschakeld; daardoor is het mogelijk een lage snelheid zelfs voor den leegen haak of zeer lichte lasten te verkrijgen, terwijl toch zelfs de *volle* last in den eersten hijschstand *zwevende* blijft.

De hierbij gevoegde snelheidskarakteristieken (fig. 2), opgenomen aan een kraan van de Rotterdamsche Droogdok-Mij., doen duidelijk uitkomen, dat daardoor elke willekeurige last met zeer langzame snelheid geheschen kan worden en dat er tevens een zeer geleidelijk opklimmen van de snelheid bij het doorschakelen van den controller optreedt, ook al weer bij alle belastingen tusschen nul- en vollast.

Ook het omgekeerde is het geval; bij het terugschakelen treedt in beide richtingen een zeer geleidelijke snelheidsvermindering op, waardoor de massa-werking, die anders bij het uitschakelen en invallen van de rem optreedt, zeer belangrijk beperkt wordt.

Zooals eveneens uit de karakteristieken blijkt, vertoonen ook in de strijkstanden de snelheidslijnen een overeenkomstig karakter als in de hijschstanden.

SNELHEIDSKARAKTERISTIEKEN VOOR DE HEEMAF-STRIJKREM-STRIJKKRACHT-SCHAKELING. (GELIJKSTROOM.)

Gekenmerkt door zeer geleidelijke snelheidstoename voor alle belastingen.

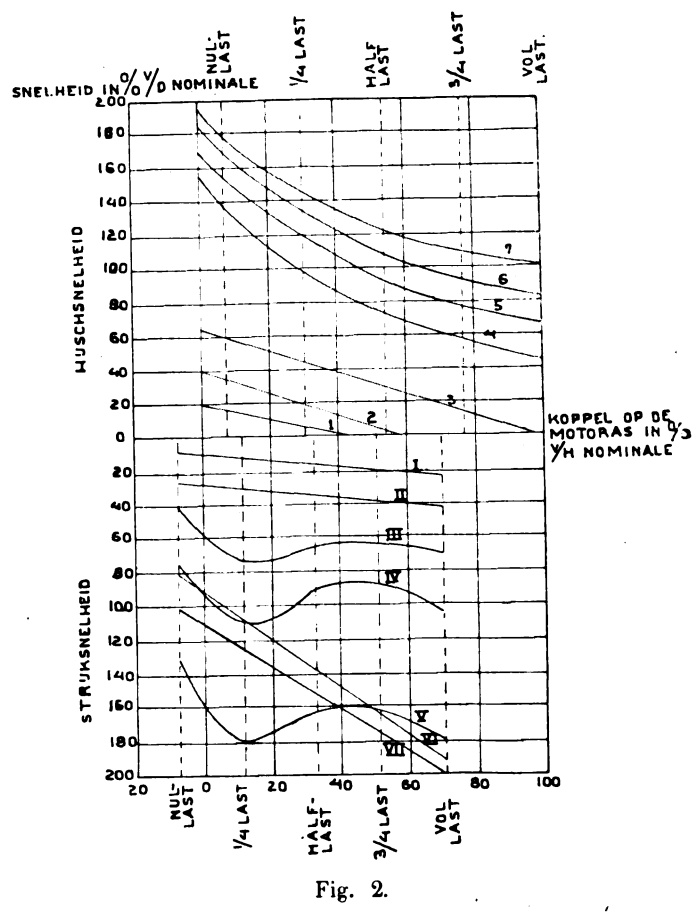


Fig. 2.

Een schijnbare onregelmatigheid in het verloop der snelheidslijnen V—VII eischt nog eenige nadere toelichting. De sterk gebogen lijnen zijn de lijnen voor de strijkremschakeling met veldversterking; met deze schakeling treedt wel tenslotte een vrij hooge snelheid op, doch de versnelling is gering, vooral bij de lagere lasten.

De practisch rechte lijnen geven het karakter van de strijkkrachtschakeling weer; hierbij treden voor de zwaardere lasten hoogere snelheden op dan bij eerstgenoemde schakeling, terwijl de eindsnelheden bij alle lasten met veel grootere *versnelling* bereikt worden. Wil men over groote afstanden vlug strijken, dan behoeft men slechts even door te schakelen naar stand VII om daarna bij lichtere lasten terug te schakelen op stand V.

Het eenigszins onregelmatig karakter der strijkremlijnen hangt samen met den vorm der belastings-karakteristiek; in de strijkkrachtstanden is men daarvan grootendeels onafhankelijk, tenminste bij de hier gekozen schakeling, die nog een verbetering op de bekende strijkkrachtschakeling beteekent. Bij de bekende schakeling wordt het veld vreemd bekrachtigd (uit het net) en aan het anker weerstand voorgeschakeld. De karakteristiek wordt daardoor een rechte lijn;

dit overeenkomt bij een rendement van het lierwerk van 0.85 bij vollast. Voor de bepaling van deze lijnen is gebruik gemaakt van de formules in het artikel „Keuze van motoren voor intermitteerend bedrijf", verschenen in *De Ingenieur* 1923, No. 30.

Digitized by Google

de snelheid bij leegen haak is ongeveer gelijk aan de nullast-snelheid van den motor bij de betreffende bekrachtiging en dus hoog als men het veld niet te sterk bekrachtigt, teneinde het energieverlies te beperken. De snelheid van den vollen last wordt beheerscht door de snelheid bij nullast, vermeerderd met een bedrag, dat grooter wordt, naarmate de weerstand in de ankerketen grooter wordt. Deze kan echter niet te klein worden gekozen, daar dan een te hooge stroom zou ontstaan bij het snel schakelen van den nulstand naar de strijkkrachtstanden, dus op het oogenblik, dat de motor nog stilstaat. Toch moet dit snel doorschakelen zonder bezwaar mogelijk zijn, omdat, zooals boven reeds gezegd, de versnelling op de eerste strijkstanden, n.l. de strijkremstanden bij lichtere lasten te gering is voor normaal bedrijf.

Bij de door Heemaf toegepaste schakeling is door toepassing van een parallelweerstand aan het anker aan de bezwaren tegemoet gekomen. De regellijnen voor de strijkkrachtstanden konden daardoor de geringe helling krijgen, zooals die in fig. 2 is aangegeven, hetgeen beteekent, dat bij een gegeven max. toelaatbare ankersnelheid de snelheid voor het strijken van lichte lasten belangrijk kon worden opgevoerd.

Resumeerende moeten dus als voordeelen van deze schakeling boven de bekende worden aangemerkt:

1°. Zeer *geleidelijke snelheids toe-* respectievelijk *afname bij alle belastingen* als het handwiel van den controller van den nulstand naar een der beide eindstanden of terug wordt bewogen.

SNELHEIDSKARAKTERISTIEKEN VOOR DE TEGENSTROOM STRIJKREMSCHAKELING. (DRAAISTROOM.)

Gekenmerkt door zeer steile regellijnen, m. a. w. groot verschil in snelheid bij uiteenloopende belastingen; daardoor speelt bovendien de rustende wrijving een zeer ongunstige rol. Lichte lasten gaan op de strijkstanden omhoog, zware lasten gaan op de eerste hijschstanden omlaag.

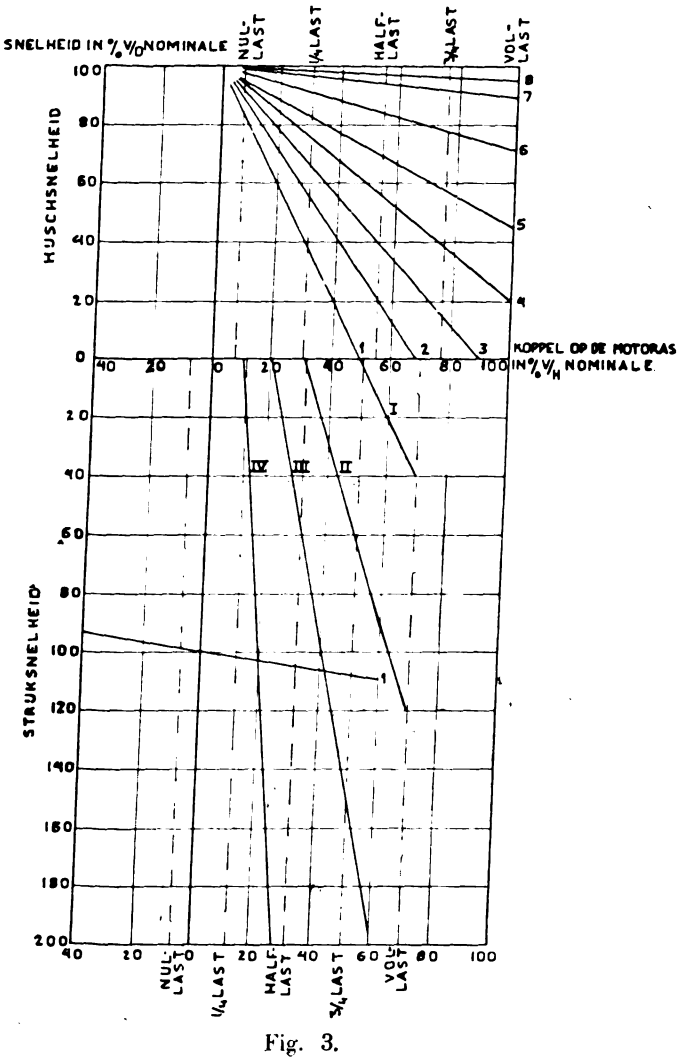


Fig. 3.

2°. De snelheid in *alle* standen en voor *alle* belastingen is onafhankelijk van de handigheid van den kraandrijver; ontoelaatbare snelheden kunnen nooit voorkomen.

3°. Totaal gemis van relais, magnetische schakelaars en hulpschakelaars voor het bereiken van de gegeven karakteristieken.

4°. De massa-reacties bij het remmen worden zeer beperkt door de geleidelijke snelheidsvermindering bij het terugschakelen van de controllers; de E. M. K. in het anker kan nooit ontoelaatbare waarden bereiken, zelfs niet bij snel schakelen.

5°. De bediening van den hijschcontroller is geheel gelijk aan die der andere controllers, dus langzaam ruksgewijze inschakelen en zoo vlug terugschakelen als uit een oogpunt van massawerking toelaatbaar is (hoe geleerd dit er ook moge uitzien, een kraandrijver leert het al heel spoedig).

De tot nu toegepaste *draaistroom*schakelingen met snelheidsreguleering bij het strijken (2) n.l. de tegenstroomstrijkremschakeling (fig. 3) en de twee-motorschakeling (fig. 4), hebben beide het bezwaar gemeen, dat de regeling van de hijschsnelheid bij de lichtere lasten alles te wenschen overlaat.

Bij de tegenstroomstrijkremschakeling zijn betrekkelijk gecompliceerde inrichtingen noodig, om te verhinderen, dat op de eerste strijkstanden de leege haak en lichte lasten omhoog in plaats van omlaag gaan. Verder is voor deze de snelheidsreguleering bij het strijken geheel onvoldoende; de karakteristieken van fig. 3 geven daarvan nog een te geflatteerd beeld, omdat door den invloed der rustende wrijving zelfs bij de lierwerken met enkele of dubbele overbrenging lasten beneden 0.4 last tot half last niet op de tegenstroomstanden in beweging komen. Wel blijven ze op deze standen in beweging, wanneer de beweging op de(n) oversynchrone(n) stand(en) is ingeleid, doch daar de versnelling in deze(n) stand(en) zeer

SNELHEIDSKARAKTERISTIEKEN VOOR 2 MOTOREN-STRIJKREMSCHAKELING. (DRAAISTROOM.)

Gekenmerkt door slechte snelheidsreguleering bij het hijschen van lichtere lasten. De minimale strijksnelheid van den vollen last is ruim $1/3$ van de nominale.

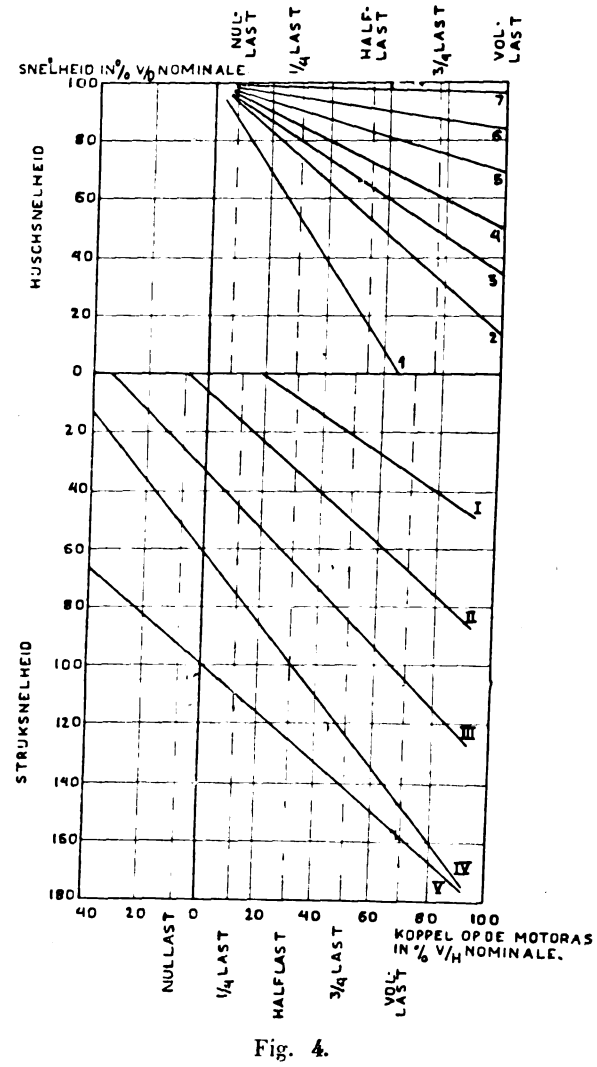


Fig. 4.

groot is (motor en last werken te samen om de eindsnelheid te bereiken) moet de kraandrijver dan wel zeer snel terug-

(2) Niet besproken zijn de schakelingen, waarbij van feitelijke snelheidsreguleering bij het strijken niet kan worden gesproken.

Digitized by Google

schakelen als het er werkelijk om te doen is met geringe strijksnelheid te werken (3).

Een verder bezwaar is het zeer steile verloop der regellijnen; in stand IV (fig. 3) mag de volle last beslist niet gestreken worden, terwijl zeer lichte lasten daarin nog niet eens in beweging blijven, zelfs al is de beweging ingeleid.

Bij de twee-motorschakeling (fig. 4) liggen de regelkarakteristieken bij het strijken veel gunstiger; het bezwaar is hier echter, dat de laagste strijksnelheid voor den vollen last nog veel te groot is om van afdoende reguleering te kunnen spreken. Bovendien is ook hier geen reguleering mogelijk van de hijschsnelheid van den leegen haak of lichte lasten.

Aan alle bezwaren der bovengenoemde schakelingen is op de meest volkomen wijze tegemoet gekomen door de door Heemaf uitgevoerde draaistroom-strijkrem-strijkkrachtschakeling. Zooals uit de karakteristiek (fig. 5), welke eveneens opgenomen is aan een kraan van de Rotterd. Droogdok-Mij., blijkt, treden zoijowel bij het hijschen als bij het strijken voor alle lasten tusschen nul- en vollast zeer langzame snelheden op, met geleidelijke opklimming tot ca. de synchrone (voor het strijken van zwaardere lasten kan desgewenscht een hoogere snelheid bereikt worden).

Dit resultaat is bereikt door toepassing van een tweeden motor, met een geringer synchroon toerental dan de hoofdmotor en een zoodanige overbrenging dat de hulpmotor bij synchrone-snelheid het lierwerk zal brengen op ¼ van de snelheid, welke de hoofdmotor er aan geeft.

Bij de kraan, waarop de regelkarakteristieken betrekking hebben, had de hoofdmotor een vermogen van 33 P.K. bij 750 toeren en werkte met een rondsel met 22 tanden op een groot tandwiel van een tusschenoverbrenging. De hulpmotor had een vermogen van 3 P.K. bij 375 toeren en was voorzien van een rondsel met 11 tanden, werkende op hetzelfde tandwiel.

(3) De in fig. 3 aangegeven lijn voor den oversynchronen stand wijst er op, dat de motor daarin kortgesloten loopt. Het spreekt vanzelf, dat de stroom dan een ontoelaatbare waarde bereikt, wanneer men naar dien stand moet doorschakelen om lichte lasten te laten strijken, terwijl de motor op de voorgaande standen nog niet in beweging gekomen is.

SNELHEIDSKARAKTERISTIEKEN VOOR DE HEEMAF STRIJKREM-STRIJKKRACHT-SCHAKELING. (DRAAISTROOM.)

(Ned. Octrooi aangevraagd.)

Gekenmerkt door zeer geleidelijke snelheidstoename voor alle belastingen.

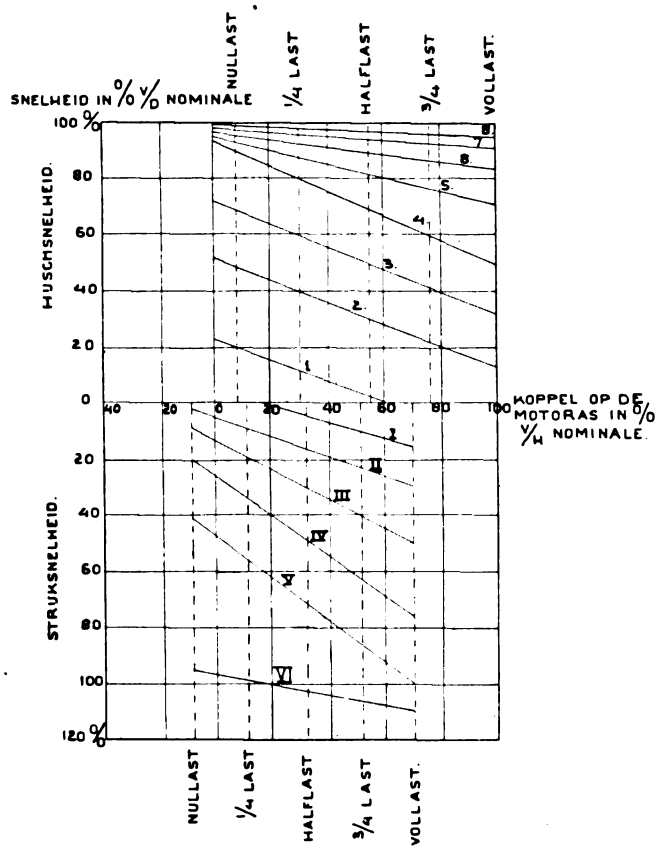


Fig. 5.

In de eerste strijkstanden is de hoofdmotor geschakeld volgens het principe der tegenstroomschakeling, dus als voor hijschen, de hulpmotor echter krijgt stroom in de strijkrichting. De koppelsnelheidslijnen van beide motoren (die voor den hulpmotor geldt na herleiding op de as van den hoofdmotor) verloopen daardoor als in fig. 6 aangegeven, terwijl de resulteerende lijn daarin eveneens is ingeteekend. Deze resulteerende lijn heeft een zeer flauwe helling, d. w. z. de snelheid bij verschillende belastingen loopt niet ver uiteen.

Terwijl in dezen eersten strijkstand het resulteerende motorkoppel bij stilstand nog positief is, dus in de hijschrichting (echter niet groot genoeg om zelfs den leegen haak in die richting in beweging te brengen) is dit in de volgende standen negatief, d. w. z. werkt mee om den last in beweging te brengen. Ondanks de geringe snelheden, welke in die standen de lichte lasten bereiken, is dus van een hinderlijken invloed van de rustende wrijving geen sprake; men behoeft niet eerst naar een verderen stand door te schakelen om daarna terugschakelende een bepaalde snelheid op een vorigen stand te bereiken.

KOPPEL-SNELHEIDSKARAKTERISTIEKEN VOOR HOOFD- EN HULPMOTOR BIJ DE DRAAISTROOM-STRIJKREM STRIJKKRACHT-SCHAKELING.

(1e Strijkstand).

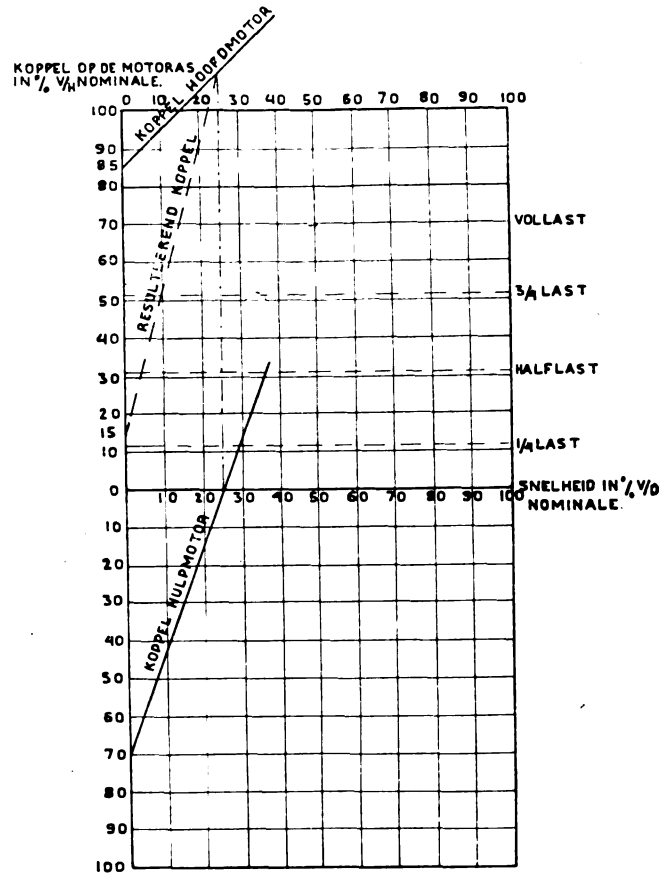


Fig. 6.

In strijkstand IV is de hoofdmotor afgeschakeld, terwijl de hulpmotor over-synchroon loopt. In stand V is de hulpmotor geschakeld volgens de tegenstroom-schakeling, terwijl de hoofdmotor in de strijkrichting stroom ontvangt, hetgeen ook in stand VI het geval blijft, waarbij dan echter de hulpmotor afgeschakeld is.

In de eerste drie hijschstanden is de hulpmotor ingeschakeld in de strijkrichting en oefent daardoor een sterke remming uit.

Ondanks de geringe snelheid van den leegen haak en van lichte lasten, is er geen sprake van, dat de volle last in den eersten hijschstand in verkeerde richting in beweging zou gaan.

Bij de schakeling komen geen vrije valstanden voor; door een speciale plaatsing der walscontacten is verkregen, dat ook de overgang tusschen de strijkstanden IV en V, waarbij de hulpmotor gereserveerd wordt, en tusschen III en V, waarbij de hoofdmotor gereserveerd wordt, zonder onderbreking verloopt.

Digitized by Google

Wordt de schakeling toegepast op loopkranen, dan zijn hiervoor 5 extra sleepleidingen noodzakelijk.

GECOMBINEERDE CONTROLLER VOOR HOOFD- EN HULPMOTOR VOOR DE DRAAISTROOM-STRIJKREM-STRIJKKRACHT-SCHAKELING.

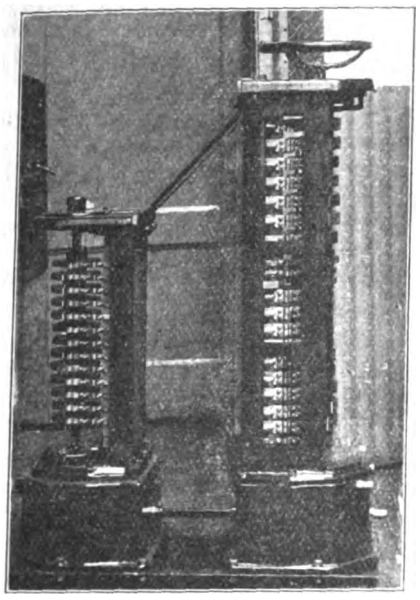


Fig. 7.

Bij de boven reeds genoemde kraan voor de Rotterdamsche Droogdok-Maatschappij werd gebruik gemaakt van 2 door tandwielen gekoppelde controllers, één voor den hoofdmotor en één voor den hulpmotor. De bediening geschiedt slechts met één handwiel en is niet zwaarder dan voor normale controllers van dergelijk vermogen (fig. 7).

De voordeelen van deze schakeling zijn in hoofdzaak dezelfde als reeds genoemd voor de gelijkstroomschakeling, echter wegen deze hier nog veel zwaarder, omdat de bestaande draaistroomschakelingen nog steeds minderwaardig waren ten opzichte der gelijkstroomschakelingen.

Aan dien toestand is thans een einde gemaakt. De Heemaf draaistroom-strijkrem-strijkkrachtschakeling is door haar zeer geleidelijk verloopende snelheidskarakteristieken nog beter dan de Heemaf gelijkstroom-strijkrem-strijkkrachtschakeling, welke op haar beurt reeds een vooruitgang op de bekende gelijkstroomschakelingen beteekende.

Voor machine-stelplaatsen en gieterijen kan daardoor ook zonder bezwaar draaistroom voor de kranen worden toegepast, waardoor de aanschaffings-, maar vooral de onderhouds- en bedrijfskosten belangrijk lager worden.

Ik wil niet eindigen alvorens de directie der Rotterdamsche Droogdok-Maatschappij dank te hebben gezegd, dat zij ons in de gelegenheid heeft gesteld, de beide hier genoemde schakelingen voor de eerste maal op kranen in haar bedrijf te laten toepassen en beproeven.

Op de schakeling is Ned. octrooi aangevraagd.

Weerstandsmeting aan twee verschillende koelers voor de N.V. Nederlandsche Vliegtuigenfabriek.

Rapport A 98

van den Rijksstudiedienst voor de luchtvaart.

1. *Doel van het onderzoek.* Bij het in rapport A 92 beschreven onderzoek werd de koelwerking van twee verschillende koelers vergeleken. Ter beoordeeling van hun waarde voor vliegtuiggebruik was het echter ook noodig hun luchtweerstand te kennen.

Daar het om constructieve redenen gewenscht kan zijn, dat het voorvlak van den koeler niet loodrecht op de relatieve windrichting staat, werd de invloed op den luchtweerstand van een dergelijke scheefstelling voor een van beide koelers onderzocht.

2. *Beschrijving van de koelers.* Het onderzoek werd uitgevoerd met den nn rapport A 92 beschreven koeler No. 1 (gewone constructie) en 2 (André). Voor de weerstandsmeting aan koeler No. 1, welke reeds vroeger uitgevoerd werd, werd een ander exemplaar van hetzelfde type gebruikt dan voor de bepaling van de koelwerking.

3. *Beschrijving van de meetmethode.* De koeler werd op de in fig. 1 aangegeven wijze in den vrijstraal opgehangen aan twee staaldraden *A*. De horizontale driftdraad *B* werd door een van de buisjes in het midden van den koeler gelegd en aan de achterzijde aan een klein plaatje bevestigd. De hoek van den koeler t.o.v. de windrichting werd versteld door verplaatsing van de bevestigingspunten der draden *A*. De koeler draaide hierbij dus om een lijn, evenwijdig aan de korte zijden van het voorvlak. De verhouding tusschen de op den koeler werkende kracht en de met de driftbalans *C* gemetene werd door ijking bepaald.

OPHANGING VAN DEN KOELER.

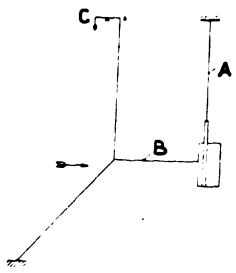


Fig. 1.

De op deze wijze verkregen kracht bestaat uit drie deelen:

a. de gevraagde weerstand van het koelende gedeelte;

b. de weerstand van de ophang- en meetdraden;

c. de weerstand van de voor bevestiging en aansluiting in het vliegtuig dienende hoekijzers en tuiten.

Voor beide laatste weerstanden moet dus een correctie worden aangebracht. De draadweerstand werd bepaald door den koeler weg te nemen, alle draden in één punt te vereenigen en de op dit samenstel werkende kracht te meten. Ter bepaling van den weerstand der ophangdeelen, welke in het vliegtuig binnen den romp gelegen zijn, werd het geheele koelende oppervlak met een plaat bordpapier afgedekt en de weerstand van den koeler in dezen toestand gemeten. Wordt nu aangenomen, dat de weerstand van het afgedekte deel gelijk is aan dien van een vlakke plaat met hetzelfde oppervlak ($Cx = 0.55$), dan blijft na aftrek hiervan de weerstand der ophangstaven over. Na aftrek der beide correcties van de gemeten kracht blijft de weerstand van het koelende gedeelte over. Deze wordt uitgedrukt in een absoluten coëfficiënt met behulp van de formule:

$$R_x = C_x \frac{\gamma}{g} O V^2$$

waarin:

R_x = de weerstand (component van de windkracht, evenwijdig aan de relatieve windrichting) in kg;
C_x = absolute weerstandscoëfficiënt;
$\frac{\gamma}{g}$ = soortelijke massa van de lucht in kg.sec.²/m⁴;
O = frontoppervlak van den koeler in m_2;
V = relatieve windsnelheid in m/sec.

4. *Resultaten.* In tabel I en II zijn de weerstandscoëfficiënten der beide koelers met het voorvlak loodrecht op de windrichting gegeven voor eenige snelheden van 11 tot 26 m/sec. Hieruit blijkt, dat de windsnelheid practisch geen

INVLOED VAN SCHEEFSTELLING OP DEN WEERSTAND.

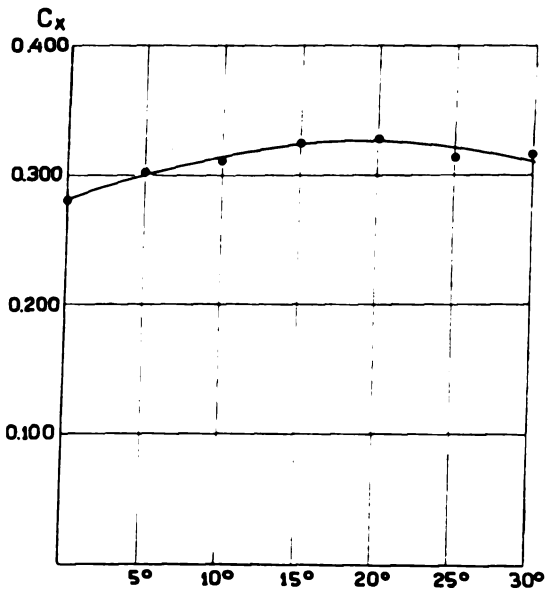


Fig. 2.

invloed heeft op de waarde van den weerstandscoëffiënt, met uitzondering van de meting bij de laagste snelheid voor koeler No. 2. Vergelijking van beide koelers toont aan, dat de André-koeler (No. 2) bij gelijk frontoppervlak 73 pCt. meer weerstand heeft dan de koeler in normale uitvoering (No. 1). De weerstand van de koelers Nos. 1 en 2 is gelijk aan resp.

Digitized by Google

51 pCt. en 88 pCt. van dien van een vlakke plaat met gelijk oppervlak.

Tabel III en fig. 2 geven den invloed van de scheefstelling t.o.v. de windrichting voor koeler No. 1. a is hierbij de hoek, waarover de koeler uit den normalen stand gedraaid werd. De maximum-waarde van den weerstand treedt op bij $a = 20°$ en bedraagt 16 pCt. meer dan die bij $a = 0°$.

TABEL I.

Koeler N°. 1 (normale uitvoering).	
V	C_x
11.7	0.284
16.5	0.274
23.4	0.281
26.1	0.281

V = windsnelheid in m/sec.
C_x = absolute weerstandscoëfficiënt.

TABEL II.

Koeler N°. 2 (ANDRÉ).	
V	C_x
11.6	0.503
16.4	0.486
23.2	0.482
25.8	0.486

V = windsnelheid in m/sec.
C_x = absolute weerstandscoëfficiënt.

TABEL III.

Koeler N°. 1 bij scheefstelling t.o.v. de windrichting.	
a	C_x
0	0.281
5	0.301
10	0.310
15	0.324
20	0.327
25	0.313
30	0.316

a = draaiing van de koeler uit den normalen stand in graden.
C_x = absolute weerstandscoëfficiënt.
Windsnelheid: 26.1 m/sec.

De Arbeidsinspectie in 1923.

Het Centraal Verslag der Arbeidsinspectie in het Koninkrijk der Nederlanden over 1923, uitgegeven door het Departement van Arbeid, Handel en Nijverheid, bevat wederom tal van belangrijke gegevens, zoodat het geven van een kort overzicht ten behoeve van hen, die tijd of lust missen om dit lijvige boekdeel door te werken, zeer zeker gewettigd is.

Het verslag opent met een zeer pessimistische inleiding:

Nog geen opleving van beteekenis in het bedrijfsleven, althans geen aanwijzing of vertrouwen dat een geringe opleving hier en daar het begin van het einde der slechte tijden zou zijn, kenmerkte den economischen toestand in 1923. Deze toestand beheerschte de werkzaamheden der Arbeidsinspectie en, in plaats van de vooral in het belang der nog niet beschermde arbeidersgroepen noodige versterking der inspectie, zag dit jaar een inkrimping voorbereiden, waartoe de Regeering zich genoodzaakt achtte als onderdeel der maatregelen tot bezuiniging op de Staatsuitgaven.

De zeer gedrukte toestand der industrieele en andere bedrijven vormde niet alleen een belemmering, om de wettelijke arbeidersbescherming die uitbreiding te doen ondergaan, welke ligt opgesloten in het stelsel van de Arbeidswet 1919, doch deed het, evenzeer als in 1922, in het algemeen belang noodzakelijk achten, om de in werking zijnde bepalingen voorzichtig toe te passen, d. w. z. om werktijdvergunningen en andere wettelijke toelaatbare afwijkingen toe te staan daar, waar anders bedrijfsinkrimping en stilstand door te groote verliezen onvermijdelijk zou worden.

In 1923 werden in totaal 59219 volledige inspecties in fabrieken en werkplaatsen verricht, terwijl door de ambtenaren van den Electrotechnischen Dienst 1139 electrische installaties werden bezocht. Het aantal installaties, dat aanleiding gaf tot het doen van voorstellen, bedroeg 350.

Wat betreft het aantal verleende Hinderwetvergunningen was zoowel het aantal oprichtingen als dat der uitbreidingen in vergelijking met vorige jaren thans dalende. Als hoofdoorzaak hiervan moet men wel de malaise en de slechte vooruitzichten in de meeste industriëen aannemen. Ook kunnen hiertoe de omstandigheden medewerken, dat niet meer, als in voorafgaande jaren, zeer goedkoop machinale installaties uit Duitschland te koop waren en dat de electrificatie van oude bedrijven voor een groot deel nu voltooid is.

Hoofdstuk IV, naleving der Arbeidswet, vermeldt het verslag bij art. 24, (de vastlegging van den 8-urendag):

Ofschoon ook dit verslagjaar talrijke malen overtreding van deze artikelen geconstateerd werd, bestaat niet de indrük, dat — afgezien van enkele geisoleerd gelegen plaatsjes, waar de medewerking der politie-autoriteiten twijfelachtig is — veel clandestien wordt overgewerkt. Vooral na de herziening van het Werktijdenbesluit is het voor een groot aantal bedrijven gemakkelijker geworden binnen de wettelijke grenzen te werken. Toch zijn er nog bedrijven, welke zich noode schikken in het keurslijf, gevormd door een nauw omschreven uur van aanvang en einde en door een beperkt aantal werkuren per dag en per week.

Verschillende processen-verbaal, welke opgemaakt werden, worden vervolgens nader uiteengezet en toegelicht.

Hoofdstuk V, naleving der Veiligheidswet en ongevallen, is van dit verslag voor den bedrijfsleider het voornaamste, omdat hieruit steeds op menig gebied deugdelijke adviezen geput kunnen worden.

Onder het opschrift: „Voorkomen van brand", vermeld dit hoofdstuk:

Door het veelvuldig toepassen van ondergrondsche bewaarplaatsen voor benzine, welke aan de hoogste eischen van veiligheid voldoen, kwam het zelden voor dat op naleving van de eischen omtrent opslag van vluchtige vloeistoffen moest worden aangedrongen.

Meermalen kwam het voor, dat naar aanleiding van gegeven aanwijzingen, tot inrichting van een ondergrondsche bewaarplaats werd overgegaan.

Als demonstratie van de roekelooze wijze waarop somtijds benzine wordt bewaard, kan het volgende worden vermeld.

Een graanhandelaar hield voor eigen gebruik en voor den verkoop ongeveer 2400 L. benzine in bussen van 10 L. in voorraad. Dezen voorraad bewaarde hij in een stal, opgestapeld tusschen een groote hoeveelheid stroo en andere licht ontvlambare stoffen. De stal was gelegen in een dicht bevolkte buurt. In het donker werd de benzine overgeschonken bij het licht van een gewone petroleumlamp. De politie, aan wien dit ter oore kwam, maakte tegen dezen roekeloozen handelaar proces-verbaal op wegens opslag van benzine in grootere hoeveetheden dan ingevolge de plaatselijke verordening geoorloofd was.

In een machinefabriek deed zich een geval van bedwelming voor bij het herstellen van een ijzeren cylinder, lang ca. 16 m., diameter 0.9 m. en aan een zijde gesloten. Beangst voor een herhaling van het ongeval, dat zich hij een dergelijk werk voor eenige jaren had voorgedaan aan dezelfde fabriek, waarbij de klinknagels gloeiend van binnenaf werden aangehouden en uitwendig geklonken, had men nu de nagels koud van binnenaf in de gaten gestoken om ze daarna uitwendig met een acetyleenvlam te verwarmen en te klinken. De arbeider, die in den cylinder de nagels aanhield, werd er bewusteloos uitgetrokken; vermoedelijke oorzaak van deze bedwelming is luchtbederf (gebrek aan zuurstof en overmaat van koolzuur) in den cylinder, die niet geventileerd werd. Door het in den cylinder bij den bodem laten uitmonden van een op de in de fabriek aanwezige persluchtleiding aangesloten slang werd herhaling van dit ongeval voorkomen.

Bij het autogeen lasschen van gegalvaniseerd ijzeren platen, waarvan de arbeiders den schadelijken invloed ondervonden, werd door een scheikundig onderzoek aangetoond, dat in de hierbij gevormde dampen zinkoxyde aanwezig was. Het nemen van bijzondere maatregelen werd overbodig gemaakt, omdat deze werkzaamheden verder in de buitenlucht werden uitgevoerd.

Het ware ten zeerste gewenscht, dat door installateurs van de tegenwoordig veel gebruikte ammoniak ijsmachines bij plaatsing van deze inrichtingen tegelijkertijd werd aangedrongen op het aanschaffen van maskers of respiratoren met oogbedekking, zulks met het oog op het gevaar van ontsnappend ammoniak in de meestal kleine werklokalen. Nu eischt dit van de zijde der Arbeidsinspectie veelal tal van bemoeiingen, omdat de noodzakelijkheid van deze aanschaffing niet altijd direct wordt ingezien. Als leerrijk voorbeeld zij medegedeeld, dat in een bakkerij waarin een dergelijke installatie was aangebracht, door onoordeelkundige behandeling een defect ontstond, zoodanig, dat het uitstroomende gas het verblijf in de ruimte, waar de machine was opgesteld, onmogelijk maakte.

Het smeren van drijfwerk of machines in gang veroorzaakte wederom verschillende ongevallen. Dat hierbij roekeloosheid vaak een rol speelt, blijkt wel uit het volgende ongeval, dat echter nog zeer goed afliep. In een groote emailleerfabriek wilde een machinist een kussenblok van een hooger gelegen drijfas smeren, terwijl deze in beweging was. Hij klom hiertoe boven op een in beweging zijnden exhauster. Een uitstekende spie greep zijn mouw met het gevolg, dat hij omhoog werd getrokken. Toen zijn arm reeds om de as was gedraaid, stopte een toegeschoten werkman den motor, waardoor erger werd voorkomen. Ook het ontijdig in gang zetten veroorzaakte enkele zeer ernstige ongevallen, waaronder een met doodelijken afloop. Dit laatste vond plaats in een steendrukkerij, waarin een jongen zich tusschen de vochttafel en de waterrol van een steendrukpers bevond om deze schoon te maken. Door een misverstand werd de machine in gang gebracht met het gevolg dat de jongen werd doodgedrukt.

Digitized by Google

Onbeschutte tandraderen eischten ook dit jaar wederom een groot aantal slachtoffers. Waar het groote gevaar hiervan voldoende bekend is, behoeven zij geen uitvoerige vermelding.

Gedurende het jaar 1923 kwamen 133 ongevallen, veroorzaakt door den electrischen stroom ter kennis van den Electrotechnisch adviseur bij de Arbeidsinspectie. Hieronder waren 22 doodelijke en 111 niet doodelijke ongevallen.

Onder de doodelijke ongevallen waren er 7, welke buiten de 17 nijverheidsgroepen vallen. Van de doodelijke ongevallen hadden er 15 plaats bij lage spanning (127 tot en met 300 Volt tegen de aarde) en 7 bij hooge spanning (meer dan 300 Volt tegen de aarde).

Van de doodelijke ongevallen werd er 1 veroorzaakt door gelijkstroom en 21 door wissel- (draai-) stroom.

Een machinist begaf zich met een gloeilamp, bevestigd in een gewonen, onbeschermden metalen houder aan een lang snoer, in een rookkanaal. Door een defect in de isolatie van een der toevoerleidingen kwam de lamphouder onder spanning te staan (220 Volt wisselstroom). Bij het opnemen der lamp kwam de getroffene in aanraking met het metaal van den houder en bovendien met den onbeschermden Edisonvoet der gloeilamp, welke laatste aan den niet defecten draad was aangesloten. Zoodoende ontstond over zijn hand een kortsluiting, welke zoodanige ernstige verbrandingen veroorzaakte, dat voor het verlies van een der vingers moest worden gevreesd.

Een ovenbouwer was werkzaam met de herstelling van een heete lucht oven in een bakkerij. Om licht te hebben bij het werk, maakte hij gebruik van een looplamp, die door middel van een stuk gummiadersnoer en een stopcontact aan de voorzijde van den oven op het electrische leidingnet (220 Volt gelijkstroom tegen aarde) was aangesloten. Het snoer lag in den linkerbovenhoek van den ovenmond. Deze bestond uit een ijzeren gietstuk met een rechthoekige opening en een scherpen rand aan de voorzijde. De snoerleiding was over dien rand gelegd en maakte eveneens een scherpe bocht. Nadat de ovenbouwer met een kameraad den geheelen voormiddag was bezig geweest met het leggen van vuurvaste tegels, wilde hij tegen 12 uur een der tegels, die wat te hoog lag, verplaatsen; de man, die sterk bezweet was door het bij een hooge temperatuur uren lange werken in een zeer ongemakkelijke houding, begaf zich met het grootste gedeelte van het lichaam door den nauwen ovenmond naar binnen. Op een gegeven oogenblik zag de helper vuurverschijnselen optreden op de plaats, waar het snoer over den rand van de ovenmond lag Tegelijkertijd riep de ovenbouwer om hulp en de ander trok hem toen onmiddellijk aan de beenen uit den oven. Een knecht, die kwam aanloopen, trok toen het stopcontact uit. Op dat oogenblik moeten nog vuurverschijnselen waargenomen zijn. Na den geneeskundigen dienst te hebben gewaarschuwd werd kunstmatige ademhaling toegepast. De getroffene gaf toen nog teekenen van leven. Na korten tijd kwam de automobiel van den geneeskundigen dienst die den getroffene naar het ziekenhuis vervoerde. Daar gekomen bleek hij echter te zijn overleden.

Bij het onderzoek kwam aan het licht dat de looplamp er een van zeer ondeugdelijke constructie was. Hieraan kon echter geen defect worden geconstateerd, waardoor de metalen deelen onder spanning hadden kunnen komen. Het is ook onwaarschijnlijk dat de getroffene de looplamp heeft aangeraakt. Deze toch lag in den linkerhoek van den oven, terwijl de getroffene juist rechts aan het werk was geweest. Wel bleek echter het snoer plaatselijk geheel verbrand te zijn. Er was dus op die plaats een kortsluiting opgetreden, wat wijst op een defect in de isolatie. De gietijzeren ovenmond, die tusschen de gemetselde steenen vrij goed van de aarde was geïsoleerd, moet dan ook een oogenblik met koper van het defecte snoer in aanraking zijn geweest en daarbij onder spanning zijn gekomen. De getroffene, die zich door de nauwe opening had gewrongen, lag tusschen den metalen boven- en onderrand van den ovenmond gekneld en was daardoor en door de omstandigheid dat zijn kleeren met zweet doortrokken waren in zeer goede geleidende verbinding met het metaal.

Hoe de stroom verder zijn weg door het lichaam van den getroffene heeft genomen is niet geheel opgehelderd kunnen worden. Het medische onderzoek van den getroffene bracht aan het licht, dat een der vingers der rechterhand een kleine beschadiging vertoonde, die werd herkend als door den electrischen stroom veroorzaakte brandwond. De getroffene moet dus met de hand met één of ander goed geleidend deel in aanraking zijn geweest. Inderdaad bleek, dat in het inwendige van den oven een pijp uitmondde, die met een stoomreservoir in verbinding stond, welk reservoir een zeer goede aardverbinding opleverde. Het is dus mogelijk dat de getroffene, op het oogenblik dat de ovenmond onder spanning kwam te staan, met de ijzeren pijp in aanraking was.

Het is echter ook zeer goed mogelijk dat het versche metselwerk in den oven in een zoodanigen graad van vochtigheid verkeerde, dat deze omstandigheid op zichzelf al voldoende is geweest om een stroomdoorgang door het lichaam van den getroffene te verklaren.

G. DE CLERCQ.

Uit het Rapport der Commissie tot onderzoek van maatregelen ten einde het toegepast wetenschappelijk onderzoek dienstbaar te maken aan het algemeen belang.

Bij de Algemeene Landsdrukkerij verscheen het in Februari 1925 ingediend rapport der *Commissie* ingesteld door den Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen en den Minister van Binnenlandsche Zaken en Landbouw *met opdracht: te onderzoeken door welke maatregelen en in welken vorm het toegepast-wetenschappelijk onderzoek hier te lande in hooger mate dienstbaar kan worden gemaakt aan het algemeen belang.* Zij bestaat uit prof. dr. F. A. F. C. WENT, Utrecht, *voorzitter*; prof. dr. ir. G. VAN ITERSON JR., Delft, *secretaris*; prof. J. H. ABERSON, Wageningen; dr. F. E. POSTHUMA, 's-Gravenhage; prof. ir. I. P. DE VOOYS, 's-Gravenhage; dr. ir. dr. F. G. WALLER, 's-Gravenhage; waaraan als 2de secretaris werd toegevoegd A. G. KOENDERS, administrateur der Kon. Akademie van Wetenschappen.

Ingesteld 30 Juni 1923 werd zij eerst 16 Februari 1924 geïnstalleerd door den Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen met een rede, waarin werd gewezen op het initiatief van de Wis- en Natuurkundige Afdeeling van de Kon. Akademie van Wetenschappen, dat leidde tot een Kon. Besluit van 10 Februari 1918, waarbij werd ingesteld de *Wetenschappelijke Commissie van advies en onderzoek in het belang van volkswelvaart en weerbaarheid*, onder voorzitterschap van prof. dr. H. LORENTZ, welke over ruime geldmiddelen beschikte, doch die door het eindigen van den oorlog, kort nadat zij haar arbeid had aangevat en op lofwaardige wijze had voortgezet, zelf aan den minister vroeg of zij, wegens de veranderde tijdsomstandigheden, nog wel reden van bestaan had. Na raadpleging door den Minister van prof. ir. DE VOOYS, die een advies uitbracht, pleegde de Minister weer overleg met de Akademie van Wetenschappen. Een nieuwe commissie werd ingesteld, die onder meer de vraag zal hebben te beantwoorden: *hoe komt men door het gansche land tot samenwerking, en welke weg moet daarvoor worden gekozen?*

Het rapport had XIV hoofdstukken: I. Installatie der Commissie; II. beteekenis van toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek voor de welvaart; III. verschillende aard van toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek; IV. onafhankelijkheid en samenwerking bij zuiver- en bij toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek; V. de taak van de Overheid ten opzichte van toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek; VI. bezwaren van algemeenen aard, verbonden aan den meest gekozen vorm van behartiging van toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek van Overheidswege; VII. voor- en nadeelen van toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek in particuliere bedrijven en instellingen; VIII. de tegenwoordige organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek hier te lande en haar gebreken; *a.* Rijks-Proefstations, Keuringsdiensten en Contrôle-Stations; *b.* laboratoria voor „Research-work"; *c.* toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek in laboratoria van Universiteiten en Hoogescholen; *d.* inwinnen van advies op toegepast-natuurwetenschappelijk gebied door de Overheid; *e.* de Natuurkundige Afdeeling der Kon. Akademie van Wetenschappen als adviseerend lichaam voor de Regeering; *f.* de Wetenschappelijke Advies-Commissie; IX. algemeenheid en oorzaken van het gebrek aan organisatie; X. organisaties in het buitenland: Frankrijk, Engeland, Verëenigde Staten van Amerika, Zwitserland, Zweden, Noorwegen, Denemarken, Duitschland; XI. de voorgestelde, nieuwe organisatie: *a.* de Regeering geve haar geldelijken steun in den vorm van een subsidie; *b.* het subsidie worde beheerd door een Uitvoerend Comité; *c.* de leden van het Uitvoerend Comité worden voorgedragen door een, daartoe bijeen te roepen, speciaal College; *d.* vertegenwoordigers der Regeering worden als buitengewone leden aan het Uitvoerend Comité toegevoegd; *e.* het Uitvoerend Comité worde ter zijde gestaan door een comptabelen en administratieven Dienst en voorgelicht door een Adviseerende Commissie; *f.* sub-commissies uit de Adviseerende Commissie behartigen speciale belangen; *g.* de onderzoekers en het overige personeel der laboratoria komen niet meer in Staatsverband; *h.* verworven rechten van tegenwoordige ambtenaren worden gewaarborgd; XII. omvang der gedachte organisatie; XIII. voordeelen van het gedachte stelsel; XIV. slotwoord.

Wij komen even terug op sommige onderdeelen. In hoofdstuk XI wordt een *nieuwe organisatie* voorgesteld, die (*a*) een *rijkssubsidie* krijgt. Dat subsidie wordt beheerd door een *Uit-*

Digitized by Google

voerend Comité (b). De leden van dat Uitvoerend Comité (b.v. 9 personen) worden voorgedragen door een daartoe bijeen te roepen *speciaal College*, waarin naast vooraanstaande beoefenaren der zuivere en der toegepaste wetenschap, personen zitting hebben, die als vertegenwoordigers kunnen beschouwd worden van de voornaamste takken onzer samenleving, waarvoor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek van rechtstreeks belang is.

De samenstelling van het voordragende College zou, naar de meening der Commissie, als volgt moeten zijn:

De voorzitter der Natuurkundige Afdeeling der Koninklijke Akademie van Wetenschappen ware ambtshalve tot voorzitter van het College aan te wijzen en hij zou zich, bij voorkomende vacaturen in het Uitvoerend Comité, met het bijeenroepen van het voordragende College moeten belasten.

Daarnaast zou dat College uit 24 leden moeten worden samengesteld, en wel:

1°. vijf, aan te wijzen door de Natuurkundige Afdeeling der Koninklijke Akademie van Wetenschappen;

2°. vijf, aan te wijzen door het Koninklijk Instituut van Ingenieurs;

3°. vijf, aan te wijzen door nijverheidsvereenigingen, namelijk één door ieder der volgende vereenigingen: de Vereeniging voor Nederlandsche Werkgevers; de Algemeene R.-K. Werkgeversvereeniging; de Christelijke Werkgeversvereeniging; het Verbond van Nederlandsche Fabrikantenvereenigingen, en de Nederlandsche Maatschappij voor Nijverheid en Handel;

4°. vijf, aan te wijzen door instellingen op het gebied van den landbouw, namelijk één door ieder der volgende instellingen: het Kon. Nederlandsch Landbouw-Comité; de Nederlandsche Boerenbond; de Christelijke Boeren- en Tuindersbond; de Nederlandsche Tuinbouwraad en de Algemeene Nederlandsche Zuivelbond;

5°. den voorzitter van het College van Zeevisscherijen;

6°. de voorzitters van de Kamers van Koophandel te Amsterdam en te Rotterdam;

7°. den voorzitter van de Kon. Vereeniging „Koloniaal Instituut".

De Commissie stelt zich voor, dat de gecentraliseerde leiding een innig en geregeld onderhouden contact zal bevorderen tusschen de werkers in de laboratoria voor keuringsdiensten, proefstations en voorlichtingsdiensten, zoowel als tusschen de onderzoekers in de research-laboratoria, en ook het ontstaan van een nauwen band tusschen keuring en research-work. Anderzijds zal de noodzakelijke bewegingsvrijheid voor de onderzoekers, die zich met research-work bezig houden, juist voor zoover die onmisbaar is, kunnen worden gewaarborgd.

Voorts laat zich, als gevolg van zulk een leiding, van de zijde van handel en industrie een veel grooter belangstelling voor en bemoeienis met de toegepaste-natuurwetenschappen verwachten dan thans valt te constateeren. De soepelere werkwijze, die bij dit systeem mogelijk wordt, veroorlooft sneller handelen in het belang van de practijk. Het zal ook veel gemakkelijker worden regelingen te treffen, en zoo noodig weer te wijzigen, waarbij aan practici invloed op den aard en den gang van het te verrichten werk wordt gegeven.

Verhoogde belangstelling van de direct belanghebbenden zal ten gevolge hebben: grooter bereidwilligheid tot het brengen van financieele offers, en zoo is een wisselwerking te verwachten, die in hooge mate heilzaam voor de gemeenschap kan werken.

Geen betere regeling is ook haast denkbaar, om te onderzoeken, waar en in welke mate steun van onderzoek voor de practijk met Overheidsgeld is gewettigd — een vraagstuk, dat zoo bijzonder ingewikkeld is. Het Comité, dat het geheel der aanwezige hulpmiddelen overziet en voorlichting uit wetenschap en practijk heeft, zal beter dan wie ook tot oordeelen hierover bevoegd zijn.

Vele voordeelen, die kenmerkend zijn voor particuliere instellingen, zullen zijn verzekerd. Sterker prikkel tot ontwikkeling van intiatief, vereenvoudiging van formaliteiten bij benoeming en ontslag, wegvallen van tallooze administratieve en comptabele beslommeringen, zijn slechts enkele der gunstige factoren, die zouden worden gerealiseerd.

Anderzijds zouden, bij deze regeling, sommige der nadeelen, die van onderzoek in particuliere instellingen werden aangewezen, komen te vervallen. Immers bij een organisatie als deze bestaat geen noemenswaardig gevaar voor plotseling inkrimpen van onderzoekingswerk om geldelijke redenen en zijn ruimere mogelijkheden voor plaatsing van overtollige arbeidskrachten in andere functies aanwezig. Daarbij bestaat er minder kans tot het afleveren van onvoltooid werk.

Bovenal zou echter een Comité, bekleed met zulk een gezag, afdoende maatregelen kunnen treffen, om eenheid te brengen, waar thans verbrokkeling heerscht. Dubbel werk en werken op het terrein van een ander zou worden vermeden, een rationeele verdeeling van krachten ingevoerd. Dit centrum, van waaruit draden zouden loopen naar alle plaatsen, waar de wetenschap beoefend wordt met het uitgesproken doel de samenleving te dienen, zou het oord worden, waar ieder, die voorlichting van de wetenschap zoekt, verzekerd zou zijn, haar te vinden. De daar voorgelegde vragen zouden naar de meest aangewezen plaatsen worden gedirigeerd. De vooraanstaande beoefenaars der zuivere en toegepaste wetenschappen en de specialisten op allerhande gebied zullen gaarne bereid zijn hun intellect ten dienste te stellen van een organisatie als deze, die grooter waarborgen voor het bereiken van een effect van hun werk biedt, dan thans te constateeren valt, nu zij hun tijd en moeite maar al te vaak zonder veel resultaat in Commissies van Advies of Toezicht opofferen.

De Regeering zal goedkooper en beter advies krijgen, dan zij thans ontvangt. De particulier heeft een waarborg, dat hij, bij de wetenschap om voorlichting en steun aankloppend, ook zal worden geholpen door hen, die daartoe het meest competent zijn.

In hoeverre, bij verwezenlijking van het geschetste systeem, resultaten van onderzoekingen voor bepaalde industrieelen, uitsluitend aan die industrieelen ten goede moeten komen, in hoeverre uitvindingen, in de laboratoria gedaan, eigendom van de uitvinders moeten worden, of wel ten goede komen aan het algemeen, in hoeverre onderzoek voor en advies aan de Regeering moet vóórgaan aan ander werk, deze en soortgelijke vragen zijn er vele te stellen. Een oplossing voor soortgelijke problemen zal in de practijk spoedig gevonden worden.

Als slotwoord zegt de Commissie:

Hier is voor de Nederlandsche Regeering een taak weggelegd. Wordt zij naar juistheid vervuld, dan zal het nageslacht in lange jaren de voordeelen kunnen genieten. Slechts een volk, dat het vraagstuk, waarvoor Uwe Excellenties onze Commissie bijeenriep tot een goede oplossing brengt, zal den strijd met concurreerende naburen om een behoorlijk bestaan met succes kunnen volhouden. Bij den wedloop der volkeren zullen in de komende jaren, meer nog dan in de voorgaande, kennis van de natuur en haar verschijnselen en bekwaamheid in het ten nutte maken daarvan den uitslag bepalen.

Ir. R. A. VAN SANDICK.

Internationale Conferentie's voor de toepassing van Esperanto in Wetenschap en Handel. Parijs, 14—17 Mei 1925

DOOR

ir. J. R. G. ISBRÜCKER,

afgevaardigde van het Kon. Instituut van Ingenieurs.

De zenders van den Eiffeltoren en van de Ecole des P. T. T. hebben over geheel Europa de redevoeringen verspreid, die den 14den Mei ter gelegenheid van de opening van de conferentie's voor de toepassing van het Esperanto in de wetenschap en in den handel in de Sorbonne zijn gehouden. De groote gehoorzaal van de Parijsche Universiteit was bijna geheel gevuld met meer dan 2000 toehoorders, die met aandacht luisterden naar wat mannen van naam als professor CHARLES RICHET, DANIEL BERTHELOT e. a., over de toekomst en de beteekenis van de internationale taal hadden te zeggen. Voor het gebruik van deze historische zaal is een speciale vergunning noodig van den rector en van den minister, en er mogen slechts vergaderingen in gehouden worden, die door een lid van de Regeering of door een vertegenwoordiger daar van worden gepresideerd. Het is geen wonder, dat de Esperantisten in de zoo getoonde belangstelling van de Fransche Regeering een aanwijzing meenen te zien, dat Frankrijk ten aanzien van het Esperanto binnenkort een zelfde belangrijke plaats zal innemen als reeds vóór den oorlog vanaf 1900 het geval was en weer de traditie's zal opvatten, waaraan slechts gedurende en na den oorlog door het Esperanto niet wel gezinde regeeringen tijdelijk een einde was gemaakt.

De huidige Fransche Regeering telt onder haar leden niet minder dan twee Esperantisten, n.l. den minister-president

Digitized by Google

PAUL PAINLEVÉ en den minister van Handel en Industrie, CHAUMET, die beiden van hun daadwerkelijke belangstelling hebben blijk gegeven door zich door hun chefs de bureau te laten vertegenwoordigen.

De zitting in de Sorbonne was de gemeenschappelijke openingszitting van twee conferentie's, die zich gedurende enkele dagen met verschillende vraagstukken, het Esperanto betreffende, hebben bezig gehouden.

Aan de eerste conferentie, die het Esperanto en zijn gebruik voor zuivere en toegepaste wetenschappen behandelde en waarbij ik de eer had het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te vertegenwoordigen, werd deelgenomen door vertegenwoordigers van een 120-tal wetenschappelijke instellingen uit meer dan 20 landen. Verder waren de volgende regeeringen en officieele lichamen vertegenwoordigd:

de Spaansche Regeering,
het Italiaansche Ministerie van Marine,
het Ministerie van Openbaar Onderwijs van de Chineesche Republiek,
het Onder-Secretariaat van het Technisch Onderwijs en dat van de Luchtvaart van Frankrijk,
het Fransche Nationale Meteorologische Bureau,
het Centraal Meteorologisch Instituut van Bulgarije,
het Internationaal Bibliografisch Instituut te Brussel,
het Fransche Instituut van Theoretische en Toegepaste Optiek,
het Institut de Physique du Globe en
het Station de Chimie et Physique Agricoles de l'Etat Belge.

Wat de vele wetenschappelijke en technische instellingen betreft, moge hier volstaan worden met het noemen van de volgende:

de Association française pour l'avancement des Sciences,
de American Association for advancement of Science,
de Faculdade de Philosophia te Rio de Janeiro,
de Maryland Academy of Science te Baltimore,
de Real Academia de Ciencias te Madrid,
de Washington Academy of Science,
de Association Générale des Ingénieurs des Travaux Publics de l'Etat,
de Associazione Electrotecnica Italiana,
de Association des Ingénieurs sortis des Ecoles spéciales de Gand,
de British Section of the „Société des Ingénieurs Civils de France",
de Deutsche Verband Technisch Wissenschaftlicher Vereine,
de Technische Faculteit van de Universiteit te Kaunas,
de Gloucester Engineering Association,
de Institution of Structural Engineers,
de Junior Institution of Engineers,
de Nederlandsche Vereeniging van Vrouwen met Academische opleiding,
de Société des Ingénieurs de France,
de Society of Engineers,
de Société des Ingénieurs des Travaux Publics de la Ville de Paris,
de Union des Associations internationales te Brussel.

Van de instellingen, die zonder vertegenwoordigd te zijn, haar instemming met het programma van de Conferentie betuigden, noem ik nog:

het Carnegie Instituut te Washington,
de Direction Générale des Postes Suisses,
de Real Academia de Ciencias y Artes te Barcelona,
de Realo Politecnico di Milani,
de Rijksuniversiteit te Utrecht,
de New-York Academy of Science.

Op de tweede conferentie, die voor het gebruik van Esperanto in den handel en in de industrie, welke onder het patronaat van de Parijsche Kamer van Koophandel stond, waren een 150-tal Kamers van Koophandel vertegenwoordigd, waaronder die van Bizerte (Tunis), Luik, Hradec-Kralove, Portland (Oregon), Versailles, Praag, Venetië, Fiume, Boedapest, Saint Louis (V. S. A.), Pittsburg (V. S. A.), Quebec, Constantinopel, Pilsen, Sevilla, Solingen, Calcutta, Athene, Cremona, Krakau, Barcelona, Espinho (Portugal), Padua, Brest, Ostende, Salzburg, Rome, Cluj (Roemenië), Peking, Tien Tsin, Makassar, Milaan, Casablanca, Reichenberg, Györ (Hongarije), Miskolcz (Hongarije), Dantzig, Pisa, Antwerpen, Bari, Wiesbaden, Toulouse, Boekarest, Hastings, enz. Bovendien lieten zich op deze conferentie een 100-tal handelsfirma's vertegenwoordigen.

De bijeenkomst in de Sorbonne werd geopend met een korte toespraak van den voorzitter, prof. CHARLES RICHET.

Vervolgens kreeg het woord DANIEL BERTHELOT, membre de l'Institut, voor een rede over de beteekenis van het Esperanto voor de wetenschappen. Spreker wees er op, hoe noodzakelijk het voor de ontwikkeling van de wetenschap is, dat men zich op de hoogte kan houden van ontdekkingen in andere landen gedaan en hoe hiervoor de kennis van 5 talen reeds niet meer voldoende is. Er is tegenwoordig een uitgebreide wetenschappelijke literatuur, niet alleen in het Fransch, Engelsch, Duitsch, Italiaansch en Spaansch, maar ook in het Russisch en het Hongaarsch, en men vraagt zich af, waar dat heen moet, wanneer ook de Japanners en Indiërs in hun landstaal wetenschappelijke werken en tijdschriften gaan publiceeren. Zoo wordt de wetenschap bedreigd door de resultaten van haar eigen succes, en de spraakverwarring van den toren van Babel schijnt niet ver meer verwijderd te zijn.

Spreker wees er vervolgens op, hoe reeds in verschillende takken van wetenschap, zooals de mathematische en de scheikundige, een reeks van internationale symbolen wordt gebruikt, die overal worden begrepen. Deze internationale codificeering kan men uitbreiden door het gebruik van een internationale taal, die op congressen en in periodieken de belangrijkste diensten zou bewijzen. BERTHELOT somde vervolgens de eischen op, waaraan een internationale taal behoort te voldoen: eenvoud, duidelijkheid, logica en gemakkelijkheid om ze aan te leeren, ziedaar eenige eischen, waaraan geen enkele taal beter dan het Esperanto voldoet. Het Latijn, dat eenmaal de rol van een internationale taal van de geleerden gespeeld heeft, is sedert het begin van de 19de eeuw als zoodanig verdrongen en het zou nu onmogelijk zijn het weer aan de hedendaagsche eischen te doen aanpassen. Trouwens het Latijn is nooit meer dan een privilege van een kleine groep menschen geweest en het past daarom niet meer in onzen democratischen tijd.

Ook geen enkele der natuurlijke levende talen zou de rol van een internationale taal kunnen vervullen, omdat men door de keuze van een der landstalen aan de bewoners van het bevoorrechte land een zoodanigen voorsprong in den concurrentiestrijd zou geven, dat de andere volkeren zich daarbij zeker niet zouden neerleggen.

Spreker legde verder den nadruk op de vele onregelmatigheden, die het aanleeren van de natuurlijke talen zoo zeer bemoeilijken en waardoor geen enkele van hen de vergelijking met het Esperanto kan doorstaan. Het is merkwaardig, dat DESCARTES reeds in 1629 de principes heeft vastgelegd, waaraan een internationale taal behoort te voldoen en men kan zeggen, dat ZAMENHOF in 1887 door het Esperanto aan deze beginselen den juisten vorm heeft gegeven, door de samenstelling van zijn spraakkunst met 16 regels zonder uitzonderingen.

Het waren voor onze ooren geen vreemde argumenten, die BERTHELOT aanvoerde; wij hebben ze honderd maal ten gunste van het Esperanto uitgesproken, maar het is nuttig, dat ze eens gezegd zijn van een plaats en door een man, waarvan meer gezag uitgaat dan van onze onbelangrijke persoonlijkheid.

Na de rede van BERTHELOT werd het woord gevoerd door dr. CORRET, vice-voorzitter van de Société française d'études de T. S. F., die sprak over de beteekenis van het Esperanto als internationale taal voor de radio-telegrafie en -telefonie. Spreker wees er op, hoe juist de radio een nieuw element in de kwestie van de internationale taal heeft gebracht. Bij de telegrafie doet zich de behoefte daaraan nog niet zoo sterk gevoelen, omdat men ten slotte zelfs telegrafische berichten kan opvangen en doorgeven zonder de taal te kennen, waarin zij gesteld zijn. Bij het overseinen van telegrammen in codeschrift geschiedt dit dagelijks. Iets anders wordt het evenwel indien men ook wil begrijpen, wat geseind wordt en daarbij stuit men reeds spoedig op groote moeilijkheden ten gevolge van het taalverschil. In het internationaal verkeer heeft zich reeds een soort hulptaal gevormd, bestaande uit een 45-tal dienstteekens, waarmede men b.v. naar den naam van een station kan informeeren of vragen waar een schip heen gaat en waar het vandaan komt, zonder dat men elkanders talen kent. Spreker haalde echter uit eigen ervaring verschillende voorbeelden aan, die deden uitkomen, hoe gebrekkig deze code nog is. In correspondentie per radio met Spanjaarden en Engelschen kon CORRET het niet verder brengen dan tot dergelijke formeele berichten, doordat hij geen Spaansch of Engelsch kent en de wederpartijen geen Fransch verstonden.

Digitized by Google

Vooral in Europa wordt de persoonlijke radiotelegrafische correspondentie door het taalverschil zeer bemoeilijkt en het is ten eenen male onjuist te meenen, dat men elkander algemeen door middel van het Engelsch of een andere der moderne talen kan verstaan.

In de radiotelefonie zijn de moeilijkheden nog veel grooter, omdat het bij het luisteren naar lezingen en voordrachten op het onmiddellijk verstaan van het gesproken woord aankomt. Het gebruik van een internationale taal is hier buitengewoon noodzakelijk. In de laatste jaren zijn dan ook reeds een groot aantal uitzendingen in het Esperanto door verschillende stations geschied. Spreker wees in dit verband ook op de uitzending van het station te Toulouse, die speciaal ten doel heeft de Fransche opvattingen in het buitenland te verbreiden en te propageeren. Zoolang echter deze uitzendingen in het Fransch geschieden, zooals thans het geval is, worden zij door de buitenlanders, b.v. de Spanjaarden, niet of slechts bij uitzondering verstaan.

Een groot aantal zendstations geven reeds cursussen in het Esperanto. Frankrijk, dat in dit opzicht wat was achtergebleven, heeft thans ook twee cursussen, n.l. van Radio-Paris en van de Ecole des P. T. T. De voor enkele jaren opgerichte Internacia Radio Asocio telt haar leden reeds in 30 landen. De American Radio Relay League, de groote Amerikaansche amateursvereeniging, die zich twee jaar lang met het vraagstuk van de internationale taal heeft beziggehouden, heeft thans het Esperanto officieel als haar internationale radiotaal aangenomen. Ook het in April te Parijs gehouden eerste congres van de Internationale Amateursunie heeft een drietal resolutie's ten gunste van het Esperanto aangenomen.

Als derde spreker trad op André Baudet, lid en penningmeester van de Parijsche Kamer van Koophandel, met het onderwerp: het Esperanto als internationale hulptaal voor den handel. Spreker deed uitkomen, dat de voordeelen van het Esperanto eigenlijk zoo duidelijk zijn, dat men er nauwelijks op behoeft te wijzen. Wie waarde hecht aan het principe: tijd is geld, kan niet anders dan getroffen worden door den naar verhouding korten tijd, waarin men het Esperanto leeren kan. Toch dient er met nadruk op gewezen te worden, dat het niet de bedoeling van het Esperanto is, de natuurlijke talen te verdringen of slechts iets af te doen van het nut van het leeren van vreemde talen. Wie de ziel van een ander volk wil leeren kennen, zal niet kunnen nalaten de taal van dat volk te leeren, maar de handelsman kan nu eenmaal niet alle talen leeren van de volkeren, waarmede hij in aanraking komt. Waartoe men overigens kan komen, wanneer men voor reclamedoeleinden vreemde talen gebruikt, bleek uit een in Noorwegen uitgegeven tekst in abominabel Fransch, die door spreker werd voorgelezen.

In 1920 heeft de toenmalige president van de Parijsche Kamer van Koophandel, Pascalis, voorgesteld het onderwijs in het Esperanto in de handelsscholen van de Kamer in te voeren. Men glimlachte destijds over dit voorstel en Baudet, die tot rapporteur werd aangewezen, bekende, dat ook hij zeer sceptisch gestemd was. Hij heeft echter de studie van de grammatica ter hand genomen en heeft dat met zooveel genoegen gedaan, dat hij tot een overtuigd voorstander van het Esperanto is geworden. In denzelfden tijd, dien menigeen aan het leeren van een of ander kaartspel besteedt, aldus Baudet, kan men het Esperanto zoo vèr leeren, dat men er met behulp van een woordenlijstje in kan correspondeeren. Waarom, zeide hij, zou men in den handel wel gebruik maken van schrijfmachines en telmachines en niet met beide handen een middel aangrijpen, dat ons in staat stelt buitenlanders zonder moeite te verstaan.

Spreker stelde daarop voor, een overtuigend bewijs van de eenvoudige constructie van het Esperanto te geven door in minder dan een kwartier tijds een exposé te geven van het grootste gedeelte van de grammatica en van den bouw van het Esperanto. Aan de hand van een aantal op het doek geprojecteerde regels en voorbeelden, slaagde hij daarin inderdaad in ten hoogste 12 minuten, een praestatie, waarvoor hij een dankbaar applaus oogstte.

Als laatste spreker van den avond gaf dr. Privat uit Genève, de voorzitter van het Centra Komitato van de Esperantobeweging, ons een van zijn voortreffelijke redevoeringen in het Esperanto. Hij herinnerde er aan, hoe dr. Zamenhof, de auteur van het Esperanto, 20 jaar geleden te Parijs reeds op luisterrijke wijze ontvangen was, toen hij op den doorweg was naar het eerste Internationale Esperanto-Congres te Boulogne-sur-Mer. In dien tijd stond het Esperanto nog eerst in het begin van zijn ontwikkeling, maar nu 20 jaar later zijn wij op het standpunt gekomen, waar het publiek niet meer om het Esperanto lacht. Wetenschap en handel, twee der belangrijkste factoren van de menschelijke samenleving, werken samen om het begrip „afstand" te doen wegvallen, maar de moeilijkheden van het taalverschil hebben zij nog niet weten te overwinnen. Spreker meent in het Esperanto het middel te zien, dat den afstand tusschen de volkeren zal overbruggen en wel zonder aan iets van het bestaande afbreuk te doen.

In zijn slotwoord herinnerde de voorzitter, prof. Richet, er aan, hoe hij een 30-tal jaren geleden uitgelachen was, omdat hij van meening was, dat het mogelijk moest zijn te vliegen met een vliegtuig zwaarder dan de lucht en hoe de feiten hem ten slotte in het gelijk hadden gesteld. Ook de Esperantisten, voegde hij er aan toe, zijn dikwijls uitgelachen, maar dit moge hen niet afschrikken in hun streven onder de leuze: eerbied voor alle talen, maar tevens een gemeenschappelijke taal voor allen!

De werkzittingen van de beide conferentie's hadden gedurende de volgende dagen gelijktijdig plaats, die van de wetenschappelijke conferentie in het Oceanografische Instituut, die van de Handelsconferentie in het gebouw van de Parijsche Jaarbeurs. Daar het in zulke gevallen nu eenmaal niet mogelijk is zich in tweeën te deelen, heb ik mij bepaald tot het bijwonen van de eerstgenoemde conferentie.

Alleen wil ik nog even vermelden een speciale zitting van de Handelsconferentie in het fraaie gebouw van haar schutsvrouw, de Kamer van Koophandel van Parijs, op den middag voorafgaande aan de openbare zitting in de Sorbonne. Deze zitting heb ik daarom ook met veel genoegen bijgewoond, omdat ook hier door mannen van beteekenis ten gunste van het Esperanto werd gesproken, o. a. door Kempf en Pascalis, resp. voorzitter en oud-voorzitter van de Kamer van Koophandel, en door Léonard, den vertegenwoordiger van den minister van Handel Chaumet.

Gedurende de eerste werkzitting van de wetenschappelijke conferentie werd prof. Cotton tot voorzitter gekozen, terwijl generaal Sebert, de 86-jarige pionier van het Esperanto in Frankrijk, tot eere-voorzitter werd benoemd. Tot vice-voorzitters werden benoemd: prof. Bujwid uit Krakau, kolonel Inglada uit Madrid, commandant Messy uit Parijs en schrijver dezes. De eerste zitting werd door Cotton voorgezeten, de drie overige door de drie buitenlandsche vice-voorzitters.

Ik zal mij er toe bepalen, een beknopt overzicht te geven van hetgeen gedurende deze vier zittingen werd behandeld, te meer omdat details den buitenstaanders nauwelijks zouden kunnen interesseeren. De discussies werden uitsluitend in het Esperanto gevoerd, iets wat naar mijn meening eigenlijk van zelf spreekt, maar waarop toch nog wel eens de nadruk mag worden gelegd, omdat ik nog zoo dikwijls menschen ontmoet, die in eenigszins naieve onwetendheid de stelling verkondigen, „dat het Esperanto als spreektaal wel nooit zal kunnen worden gebruikt".

In de eerste plaats was aan de orde het rapport over de werkzaamheden van de Internacia Scienca Asocio. Deze vereenigen vindt haar oorsprong in 1906 in de dagen van het tweede Internationale Esperanto-Congres te Genève gehouden, toen een groep mannen van wetenschap de mogelijkheid bestudeerde om een internationale vereeniging van wetenschappelijk gevormde beoefenaars van het Esperanto in het leven te roepen. Gedurende het volgende congres in 1907 te Cambridge gehouden, werd de vereeniging definitief opgericht. Als voorzitter trad op generaal Sebert, lid van de Fransche Academie van Wetenschappen, als secretaris prof. Bourlet. Het lag in de bedoeling afdeelingen van specialisten op verschillend gebied te vormen, die een terrein van werkzaamheden zouden vinden op internationale congressen en bij de uitwerking van technische woordenboeken. Een orgaan, de *Scienca Revuo* werd door de firma Hachette uitgegeven; de vertaling van wetenschappelijke werken werd ter hand genomen en zelfs verschenen enkele oorspronkelijke wetenschappelijke werken in het Esperanto, o. a. een drietal boeken over Absolute Meetkunde door Vörös. In 1914 telde de vereeniging een 500-tal leden, waaronder bijna alle natie's vertegenwoordigd waren. Als voorzitter traden achtereenvolgens op: generaal Sebert, prof. Schmidt uit Potsdam, Benoist, Huntington, Thomson, prof. Foerster, prof. Cotton.

Vanaf 1907 verscheen de *Scienca Revuo* eerst onder redactie van Fructier, later onder die van dr. De Saussure. In 1913

Digitized by Google

werd het blad vervangen door de *Scienca Gazeto* onder redactie van VERAX.

De gebeurtenissen van 1914, die alle internationale verbindingen verbraken, maakten tijdelijk een einde aan het bestaan van de vereeniging, die eerst in 1922 weer herleefde, nadat een 40-tal leden van de Fransche Académie des Sciences een resolutie ten gunste van het Esperanto hadden aangenomen. De leiding werd toen ter hand genomen door dr. DÖHLER te Riesa, die opnieuw de *Scienca Revuo* uitgaf, maar dezen arbeid ten gevolge van de moeilijke economische omstandigheden in Duitschland weer moest staken. In 1924 waagden daarna ROLLET DE L'ISLE, hydrografisch ingenieur van de Fransche Marine, en ROUSSEAU een nieuwe poging om de vereeniging te doen herleven, die met meer succes bekroond werd. Zij namen ook het initiatief tot de thans gehouden conferentie, die de middelen zal hebben te bestudeeren om aan de vereeniging een bepaald programma te geven. De belangstelling, die van verschillende zijden gebleken is, wettigt thans het vertrouwen, dat een vastere basis voor samenwerking is gevonden. Als orgaan wordt thans het *Scienca Bulteno* uitgegeven als bijvoegsel van het maandblad *Esperanto*.

Na het algemeene rapport van de Internacia Scienca Asocio werden nog enkele rapporten uitgebracht van speciale afdeelingen, n.l. van de medische afdeeling (Tutmonda Esperantista Kuracista Asocio), van de juristen (Internacia Jurista Asocio) en van de pharmaceuten (Internacia Esperantista Farmaciista Asocio). Wat de laatste betreft, verdient speciale vermelding, dat in de internationale pharmaceutische nomenclatuur reeds geruimen tijd van het Esperanto wordt gebruik gemaakt. In 1910 verscheen reeds van de hand van ROUSSEAU een Poliglota Vade-Mecum de Internacia Farmacio, 9-lingva Vokabulario per Esperanto. Dit uitvoerige werk bevat lijsten in 9 talen van verschillende geneesmiddelen, waarbij de hoofdlijst volgens het Esperanto is gerangschikt. Het Esperanto vormt hier als het ware de sleutel, die tot de verschillende talen toegang geeft, een rol waartoe het door zijn logischen en regelmatigen bouw bijzonder geschikt is. Het in 1922 uitgegeven „Rapport de la Commission de la Nomenclature Pharmaceutique" van de Fédération internationale pharmaceutique, dat een volledige lijst van in de pharmacie gebruikelijke namen bevat, geeft naast de Latijnsche termen alleen de vertaling in het Esperanto.

Een uitvoerige discussie had verder plaats omtrent de reorganisatie van de Internacia Scienca Asicio. Een ontwerp statuten was door het voorloopig bestuur ter tafel gebracht, dat na het aanbrengen van enkele wijzigingen werd aangenomen. Tot de vereeniging kunnen zoowel persoonlijke leden als wetenschappelijke vereenigingen, die met het doel van de I. S. A. sympathiseeren, toetreden.

Een aantal resolutie's werd aangenomen, betreffende de middelen, die dienen te worden aangewend om de medewerking en den steun te verkrijgen van de overheid, van officieele en niet-officieele internationale organisaties, van vereenigingen en congressen, van uitgevers van wetenschappelijke en technische werken en periodieken, van industrieele ondernemingen en firma's en van wetenschappelijke personen en technici, die met het streven van de I. S. A. instemmen, tot het verwezenlijken van de gestelde doeleinden.

Ook het vraagstuk van de samenstelling van technische woordenboeken in het Esperanto maakte een onderwerp van uitvoerige gedachtenwisseling uit. Er is op dit gebied reeds veel voorbereidend werk gedaan, dat door samenwerking tot practische resultaten zal kunnen leiden. Een belangrijke basis voor de bewerking van technische woordenboeken vormen de „Illustrierte technische Wörterbücher in sechs Sprachen", uitgegeven onder leiding van SCHLOMANN. Deze laatste sympathiseert geheel met het streven der Esperantisten en hij heeft dan ook alle medewerking in dit opzicht toegezegd. Ter conferentie kon TIARD mededeelen, dat een onder zijn leiding gemaakte vertaling van het 8ste deel van de woordenboeken van SCHLOMANN, handelende over het gewapend beton, juist is gereed gekomen. Een gecyclostiliseerd exemplaar van het geheele werk, waaraan ik ook met 15 andere ingenieurs, behoorende tot 8 verschillende nationaliteiten, heb deelgenomen, heb ik dezer dagen ontvangen. Ik meen, dat hier een niet onbelangrijk werk is geleverd, in het bijzonder door mijn buitenlandsche collega's, wier moedertaal tot de 6 reeds in het woordenboek van Schlomann gebruikte talen behoorde. Zij hebben n.l. de nationale uitdrukkingen aan een grondige revisie onderworpen en daarbij een groot aantal fouten in de gegeven vertalingen gevonden. In den gecyclostiliseerden tekst zijn al deze onjuiste vertalingen op duidelijke wijze aangegeven, zoodat daarvan bij een herdruk van het boek onmiddellijk partij kan worden getrokken. Vooral de Engelsche tekst bevatte tal van onjuistheden.

Ter vergadering werd ook door dr. CORRET mededeeling gedaan van het verschijnen van een 6-talig radio-woordenboek, Internacia Radio Leksikono 6-lingva, waarvan het Esperantogedeelte door hem bewerkt is.

Het spreekt van zelf, dat een conferentie van enkele dagen, die zich in hoofdzaak met vraagstukken van organisatorischen aard had bezig te houden, weinig gelegenheid overlaat tot het behandelen van speciale wetenschappelijke onderwerpen. Het was daarom, dat de conferentie bijzondere belangstelling aan den dag legde voor de internationale cursussen, die dezen zomer met het 17de Esperanto wereldcongres te Genève zullen zijn verbonden. Gedurende deze „Somera Universitato" zullen door verschillende sprekers in het Esperanto voordrachten worden gehouden over wetenschappelijke en technische onderwerpen, die tegenwoordig de algemeene belangstelling hebben. Zoo zullen voordrachten plaats hebben over psychologie, linguistiek en internationaal recht. Schrijver dezes hoopt bij die gelegenheid enkele lezingen te houden over de ontwikkeling van de telefonie tot automatische en draadlooze telefonie.

De conferentie nam een resolutie aan, waarin zij haar bijzondere belangstelling uitsprak voor de te houden cursussen als proeven van daadwerkelijke toepassing van het Esperanto voor Wetenschap en Techniek en daaraan den wensch toevoegde, dat het houden van dergelijke cursussen gedurende volgende congressen zou worden herhaald.

Ik meen met het bovenstaande te kunnen volstaan, wat betreft de besprekingen, die gedurende de conferentie hebben plaats gehad.

Tot slot wil ik alleen nog melding maken van een gemeenschappelijken maaltijd, waaraan de leden van de wetenschappelijke en van de handelsconferentie zich weder met elkander vereenigden. In het algemeen ken ik aan de collectieve voeding van congressisten niet zooveel beteekenis toe, dat ik daarop speciaal de aandacht zou vestigen en ik zou dit ook thans niet doen, ware het niet, dat gedurende dezen maaltijd door LÉONARD, die als vertegenwoordiger van minister CHAUMET mede aanzat, een voor de Esperantisten belangrijke mededeeling werd gedaan. Zooals men weet is het vorige jaar door den Volkenbond de wenschelijkheid uitgesproken, dat door de verschillende telegraafadministraties ten opzichte van telegrammen in het Esperanto de faciliteiten zouden worden verleend, die ten aanzien van een „langage clair" gelden. Gedurende de in den aanstaanden herfst te Parijs te houden conferentie van de Internationale Telegraaf-Unie, zullen waarschijnlijk voorstellen gedaan worden om het Esperanto op te nemen in de lijst van talen, die in het internationaal telegraafverkeer als duidelijke taal worden aangemerkt. LÉONARD deelde nu mede, dat de Fransche Regeering besloten heeft het Esperanto in het binnenlandsch verkeer als „langage clair" toe te laten en op de bedoelde conferentie de voorstellen tot het erkennen van Esperanto als „langage clair" voor het buitenlandsch verkeer krachtig te steunen. Ik behoef hieraan niet toe te voegen, dat deze mededeeling met een luid applaus werd ontvangen. Wij zijn er door versterkt in onze meening, dat de veranderde houding van de Fransche Regeering ten opzichte van het Esperanto vèrstrekkende gevolgen zal kunnen hebben.

Bezoek van de South Wales Institute of Engineers aan Nederland.

II.

(*Vervolg van blz.* 559).

DEMONSTRATIE DER FILM „HET BEDRIJF DER BATAAFSCHE PETROLEUM-MAATSCHAPPIJ" DOOR C. W. A. VAN BERGEN.

Inleiding.

De vertooning van deze film had plaats op Maandag 22 Juni 1925 in de concertzaal van het Kurhaus. Zij werd voorafgegaan door een belangwekkende inleiding, waaraan het volgende is ontleend.

De verschillende producten, die uit ruwe olie worden ver-

Digitized by Google

vaardigd, worden hoe langer hoe meer levensbehoeften voor een groot deel der menschheid.

Moge in vele streken de lampolie al zijn verdrongen door meer moderne lichtbronnen, het verbruik van benzine, stookolie, smeerolie en asphalt toont een voortdurende toename. De automobiel gaat voort van een luxe-voorwerp het schier onontbeerlijke vervoermiddel van steeds breeder kringen te worden, en de last-auto eischt een steeds grooter plaats in het bedrijfsleven. Op het einde van 1924 waren op aarde 18½ millioen auto's en 3 millioen vracht-auto's in bedrijf, een cijfer, dat stellig zeer spoedig grooter zal worden wanneer die landen, welke nog het sterkst onder de gevolgen van den wereldoorlog lijden, tot meerdere welvaart zullen zijn geraakt. Het vliegwezen, nog in zijn kinderjaren, verbruikt klimmende hoeveelheden benzine. Voor zee- en binnenvaart wordt stookolie hoe langer hoe gewichtiger. Al maken voor het oogenblik lage kolenprijzen het gebruik van vloeibare brandstof tot een weelde, die, buiten de groote passagiersbooten, velen zich niet kunnen veroorloven, men moet niet uit het oog verliezen, dat de tegenwoordige lage kolenprijzen zich wel niet zullen kunnen handhaven en dat in de toekomst een toenemend gebruik van vloeibare brandstof kan verwacht worden.

In vele gevallen zal de olie-motor het moeten winnen van de stoommachine. In het laatste jaarverslag der bekende scheepsbouwers Harland & Wolff geven de leiders dier wereldzaak als hun overtuiging te kennen, dat de motor ook voor groote schepen weldra zulk een voordeel zal blijken, dat het stoomschip daarnaast even ouderwetsch zal schijnen als thans het zeilschip naast het stoomschip.

Volgens Lloyd's register waren er op de geheele wereld in Juni 1924 3347 olie-stokende stoomschepen (van 500 ton en meer) met een gezamenlijke tonnenmaat van 17.154.072 en 953 motorschepen met een tonnenmaat van 1.654.546. (Oorlogsschepen zijn hierin niet begrepen). Vijf jaren vroeger bedroeg het aantal in beide rubrieken nog niet de helft.

Ook voor verwarming van groote gebouwen, hotels en kantoren wordt vloeibare brandstof meer en meer gebruikt.

Asphalt, uit verschillende zware oliesoorten bereid, blijkt overal het best bruikbare materiaal voor een goede wegbedekking. En de roep om goede wegen gaat overal gepaard met het toenemende gebruik van den automobiel. Alleen in Nederland zijn einde 1924 200 km asphaltwegen aangelegd, waarbij men bedenke dat het hier een nog pas in opkomst zijnde toepassing betreft. In de Vereenigde Staten zijn reeds 18.000 km asphaltwegen.

Wat bijzonder de aandacht moet trekken, is de geheele ommekeer, die in de laatste jaren is ingetreden in de wijze, waarop het petroleumbedrijf in zijn vollen omvang wordt gevoerd, en de streng wetenschappelijke geest, die daarbij zijn intrede heeft gedaan. De tijden van den eenvoudigen, onwetenschappelijken petroleum-exploitant zijn voorbij. De petroleumgeologie is een studievak van de allergrootste beteekenis geworden, en bij het onderzoek van terreinen wordt zij gesteund door de toepassing van wetenschappelijke methoden, die tot voor korten tijd geheel onbekend waren. Bij het boren worden verbeteringen aangebracht, die het mogelijk maken in steeds korter tijd diepten te bereiken, die vroeger ondenkbaar schenen; de ouderwetsche boormeester heeft zich in vele velden moeten ontwikkelen tot een booringenieur of het veld moeten ruimen. Ook de behandeling der gewonnen producten geschiedt thans uiterst wetenschappelijk; men heeft betere procédé's uitgevonden om de olie te scheiden van het water, waarmede zij dikwijls is vermengd; uit de putten opstijgende gassen worden gebezigd om daaruit op telkens spaarzamer wijze lichte benzine te winnen; naast verbeterde werkwijzen om de ruwe olie door distillatie te scheiden in haar verschillende fracties (benzine, lampolie, enz.) gaat men voort steeds nieuwe methoden in te voeren om door z.g. „kraken" uit de zware fracties lichte bestanddeelen te bereiden en om volgens zekere werkwijzen uit de grondstof meer en betere smeerolie te maken dan vroeger mogelijk was. Zoo is er geen onderdeel van het bedrijf, waar de wetenschappelijke studie ontbeerd kan worden.

Nu wat betreft de „Koninklijke".

De Koninklijke Nederlandsche Maatschappij tot Exploitatie van Petroleumbronnen in Nederlandsch-Indië werd opgericht in 1890, met een kapitaal van f 1.300.000. In het begin van haar bestaan bepaalde zij haar werksfeer tot Nederlandsch Oost-Indië. In 1907 had er een amalgamatie plaats met de Shell Transport and Trading Company te Londen: alle bezittingen der beide maatschappijen werden ondergebracht onder twee nieuwe maatschappeijen, een Nederlandsche (de Bataafsche, Petroleum-Maatschappij) voor het winnen en verwerken der producten, en een Engelsche Maatschappij (The Anglo Saxon Petroleum Company), welke zorgde voor opslag en vervoer. The Asiatic Petroleum Company is een verkoopsorganisatie van de groep. Het statutair kapitaal der „Koninklijke", dat in 1890 f 1.300.000 bedroeg, bedraagt thans f 570.000.000.

De „Koninklijke Shell" Groep werkt thans in Nederlandsch Oost-Indië, Serawak, Egypte, Roemenië, Vereenigde Staten van Amerika, Mexico, Ecuador, Argentinië, Peru, Curaçao, Venezuela, Trinidad. Haar verkoopsorganisaties zijn over de geheele wereld verspreid. Directeur der „Koninklijke" is Sir HENRI W. A. DETERDING, K. B. E.

De film.

Hierna werd overgegaan tot het vertoonen van de film.

In *De Ingenieur* 1924, No. 26 en No. 50, besprak ik bedoelde film vrijwel in extenso. De film, die thans voor „The Royal Institution of Engineers of South Wales" vertoond werd, was van andere samenstelling en opzet, dan de vorige door mij besproken film. In de eerste plaats waren alle titels en beschrijvingen in het Engelsch gesteld, hetgeen ten zeerste door onze gasten werd geapprecieerd. In de tweede plaats werd even eenvoudig als duidelijk de hypothese van het ontstaan van aardolie in filmbeeld uitgewerkt: men zag het plantenleven in de zee, hoe dit afstierf en met door rivieren aangevoerd slib werd overdekt, hoe de aanslibbing zich gedurende millioenen jaren voortzette en hoe, door verschillende physische krachten, de aardkorst tot plooiing overging en zich anticlinalen vormden, hoe breuken ontstonden en hoe aan de oppervlakte modderwellen en gasemanaties de aanwezigheid van aardolie in de diepte doen vermoeden. In de verschillende diagrammen, in film uitgewerkt, kon men zien hoe de verschillende buizenseries telescopisch ingelaten worden. Alle bewegingen van boorgerei en verbuizingen onder den grond waren door trucage uitgebeeld. Alle werkwijzen, bij het petroleumbedrijf toegepast, zijn verder duidelijk uitgewerkt en bij distillatie zagen wij een doorsnede van ketel met spattenvanger, dephlegmator, condensor en scheidingsbakken, waarin het geheele verloop van de distillatie duidelijk gevolgd kan worden.

Daar de lunch vrij laat was afgeloopen, moest de vertooning van een gedeelte van de film achterwege blijven, n.l. dat, wat de distributie der producten in Nederlandsch-Indië behandelt.

De Engelsche ingenieurs, voor een groot gedeelte deskundigen, waren zeer onder den indruk van deze demonstratie.

RECEPTIE EN THEE VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Te half vijf had een ontvangst plaats door den Raad van Bestuur van het Kon. Instituut van Ingenieurs in de benedenlokalen van het Instituutsgebouw, Prinsessegracht 23. Het voornemen om receptie te houden in den tuin kon, wegens het ongunstige weer, niet worden verwezenlijkt. Alleen werd aldaar de foto genomen, die hier is weergegeven.

Rede van ir. J. J. STIELTJES, president Kon. Instituut van Ingenieurs.

De president van ons Instituut ir. J. J. STIELTJES hield in de Engelsche taal de volgende rede:

Mijnheer de Voorzitter van The South Wales Institute of Engineers, Dames en Heeren.

Het is een groot voorrecht voor mij, als president van het Kon. Instituut van Ingenieurs, om u welkom te heeten op den eersten werkdag van uw reis naar Nederland in het hoofdverblijf van ons Instituut, ons eigen gebouw.

Het is mij bekend dat het doel van uw reis is om in ons land een Summermeeting te houden, waarbij het maken van een technische excursie niet in uw bedoeling ligt. Ik eerbiedig dit voornemen, en ik zal u dan ook niet bezighouden met technische beschouwingen.

Toch geloof ik dat een korte mededeeling omtrent de geschiedenis van ons Instituut U welkom zal zijn.

Het Instituut is opgericht in 1847, door drie ingenieurs van grooten naam, VAN DER KUN, SIMON en CONRAD, wier geschilderde portretten gij in de aangrenzende zaal kunt beschouwen. Het is de

Digitized by Google

oudste ingenieursvereeniging op het vaste land. De oprichters namen als voorbeeld The Institute of Civil Engineers te Londen, de eenige toen bestaande ingenieursvereeniging in de geheele wereld, waarmede ons Instituut altijd verbonden is gebleven met collegiale banden.

Vanaf de stichting tot 1899 waren onze leden hoofdzakelijk civiel ingenieurs en genie-officieren. Maar intusschen kwamen andere takken van ingenieurswetenschappen naar voren. Twee vereenigingen naast ons Instituut werden gesticht. Maar daardoor verloor ons Instituut zijn algemeen vertegenwoordigend karakter. Het kon niet langer worden beschouwd als omvattende de geheele ingenieurswereld van Nederland en het ledenaantal daalde.

Maar het geneesmiddel lag voor de hand. In 1899 had de fusie plaats van de Nederlandsche Vereeniging van Werktuig- en Scheepsbouwkundigen en de Nederlandsche Vereeniging voor Electrotechniek met het oude Instituut in één vernieuwde wetenschappelijke technische vereeniging met zelfstandige afdeelingen. Sedert dien steeg het ledenaantal onophoudelijk, zoodat wij thans 2700 leden tellen. En wij mogen dit Instituut noemen het centrale lichaam van de Nederlandsche ingenieurs, waarin zes verschillende afdeelingen bestaan, en wel voor: 1°. werktuig- en scheepsbouw, 2°. electrotechniek, 3°. spoorwegbouw en spoorwegexploitatie, 4°. bouw- en waterbouwkunde, 5°. mijnbouw, en 6°. technische economie. Alleen de scheikundige ingenieurs sloten zich tot dusverre niet aan. In Nederlandsch-Indië, Nederland aan den evenaar met 55 millioen inwoners, terwijl wij er hier slechts 7 millioen hebben, bestaat een afzonderlijke landelijke groep van het Instituut met 600 leden.

Het is mij bekend, dat The South Wales Institute of Engineers eveneens de verschillende soorten van ingenieurs omvat, in die mate dat de groote ingenieursvereenigingen van Groot-Britannië uw Instituut beschouwen als hun plaatselijke vereeniging in Wales, en daarom ben ik overtuigd, dat uw leden, ieder op zijn eigen gebied, onder het groote getal van onze leden, gelijkgestemde, synchrone zielen zullen kunnen ontdekken, die gaarne blijvende betrekkingen met ulieden zullen wenschen aan te knoopen.

Dezen ochtend hebt gij reeds een indruk gekregen van de natuurkrachten, waartegen wij hebben te strijden, en hoe wij onophoudelijk moeten arbeiden om ons boven water te houden met behulp van sluizen en pompen, opdat onze bodem bebouwbaar, ja zelfs bewoonbaar zij.

Laat ik u dadelijk geruststellen door de mededeeling dat wij dit niet al te ver doordrijven en dat Nederland nog niet gezegd kan worden dat het een droog land is. In elk geval hebben wij nog zooveel water over om de thee te zetten, die wij u heden aanbieden.

Ten slotte wilde ik nog een bijzondere vraag tot de dames richten. De wijsgeeren zeggen dat vrouwen nieuwsgieriger zijn dan mannen en zoo kan ik mij voorstellen, dat, wonende in een land met veel mijnen, gij geen weerstand hebt kunnen bieden aan den wensch om eens in een dezer mijnen af te dalen. Ik betwijfel of dat dan wel altijd uit nieuwsgierigheid was en geloof eerder dat hier in onderbewustzijn nieuwsgierigheid u dreef, om te weten te komen, hoe de aarde er onder zeepeil uitziet. Welnu, mocht gij wederom een soortgelijke aanvechting krijgen, dan kan ik u slechts raden „kom naar Nederland"; hier kunt gij met het schoonste weer en de schitterendste zonneschijn wandelen onder zeepeil, en het grootste gedeelte van uw uitstapjes gedurende de volgende dagen zou een onmogelijkheid zijn geweest, indien wij niet met het oog op uw bezoek de beleedheid hadden gehad te voren het water uit die lage landen weg te pompen.

RECEPTIE VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS.
In den tuin. Als achtergrond het Instituutsgebouw.

Rede van den voorzitter H. Spence Thomas.

De voorzitter der Engelsche vereeniging sprak een woord van innigen dank voor de vriendelijke ontvangst. De vereeniging is 10 jaar jonger dan het Nederlandsche Instituut en telt 1500 leden. Het streeft er naar alle ingenieursrichtingen te omvatten en geeft *Proceedings* uit, waarin onder anderen de belangrijke voordrachten, hedenochtend door Nederlandsche ingenieurs in de algemeene vergadering gehouden, zullen verschijnen. Het onderwerp, de strijd tegen het water, boezemt aan de ingenieurs van Wales uit den aard der zaak bijzondere belangstelling in, omdat ook in Wales die strijd niet onbekend is. Er zijn ook in die streek terreinen, die laag liggen en die bemalen moeten worden.

BEZOEK AAN ROTTERDAM.

Dinsdag 23 Juni was gewijd aan een bezoek aan Rotterdam. Met Amovams (door de Engelschen charabancs geheeten)

Digitized by Google

werd het gezelschap van het Kurhaus naar station Den Haag vervoerd. Te Rotterdam brachten auto's hen naar de Oostkade, waar zij, uitgenoodigd door de Kamer van Koophandel, een boottocht maakten, eerst naar boven tot bij Dordrecht, daarna naar beneden. Van den Raad van Bestuur van het Instituut waren aanwezig: ir. P. J. Ott de Vries, ir. J. de Kanter, prof. ir. N C. Kist, jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, en de algemeen secretaris ir. R. A. van Sandick. Bezichtigd werden de inrichting van de Rotterdamsche Droogdok-Maatschappij met inbegrip van het Tuindorp Heyplaat, waar de directeur, ons medelid D. C. Endert, in het ontspanningslokaal de gasten toesprak.

Een receptie op het stadhuis was het laatste nummer op het programma.

Ir. R. A. van Sandick.

(*Wordt vervolgd.*)

Permanente Internationale Vereeniging voor scheepvaartcongressen.

De Internationale Commissie der bovengenoemde Vereeniging hield op 16 Juni 1925 haar jaarvergadering te Brussel, welke voor Nederland werd bijgewoond door de leden ir. H. Wortman, directeur-generaal der Zuiderzeewerken, en ir. W. K. du Croix, inspecteur-generaal van den Rijkswaterstaat.

In die vergadering werd, in de plaats van den in Februari 1925 overleden Minister van Staat G. Helleputte, tot president der Internationale Vereeniging — als hoedanig volgens het reglement steeds een der Belgische leden wordt aangewezen — gekozen de Minister van Staat A. van de Vijvere, op dat oogenblik nog als president-minister en thans als minister van Landbouw deel uitmakende van het Belgische Ministerie.

Verder werd vastgesteld dat het eerstvolgend congres, op uitnoodiging der Egyptische Regeering, zal worden gehouden te Caïro in het laatst van November 1926, en werd het programma besproken van de op dat congres aan de orde te stellen vraagpunten en mededeelingen, welk programma binnenkort zal worden bekend gemaakt.

Besloten werd dat de Vereeniging voortaan zal uitgeven een halfjaarlijksch „Bulletin", waarin berichten over de Vereeniging en over de congressen benevens korte technische mededeelingen zullen worden opgenomen.

In verband hiermede wordt, te beginnen met 1926, de contributie verhoogd voor de gewone leden tot 25 francs en voor de „collectivités" tot 50 francs per jaar.

Na afloop der vergadering maakten de leden een tocht per auto ter bezichtiging van de in uitvoering zijnde werken tot verruiming van het kanaal van Charleroi, waarvan het gedeelte tusschen Brussel en Clabecq thans wordt ingericht voor de vaart met schepen van 600 ton laadvermogen.

Het 10de Internationaal Spoorwegcongres te Londen 1925.

Het 10de Spoorwegcongres is kort gevolgd op het 9de, dat in 1922 te Rome gehouden is. Als regel volgen de congressen elkaar om de 5 jaar op. Men stelde er echter prijs op het 100-jarig bestaan van de spoorwegen te herdenken, en, daar dit in 1925 viel, waardoor tevens de volgende congressen weer op de jaren 1930, '35, enz. zouden komen, verklaart dit het kort tijdsverloop.

Aan het congres nemen deel 34 landen met 238 maatschappijen, waarvan de kleinste, de Chemin de fer de Chauny à Saint-Gobain, 15 km langs is, wanneer men althans het 2 km lange tandrad- en kabelbaantje van Lausanne naar Ouchy buiten rekening laat, terwijl de grootste, de Canadian National Railways, een net van 36.454 km omvat. In totaal worden rond 480.000 km baanlengte vertegenwoordigd, welke lengte de aarde 12 keer omspannen zou. Het aantal afgevaardigden bedraagt ruim 1000.

Nederland wordt vertegenwoordigd door de Regeeringsafgevaardigden: irs. L. M. Barnet Lyon, J. G. Ravenecк en D. Verhoop. De Nederlandsche Spoorwegen zijn vertegenwoordigd door ir. J. A. Kalff, ir. H. P. Maas Geesteranus, ir. H. E. Hoekstra, T. M. F. C. Jorissen en ir. W. Simon Thomas; de Zuid-Nederlandsche Tramwegen door J. Carlier; de Staatsspoorwegen in Nederlandsch-Indië door ir. J. K. Lagerwey, terwijl van de particuliere Indische maatschappijen de Nederlandsch-Indische Spoorweg-Mij. jhr. ir. J. C. van Reigersberg Versluys en ir. W. H. van Schouwenburg had gezonden en de Semarang—Cheribon Stoomtram-Mij. G. P. J. Caspersz.

Het congres werd 22 Juni officieel geopend door den tweeden zoon des Konings, den hertog van York, wegens afwezigheid van den Prins van Wales.

Ir. W. H. van Schouwenburg.

De electrische inrichting van den spoorweg Leiden—'s-Gravenhage en het nieuwe materieel der Nederlandsche Spoorwegen.

In No. 26 van 27 Juni 1925, in de voordracht van ir. F. Bolleman Kijlstra, zijn de cliché's der figuren 1 en 1*a* op blz. 544 verwisseld. De afbeelding fig. 1*a* stelt voor het treinstel voor de lijn Amsterdam—Rotterdam en de afbeelding fig. 1 stelt voor een niet uitgevoerd treinstel.

Ook zijn de cliché's der figuren 13 en 14 op blz. 547 verwisseld. De afbeelding fig. 13 stelt voor het onderstel van een motorrijtuig, de afbeelding fig. 14 het onderstel van een aanhangrijtuig.

Ter herdenking.

† Ir. D. L. ten Bosch.

Den 23en Juni 1925 overleed te Cheribon in den ouderdom van 45 jaar ir. Diederik Lambertus ten Bosch.

Na in 1903 het diploma van civiel ingenieur te hebben behaald, trad hij aanstonds in dienst van den Indischen Waterstaat. Bij zijn overlijden was hij, in den rang van hoofdingenieur 1e klasse, hoofd van de Irrigatie-afdeeling Tjimanoek.

Wij hopen een levensbericht van hem te kunnen plaatsen.

† Ir. H. Doyer.

Den 6den April 1925 overleed te 's-Gravenhage Hendrik Doyer. Hij werd geboren 14 April 1863 te Wageningen, behaalde in 1886 het diploma van civiel ingenieur aan de Polytechnische School te Delft en werd in 1888 benoemd tot adspirant-ingenieur van den Rijkswaterstaat, waarin hij opklom tot ingenieur 1ste klasse en tot standplaatsen had 's-Gravenhage, Zutphen, Assen, Alkmaar en 's-Gravenhage. Met eenige ambtgenooten leverde hij een antwoord op de vraag naar het verband tusschen den horizontalen vorm der rivieren en hun diepten, gesteld bij het 6e Scheepvaartcongres in 1894 in Den Haag gehouden. In 1903 werd hem verlof verleend. Hij werd benoemd tot tijdelijk ingenieur bij de Koloniale Spoorwegen in Suriname en vertrok naar West-Indië. Daarnaast werd hij in 1906 belast met de betrekking van chef van het bouwdepartement in Suriname, tot hij in 1908 van zijn functiën in die kolonie eervol werd ontheven en naar Nederland vertrok, alwaar hij in 1909 in activiteit werd hersteld en als ingenieur van den Rijkswaterstaat werd geplaatst te Roermond. Hij bleef daar tot 1917. Zijn neiging tot wiskundige toepassingen, vooral op rivierkundig gebied, bracht hem daar tot een uitgebreide studie, die onder den titel: „Beschouwingen over de rationeele bepaling van het voor een willekeurige bovenrivier of een willekeurig vak van zoodanige rivier passend normaal profiel, met toepassing op het deel van de Boven-Maas tusschen Venlo en Mook", in 4 nummers van *De Ingenieur* 1913 verscheen. In 1917 werd hij te 's-Gravenhage geplaatst bij den algemeenen dienst. In 1919 verscheen in *De Ingenieur* een opstel getiteld: „Bepaling van verhanglijnen eener rivier voor permanente toestanden, ook zoodanige, die nimmer heerschten of werden waargenomen", en in 1923 „Over den natuurlijken toestand van rivieren, de middelen om deze te beoordeelen en te bewerken dat die waterwegen aan hun bestemming beantwoorden".

Ir. R. A. van Sandick.

UIT ONS PARLEMENT.

Maatregelen en werken noodig tot voorziening in de belangen van de landsverdediging in verband met de afsluiting en droogmaking van de Zuiderzee.

Door de Eerste Kamer is aangenomen een ontwerp van wet, houdende maatregelen en werken, noodig tot voorziening in de belangen van de landsverdediging in verband met de afsluiting en droogmaking van de Zuiderzee.

Digitized by Google

Met deze regeling is uitvoering gegeven aan het bepaalde in art. 1 *B* van de wet van den 14den Juni 1918 tot afsluiting en droogmaking van de Zuiderzee (*Staatsblad* No. 354), dat voor rekening van den Staat de maatregelen getroffen en de werken uitgevoerd worden, die noodig zijn tot voorziening in de belangen van de landsverdediging in verband met de onder *A* van dit artikel bedoelde werken, terwijl artikel 2 van genoemde wet voorschrijft, dat vorenbedoelde maatregelen en werken bij afzonderlijke wet zullen worden vastgesteld, waarbij tevens zal worden bepaald, welke van de daarvoor noodige uitgaven zullen worden gebracht ten laste van het in artikel 4 dezer wet bedoelde fonds.

De in artikel 1, sub *A*, 1°., bedoelde werken zijn die, noodig tot afsluiting van de Zuiderzee door een afsluitdijk, loopende van de Noord-Hollandsche kust door het Amsteldiep naar het eiland Wieringen en van dit eiland naar de Friesche kust bij Piaam.

In het wetsontwerp zijn de te treffen maatregelen en uit te voeren werken, noodig tot voorziening in de belangen van de landsverdediging, uit den aard der zaak slechts in groote lijnen aangegeven.

De uitvoering zal geschieden door de zorg van het Departement van Waterstaat, met uitzondering van de zuiver militaire werken, die zullen worden uitgevoerd door de zorg van het Departement van Oorlog, een en ander in onderling overleg tusschen genoemde Departementen.

Bij de samenstelling van het wetsontwerp is de omstandigheid onder oogen gezien, dat onzekerheid bestaat omtrent de ontwikkeling van de internationale verhoudingen, in het bijzonder omtrent den invloed en de positie van den Volkenbond.

In verband daarmede is de uitvoering van de zuiver militaire werken tot een zoo ver mogelijk verwijderd tijdstip uitgesteld. Hierdoor wordt de mogelijkheid geopend, de ontwikkeling der internationale verhoudingen gedurende meerdere jaren af te wachten en daarna zoo noodig tot wijziging van de in algemeene trekken ontworpen militaire voorzieningen over te gaan.

Alvorens met de uitvoering van de in dit wetsontwerp aangegeven maatregelen en werken kan worden aangevangen, zullen de noodige gelden bij de begrootingswetten voor het Zuiderzeefonds toegestaan moeten zijn, zoodat de Staten-Generaal in elk geval in de gelegenheid zullen zijn de juistheid van de bij aanneming van dit wetsontwerp genomen beslissingen aan de ontwikkeling der omstandigheden te toetsen.

Wijders zijn door de Eerste Kamer afgedaan de volgende ontwerpen van wet:

1°. Regeling der tegemoetkoming aan de Zuiderzeevisschersbevolking en andere personen, wegens de schade, welke de afsluiting der Zuiderzee hun mocht betrokkenen („Zuiderzeesteunwet").

Deze regeling is een uitvloeisel van art. 3 der wet van 14 Juni 1918 (*Stbl.* No. 354) tot afsluiting en droogmaking van de Zuiderzee, hetwelk voorschrijft, dat bij de wet worden geregeld en vastgesteld de maatregelen ter tegemoetkoming aan de Zuiderzeevisschersbevolking en andere personen, wegens de schade, welke de afsluiting hun mocht berokkenen.

2°. Aanleg van een tramweg Zutphen—Deventer (zie jaarg. 1924, blz. 629);

3°. Bouw van een brug voor gewoon verkeer over den Gelderschen IJssel nabij het Katerveer (zie blz. 141/142);

4°. Plan voor mijnontginning (zie blz. 160/161 en 516);

5°. Verbetering van den Rijksweg Amsterdam—Amersfoort (zie blz. 274/275).

INGEZONDEN STUKKEN.

De ontwikkeling van het rijwiel.

Kangaroo en Rover.

Het zij mij veroorloofd de volgende opmerkingen te maken naar aanleiding van de mededeelingen van ir. R. A. van Sandick in *De Ingenieur* No. 25, blz. 534, over de ontwikkeling van het rijwiel. Zoowel in het bijschrift als in den tekst staat bij het laatstvermelde rijwiel „Kangaroo of Rover"; hierbij is echter een phase over het hoofd gezien, want een Kangaroo en een Rover zijn twee verschillende typen van rijwielen. Vermoedelijk ligt de fout niet aan den schrijver, maar aan het Museum te München, want zoover ik uit het prentje zien kan, is het meest rechts geplaatste rijwiel een Rover en komt er geen Kagaroo op voor.

De bezwaren en gevaren van het hooge rijwiel worden door den schrijver volkomen juist geschetst, maar daar de omwenteling van het voorwiel gelijk was aan die van de voeten, moest men om zekere snelheid te bereiken wel een groot voorwiel bouwen. Toen kwam iemand op de gedachte om een kettingoverbrenging te maken, waardoor bij een enkele omwenteling van de voeten een grooter aantal omwentelingen van het wiel werd verkregen. Deze uitvinder deed die overbrenging echter werken op het voorwiel, niet op het achterwiel, en dit voertuig (met overbrenging van de beweging op het voorwiel) heette Kangaroo. Dit type heeft niet lang bestaan, want Rover wijzigde de inrichting zoodanig, dat de kettingoverbrenging werkte op het achterwiel, en legde daarmede den grondslag voor het rijwiel in zijn tegenwoordigen vorm.

Ik moge hieraan nog de volgende geschiedkundige herinnering vastknoopen. In het eind van 1885, toen ik student te Delft was, richtten wij de Delftsche Studenten Vélocipèdeclub op, die ingericht was als de roeivereeniging Laga, namelijk de Club was eigenaar van de rijwielen, die gezamenlijk waren opgeborgen en beheerd. Als iemand wilde gaan rijden, besteeg hij een der gemeenschappelijke rijwielen en bracht dit na volbrachten rit weer op stal, evenals een gezelschap roeiers te zamen een boot uit het schuitenhuis haalde en na terugkomst daar weer in plaatste. Lang heeft de club niet bestaan; de inrichting beantwoordde niet aan de verwachting en de herstellingskosten waren heel hoog en dikwijls moeilijk op de leden te verhalen. Wat ik mij intusschen heel goed herinner is, dat zich onder de rijwielen, die tot het bezit der club behoorden, een Kangaroo bevond. Of de club ook nog een Rover heeft bezeten, weet ik niet.

Utrecht. Ir. J. L. Huysinga.

BOEKBESPREKING.

De decimale indeeling van de boekerij van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs. — Sleutel voor de aanwinsten van af 1 Januari 1905, door P. L. A. Mondt, Bibliothecaris. — (L. J. Veen Amsterdam, 1925). Prijs f 1.25.

De bibliothecaris van het Kon. Instituut van Ingenieurs heeft door de samenstelling van dezen „sleutel" een verdienstelijk werk geleverd.

In zijn voorrede van het werk, merkt ir. R. A. van Sandick terecht op, dat bij de tegenwoordige ontwikkeling der groote bibliotheken het uitgeven van gedrukte catalogi weinig zin heeft. Tegen den tijd, dat een kostbare uitgave van een nieuwen catalogus het licht ziet, is de aanwas van de bibliotheek alweer dusdanig gestegen, dat de nieuwe uitgave al op het oogenblik van verschijnen is verouderd. De Raad van Bestuur heeft derhalve op voorstel van Mondt besloten zich bij de catalogisatie van de Instituutsbibliotheek te beperken tot een steeds volledigen kaartcatalogus. Teneinde de lezers anderzijds te gerieven, door hun een korte handleiding ter hand te stellen, die het raadplegen der bibliotheek vergemakkelijkt, is thans de sleutel samengesteld, welke leert op wat voor speciale gebieden gegevens in de bibliotheek voorhanden zijn, zonder dat deze gegevens (boeken, enz.) verder met name worden aangeduid.

Mondt is in zijn niet gemakkelijke taak ten volle geslaagd. Zijn taak was moeilijk, omdat de systematiek van de Instituutsbibliotheek is gebaseerd op het decimale stelsel van het „Institut International de Bibliographie" en dit stelsel zich op het oogenblik in revisie bevindt, met name om de eenheid met den Amerikaanschen Dewey Code te bewerkstelligen. Met het oog daarop heeft Mondt aan den eenen kant vastgehouden aan de oude indeeling van het internationale stelsel, voorzoover dit niet geheel verouderd was, terwijl hij aan den anderen kant nieuwere gezichtspunten in het stelsel heeft ingevoerd, die meer in overeenstemming zijn met de te verwachten herziene uitgave van den internationalen code. Aldus is bereikt, dat de door Mondt gevolgde indeeling ook in de toekomst met het internationale systeem in hoofdtrekken overeenstemming zal vertoonen.

Tenslotte zij er op gewezen, dat het boekje niet alleen van belang is met het oog op de bibliotheek van het Instituut, maar ook daarbuiten voor menigeen van nut zal blijken, waar het uitnemend als korte handleiding van het internationale decimaalsysteem ten behoeve van technici dienst zal kunnen doen.

De schrijver heeft zich onthouden van een alphabetisch register in den letterlijken zin des woords. Wel is achterin het boekje een „alphabetische wegwijzer" aangebracht, die naar de hoofdgroepen van de decimale indeeling verwijst. De gebruiker is echter verder genoopt zich langs systematische

Digitized by Google

weg te oriënteeren. Deze methode, die dwingt tot systematisch nadenken, blijkt inderdaad in de practijk tot de beste resultaten te leiden.

Ir. F. Donker Duyvis.

Männer der Technik. Ein biographischer Handbuch herausgegeben von Conrad Matschoss. — V. D. I. Verlag. Berlin.

In opdracht van den Verein deutscher Ingenieure, opgedragen aan Oskar von Miller, die het door hem gestichte Duitsche Museum tegelijk tot een herinnering aan de groote mannen der techniek deed worden, verscheen dit encyclopaedische werk, dat 850 biografieën met 106 afbeeldingen bevat, alles samengeperst in 306 bladzijden met 2 kolommen.

In een voorrede wordt er op gewezen dat noch in de Konversationslexica, noch in de biografische woordenboeken de mannen der techniek te vinden zijn. Dit werk is een eerste poging om die leemte aan te vullen. Van te voren wijst de bewerker op de moeilijkheid om tot een goede keuze te komen. Bij het doorbladeren zal men inderdaad de gedane keuze soms vreemd vinden. Daar de techniek geen grenzen kent, zijn ook mannen uit verschillende landen opgenomen. Tot Nederland kunnen wij rekenen Christiaan Huygens, G. M. Roentgen, Simon Stevin en Sir Cornelius Vermuyden. Ruim bedeeld zijn wij dus niet.

Het voornemen bestaat op deze eerste poging aanvullingen te geven, die natuurlijk vanzelf al onvermijdelijk zijn, omdat de levende groote mannen der techniek vroeg of laat tot de dooden, die besproken moeten worden, zullen behooren.

De levensschetsen zijn zakelijk en toch niet vervelend. Bij de literatuuropgave achter de biografieën is blijkbaar niet naar volledigheid gestreefd.

Ir. R. A. van Sandick.

Der Wärmeingenieur von Städt. Baurat Dipl.-Ing. Julius Oelschläger. — Zweite Auflage, 566 p. Otto Spamer—Leipzig, 1925. Prijs ingenaaid 21, gebonden 24 goudmark.

De schrijver van dit werk moet om zijn vlijt geprezen worden, want de massa wetenswaardigheden die hier gecompileerd werd is „grossartig". „An Hand des Buchs läszt sich an jener Stelle die Prüfung der Energie und besonders der wärmetechnischen Verhältnisse ermöglichen", zegt de schrijver in de voorrede van den eersten druk. In den tweeden druk werden enkele veranderingen aangebracht die geen wijziging van beteekenis hebben gebracht. Na een zuiver physisch (en overbodig) hoofdstuk over warmteleer, worden dan de brandstoffen, de verbranding, ovens, ontgassing, vergassing, koken, bevriezen, verdampen, explosiemotoren, stoommachines, compressoren, afgewerkte warmte, warmtebalansen, meten van energie, en vele andere zaken behandeld. Dit gebied is veel te groot om zoodanig in 566 pag. te worden geperst dat men in de practijk, met zijn eindelooze variaties en complicaties, zeker kan zijn de gewenschte inlichtingen in Oelschläger's boek te vinden. Het boek heeft zijn goede momenten, vaak treft een zeer heldere korte uiteenzetting, maar veelal stuit men op onsamenhangende beschouwingen en mist men het verband dat men juist kennen moet om in de practijk zelfstandig te kunnen werken.

Een compilatorisch werk kan men slechts op een paar steekproeven beoordeelen. Dit doende kan het volgende worden opgemerkt. In de laatste jaren is de overtuiging gewekt, dat voor de brandstofeconomie van schachtovens, die cokes verwerken, de brandbaarheid dier cokes een factor van groot belang is. Een groot aantal proeven en publicaties door onderzoekers van naam zijn daarover dan ook gedaan. Oelschläger vermeldt daaromtrent niets, en hier is dus al een punt waar de hierboven met schrijver's eigen woorden aangehaalde bedoeling van het boek faalt. Het verschijnsel der warmtecompressie, dat zooveel verschijnselen in schachtovens duidelijk maakt, is in dit boek nog niet opgenomen.

Neemt men ter beoordeeling van hetgeen de schrijver wel heeft gegeven, bijv. de hoogoven, er uit, dan vindt men veel getallen en weinig verband. Op grond van eenige analysen, die kenmerkend zijn voor de samenstelling van de meest gebruikelijke ertsen in de Duitsche staalindustrie, worden de hoeveelheden berekend die voor de bereiding van 100 kg metaal noodig zijn. Daarna wordt een warmte-balans opgesteld, waarvoor wordt berekend: 1. de reductiewarmte, waarbij geen rekening wordt gehouden met het percentage directe en indirecte reductie; 2. de warmte-inhoud van het geproduceerde ijzer, en 3. van de slak; 4. de warmte-afvoer van het gas, waarbij niet wordt aangegeven hoe de schrijver aan het gasvolume per 100 kg metaal komt, iets wat zeer kan varieeren en nauw met het geheele bedrijf van den oven en de chemie der verbrandingsverschijnselen samenhangt. Hoewel in deze post variaties van ± 8000 cal. kunnen zitten, houdt de schrijver nauwkeurig rekening met 5. den warmte-inhoud van het hoogovenstof ad 57.4 cal.; 6. warmteverbruik door verdamping; 7. voor uitdrijven van hydraatwater, en 8. uitdrijven van CO_2, terwijl ten slotte voor warmteverliezen 10 pCt. der totaal verbruikte warmte in rekening wordt gebracht, een cijfer, dat in de practijk nog al eens hooger wil stijgen en blijkens cijfers van Mathesius wel tot 20 pCt. kan gaan.

Het verkregen aantal caloriën wordt dan in koolstof omgerekend, verder wordt op een zonderlinge wijze berekend hoeveel koolstof noodig is om erts te reduceeren en de daarbij geleverde warmte (waarbij weer alleen indirecte reductie wordt beschouwd) waarna men deze van de totaal benoodigde warmte aftrekt om de warmte te krijgen die door verbranding van koolstof geproduceerd moet worden; deze wordt in verbrandingskoolstof omgerekend en bij reductiekool opgeteld. Na toevoeging van de koolstof in het ijzer krijgt men het totaal brandstofverbruik. Hierbij is dan de gewone fout gemaakt, dat alleen op de kwantiteit der warmte en niet op de kwaliteit is gelet. Johnson heeft er zoo juist opmerkzaam op gemaakt, dat ook nog een zekere hoeveelheid cokes moet worden verbrand om de oven tot de benoodigde temperatuur te verhitten. Waar de getallen, die de schrijver aanvoert, van zoo twijfelachtige waarde zijn, hetgeen bij dit onderwerp niet geheel zijn schuld is, had hij beter gedaan den gedachtengang te geven en het verband dat de verschijnselen in den oven verbindt, waaruit dan tevens de variaties in de getallen gevolgd en begrepen zouden zijn. Wanneer de overige onderwerpen op gelijke hoogte staan als de behandeling van den hoogoven, dan zie ik, eerlijk gezegd, in dit boek weinig nut. Druk, figuren en verdere wijze van uitgeven zijn uitstekend verzorgd.

Dr. ir. A. Korevaar.

J. Karig. — **Die Wirkung wagerechter Kräfte bei eisernen Brücken**. — Berlin, Wilhelm Ernst und Sohn, 1925.

Bij bruggen met een windverband boven en onder worden optredende horizontale krachten door de constructeurs op verschillende wijzen verdeeld gedacht. Door sommige voorschriften werd de bouw niet het meest economisch, en een nader onderzoek was daarom wenschelijk.

Reichsbahnrat Karig heeft theoretisch den invloed van horizontale krachten onderzocht (wind en middelpuntvliedende kracht, als de brug in een bocht van een spoorbaan ligt), en komt tot een tiental besluiten, waarvan genoemd kunnen worden: „Bij het aanbrengen van een tweevoudig verband kunnen de hoofddragers lichter worden genomen, maar het zwaardere windverband doet de winst aan gewicht weder verloren gaan".

„Door versterking van de brug, na een juist onderzoek der krachtenverdeeling, kan gewicht bespaard worden".

V.

Oscar Faber. — **Reinforced concrete beams in bending and shear.** — Theory and tests in support. London, Concrete Publications.

De schrijver heeft proeven genomen met dragers van gewapend beton. Daarvan geeft hij een aantal foto's; de uitkomsten leidden hem tot een andere theorie voor afschuiving dan de thans gangbare.

Op vernuftige wijze heeft hij proeven genomen, die uitkomsten geven alsof doorloopende liggers onderzocht werden; er werden ramen gemaakt met een wapening aan den buitenkant en een aan den binnenkant, rondloopend. Wordt zulk een raam op een der lange zijden gesteld en gesteund nabij de uiteinden, dan zijn er dus twee balken boven elkander, met eenige tusschenruimte, en aan de einden stijf verbonden. Bij belasting van den bovenbalk gedraagt deze zich als een deel van een drager op meer dan twee steunpunten; immers treedt aan de uiteinden een moment op. Wanneer de bovenbalk is stuk gedrukt, dan kan men het raam omkeeren, en het deel, dat eerst onderbalk was, op druk belasten.

V.

Digitized by Google

BIBLIOGRAFIE.

BERICHTEN-DIENST BIJ SPOORWEG-EXPLOITATIE.

In het Mei-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* geeft I. C. FORSTREE een overzicht van de rol, die de verschillende middelen voor den berichtendienst langs electrischen weg vervullen bij de exploitatie van een uitgebreid spoorwegnet. De telegraaf, die oorspronkelijk het eenige middel placht te zijn, heeft voor een groot deel het veld geruimd voor de telefoon en den druk-telegraaf. Ook de telautograaf is van belang, maar beperkt tot localen dienst bij eindstations en knooppunten. Ook radio-communicatie biedt mogelijkheden voor den berichten-dienst. Voor den treindienst moet echter de conducteur de ontvangen instructies kunnen verifieeren. De hoedanigheid en nauwkeurigheid van de draadlooze ontvangst op oogenblikken dat een trein loopt over of onder stalen brugconstructies, door tunnels of bij onweer zijn van dien aard, dat dit communicatiemiddel, althans in den tegenwoordigen tijd, niet voor den treindienst gebezigd kan worden. De omvang van de communicatie-installatie bij enkele spoorwegnetten kan de vergelijking doorstaan met die aan enkele groote telegraaf- en telefoonbedrijven voor algemeenen dienst. Een ideale berichtendienst zou zóó moeten zijn ingericht, dat bij een willekeurig punt van den spoorweg zonder verwijl elke informatie kan worden verkregen van elk ander willekeurig punt der lijn. Hiervoor zou een buitengewoon uitgebreide en voortreffelijke installatie noodig zijn en zouden de lijnen moeten worden uitgerust met laadspoelen en met telefoon- en telegraafversterkers, terwijl aan de einden de inrichting zóó zou moeten zijn ingericht, dat minimale verliezen optreden. Enkele spoorwegnetten hebben daarmede reeds een begin gemaakt.

B.

CONSTRUCTIE VAN VERSTERKERS VOOR GROOT VERMOGEN B.V. VOOR LUIDSPREKERS, WAARBIJ DE VERVORMING DER GOLFKROMME TOT EEN GERING OF TE VERWAARLOOZEN BEDRAG GEREDUCEERD IS.

In het Mei-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* wordt door E. W. KELLOGG de vraag behandeld, hoeveel energie, wier kromme zoo goed als niet vervormd is, een bepaalde versterkingsbuis kan leveren, wanneer op den rooster een sinusvormige spanning van zoo groot mogelijke amplitude wordt gedrukt. Dit vermogen is veel geringer dan dat van dezelfde buis voor gewone trillingsdoeleinden. Uitgaande van een stel statische karakteristieken voor bepaalde buis, kunnen de dynamische karakteristieken gemakkelijk voor een willekeurige weerstandsbelasting worden afgeleid en kunnen het vermogen en de vervorming van de dynamische karakteristiek afgelezen worden. Een eenvoudige regel is door W. J. BROWN gegeven ter bepaling van belastingsweerstand en rooster-effect voor een bepaalde plaatspanning. Aangetoond wordt, dat de beste belastingsweerstand tweemaal zoo groot is als de inwendige plaatweerstand der buis. Indien de plaatspanning een zeker bedrag te boven gaat, zou toepassing van den juist vermelden regel leiden tot bovenmatige verhitting der anode; in verband daarmee wordt in zulke gevallen een andere gedragslijn gevolgd, waarvan grootere waarden voor rooster-effect en belastingsweerstand het gevolg zijn. Er is een voordeel gelegen in het gebruik van buizen met geringe impedantie. De gebalanceerde keten, die gunstig inwerkt op de vervorming, zal het door de buis af te geven vermogen niet noemenswaard vergrooten. De dynamische karakteristiek voor een reactieve belasting kan niet gemakkelijk afgeleid worden, maar voor constructie-doeleinden is het voldoende de beste bedrijfsvoorwaarden voor een weerstandsbelasting te bepalen en vervolgens de impedantie der reactieve belasting groot genoeg te maken om de plaatstroomvariaties binnen dezelfde grenzen te houden, als voor de weerstandsbelasting. Een belangrijke toepassing der in dit artikel aangegeven beginselen is gelegen in de constructie van radiotelefoon-versterkers, waarbij sterke vervorming kan voortkomen uit het overbelasten der modulator-buizen. Voor een matige modulatie heeft men per versterkingsbuis van twee tot vier modulator-buizen noodig. Ten slotte worden bepaalde constructie-stelsels besproken.

B.

SCHEEPSBOUW.

Motortankschip „Nordanger".

Den 25en Juni 1925 heeft op de Noordzee met gunstig gevolg de proeftocht plaats gehad met het Dieselmotor-tankschip „Nordanger", gebouwd door de Nederlandsche Scheepsbouw-Maatschappij te Amsterdam, waarvan wij in No. 5 van 31 Januari 1925 de tewaterlating vermeldden en tevens een korte beschrijving gaven.

Op den proeftocht werd een snelheid van 11½ knoopen bereikt.

Onmiddellijk na den proeftocht aanvaardde de „Nordanger" zijn eerste reis naar San Pedro.

Motortankschip „Katendrecht".

Den 29en Juni 1925 had op de Noordzee de officieele proeftocht plaats van het motortankschip „Katendrecht", gebouwd door de Maatschappij voor Scheeps- en Werktuigbouw „Fijenoord" voor rekening van de N. V. Stoomvaart-Maatschappij „De Maas", onder toezicht van de inspecteurs van laatstgenoemde Maatschappij. De bouw geschiedde volgens de hoogste klasse van Lloyd's „Carrying Petroleum in Bulk" en overeenkomstig de eischen van de Nederlandsche Schepenwet. Lengte, breedte en holte zijn resp. 370′, 53′ en 28′, terwijl op een diepgang met zomeruitwatering van 22′ het laadvermogen 6500 ton bedraagt.

Het schip is voorzien van electrisch licht en van een inrichting voor draadlooze telegrafie.

De eveneens door het Etablissement „Fijenoord" vervaardigde hoofdmachine is een 6-cylinder 4-takt enkelwerkende „Fijenoord-M. A. N." Dieselmotor, welke, bij 100 omwentelingen per minuut, een vermogen van 1850 as-P.K. ontwikkelt. Diameter der cylinders 700 mm, zuigerslag 1400 mm. De benoodigde stoom voor de ladingpompen, enz. wordt geleverd door 2 Schotsche hulpketels, welke boven in de machinekamer zijn opgesteld.

Deze ketels zijn ingericht voor geforceerden trek en worden met olie gestookt. De oliestookinrichting is van een geheel nieuw type, waarbij de brandstof door de lucht wordt aangezogen. Dit heeft het voordeel, dat de brandstofleidingen niet onder druk staan, terwijl de branders van zeer groote uitstroomopeningen voorzien zijn, zoodat een eventueel verstopt raken hiervan is uitgesloten. Verder zijn bij deze inrichting geen olievoorwarmers en filters noodig, terwijl bovendien de electrische fans voor den geforceerden trek tevens de aanvoeroliepompjes aandrijven. De geheele stookinrichting is dan ook niet alleen buitengewoon eenvoudig in uitvoering en bediening, doch ook zeer economisch.

Behalve de beide bovengenoemde hulpketels is voor het bedrijf op zee nog een afvoergassenketel opgesteld, wederom uit economische overweging; de afvoergassen van den hoofdmotor n.l. ontlasten niet direct in een geluiddemper, doch worden door den voor dit doel speciaal geconstrueerden afvoergassenketel gevoerd. Hiermede wordt dan nog voldoende stoom geproduceerd voor het drijven der stuurmachine en van de dynamo.

Teneinde verder het minder economische stoombedrijf tot een minimum te beperken, zijn de benoodigde koelwaterpompen, enz. voor den hoofdmotor tot één groep vereenigd, welke door een kleinen compressorloozen Dieselmotor wordt aangedreven. De reservegroep dezer werktuigen wordt door een stoommachine gedreven.

Ook de pompen voor de condensatie-inrichting zijn met de ketelvoedingpomp, alsmede de sanitary-pomp, tot één groep vereenigd, eveneens door een compressorloozen Dieselmotor aangedreven, terwijl hiervoor een stoommachine als reserve aanwezig is.

De overige hulpwerktuigen, welke nog in de machinekamer zijn opgesteld, als hulpcompressor, olie-overnamepomp, lenspomp, enz. zijn van speciaal fabrikaat, met het oog op een zoo gering mogelijk stoomverbruik.

Behalve de zich in de machinekamer bevindende hulpwerktuigen zijn nog opgesteld in de middenpompkamer 2 groote duplex ladingpompen, een zomertankpomp en een draaipomp, terwijl bovendien de voorpompkamer is ingericht met een groote duplex ladingpomp en een drainpomp.

Met het oog op het vlug laden en lossen is in de ladingtanken een dubbele ladingleiding aangebracht, welke elk weder

Digitized by Google

afzonderlijk op elken tank is aangesloten, terwijl ook voor het sneller dan gewoonlijk ontgassen der tanken bijzondere maatregelen zijn genomen.

Het schip heeft aan alle eischen ruimschoots voldaan en werd door de directie van de Stoomvaart-Mij. „De Maas" overgenomen.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 23 Juni 1925 is benoemd tot gewoon hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool te Delft, in de afdeeling der electrotechniek, om onderwijs te geven in de electrotechniek, ir. E. J. F. THIERENS, hoofd der afdeeling electriciteit van de Koninklijke Nederlandsche Hoogovens en Staalfabrieken.

— Bij Kon. besluit van 23 Juni 1925 is, met ingang van 6 Juli 1925, opnieuw benoemd tot lid en voorzitter van het college van curatoren der Technische Hoogeschool te Delft dr. ir. J. KRAUS, te 's-Gravenhage.

— Bij Kon. besluit van 23 Juni 1925 is, met ingang van 1 September 1925, benoemd aan de Rijkshoogereburgerschool te Oud-Beijerland tot leeraar ir. G. C. J. J. DE VRIES, thans tijdelijk werkzaam aan die school.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Waterstaat en 'sLands Burgerlijke Openbare Werken.

Benoemd: tot ingenieur 1e kl., ir. J. C. KOOT, ambtenaar van buitenlandsch verlof terugverwacht, laatstelijk ingenieur bij dien dienst; tot ingenieur 2e kl., de tijdelijk ingenieur 2e kl., ir. J. P. TOURS.

Toegevoegd: aan het hoofd der Irrigatieafdeeling Brantas, met Modjokerto als standplaats, de ingenieur 1e kl., ir. J. C. KOOT; aan het hoofd van het Centraal Waterschapskantoor voor de Vorstenlanden met standplaats Klaten, de ingenieur 3e kl., ir. R. J. KLEIN.

Verleend: met ingang van 3 Juni 1925, wegens ziekte, een jaar verlof naar Europa, aan den hoofdingenieur, ir. F. A. VAN DUYVENBODE VARKEVISSER.

Bij den dienst der Staatsspoor- en Tramwegen.

Overgeplaatst: van het Bedrijf der Staatsspoor- en tramwegen op Java naar het Bedrijf in de Buitengewesten, de ingenieur 1e kl., J. TERKÜHLE.

Bij den Indischen Centralen Aanschaffingsdienst.

Tijdelijk belast: met de waarneming der betrekking van ingenieur 1e kl., met den persoonlijken titel van hoofdingenieur, W. H. DE WAAL, thans tijdelijk wd. ingenieur 1e kl., met den persoonlijken titel van hoofdingenieur bij den Dienst voor Waterkracht en Electriciteit.

Bij het Onderwijs.

Opgedragen: de hoogleeraar in de mechanica aan de Technische Hoogeschool te Bandoeng, tevens voorzitter der Faculteit, prof. ir. J. KLEPPER, zich met het op 15 Juni 1925 van Tandjong Priok vertrekkend vrachtschip „Djember" der Rotterdamsche Lloyd naar Nederland te begeven in verband met zijn voorgenomen tijdelijke werkzaamheid aan de Technische Hoogeschool te Delft, met bepaling, dat hij vóór 1 Juli 1926 in Ned.-Indië moet zijn teruggekeerd.

Belast: met de waarneming van de betrekking van leerares bij de P. H. S. te Batavia, mevrouw ir. E. TEN RAA geboren DRIESSEN, ambtenaar op wachtgeld.

Verleend: wegens zevenjarigen dienst, negen maanden verlof naar Europa, aan ir. H. W. J. VELDHUIS, leeraar bij de H. B. S. te Soerabaja.

PERSONALIA.

* Ir. H. G. VAN WELSENES vertrekt 9 Juli 1925 per s.s. „Nickerie" naar Suriname, in dienst van de Surinaamsche Bauxite-Maatschappij, en zal zich vestigen te Moengo (Sur.).

* Ir. J. FEIKEMA is met ingang van 1 Juli 1925 benoemd tot scheikundig ingenieur bij de Vereeniging voor Zuivelindustrie en Melkhygiëne.

* Ir. J. M. VERF, bedrijfsingenieur bij de N. V. Provinciaal en Gemeentelijk Utrechtsch Stroomleveringsbedrijf, is, met ingang van 1 Juli 1925, benoemd tot ingenieur bij de N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

* Ir. R. K. VON DER NAHMER is opgetreden als scheikundig ingenieur bij de N. V. Houtindustrie Picus v/h J. Brüning & Zoon te Eindhoven.

— Ir. D. BRAGGAAR, voorheen ingenieur bij het Organisatie-Adviesbureau te Amsterdam, is, met ingang van 1 Juli 1925, benoemd tot ingenieur bij de N. V. F. W. Braat's Kon. Fabriek van Metaalwerken, te Delft.

* Uitslag der examens aan de Technische Hoogeschool.

Bij de aan de Technische Hoogeschool gehouden examens zijn geslaagd voor het ingenieursexamen voor:

Scheikundig ingenieur: D. J. AKKERMAN, J. ARATEN, B. M. BEINS, S. C. W. J. BIJL DE VROE, A. F. H. BLAAUW (met lof), W. J. M. BOGAERS, R. J. BOURICIUS, J. C. BRONKHORST, H. J. J. G. CHARPENTIER, E. DIJT, E. ELION, J. H. A. M. FRÖLKE, E. TH. GELBER, TH. GIJSINCK, Mej. TH. P. VAN DER GRAAF, H. HARMENS, R. D. HENDRIKSZ, M. JACOBSON, F. H. C. JAEGER, H. MARMELSTEIN, G. G. VAN SIJLL, Mej. A. C. SLOEP, A. A. STHEEMAN, W. H. G. WIEBOLS, Mej. D. S. C. VAN DER WOUDE en M. VLASBLOM.

VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Benoeming van een administrateur.

Leden, die in aanmerking wenschen te komen voor de benoeming tot Administrateur der Vereeniging, worden verzocht zulks schriftelijk mede te deelen aan den Secretaris p/a het Secretariaat der Vereeniging, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage. (*Niet* aan zijn persoonlijk adres te Utrecht, alwaar hij tot begin Augustus niet aanwezig is).

De Secretaris,
Ir. J. L. HUYSINGA.

Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën.

Het Bureau heeft de volgende aanvragen ontvangen:

1°. Jong werktuigkundig ingenieur voor de leiding van de bankwerkerij, de draaierij en de perserij eener fabriek, zoomede voor het maken van teekeningen voor verbeteringen aan machines en gereedschappen. Salaris ± f 2400.

2°. Jonge scheikundige ingenieurs voor de suikerfabrieken op Java eener groote cultuurmaatschappij.

3°. Een werktuigkundig ingenieur met 10-jarige industriepractijk en organisatorische talenten, liefst Roomsch-Katholiek, leeftijd ongeveer 35 jaar, voor groote fabriek.

4°. Veelzijdig ontwikkeld ingenieur bij groote handelszaak in Ned.-Indië voor den verkoop van technische handelsartikelen, machinerieën en constructiewerken.
Leeftijd niet jonger dan 27 jaar.

Zij, die naar een van deze betrekkingen wenschen te solliciteeren, worden uitgenoodigd zich aan te melden Dinsdags of Vrijdags van 10 tot 12 uur of van 2 tot 4 uur bij bovengenoemd Bureau te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23.

De wnd. Beheerder,
Ir. A. E. GOLDMAN.

OPEN BETREKKINGEN.

Hoofdingenieur (E. I.) voor electriciteitsbedrijven in Ned.-Indië. (Zie *Adv* n°. 26.)

Mijningenieur bij de Domaniale mijnen. (Zie *Adv.*)

Werktuigkundig ingenieur. (Zie *Adv.*)

Civiel ingenieur. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Jong werktuigk. ingenieur zoekt betrekking. (Zie *Adv.* in n°. 25.)

Electrot. ingenieur zoekt betrekking. (Zie *Adv.* in n°. 26.)

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang | 11 Juli 1925 | Nummer 28

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: prof. ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.
Vaste medewerker in Nederlandsch Indië: prof. ir. H. van Breen te Bandoeng.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland f 20.—, voor het Buitenland f 25.—. · Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland f 0.75, Buitenland f 0.85. · Advertentiën per regel f 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Electrische locomotief voor de Staatsspoorwegen in Ned.-Indië gebouwd door Heemaf in samenwerking met Werkspoor. I. Electrisch gedeelte. Voordracht van ir. H. J. Keus. II. Mechanisch gedeelte. Voordracht van ir. M. C. Brandes. — Bezoek van de South Wales Institute of Engineers aan Nederland III, door ir. R. A. van Sandick (Slot, vervolg van blz. 578). — Ter herdenking: † Ir. H. Addens, door ir. W. Nobel; † Ir. U. J. C. André de la Porte, door O. S. Knottnerus. — Ingezonden stukken: Opmerking naar aanleiding van de grondwaterverlagingstheorie van Dr. Ing J. Schultze, door Dr. Ing. Joachim Schultze, met naschrift van dr. ir. J. Versluys. — Boekbespreking: H. Schwerdt. Lehrbuch der Monographie door W.; Leopold Herzka. Schwindspannungen in Trägern aus Eisenbeton, door V.; Standard Methods of Testing Petroleum and its produits, door dr. ir. A. Korevaar. — Bibliografie. — Scheepsbouw: S.S. «Martica». — Nieuwsberichten: Promotie van ir. H. G. Nolen tot dr. T. W.; Irs. in de Tweede Kamer; Gevonden voorwerp; Betonbond. — Officieele berichten. — Personalia. — Open betrekkingen. — Gez. betrekkingen.

Bij dit nummer behoort voor de leden van het Kon. Inst. van Ingenieurs: Bijblad no. 5: Notulen van de 4de vergadering van de Afd. voor Technische Economie; Bijblad no. 76: Notulen van de 77ste vergadering van de Afd. voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie.

Dit Nummer heeft 20 bladzijden.

Electrische locomotief voor de Staatsspoorwegen in Ned.-Indië, gehouden door Heemaf, in samenwerking met Werkspoor.

Mededeelingen in de Vergadering van de Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie te Hengelo, op 9 April 1925.

I.

Electrisch gedeelte

door

ir. H. J. KEUS.

Wij stellen het op hoogen prijs, dat u aan onzen eersten oproep, namens het Bestuur uwer Afdeeling tot u gericht, gehoor hebt willen geven en het is mij dan ook een aangename plicht u namens de directie van Heemaf hier welkom te mogen heeten.

Zooals u uit het u toegezonden programma gezien zult hebben, valt de excursie van heden feitelijk in twee gedeelten te splitsen, n.l. bezichtiging van de eerste in Nederland vervaardigde electrische locomotief met daarop volgende proefritten en daarna een rondtocht door de fabriek, waarbij u de gelegenheid zult hebben de fabricage van de voor electrische tractie benoodigde onderdeelen wat meer in details te bekijken. Den korten tijd van voorbereiding gelieve u zoowel bij de voordracht als voor het bezoek aan de fabriek in aanmerking te willen nemen.

Voor zoover het bezoek aan de fabriek betreft, hebben wij vermeend te mogen verwijzen naar de inleiding tot het bezoek aan Heemaf, zooals dit in *De Ingenieur* No. 52 van 1924 is afgedrukt, ter gelegenheid van het nog kort achter ons liggend bezoek van de Vakafdeeling voor Electrotechniek en wij hebben de deelnemers daarvan een overdruk toegezonden.

In de voordracht, welke ik mij heden ter inleiding van uw bezoek heb voorgesteld te houden, zal ik mij dan ook uitsluitend bepalen tot gegevens betrekking hebbende op de order der Ned.-Indische Staatsspoorwegen voor twee locomotieven van 1200 P.K. vermogen, welke op 30 Augustus 1923 door het Technisch Bureau van Koloniën aan Heemaf als hoofdaannemer in samenwerking met Werkspoor werden opgedragen.

Zooals u allen bekend zal zijn uit de artikelen, welke daarover in *De Ingenieur* 1923, No. 36, zijn verschenen, heeft de heer De Gelder ook voor Indië een spanning van 1500 Volt gelijkstroom gekozen, zoodat in dit opzicht rekening is gehouden met hetgeen hij in zijn artikel in *De Ingenieur* van 1920, No. 18, heeft aangegeven en waarvan ik hier de volgende zinsnede citeer: „Nederland moet niet afgaan op wat de autoriteiten op dit gebied in Pruisen of elders voor hun bijzonder geval hebben besloten of terwille van een unificatie een bepaald systeem aanvaarden, doch moet een systeem kiezen, hetwelk voor de Nederlandsche verhoudingen het beste is. Wil men streven naar unificatie, dan is het veel belangrijker te trachten een eenheidssysteem te kiezen, hetwelk ook voor onze Koloniën het meest geschikt is, waardoor wij misschien er toe kunnen komen de locomotieven met haar motoren, een geheele uitrusting, als eenheidstype in ons eigen land te vervaardigen", en het is verblijdend, dat wat de keuze van spanning en stroomsoort betreft, de hier aangehaalde passage van dr. De Gelder in vervulling zal kunnen gaan, en zeker voor ons in belangrijke mate heeft bijgedragen om het besluit te nemen deze voor Nederland nieuwe industrie alhier te vestigen.

Juist de keuze van de stroomsoort bepaalde in hooge mate de richting waarheen wij ons dienden te oriënteeren om de zoo noodzakelijke aansluiting te vinden met die fabrieken van electrisch tractiematerieel, die hun sporen reeds verdiend hadden. Het geluk heeft ons hierin gediend en wij zijn in onze verwachting, dat voor Nederland en Koloniën 1500 Volt gelijkstroom aangenomen zou worden, niet teleurgesteld. Gezien de groote practijk, die de Amerikanen op gelijkstroomgebied bezaten, was de keuze niet moeilijk meer en gelukte het ons, mede doordat de autoriteiten der Nederlandsche Spoorwegen er de voorkeur aan gaven, het electrisch materieel in Nederland te laten vervaardigen, een overeenkomst met de Westinghouse aan te gaan. Hierbij werd bepaald, dat wij ook de beschikking zouden krijgen over volledige fabricage-gegevens en teekeningen, terwijl wij tevens in de gelegenheid werden gesteld iemand naar hun fabrieken in East Pittsburg te zenden, die geheel op de hoogte gebracht zou worden met de fabricage-processen. Het zij mij hier vergund er even op te wijzen dat Westinghouse op buitengewoon loyale wijze uitvoering aan het bij deze overeenkomst bepaalde heeft willen geven en dat onze samenwerking tot nu toe steeds alleraangenaamst geweest is. Nog dagelijks blijkt ons, over welke uitgebreide ervaring Westinghouse beschikt en hoe in alle details rekening is gehouden met de naar onze meening voor het tractiebedrijf zoo noodzakelijke voorwaarde, dat geen onderbreking van den dienst mag plaats hebben. Het zal u duidelijk zijn, dat juist daarom aan de kleinste onderdeelen ook de

Digitized by Google

grootste aandacht besteed werd en dat ten slotte, getoetst aan een 20-jarige gelijkstroompractijk alles zoodanig geperfectionneerd werd, dat met het ruwste bedrijf en onder de ongunstigste omstandigheden een regelmatig bedrijf verzekerd is. Mocht soms al eens een schakeling ingewikkelder lijken dan op het eerste gezicht door den technicus noodzakelijk zou worden geacht, steeds is het de ervaring, die aan deze schijnbare ingewikkeldheid tot grondslag heeft gediend.

Als ik over dit punt eenigszins uitvoerig ben, is dit om te doen uitkomen, dat wij ons steeds op het standpunt gesteld hebben, dat wij onze afnemers aan geen experiment mochten blootstellen en dat wij de zekerheid wenschten te hebben, dat aanstonds met het door ons vervaardigde materieel de beste resultaten behaald zouden worden. Wij meenden tevens ons hierbij zoodanig op het standpunt van onze afnemers geplaatst te hebben, dat wij op verdere medewerking in de toekomst zouden kunnen rekenen, want als u straks tijdens het proefrijden en de bezichtiging in de fabriek een overzicht zult hebben gekregen van alles wat er voor noodig is geweest, om de levering voor de Ned.-Indische en de Ned. Spoorwegen te doen geschieden, en te voldoen aan de hier eerstgenoemde voorwaarden, dan zal het u duidelijk zijn, dat de zeer kostbare voorbereidingen alleen gerechtvaardigd zijn, wanneer met groote zekerheid op deze medewerking voor de toekomst gerekend kan worden.

Indachtig aan het oud-Hollandsch spreekwoord „De cost gaat voor baet uit", hopen wij nu aan het einde van het eerste gedeelte daarvan te zijn gekomen.

Toen ons Juli 1921 de aanvraag van de Ned.-Indische Staatsspoorwegen bereikte voor inschrijving op locomotieven en motorwagens, moesten wij samenwerking zoeken met wagons- en locomotieffabrieken en viel daarbij allereerst onze aandacht op de firma's Werkspoor en Beynes, omdat wij er de voorkeur aan gaven met geheel Nederlandsche fabrieken uit te komen. Na een bespreking met den heer MUYSKEN, stemde deze er mede in, in samenwerking met ons een offerte uit te laten werken en dan alleen met Heemaf in te schrijven. Hiervan is het resultaat geweest, dat ruim twee jaren later twee locomotieven en vijf motorwagens aan onze combinatie werden opgedragen.

In Indië waren van de zijde van Westinghouse door den heer SMITH reeds langdurige onderhandelingen gevoerd, alvorens de aanvragen werden uitgezonden, terwijl onze heer BRUNT, ook in verband met een opdracht voor de Ned. Spoorwegen in 1921 een reis naar Pittsburg maakte om de zoo noodige ingaande besprekingen te houden. Door hem werd toen een schematisch locomotief-project medegebracht, dat verder in de offerte van Werkspoor werd uitgewerkt.

Ruim twee jaren later werd ons door welwillende medewerking van den heer INCKEL, directeur van het Technisch Bureau van Koloniën, die ons het genoegen deed op deze vergadering tegenwoordig te willen zijn, opdracht verstrekt voor de levering van 2 locomotieven van het z.g. 1-AA-AA-1-type. Bij de definitieve opdracht werd bepaald, dat een der locomotieven in haar geheel door Heemaf gemonteerd zou worden, terwijl de andere locomotief in onderdeelen zou worden uitgezonden om ter plaatse, onder leiding van een door ons ter beschikking gestelden ingenieur door het personeel van de Ned.Indische Staatsspoorwegen te worden samengebouwd. Wij hebben deze beslissing naderhand ten zeerste betreurd, omdat wij thans de eenige fabriek in Europa zijn, die in de mogelijkheid verkeeren om het bestelde smalspoormateriaal vóór de uitzending vrij volledig te kunnen beproeven.

Wij zouden onzerzijds niet verbaasd hebben gestaan, indien men voor deze levering als uitdrukkelijke voorwaarden had vastgesteld, dat het materieel, alvorens uitgezonden te worden, hier beproefd moest worden en het is daarom dan ook naar onze meening wel zeer te verwonderen, dat ondanks onze herhaalde poging, ons verzoek de tweede locomotief in Nederland te monteeren en te beproeven, geen instemming in Indië heeft mogen verwerven. Intusschen kunnen wij u mededeelen, dat wij het geenszins betreuren, de proefbaan te hebben aangelegd.

In verband met de moeilijkheden, welke zich in Indië nog zeer onlangs hebben voorgedaan met een uitgezonden electrische locomotief, welke in Europa nog niet beproefd was, meenen wij er goed aan gedaan te hebben, dat wij ons de groote uitgave voor de proefbaan getroost hebben, waardoor wij de zekerheid hebben verkregen, dat de locomotief op hoogere snelheid geprobeerd is kunnen worden, dan waarop deze normaal in Indië dienst zal doen.

Het definitieve ontwerp werd door den heer BRUNT en den heer COUWENHOVEN, toentertijd chef van onze tractieafdeeling, beiden van Heemaf, in samenwerking met de heeren KOK en CANNEMANS van Werkspoor uitgewerkt en door den heer DE BAAS van het Technisch Bureau van Koloniën, na overleg met Indië, goedgekeurd.

De eischen, waaraan de beide locomotieven voldoen, zijn in het kort de volgende:

Maximaal bedrijfssnelheid 50 km per uur. (De constructie is echter zoodanig, dat zonder bezwaar 80 km per uur bereikt kan worden). Met een aanhanggewicht van 300 ton worden bij een rijdraadspanning van 1350 Volt de volgende snelheden en trekkrachten ontwikkeld:

Op de horizontale baan bij vol veld 47 km per uur bij een trekkracht aan den omtrek der drijfwielen gemeten van 2200 kg.

Op een helling van 10 ‰ bij vol veld 34 km per uur bij 6000 kg.

Op een helling van 10 ‰ bij zwak veld 40 km per uur bij 6000 kg.

Na u thans over de voorgeschiedenis eenigszins uitvoerig te hebben ingelicht, kom ik tot de feitelijke bespreking van het locomotiefontwerp zelf, dat dan al dadelijk gesplitst kan worden, in *a.* een beschrijving van het electrische, en *b.* een uiteenzetting over het zich daaraan aanpassend mechanische gedeelte.

Wat nu het laatste gedeelte betreft zal de heer BRANDES van de firma Werkspoor zoo welwillend zijn u hierover uitvoerige inlichtingen te verstrekken en zal ik mij zelf uitsluitend bepalen tot eenige algemeene opmerkingen betreffende het electrische gedeelte en toelichten met eenige lantaarnplaatjes.

De locomotief (fig. 1) is electrisch uitgerust met 4 motoren,

EERSTE IN NEDERLAND VERVAARDIGDE ELECTRISCHE LOCOMOTIEF, UITGERUST MET 4 MOTOREN, IEDER VAN 285 P.K.

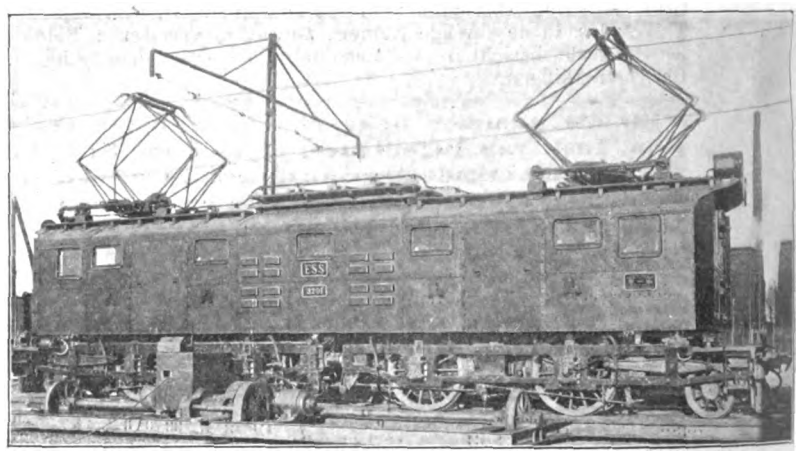


Fig. 1.

ieder van 285 P.K. uurvermogen bij een trekkracht van 8300 kg en 227.5 P.K. continuvermogen bij een trekkracht van 5900 kg, bij een spanning van 1350 Volt. Het gewicht der motoren inclusief rondsel bedraagt ca. 3000 kg per stuk, zoodat het totale gewicht aan motoren rond 12 ton bedraagt. Het totaal locomotiefgewicht bedraagt ca. 72 ton, waarvan 52 ton op de 4 drijfassen komen. De motoren zijn opgehangen in de truck (fig. 2 en 3) en zijn speciaal voor smalspoor gebouwd (hetzelfde type door Westinghouse voor Japan geleverd). De overbrenging op de wielas geschiedt voor de eene locomotief met behulp van tandwieloverbrenging met scheeve tanden met een overbrenging van 18:70. Voor de andere locomotief is het groote tandrad veerend uitgevoerd, terwijl hierbij rechte tanden toegepast zijn, bij overigens dezelfde tandradreductie (fig. 4).

Over de ophanging en bevestiging dezer motoren neem ik aan, dat de heer BRANDES wel zoo welwillend is u eventueel inlichtingen te verstrekken. De motoren zijn voorzien van buisaansluiting en bevindt zich in den wagenbak een ventilator, welke voor circa 136 m^3 lucht per minuut zorg draagt. Deze ventilator wordt aangedreven door een motor met een vermogen van 6.5 P.K., waarvoor de lucht uit den wagenbak wordt aangezogen.

Digitized by Google

De maximale trekkracht bij een adhaesie van 25 pCt. bedraagt 13.000 kg.

Hoewel het te ver zou voeren, de voor- en nadeelen van de verschillende stroomsoorten ten opzichte van de electrische tractie naar voren te brengen, verdient het misschien toch wel aanbeveling te vermelden, dat de keuze van gelijkstroom een gevolg is van de bijzondere eigenschappen, welke de gelijkstroom-seriemotoren voor tractiebedrijf bezitten, n.l. een zeer groot aanloopkoppel met een daarbij practisch automatische regeling van het koppel tijdens de toename der snelheid, waardoor tegelijkertijd een zeer groot rendement bereikt wordt.

Wat betreft het electrisch gedeelte in de trucks, vermeen ik met deze uiteenzetting te mogen volstaan en heeft u in de fabriek nog gelegenheid bijzonderheden aangaande de constructie van dergelijke motoren nader te bezichtigen. Hierbij zal u tevens duidelijk worden, dat hier gebruik is gemaakt

TRUCK ZONDER MOTOREN.

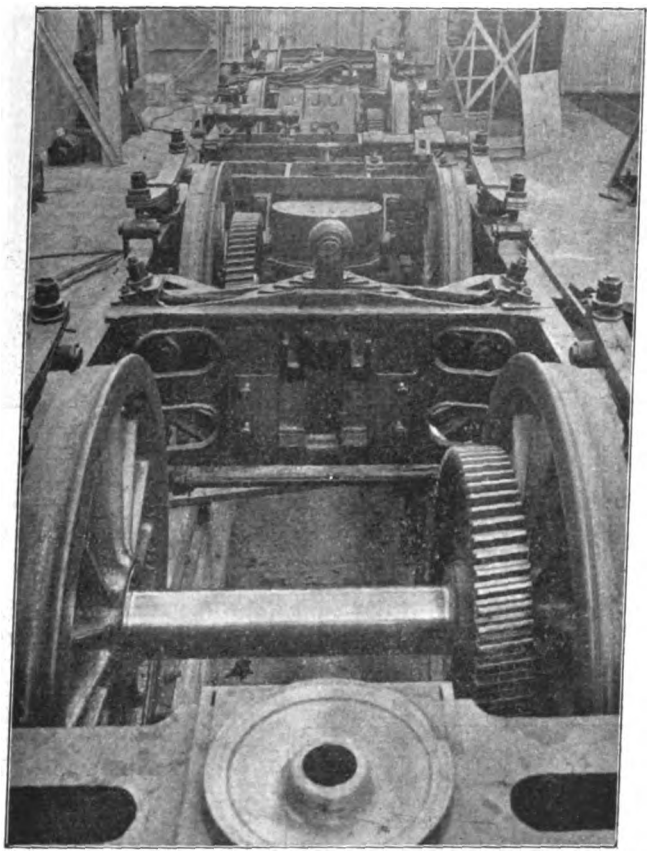


Fig. 2.

van de allereenvoudigste aandrijving, waardoor het mogelijk is geworden om alle ontwikkelde kracht onder te brengen in twee aan elkander gekoppelde trucks, waardoor de wagenbakconstructie een zoodanige is, dat zij nog maar uitsluitend dienst doet voor het onderbrengen van de noodige electrische apparaten, welke verder voor de besturing en bediening van het geheel noodzakelijk zijn.

De wagenbak is verdeeld in twee bestuurdersruimten en een tusschengelegen gedeelte, waarin alle onder spanning staande apparaten zijn opgesteld. In het midden van den wagen bevindt zich een z.g. kooi, waarin zijn ondergebracht alle hoogspanningsschakelaars en weerstanden, welke voor de verschillende schakelingen van aanloop tot volle snelheid noodig zijn en waarop ik straks nog uitvoerig terugkom. Voorts bevindt zich in den bak de motorcompressor, welke dienst doet voor de met druklucht bediende schakelaars, alsook voor de bediening van de pantografen, zandstrooiers en fluiten. Een der stroomafnemers moet voor de eerste maal met een handpomp opgezet worden, welke in een der bestuurdersruimten is aangebracht. Voorts is in het middenste gedeelte opgesteld de motor met ventilator voor de geforceerde koeling, terwijl voor de vacuümremmen, waarmede deze locomotieven zijn uitgerust, een speciaal aggragaat is opgesteld met een continuvermogen van 3.5 P.K. en 3 snelheidstrappen en dat evenals de motorcompressor vóór het aanzetten der locomotief in werking gesteld moet worden. Verder bevindt zich in den wagenbak nog een motorgenerator, welke nagenoeg geheel overeenkomt met het type, dat wij voor de Nederlandsche Spoorwegen vervaardigd hebben en welke de noodige stuurstroomspanning van 65 Volt levert, welke gebruikt wordt om met behulp van stuurstroomspoelen de druklucht voor het in werking doen

TRUCK MET INGEBOUWDE MOTOREN.

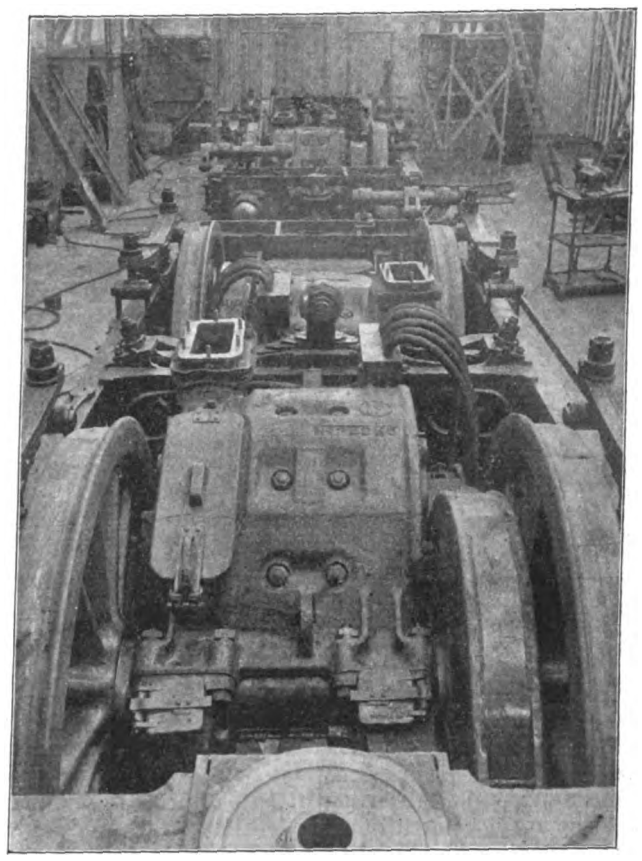


Fig. 3.

treden van de z.g. rijschakelaars toe te voeren of af te sluiten. Tevens voorziet de motorgenerator in de spanning voor bediening van de overige schakelaars en voor de verlichting van de locomotief en van de kop- en seinlichten.

TANDRADOVERBRENGING MET RECHTE TANDEN.

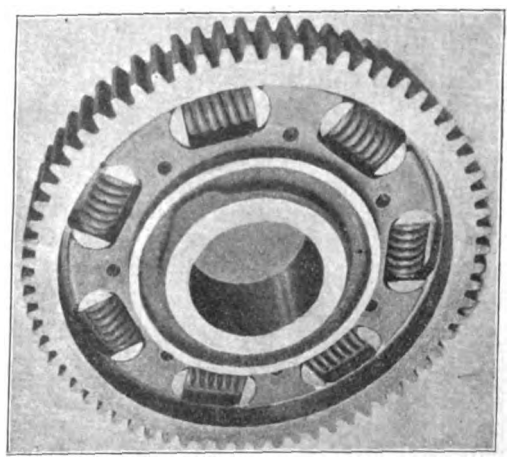


Fig. 4.

Parallel aan den motorgenerator bevindt zich een batterij, welke voor noodgevallen gebruikt wordt en door den generator kan worden opgeladen.

De kooi, waarin zich de apparaten bevinden, het belangrijkste electrische onderdeel uitmakende van de geheele locomotief, is zoodanig vervaardigd, dat deze compleet gemonteerd door een opening in het dak van den wagenbak kan

Digitized by Google

worden neergelaten. Hierdoor is het mogelijk, dat reeds, tijdens vervaardiging van den wagenbak, parallel aan deze werkzaamheden de kooi wordt samengesteld, waardoor een aanmerkelijke verkorting van den montagetijd verkregen wordt. Het grootste voordeel is echter, dat bij eventueele revisies, herstellingen, uitwisseling van schakelaars, enz. de toegankelijkheid buitengewoon veel grooter wordt, omdat toch in den wagenbak zelf voor het verrichten van werkzaamheden betrekkelijk weinig ruimte beschikbaar is.

De fig. 5, 6 en 7 geven een toelichting op de samenstelling van deze apparatenkooi, waarbij de zij-aanzichten en een aanzicht van het inwendige, een duidelijk beeld van de opstelling geven. Uit fig. 8 zien wij, hoe de apparatenkooi zich boven het dak van den wagenbak bevindt, om daarin te worden neergelaten.

APPARATENKOOI INWENDIG.

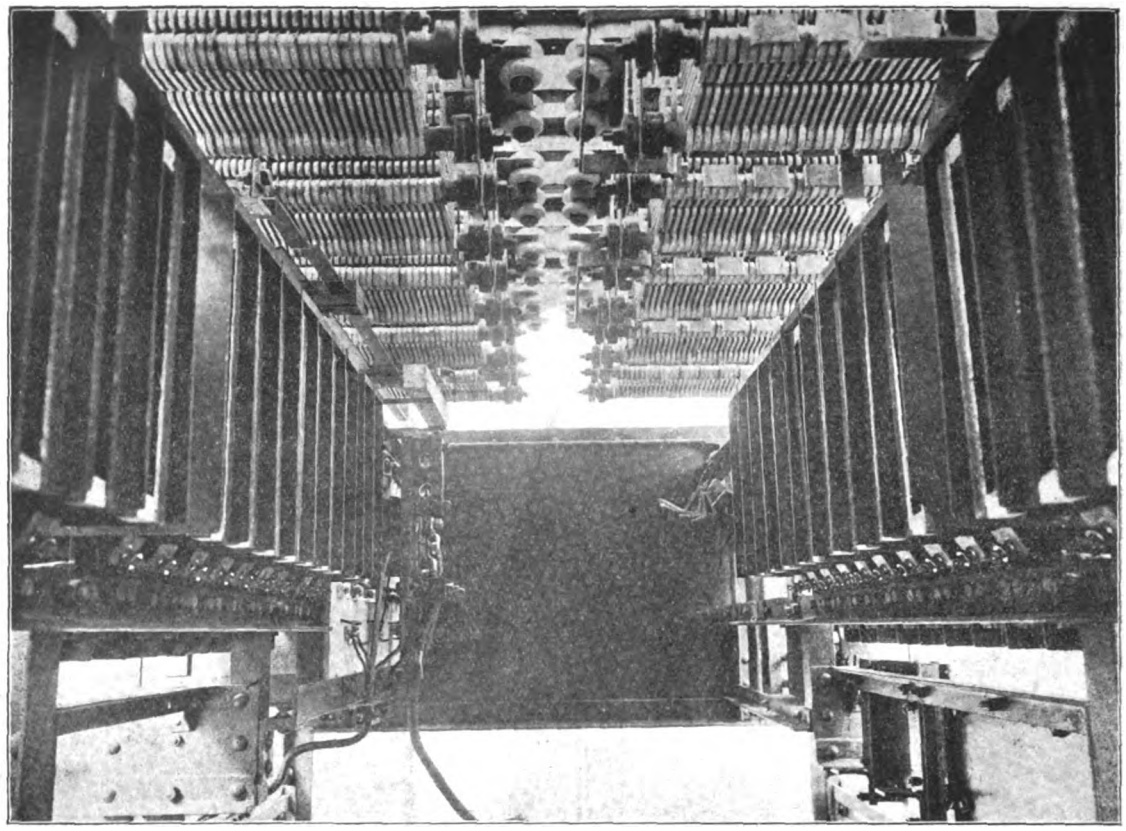


Fig. 5.

Deze kooi vormt het integreerend gedeelte van de locomotief, waarin de stroomimpulsen van lage spanning welke door den bestuurder in de verschillende rijstanden van zijn controller gegeven worden, dienstbaar gemaakt worden om door middel van samengeperste lucht de groote energie van hooge spanning in en af te schakelen.

Het geheele bedieningsvraagstuk wordt dus beheerscht door het functionneeren van de apparaten, welke in de kooi zijn opgesteld en het zal u mogelijk reeds in fig. 5 (het inwendige van de kooi) zijn opgevallen, dat voor die apparaten één en hetzelfde type gekozen is, ongeacht het feit, dat niet alle schakelaars tijdens het schakelen even zwaar belast worden. In dit opzicht heeft men zich dus hier niet schuldig gemaakt aan misplaatste zuinigheid, waardoor in ons vak door concurrentiedrift soms zooveel bedorven wordt, en heeft men, evenals wij ons tot systeem gekozen hebben, steeds het beste en meest betrouwbare te leveren, de mechanische sterkte der apparaten tot het hoogst bereikbare opgevoerd. Te gelijkertijd is het daardoor mogelijk geworden deze apparaten in serie te fabriceeren. Wij hebben hiervan de fabricage dan ook vrij spoedig ter hand genomen en de schakelaars en weerstanden voor de beide locomotieven zijn in onze fabriek volgens teekening van Westinghouse vervaardigd, terwijl thans in de fabriek een serie onderhanden is van circa 350 stuks, be-

ZIJAANZICHT VAN DE APPARATENKOOI.

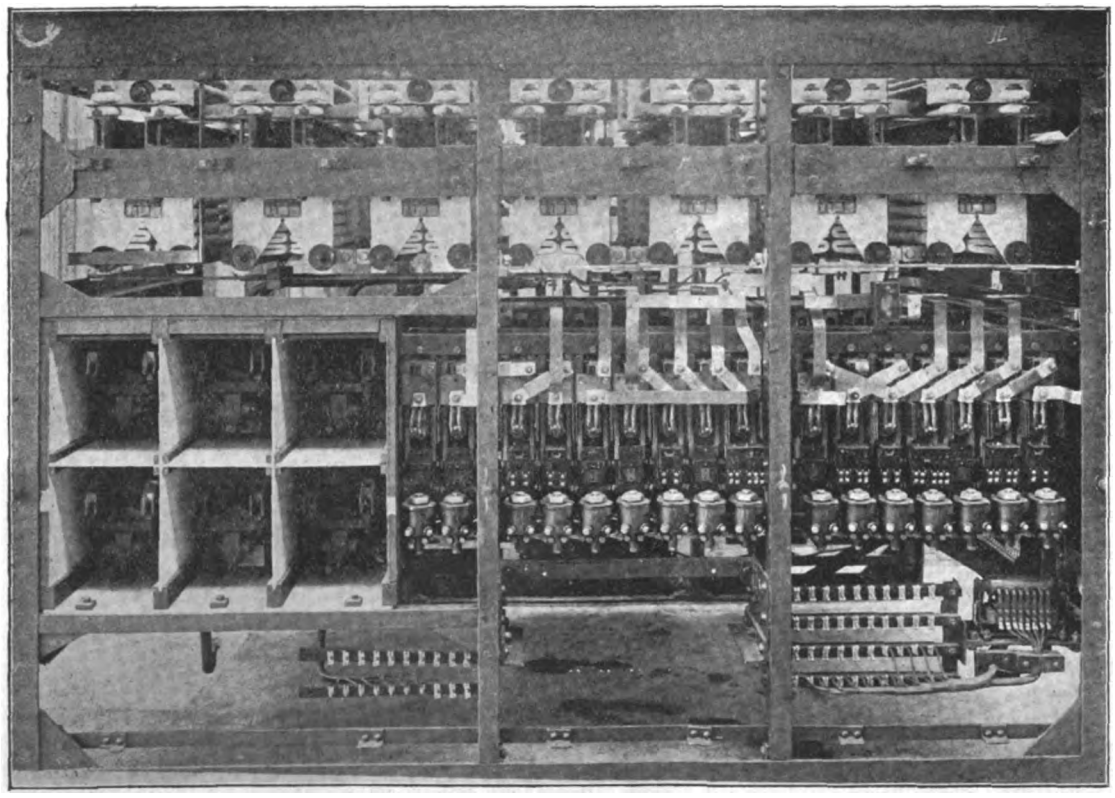


Fig. 6.

Digitized by Google

stemd voor de 15 wagenuitrustingen, welke ons door de Ned. Spoorwegen voor het baanvak Rotterdam—Scheveningen inmiddels zijn opgedragen.

Om u nu in het kort een beeld te geven welke manupulaties door den wagenbestuurder verricht moeten worden om deze locomotief te bedienen, kunnen wij deze bediening als volgt onderverdeelen:

1°. het aanloopen en versnellen hetzij vóór- of achteruit;

2°. het tot stilstand brengen, waarbij normaal gebruik gemaakt wordt van de vacuümrem, terwijl voor noodgevallen electrisch remmen mogelijk is. Bovendien is nog een handrem aanwezig.

In de bestuurdersruimten zijn opgesteld de z.g. „stuurstroomcontrollers" welke voorzien zijn van een zeer groot aantal standen. Zoodra het handel van dezen controller bewogen wordt, wordt stuurstroom in de spoelen der rijschakelaars gezonden, waardoor de verschillende combinaties voor het verkrijgen van hoogere rijsnelheid zich achtereenvolgens voltrekken, d. w. z. eerst worden alle 4 motoren in serie geschakeld met voorschakeling van weerstanden, welke laatste achtereenvolgens worden kortgesloten. Vervolgens worden de motoren in twee groepen elk van twee motoren in serie, parallel geschakeld eveneens met voorgeschakelden weerstand, welke

Apparatenkooi boven dak van den wagenbak, waarin ze wordt neergelaten.

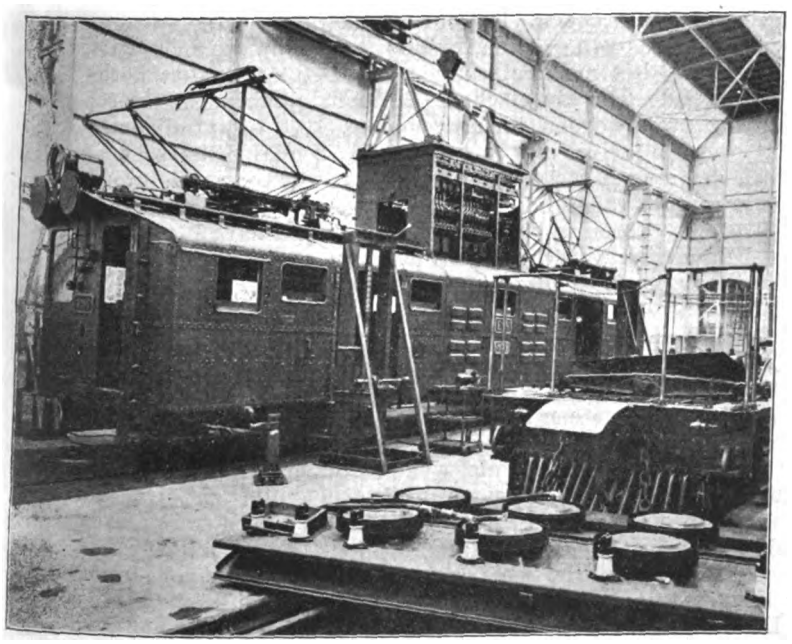


Fig. 8

successievelijk wordt kortgesloten. Verder hebben wij, zoowel in den serie- als in den parallelstand, nog een schakeling, waarbij de velden der motoren verzwakt worden, doordat een extra aansluiting aan het veld gemaakt wordt, waarbij minder windingen door den hoofdstroom doorloopen worden. De maximale klemspanning der motoren is dus, evenals voor de motoren der Ned. Spoorwegen, 750 Volt.

Zij-aanzicht van de apparatenkooi.

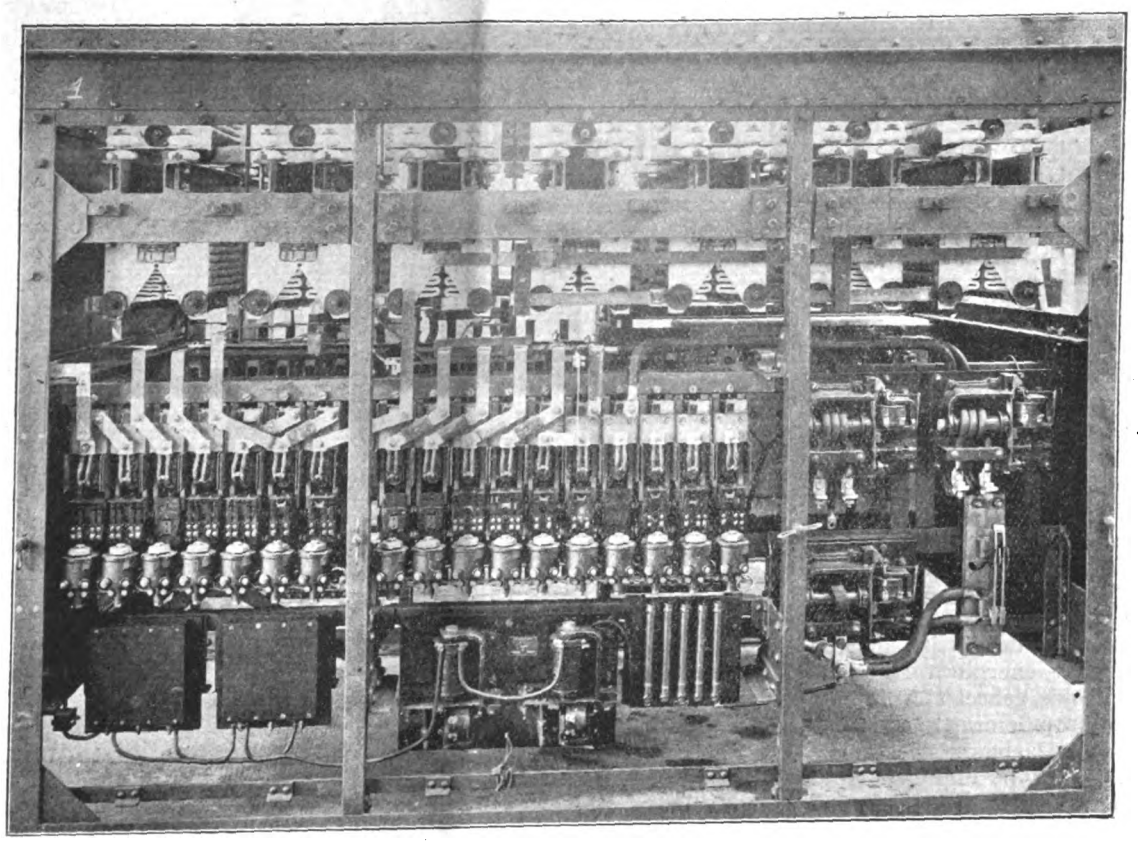


Fig. 7.

Voor het instellen der rijrichting wordt gebruik gemaakt van een electro-pneumatisch bediende reverseerwals, welke in de kooi is ondergebracht en die de noodzakelijke kruising der verbindingen teweegbrengt. Ook voor achteruitrijden kan

Opengesneden model van een rijschakelaar.

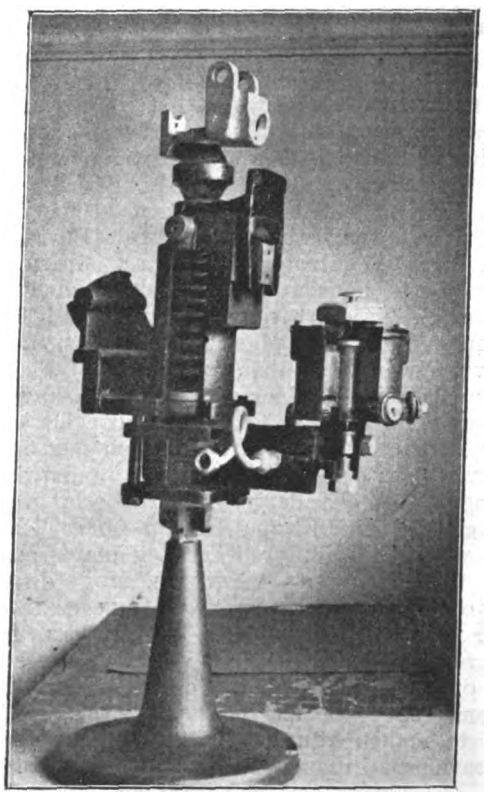


Fig. 9.

Digitized by Google

gebruik gemaakt worden van alle standen, welke ik zoo juist bij het vooruitrijden heb aangegeven.

Hiermede is het eerste gedeelte toegelicht en blijft nog over het tot stilstand brengen en het remmen. Het handel van den stuurstroomcontroller kan direct op den nulstand worden teruggezet, waarop alle rijschakelaars uitvallen. De vacuümrem wordt met een klein bedieningshandel in werking gezet, terwijl voor electrisch remmen weer gebruik gemaakt wordt van de pneumatisch bewogen reverseerwals, welke dan zoodanige onderlinge verbindingen tusschen de motoren tot stand brengt, dat de motoren twee aan twee in serie parallel aan elkander geschakeld worden op weerstanden, welke de op deze wijze door de als dynamo werkende motoren opgewekte energie vernietigen. Deze wijze van remmen geschiedt dus geheel onafhankelijk van den toevoer van energie uit de bovenleiding en kan dus tijdens het rijden te allen tijde worden toegepast.

Ik wil thans eindigen met een nadere toelichting van het belangrijkste apparaat, de z.g. rijschakelaars, welke tenslotte de hier vorengenoemde verbindingen op de meest eenvoudige en zekere wijze bewerkstelligen. Deze schakelaars zijn van het electro-pneumatische type. In Amerika heeft men aan dit systeem reeds vele jaren de voorkeur gegeven boven het z.g. electro-magnetische systeem en indien onze inlichtingen juist zijn, is men thans ook in Duitschland bezig hiermede proeven te doen.

Aan de hand van fig. 9 hoop ik u een duidelijk beeld van de werking te kunnen geven. Het vertoont een opengesneden model, dat hier voor belangstellenden na de lezing te bezichtigen zal zijn. Zoodra de zich in het apparaat bevindende spoel door stuurstroom bekrachtigd wordt, kan de samengeperste lucht onder de plunjer toetreden en wordt het schakelmechanisme omhoog gedrukt met een kracht van ongeveer 70 kg netto. Zoodra de stuurstroom verbroken wordt, krijgt de lucht gelegenheid te ontwijken en wordt het contact verbroken. De schakelaars zijn voorzien van een sterke magnetische blazing die de lichtboog naar buiten uitwerpt en dooft. De kracht waarmede het ventiel geopend wordt, bedraagt eenige kilo's en u kunt hieruit afleiden, welke zekerheid voor een alleszins betrouwbare bediening verkregen wordt. Bovendien kunnen deze schakelaars gecontroleerd worden zoodra samengeperste lucht aanwezig is, doordat het ventiel uit de hand bewogen kan worden. Uitwisseling van een dergelijke schakelaar kan op zeer eenvoudige wijze plaats hebben, terwijl de contactstukken eveneens uitwisselbaar zijn (fig. 10).

Thans aan het einde mijner voordracht, hoop ik niet te veel van uw aandacht gevergd te hebben voor het electrisch gedeelte der locomotieven. Ik wil er alleen nog op wijzen, dat dit de eenvoudigst denkbare vorm van aandrijving is en dat het vermogen van een dergelijke locomotief voor normaalspoor tot circa 2000 P.K. zou kunnen worden opgevoerd, een vermogen waarschijnlijk groot genoeg om zware treinen in ons eigen land te kunnen vervoeren. Moge de excursie van heden er toe bijdragen u vertrouwen te geven in wat in eigen land door goede samenwerking bereikt kan worden, want juist dat vertrouwen hebben wij voor de verwezenlijking van het door ons gestelde doel, om de Ned.-Indische en Nederl. Spoorwegen voor hun electrische tractie-bestellingen onafhankelijk te maken van het buitenland en deze leveringen voor de nationale industrie te behouden, zoo zeer van noode.

MONTAGE EN BEPROEVING DER RIJSCHAKELAARS.

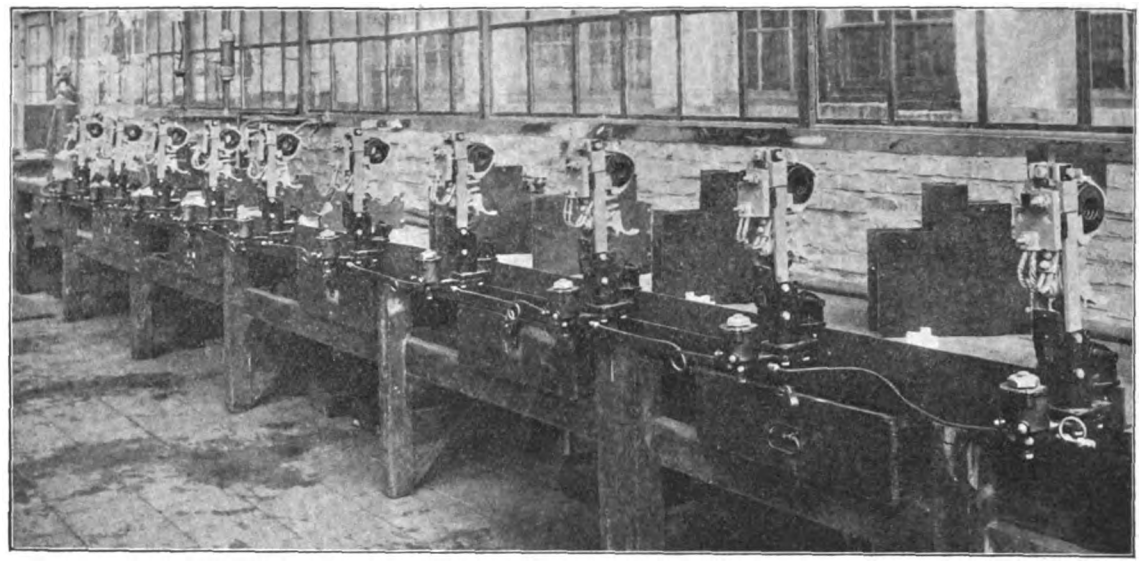


Fig. 10.

II.

Mechanisch gedeelte

DOOR

ir. M. C. BRANDES.

De hoofdeischen, aan het oorspronkelijk ontwerp van deze smalspoor-locomotief (Afb. 1) gesteld, waren de volgende:

1º. max. snelheid op den rechten weg zou 112 km/u. bedragen;

2º. de locomotief moet zonder bezwaar bogen van 150 m straal en wisselbogen van 140 m straal kunnen berijden;

3º. de max. asbelasting voor de motorassen 13 ton, voor de loopassen 10 ton;

4º. elke locomotief krijgt 4 langsgelegen Westinghouse tractie-motoren, type 352 K 5, veerend aan het frame opgehangen en met twee lagers rustend op de motoras; het type „tramophanging" dus.

Later is tijdens den bouw van de locomotief de max. snelheid op 85 km/u. gereduceerd, door een andere tandradverhouding in te brengen. De oorspronkelijke voorgeschreven hooge snelheid is van grooten invloed geweest op de constructie, en daar, wat het mechanisch gedeelte betreft, de locomotief ten allen tijde aan die eisch zal kunnen voldoen, zal hierop later nog even worden terug gekomen. Het totaal dienstgewicht werd op circa 72 ton becijferd, zoodat behalve de 5 motorassen nog 2 loopassen moesten worden ondergebracht.

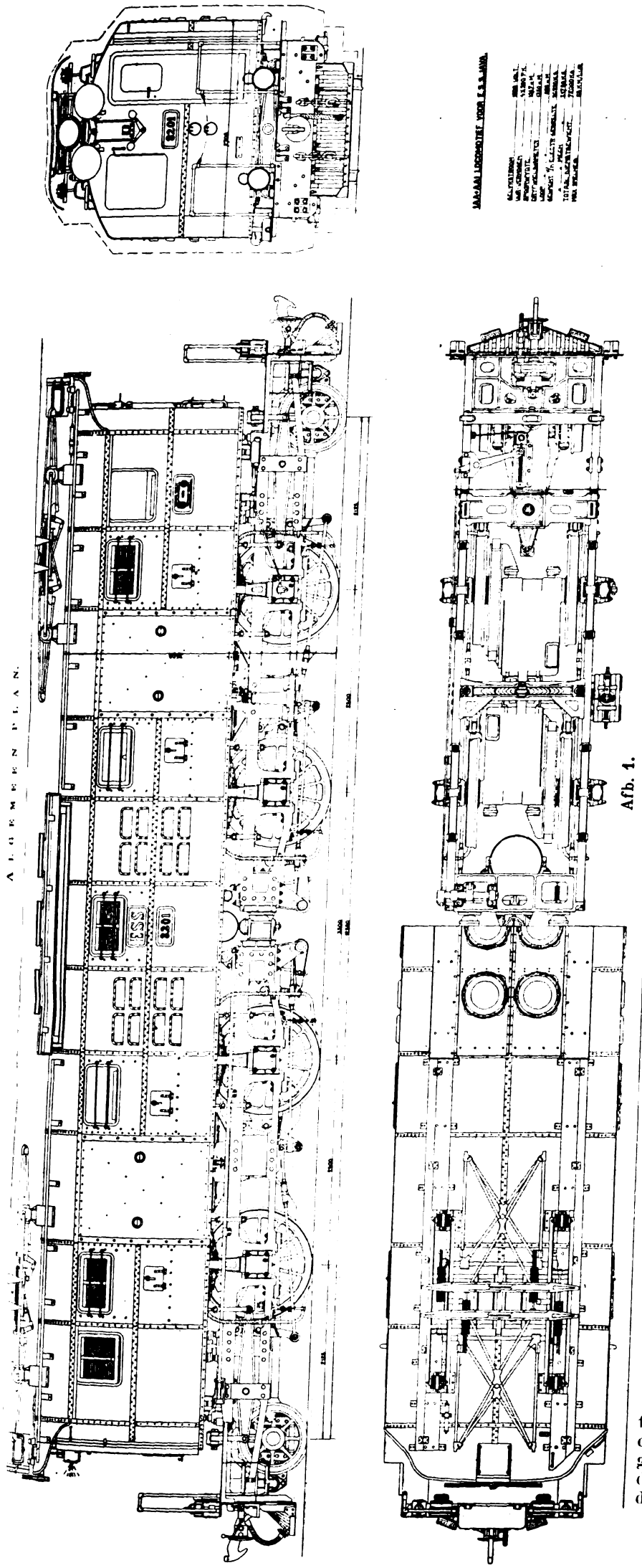
De minimum radstand, tusschen 2 motorassen met de voorgeschreven motoren te bereiken, was 2.5 m en daar een eenigszins belangrijke verschuifbaarheid van de motorassen niet toelaatbaar is, ligt het in ons geval voor de hand om het onderstel uit te voeren als 2 wagens, elk met één loopas en twee motorassen.

Deze constructie waarborgt een soepelen gang van de locomotief in bochten, echter was het noodig, met het oog op de hooge snelheid, om een grooten vasten radstand na te bootsen, welke het slingeren op den rechten weg zal moeten tegengaan.

Dit is verkregen door de wagens onderling te verbinden door middel van een gewoon Malletscharnier en niet door een tenderkoppeling, terwijl in de Bissel-truckjes sterke terugstelveeren met hoogen aanvangsdruk zijn aangebracht. Veerende buffers ter weerszijden van het scharnier dragen er tenslotte nog het hunne toe bij.

De locomotiefkast rust op de wagens door middel van twee draaitappen, ieder geflankeerd door twee draagsteunen en gelegen tusschen loopas en motoras. Teneinde de gewenschte asbelasting te kunnen verkrijgen is tusschen de motorassen een rolsteun aangebracht, welke in staat is den noodigen druk (in elken stand van het wagentje in de bocht) hierop te kunnen overbrengen. De achterste draaitap is vast, daarentegen is de voorste in de langsrichting van de locomotief 2 × 25 mm verschuifbaar.

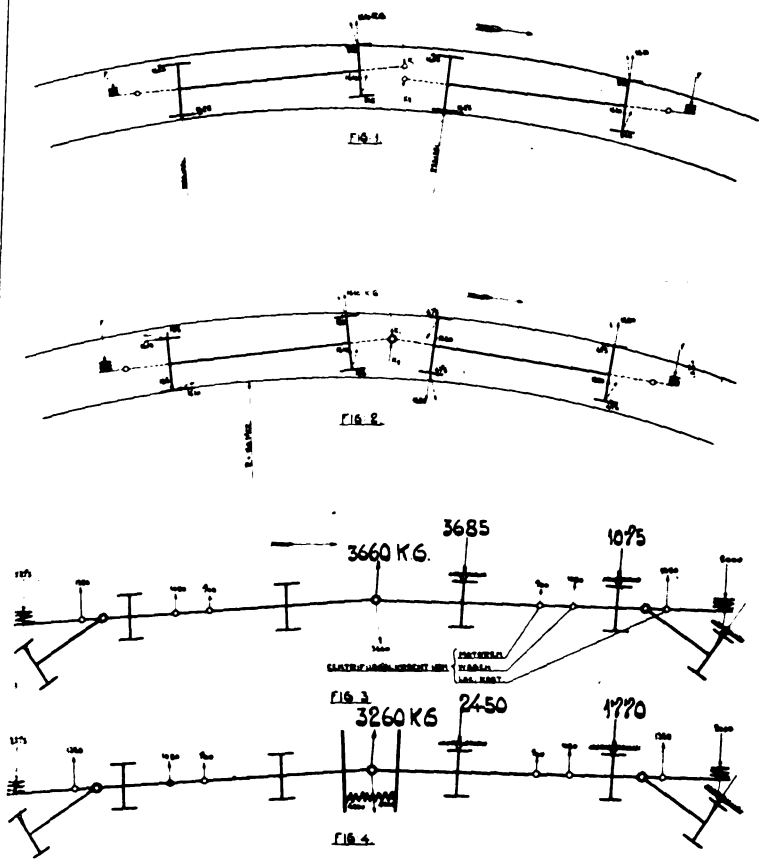
Digitized by Google



Afb. 1.

Bij de gekozen plaats van de draaitappen, werd het overstek van de locomotiefkast klein, waardoor de onaangename bewegingen in den bestuurdersstand tot een minimum beperkt zullen worden, en bovendien bleek uit de berekeningen, dat deze dispositie de gunstigste belasting van het frame gaf, zoowel in de verticale als in horizontale richting tijdens het doorloopen van bogen.

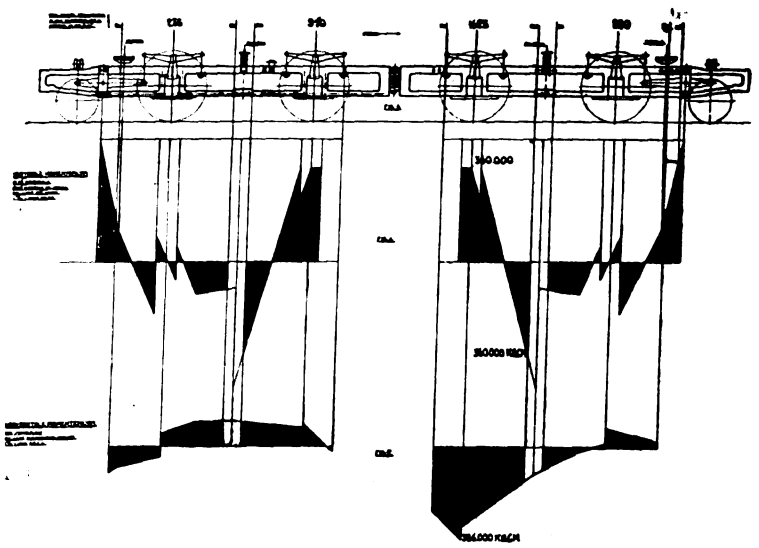
OPTREDENDE KRACHTEN BIJ BOCHTENLOOP.



Afb. 2.

Zooals reeds gezegd, is getracht om met behulp van het Malletscharnier en sterke terugstelveeren een grooten vasten radstand te bereiken. Die veerdrukken verhoogen echter den flensdruk van het aanloopende loopaswiel en belasten het

HORIZONTALE EN VERTICALE MOMENTENLIJNEN VAN DEN FRAMEBALK.



Afb. 3.

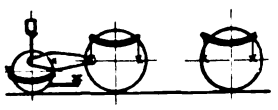
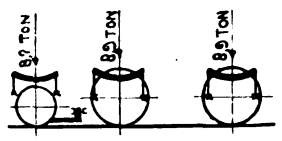
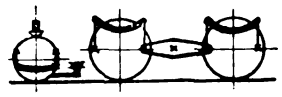
frame in horizontale richting, zoodat het wel wenschelijk was, om zich bij deze smalspoor-verhoudingen eens rekenschap te geven van de eventueel optredende storende invloeden. Indien de flensdruk tegen den buitenrail een zeker bedrag van den asdruk overschrijdt, bestaat er kans op ontsporing. Door het

Digitized by Google

TABEL.

1 AA + AA 1 LOC

Afgeveerd gew
Doorbuiging v
Hartafstand m

Type dwarsbalans.	Type langsbalans.	Rolbeweging (M… tegenwerking in pCt. Tegen transversale Rotatie van:	Totale tegenwerking der veeren aan één zijde voor elken wagen in pCt.	Max. slingertijd berekend volgens Nadal. T seconden.	Max. slingerhoek bij intrede v/d bocht onder invloed v/d centrif. kracht u	Max. toe- of afnam- v/d belasting v/d loopaswiel. ∠ q
	1	2	3	4	5	6
Zuivere Dwarsbalans. Bisselveeren op afstand = 0.84 m	 I	Loopasveer 0 pCt 1e Motorasveer 0 » 2e » 100 »	34.3 pCt.	1.07	0.0585	0 k…
Geen Dwarsbalans. Bisselveeren op afstand = 1.6 m	 II	Loopasveer 100 pCt. 1e Motorasveer » » 2e » » »	100 »	0.567	0.01685	1120 »
Geen Dwarsbalans Centrale tap op Bisseltruck (Truck type S. B. B.)	 III	Loopasveer 0 pCt. 1e Motorasveer 100 » 2e » » »	68.6 »	0.72	0.0262	0 »

slingeren van de afgeveerde massa om de langsas of om de transversale as van de locomotief, kunnen wieldruk-variaties ontstaan, welke 1°. de waarde van de max. toe te laten flensdrukken beheerschen en 2°. afhankelijk zijn van de wijze van afveering der opgehangen massa, dus van de plaats en ligging der langs- en dwarsbalansen.

Bovendien ligt het zwaartepunt van de afgeveerde massa — zooals bij deze locomotief te verwachten is — niet hoog, n.l. 1.44 m boven toprail, waardoor vrij belangrijke traagheidskrachten zouden kunnen optreden, welke mede de flensdrukken der aanloopende motorwielen kunnen verhoogen. Daarom is voor eenige locomotieftypen met verschillende veerophanging nagegaan, welke de storende invloeden zijn, die bij de rol-, galop- en slingerbeweging kunnen optreden.

De resultaten van de berekeningen zijn in de tabel vereenigd en leveren tevens waardevolle gegevens voor:

1°. den max. veerdruk in de terugstelveer van de Bisseltruck;

2°. de berekening van de motorassen;

3°. de berekening van het frame.

De keus is gevallen op het type met de kleinste variatie van den loopasdruk, n.l. type I die het gunstigste is voor de galopbeweging; voor de rolbeweging geven zoowel type I als III geen loopwieldruk-variaties.

De tabel geeft de maximum waarden, welke kunnen optreden, zonder rekening te houden met amortisatie door de inwendige wrijving der bladveeren. Voor de berekeningen is het echter aan te bevelen met deze waarden rekening te houden, evenals met de centrifugaalkracht, aangezien in wisselbogen geen railverhooging aanwezig is. In tegenstelling met Amerika zijn in Europa slechts enkele sneltrein-locomotieven aan te wijzen, welke door een Bisseltruck geleid worden. Door de dispositie der balansen en het soepele instellen van den voorsten wagen, behoeft in ons geval geen vrees te bestaan, en al kunt u straks op de proefbaan slechts enkele oogenblikken met een snelheid van circa 60 km/uur rijden, dan hoop ik niet, dat u over den gang van de locomotief teleurgesteld zult zijn.

Alvorens tot de bespreking der onderdeelen over te gaan, volgen hier eerst eenige hoofdafmetingen.

Dienstgewicht	72	ton
waarvan voor het:		
Mechanisch gedeelte	51.750	„
Electrisch „	20.250	„
Adhaesie-gewicht	52	„
Drijfwiel-diameter	1.350	mm
Loopwiel	825	„
Totale lengte over de buffers . .	15.050	„
Lengte van de locomotiefkast . .	12.800	„
Breedte „ „ „ . .	2.700	„
Grootste hoogte „ . .	3.821	„
Vaste radstand	2.500	„

De wagen. Het frame is uitgevoerd als een buitenliggend pantserplaat-frame, 100 mm dik uit de volle plaat gestoken en daarna gefraisd. De voordeelen van dit frame-type zijn onmiskenbaar en wel: groote overzichtelijkheid over de tractie-motoren, gemakkelijke montage, wegvallen van scheenstukken en hoornblokken, en gaf tenslotte per wagen nog een gewichtsbesparing tegenover een gewoon plaat-frame. De hoofdreden echter dat tot een pantserplaatframe is overgegaan is wel, dat er ten gevolge van de binnenliggende motoren en wielen geen gelegenheid bestaat om voldoende dwarsverstijvingen aan te brengen. Uit de literatuur is bekend, dat bij toepassing van een Malletscharnier de achterwagen een belangrijken

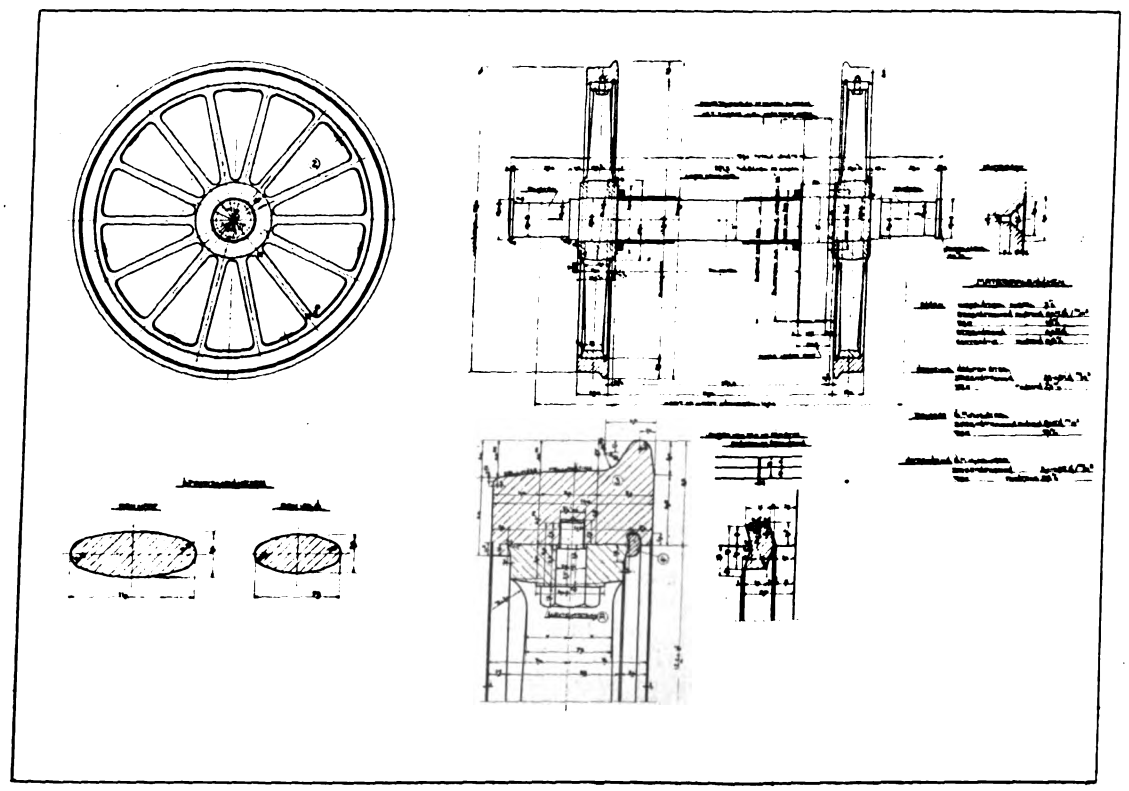
Digitized by Google

MOTIEF E.S.S. JAVA.

= 52 ton
alle veeren = 12 mm per ton
asveeren = 1.600 m.

ment de roulis; Wanken					Galop-beweging (Mouvement de galop; Nicken)			Slingerbew. (Lacet; Schlingern)
Max. toe te laten zijdelingsche raildruk voor de loopas volgens Leitzmann = 0.643 × asbelasting bij f = 1/5.	Statische kracht { P = 10 ton, f = 1/5 » plus Wrijv. kracht in glijvlak v/d Bissel { P = 8.2 ton, f = 1/10 »	Max. toe te laten veerdruk in terugstelveer v/d bissel in verband met ontsporing v/d loopas, gereduceerd op hartloopas.	Max. toe- of afname v/d belasting v/e motorwiel onder invloed v/d rolbeweging. △ Q	Max. traagheidskracht v/d opgehangen last, werkende op de aanloopende motorassen bij intrede van een bocht.	Slingertijd. T_1 sec.	Slingerhoek. v_1	Toe- of afname van de belasting v/h loopwiel. △ q_1	
7	8	9 = 7 − 8	10	11	12	13	14	15
						M is een constante afhankelijk van den railstoot.		
0.643 × 2 × 5 = 6.43 ton	2820 kg	3610 kg	3900 kg	3340 kg	0.3195	$\frac{M}{387}$	0.241 M	Voor gelijke uiterste radstanden, evenredig met de beginspanning der terugstelveer plus de wrijving in de glijdvlakken der bisseltruck.
0.643 × 2 × (5 − 1.12) = 5.— ton	2820 »	2180 »	1120 »	3340 »	0.291	$\frac{M}{487}$	0.378 M	Beweging sterker bij toenemende snelheid.
0.643 × 2 × 5 = 6.43 ton	2820 »	3610 »	1750 »	3340 »	0.356	$\frac{M}{323}$	0.557 M	

MOTORWIELEN EN -ASSEN.



Afb. 4.

invloed op den loop van den voorwagen kan uitoefenen, het geen dus met vrij groote krachten gepaard moet gaan. Alwaar in ons geval ook nog zware terugstelveeren in de Bisseltrucks aanwezig zijn, was het niet mogelijk om een normaal plaatframe van circa 30 mm toe te passen, hetgeen aan de hand van het volgende duidelijk zal worden. Uit de theoretische beschouwingen over het loopen van een wielas door een bocht zijn de wrijvingskrachten ten gevolge van het glijden der wielen te berekenen en in fig. 1 en 2 van afbeelding 2 aangegeven. Fig. 1 geeft den toestand in de bocht, indien de wagens door een tenderkoppeling verbonden waren; van beide wagens loopt de vooras aan tegen den buitenrail en staat de achteras radiaal.

Met een Malletscharnier (fig. 2) kan de vooras van den achtersten wagen niet aanloopen, maar blijft naar buiten dringen en oefent dan mede met de centrifugaalkracht en de terugstelveer in de Bissel-

Digitized by Google

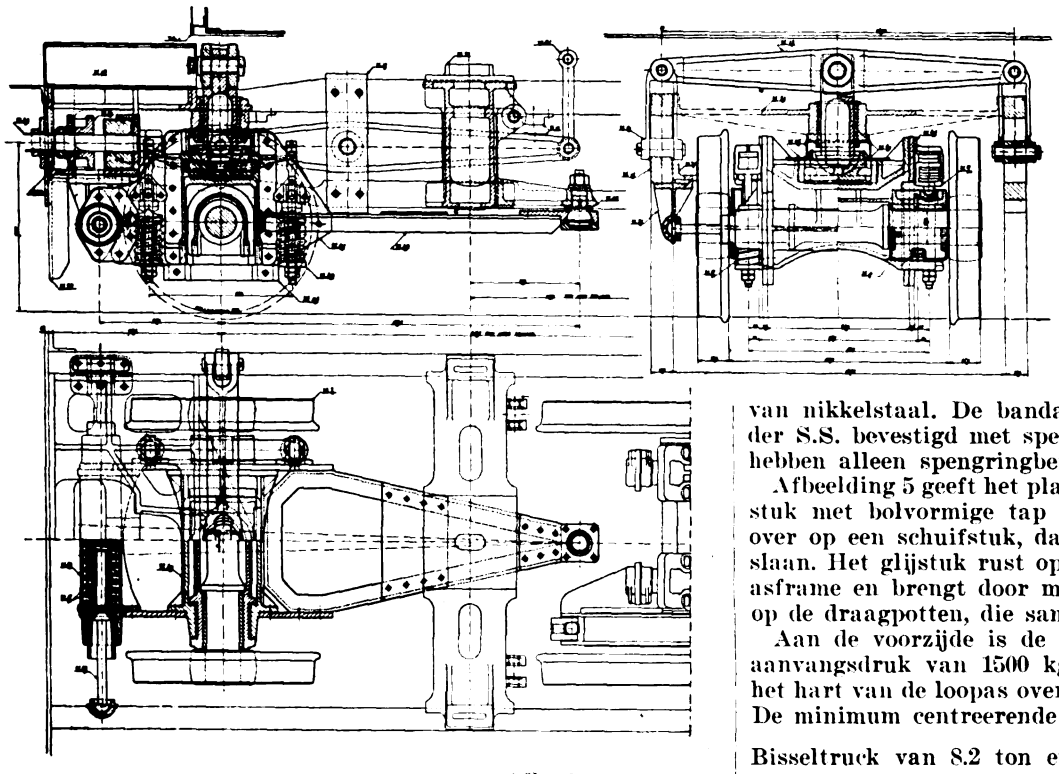
truck zoo'n groot uitwendig moment op den vóórwagen uit, dat de wrijvingskrachten overwonnen worden en de voorwagen tot koordengang gedwongen wordt.

Wij zien, in fig. 3 den voorwagen met beide motorassen — onder het te voorschijn roepen van zijdelingsche reacties — tegen den buitenrail aanloopen. Door het aanbrengen van veerende stootbuffers tusschen de wagens (fig. 4), welke bij de kleinste bochten een kracht van 4 ton uitoefenen, wordt de belasting van het frame in horizontalen zin gunstiger. Wij konden dus met de terugstelveer in de Bissel, weer hooger gaan, n.l. 3.15 ton bij max. uitslag en een aanvangsdruk geven van 2 ton.

De optredende totaalspanningen zijn in afbeelding 3, fig. 5, weergegeven. Fig. 6 en 7 geven resp. de verticale en horizontale momentenlijnen. Men ziet de gevaarlijkste spanningen boven den achteraspot van den voorwagen optreden. Met een gewoon plaatframe zou men dus niet zijn uitgekomen.

De dwarsverstijving van het frame wordt door 4 gietstalen verbindingen tot stand gebracht:

PLAN VAN DE LOOPAS.



Afb. 5.

1°. de vóórtrekkast, waarin de trek- en stootinrichting is ondergebracht en die tevens dienst doet als geleiding van het verticale drukstuk der loopas;

2°. een verbinding onder de draaitap der locomotiefkast, tevens dienende als draaipunt van den Bissel-arm;

3°. de middenframeverbinding, waarin de veerende rolsteun is opgenomen en waaraan de nokken voor steun der motorveeren zich bevinden;

4°. de achtertrekkast met het Malletscharnier, de veerende buffertjes en de 24″ vacuüm rem-cylinder.

De verbindingsstukken zijn door middel van zuiver gedraaide bouten in geruimde gaten aan het frame bevestigd.

De aspotten zijn uitgevoerd als „tenderpotten".

De draagveerdruk wordt door veersteunen, om het pantserplaatframe heen grijpende, op de aspotten overgebracht. Het Malletscharnier laat een verticale speling der wagens onderling toe van 20 mm naar boven en beneden. De veerende buffers zijn met een aanvangsdruk van 1 ton ingezet en hebben bij max. uitslag een druk van 4 ton.

De motorafveering tegen het middenframe-verbindingsstuk geschiedt door 4 spiraalveeren.

Remwerk. Behalve de electrische rem werkende op weerstanden, is een doorgaande automatische vacuüm-rem aanwezig, werkende aan eene zijde van alle adhaesie-wielen, met een rempercentage van 70 pCt. van het dienstgewicht der locomotief.

Het vacuüm wordt opgewekt door een electrisch gedreven roteerende vacuümpomp (fabrikaat Winterthur) met een continu-vermogen van 3.5 P.K. bij 725 omw./min.

In de schakeltafel zijn op de remhandel-as de sleepcontacten — voor bediening van den pompmotor — en remschuif gemonteerd, welke laatste 4 hoofdstanden heeft:

1ste stand „uit", waarbij de motor stilstaat en de luchttoevoeropening in de remschuif is afgesloten. Over 2 tusschencontacten, waarop de motor resp. 725 en 1100 omw./min. maakt, komt de controller op

2de stand „los". De motor loopt met max. aantal omwentelingen = 1450 per minuut, terwijl de pomp lucht zuigt uit de treinleiding, de remcylinders en vacuümreservoirs. Over een tusschen-contact (n = 1100) wordt de

3de stand „rijden" bereikt, waarbij de pomp langzaam loopt en vacuüm onderhoudt.

Bij den volgenden stand wordt de remwerking ingezet, doordat een smalle strook van de remschuif open komt en lucht toelaat in de treinleiding en de ruimte onder de zuiger van den remcylinder. Bij verder draaien van het handel wordt de strook steeds grooter en de remkracht sterker, totdat de

4de stand „vast" bereikt wordt. De pomp staat nu stil.

Om de rem te lossen wordt het handel weer op stand „los" gezet totdat het noodige vacuüm verkregen is.

In elken bestuurderstand is een handrem aanwezig, die op den daaronder gelegen wagen werkt met een remdruk = 37 pCt. van het totale dienstgewicht van de locomotief.

De motorassen hebben buitenliggende draagtappen (afb. 4).

De assen zijn vervaardigd van nikkelstaal. De bandages zijn op de gebruikelijke wijze der S.S. bevestigd met spengring en bouten. De loopaswielen hebben alleen spengringbevestiging.

Afbeelding 5 geeft het plan van de loopas. Het verticale drukstuk met bolvormige tap brengt de noodige loopasbelasting over op een schuifstuk, dat 50 mm naar beide zijde kan uitslaan. Het glijstuk rust op de dwarsverbinding van het loopasframe en brengt door middel der veeren de belasting over op de draagpotten, die samen tot één gietstuk vereenigd zijn.

Aan de voorzijde is de terugstelveer aangebracht met een aanvangsdruk van 1500 kg, hetgeen gereduceerd gedacht op het hart van de loopas overeenkomt met een waarde van 2 ton. De minimum centreerende kracht is bij een belasting van de Bisseltruck van 8.2 ton en een wrijvingscoëfficiënt $f = \frac{1}{10}$ gelijk aan 2000 — 820 = 1180 kg.

De locomotiefkast. Het hoofdverband wordt gevormd door 2 zware U-balken in de langsrichting van de locomotief, geklonken aan de vloerplaat en aan de dwarsbalken. Rondom de vloerplaat is een U-balken raam geklonken, met een verticale verstijvingsplaat over de lengte der zijwanden, waaraan de stijlen en spanten bevestigd zijn. De hoofdbalken zijn tot een koker vereenigd, welke dienst doet als luchtkanaal voor de motorkoeling en tevens als fundatieplaat voor de apparaten.

Zooals bekend, eischt de S.S. op Java, dat elk onderdeel van de locomotief in den ongunstigsten stand in bogen van 150 m straal — rekening houdende met alle ruimten en spelingen, die aanleiding kunnen geven tot zijdelingsche verschuivingen en bovendien met 1° schommeling van de verticale as — nog binnen het speelruimte-profiel blijft. Aangezien met de keuze der motoren tevens de maximum wieldiameter en dus de hoogte van de vloerplaat boven koprail vastligt, moest men hierbij het voorgeschreven smalspoor-profiel met de ruimte en vooral met de hoogte woekeren.

Uit afbeelding 6 is te zien, dat met de bouwbreedte en de hoogte tot aan het uiterste is gegaan.

Om te voldoen aan den eisch, dat de locomotief op niet geelectrificeerde lijnen vervoerd moet kunnen worden, moeten voor dit geval de stroomafnemers en het dakje boven de apparatenkast verwijderd worden.

Met het oog op de tropen is de geheele kast dubbelwandig uitgevoerd, de buitenwand van 2½ mm en de binnenwand van 1½ mm plaatijzer. De binnenwand van den bestuurdersstand is van een warmte-isoleerende stof, zoogenaamde „Agasote"

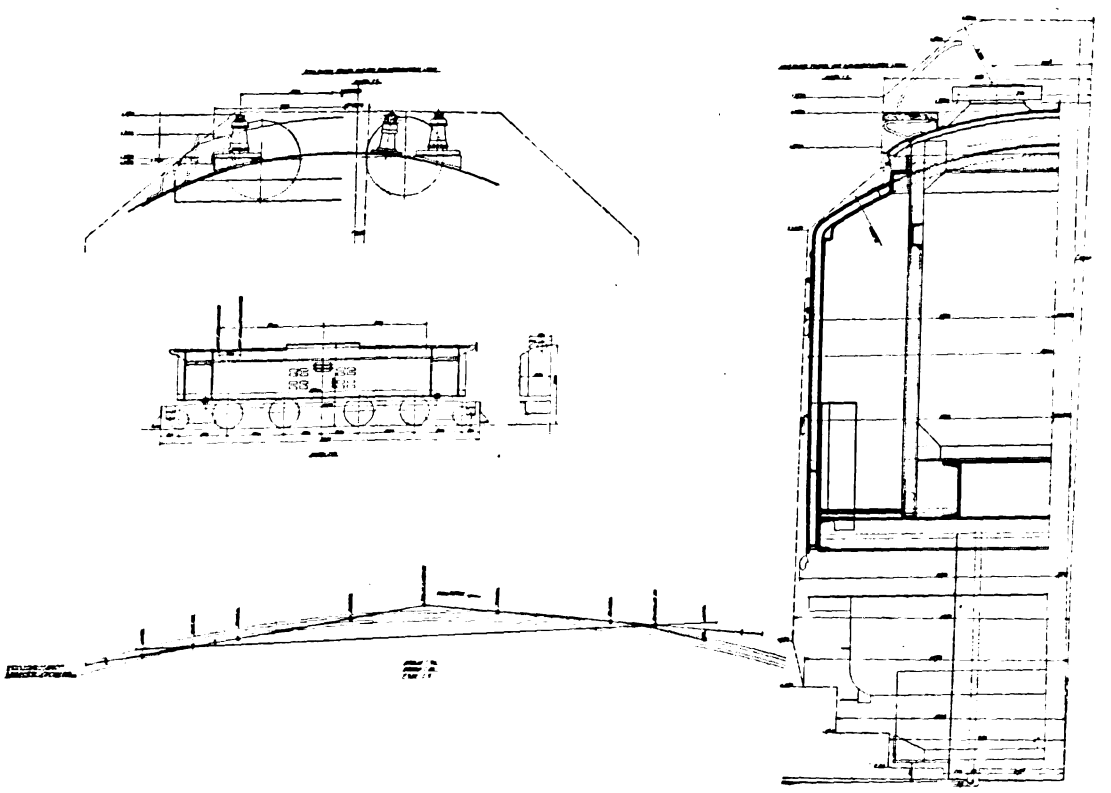
Digitized by Google

vervaardigd. In elke zijwand bevinden zich 2 wegneembare schotten voor het verwijderen en inbrengen der apparaten, benevens de luchtkapjes om er, zoo noodig, de kollucht door aan te zuigen voor de ventilator. Acht zandbakken zijn tegen de zijwanden aangebouwd en kunnen van buiten af gevuld worden. Electropneumatisch vanuit de bestuurdersstand bediend, kan voor elke rijrichting de voorste motoras van iedere wagen zand toegevoerd krijgen.

Voor en achter bevinden zich de bestuurdersstanden met schakeltafel, remhandels en instrumenten; zij zijn door 2 zijgangen in de machineruimte met elkaar verbonden.

Teneinde een rustige gang van de locomotief te kunnen waarborgen zijn de zwaarste apparaten in de hartlijnen van de locomotiefkast geplaatst, zoodoende de traagheidsmomenten van de opgehangen last zoo gering mogelijklijk houdende. In het midden bevindt zich de apparatenkast, met de electrische apparaten mede, circa 5 ton wegende; de kast vormt een stevige verbinding tusschen het dak en de hoofdligger met vloerplaat, en kan er in haar geheel naar boven uit geheschen worden.

ROY-DIAGRAM.



Afb. 6.

Op het dak liggen 2 djati-houten loopplanken, welke door middel van een ladder bereikt kunnen worden. Als veiligheidsmaatregel kan de ladder slechts neergelaten en de apparatenkast slechts geopend worden met het handel van de pantographaafcontroller, waarbij dus de pantograaf neergelaten en de locomotief stroomloos is, als deze gevaarlijke plaatsen betreden worden. Al het houtwerk is van djati vervaardigd.

Als tot de uitrusting behoorende, verdient nog vermelding de normale dag- en nachtseininrichting der S.S., een electrisch gedreven bel en per bestuurdersstand een fluit en een snelheidsmeter.

Ik ben hiermede aan het einde van mijn voordracht gekomen. De beschikbare tijd was slechts kort, maar hoop u evenwel voldoende te hebben ingelicht omtrent het mechanisch gedeelte van deze moderne electrische gelijkstroom-locomotief.

Bezoek van de South Wales Institute of Engineers aan Nederland.

III.

(Slot, vervolg van blz. 578).

Woensdag 24 Juni werd het traditioneele, onvermijdelijke bezoek aan Marken en Volendam gebracht. Als eeregidsen (honorary guides) gingen mede prof. ir. J. A. GRUTTERINK en ir. D. A. BOTJE, mevrouw VAN SANDICK en mevrouw GRUTTERINK. Op het programma stond ook Monnikendam en Broek in Waterland, maar de tijdsverdeeling liet niet toe de excursie zóóver uit te strekken.

Een deel van het gezelschap, waaronder de voorzitter H. SPENCE THOMAS, had zich echter naar Vlaardingen begeven voor een bezoek aan de N. V. „Hollandia", Hollandsche fabriek van melkproducten en voedingsmiddelen.

25 Juni begaf het gezelschap zich naar Amsterdam, waarbij ir. A. GUYOT VAN DER HAM, secretaris der Afdeeling voor Mijnbouw van het Kon. Instituut van Ingenieurs, als eeregids optrad. Een wandeling werd gemaakt, via de Kalverstraat (main shopping street) naar het American Hotel, waar het noenmaal gereed stond. Na een bezoek aan het Koninklijk Paleis, werd een boottocht door het havengebied gemaakt, op uitnoodiging van het gemeentebestuur. Des avonds was er een maaltijd in het hotel Kasteel Oud-Wassenaar, waar de president en de algemeen secretaris van het Instituut als gasten aanzaten.

26 Juni werd een tocht gemaakt naar Utrecht. Eere-geleiders waren ir. O. J. VAN DER ELST, waarnemend voorzitter en ir. A. GUYOT VAN DER HAM, secretaris onzer Afdeeling voor Mijnbouw. Aldaar trokken de Dom, het Postkantoor en de grachten de aandacht. Het gemeentebestuur bereidde aan de Britsche gasten een schitterende ontvangst op het stadhuis. Daarna werd een autotocht gemaakt naar Zeist en Doorn. 's Avonds hielden de Engelschen onder elkander in het Palais de Danse een fancy dress-bal.

Bezoek aan de Haarlemmermeer (1).

De morgen en middag van Zaterdag 27 Juni werden besteed aan een bezoek aan den Haarlemmermeerpolder, waarbij mevrouw VAN SANDICK, mevrouw BIJL, ir. J. G. BIJL, ingenieur van dien polder, en ir. P. J. OTT DE VRIES, lid van den Raad van Bestuur van het Instituut en van het polderbestuur, als eeregidsen fungeerden. Een eveneens op dien dag voorgenomen bezoek aan Aalsmeer moest wegens gebrek aan tijd achterwege blijven.

Van Leiden werd per stoomboot langs den Ouden Rijn over Leiderdorp en Koudekerk gevaren naar 's Moolenaarsbrug; vandaar door de Heimanswetering, het Brasemermeer en de Ringvaart van den Haarlemmermeerpolder naar het stoomgemaal „Leeghwater", dat voor deze gelegenheid in werking werd gebracht.

De „Leeghwater", het oudste en gedurende lange jaren verreweg het krachtigste van de groote stoomgemalen van ons land, trok uitteraard groote aandacht, mede in verband met de omstandigheid, dat de Engelsche ingenieurs JOSEPH GIBBS en ARTHUR DEAN in 1842 het ontwerp hebben geleverd van de Cornwallis-stoomwerktuigen met zuigpompen, naar het model door de Haarlemmermeercommissie vastgesteld, op grond van hetgeen toenmaals in Cornwallis bij het uitpompen van mijnen in zwang was. Eerst in 1911 zijn de oude stoomtuigen en pompen vervangen door een krachtigen Dieselmotor met centrifugaalpompen, geleverd door „Werkspoor".

Ir. BIJL gaf de noodige inlichtingen ten vervolge van zijn mededeelingen in de vergadering van Maandag 22 Juni en gaf, naast de oorspronkelijke, zorgvuldig bewaarde ontwerpteekeningen van het oude gemaal, ook ter inzage eenige uit technisch en oudheidkundig oogpunt kostbare Nederlandsche standaardwerken van bemalingswerktuigen in vroegere eeuwen.

Na het verlaten van de „Leeghwater" klaarde het dagen lang

(1) Het verslag van dit bezoek is van de hand van ir. P. J. OTT DE VRIES.

Digitized by Google

buitengewoon ongunstige weder geheel op en vertoonde in den namiddag het Hollandsche polderlandschap zich in zijn volle en ongekende pracht. Ook de talrijke zeil- en motorjachten, die hun „week-end" in de meren en wateren bezuiden den Haarlemmermeerpolder doorbrachten of deelnamen aan den boottocht, waarmede de Leidsche lustrumweek besloten werd, trokken de volle aandacht van het gezelschap.

Evenmin verhinderde het prachtige landschap den Engelschen technicus zijn verwondering te toonen voor de bekende, voor de scheepvaart zoo gevaarlijke bocht in de Zijl tusschen Kagermeer en Leiden. Trouwens ook voor ieder niet-technicus is het onbegrijpelijk, waarom deze, door een schiereiland van den Zwanburgerpolder gevormde bocht in het vaarwater, waarvan de opruiming technisch uiterst eenvoudig en niet kostbaar zou zijn, de nog immer vrij drukke scheepvaart op de Zijl maar steeds moet blijven belemmeren.

OFFICIEELE MAALTIJD VAN HET SOUTH WALES INSTITUTE.

De plechtige maaltijd van het Institute had in het Kurhaus plaats op Zaterdag 27 Juni.

Volgens Britsche gewoonte was op het menu een „toast list" gedrukt, die de volgende onderwerpen bevatte:

„Z. M. de Koning", voorgesteld door den Voorzitter (*het volkslied*).

„H. M. de Koningin van Nederland en de Koninklijke familie" voorgesteld door den Voorzitter (*het Nederlandsche volkslied*).

„Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs", voorgesteld door het lid van den Council W. Simons; beantwoord door den president van het Kon. Instituut van Ingenieurs ir. J. J. Stieltjes.

„The South Wales Institute of Engineers", voorgesteld door den burgemeester van 's-Gravenhage; beantwoord door den voorzitter H. Spence Thomas.

„Onze gasten", voorgesteld door den oud-voorzitter David E. Roberts, beantwoord door ir. P. J. Ott de Vries.

Men merke op, dat, volgens de Britsche gewoonten, iemand die een voorgestelde toast beantwoordt dit niet doet door op zijn beurt te drinken op hem of het lichaam dat de toast instelde; hij moet zich bepalen tot de beantwoording.

Daarmee hield de officieele toast-lijst op. Maar, hoewel het niet geheel strookte met de Britsche etiquette, werd het woord nog gevoerd door onze landgenooten mr. dr. J. Wijtema, burgemeester van Rotterdam, prof. ir. J. A. Grutterink, ir. R. A. van Sandick en M. G. Wagenaar Hummelinck, en ten slotte door den secretaris van het Institute Martin Price.

Wij geven hier nog een overzicht van de tafelreden van sommige sprekers.

Rede van W. Simons.

De ondervoorzitter van het South Wales Institute W. Simons, lid der firma Guest, Keen & Nettlefold te Cardiff, die een toongevend man is in de ijzerindustrie van Wales, uitte zijn waardeering voor de Nederlandsche techniek en de Nederlandsche ingenieurs, wier kunde en ondernemingsgeest de havens en de werven hebben geschapen, wier uitrusting zoo uitmuntend is, dat zij hun tot groote eer strekt. Spreker noemde het een belangrijk, maar voor hem als Engelschman, een betreurenswaardig feit, dat de kosten van het lossen van ijzererts in Britsche havens het dubbele bedraagt van die kosten te Rotterdam of te Amsterdam. Hij geloofde niet, dat de oorzaak daarvan ligt in gebrekkige uitrusting, maar in de moeilijkheid die in Engeland wordt ondervonden met den georganiseerden arbeid. In Groot-Britannië worden de werkgevers gedwongen om meer menschen te werk te stellen dan voor het werk noodig is, en men past niet altijd de nieuwste hulpmiddelen toe.

De Nederlandsche ingenieurs zijn vereenigd in het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, een vereeniging van hooge „standing". De ingenieurs uit Wales zijn vol bewondering voor de praestaties der Nederlandsche ingenieurswereld, die haar middelpunt heeft in het Instituut, dat hun een receptie had gegeven in het fraaie eigen gebouw. Nederlandsche toongevende ingenieurs waren als sprekers opgetreden op de algemeene vergadering en verschillende bestuursleden en leden van het Instituut en hun dames hadden zich welwillend beschikbaar gesteld als eeregeleiders op de excursies. Spreker sprak in de eerste plaats een woord van dank tot het Instituut, en noodigde het uit, namens het South Wales Institute, het volgend jaar in Wales te komen.

Rede van ir. J. J. Stieltjes, president van het Kon. Instituut van Ingenieurs.

Ik ben zeer vereerd door de vriendelijke woorden, die de voorzitter namens het Institute gericht heeft tot ons Instituut en ik uit mijn hartelijken dank voor zijn goede en hartelijke wenschen, die ik te meer op prijs stel, omdat de leden van de Britsche vereeniging, gedurende hun verblijf in Nederland, de gelegenheid hadden nader in aanraking te komen met het Kon. Instituut van Ingenieurs.

Daarom gevoel ik dat die woorden niet maar een beleefdheidsvorm waren, doch uit het hart voortkomen.

Wat mij persoonlijk betreft, zoo ben ik trotsch op de vele bewijzen van vriendschap die ik ontving van den voorzitter, het bestuur en van andere gelijkgestemde zielen onder de leden, en ik zou het diep betreuren, indien die vriendschap gedoemd was te verdwijnen, zonder blijvende herinnering, als „ships that pass in the night".

Daarom spreek ik de verwachting uit dat in de toekomst The South Wales Institute of Engineers en het Koninklijk Instituut van Ingenieurs in officieele betrekkingen tot elkander zullen treden en ik stel een ruiling voor van onze uitgaven: uw gewaardeerde *Proceedings* met onze werken, die hoofdzakelijk bestaan uit het Weekblad *De Ingenieur*, waarvan ik u het nummer van heden aanbied, bevattende het eerste gedeelte van een verslag over uw bezoek aan Nederland.

Ik wil niet verbergen, dat misschien het voordeel van de ruil aan onze kant zal zijn, omdat al onze uitgaven geschreven zijn in onze eigen taal, die niet bekend is bij ulieden, maar in alle geval zijn de illustraties, teekeningen, grafieken en formule's, enz., die de eigenaardige taal der techniek zijn internationaal, en zij kunnen toch van eenig belang voor u zijn.

Tenslotte moet ik de verontschuldiging aanbieden van het Kon. Instituut van Ingenieurs, dat het moet afwijken van de beleefdheidswet die in ons land wordt gehuldigd, dat een bezoek moet worden teruggebracht binnen 14 dagen. Het zal onmogelijk zijn om deze regel op te volgen, en ik denk dat gij dit niet kwalijk zult nemen.

Het is altijd bedenkelijk om toekomstplannen te maken, maar ik spreek de hoop uit, dat wij elkaar nog eens zullen ontmoeten in uw eigen land.

Rede van mr. J. A. N. Patijn, burgemeester van 's-Gravenhage.

Spreker wees op de beteekenis van het South Wales Institute in Engeland, waar het een eervolle plaats inneemt en die door de groote ingenieursvereenigingen erkend wordt. Hij verheugt zich over het bezoek aan Nederland, omdat er zooveel punten van aanraking zijn tusschen Groot-Britannië en Nederland, en, als burgemeester van 's-Gravenhage, stelt hij het op prijs, dat de ingenieurs en dames uit Wales gedurende 9 dagen hun hoofdverblijf binnen deze gemeente hebben opgeslagen.

Antwoord van den voorzitter H. Spence Thomas.

De voorzitter bedankte den vorigen spreker. Hij zeide dat deze Summermeeting, dank zij den bijstand van vele Nederlanders, was uitgegroeid tot *the biggest of all summermeetings*.

De burgemeesters van 's-Gravenhage, Rotterdam, Amsterdam en Utrecht hadden hen schitterend ontvangen.

Het bezoek aan Nederland had hen geleerd dat Groot-Britannië noodig had harde werkers en geen praters. De tijd, die besteed werd aan vergaderingen en conferenties te Rotterdam, was één tiende van het aantal uren daaraan gewijd in Zuid-Wales en te Londen.

Rede van den oud-voorzitter David E. Roberts, vervangen door den voorzitter H. Spence Thomas.

De spreker was door plotselinge heeschheid genoodzaakt zijn rede bij den aanvang af te breken.

In zijn plaats sprak de voorzitter H. Spence Thomas.

De voorzitter noemde de gasten op, die aan het Institute de eer hadden aangedaan hier tegenwoordig te zijn: het dage-

Digitized by Google

lijksch bestuur van het Kon. Instituut van Ingenieurs, de burgemeesters van 's-Gravenhage en Rotterdam, de geleiders op de excursies, de directeur van „Hollandia" te Vlaardingen en de hoofdingenieur der Rotterdamsche Droogdok-Mij., chef der afdeeling werktuigbouw, A. KNAPE. Onder de gasten waren verder verscheidene dames.

Spreker ging nu verder de geschiedenis na van dit bezoek aan Nederland. Hij bracht in herinnering, dat in 1924 een groep van mijnbouwkundige studenten der Technische Hoogeschool te Delft, onder leiding van wijlen prof. ir. VAN DER VEEN een technische exxcursie maakte naar Wales en daar bij zijn landgenooten een buitengewoon gunstigen indruk achter liet. Men had toen prof. VAN DER VEEN gepolst over het voornemen om een summermeeting in Nederland te houden en deze had zijn bijstand aangeboden. Het speet spreker dat hij de studenten, met wie hij toen met zooveel genoegen had kennis gemaakt, thans in Nederland niet ontmoet had. Hij had er zich over verbaasd, dat die jonge mannen zoo flink en ontwikkeld waren en dat zij zonder één uitzondering allen Engelsch spraken. Nu hij bij dit bezoek kennis had gemaakt met hun vaders en hun moeders, had hij zich daarover niet meer verwonderd. Intusschen had prof. VAN DER VEEN alles zóó goed voorbereid, dat bij zijn betreurd overlijden alles voor elkaar was. Daarna had een bezoek aan Nederland plaats van den secretaris MARTIN PRICE in Maart 1925. De algemeen secretaris van het Kon. Instituut van Ingenieurs en het bestuur der Afdeeling voor Mijnbouw van het Instituut had verder alle hulp verleend. En zoo zal dit bezoek een blijvenden indruk achterlaten van vriendschap.

Rede van ir. P. J. OTT DE VRIES.

De toast van den oud-voorzitter DAVID E. ROBERTS, „Our Guests" werd beantwoord door ir. P. J. OTT DE VRIES, die begon met de opmerking, dat de vriendelijke woorden, op dezen avond en bij andere gelegenheden gedurende de afgeloopen week gesproken tot de gasten van dezen avond, een welkome gelegenheid waren om uitdrukking te geven aan de gevoelens van de gasten.

Hoewel nog enkele dagen ons scheidden van het oogenblik, waarop het gezelschap ons land zou verlaten, wilde hij voor ditmaal afwijken van het blijkbaar voor ons, voorzichtige Hollanders, ingestelde gebod, dat men den dag niet zal loven vóór het avond is.

Hij wees op de reeds een enkele maal geconstateerde overeenkomst tusschen Zuid-Wales en Nederland, en meende, dat het gezelschap gedurende de afgeloopen dagen wel in het bijzonder zou zijn getroffen door sommige gelijkenis, zij het dan ook met twijfelachtig genoegen. Want hij had vernomen, dat de gemiddelde jaarlijksche regenval in Zuid-Wales 5 voet bedraagt. Wij zijn met een gemiddelden jaarlijkschen regenval van twee en halven voet reeds meer dan tevreden en in dat opzicht dus geenszins jaloersch op Zuid-Wales.

Hij wees er op, dat het statistisch vaststaat, dat men hier te lande gedurende de laatste 10 dagen van Juni op opvallend weinig regen kan rekenen. En alhoewel het hem bekend was, dat velen van het Britsche volk met statistieken weinig op hadden, sinds een van zijn grootste staatslieden, lord BEACONSFIELD, placht te zeggen: „there are lics, there are damned lics and there are statistics", wij Hollanders hadden in de statistiek een onvoorwaardelijk vertrouwen. Daarom was spreker niet bereid om zijn land te verontschuldigen voor eenigen regenval, die in afwijking van den statistisch vastgestelden ten onrechte kon zijn waargenomen gedurende de afgeloopen dagen.

Spreker constateerde tegenover den niet benijdenswaardigen rijkdom aan regenval van Groot-Britannië een treffende armoede in politiek opzicht, welke het gezelschap in deze verkiezingsdagen ook wel moest treffen. Hij vroeg zich toch af hoe of het mogelijk is, dat het Britsche wereldrijk slechts door 3 politieke partijen geregeerd kon worden, terwijl ons zooveel kleiner land in deze dagen er 29 bleek noodig te hebben.

Naast overeenkomst tusschen Zuid-Wales en Nederland, kon men ook verschil constateeren. Hij wees bijv. op het feit, dat waar in ons land geldt, dat hij, die zijn vrouw lief heeft, haar thuis laat, dit voorschrift in Zuid-Wales in het geheel niet bekend is, blijkens het opvallend groote percentage aan dames, die tot het gezelschap behoorden. De omstandigheid, dat er bij het gezelschap zelfs een paar vooraanstaande gehuwde dames waren, die zonder echtgenoot reisden, deed hem vragen of in Zuid-Wales niet was voorgeschreven, dat zij, die haar echtgenoot lief heeft, hem thuis laat.

Aan het van verschillende zijden tot hem gerichte verzoek van de „most striking features" van het gezelschap mede te deelen, kon spreker bezwaarlijk voldoen, eensdeels wegens gebrek aan tijd, anderdeels om niet te zondigen tegen de Hollandsche gewoonte om anderen evenmin als zichzelf te vleien. Terloops constateerde hij een met het Britsche volkskarakter verband houdende eigenschap van Britsche reizigers.

Spreker meende de gevoelens van de gasten tegenover het gezelschap niet beter te kunnen samenvatten dan door het voorstel om spoedig weer in ons land terug te komen en Nederland wederom het hoofdkwartier te maken van algemeene vergaderingen van het South Wales Institute of Engineers. Hij beoogde met dat voorstel nog een ander doel; hij hoopte n.l. dat dan de uitstapjes zich niet zouden beperken tot ons land, en wees er op, dat ten Oosten van ons land een ander, groot en zeer belangwekkend land ligt.

Hij wist en begreep volkomen, dat het voor ons, Nederlanders, die gedurende den wereldoorlog vergelijkenderwijze zoo weinig geleden hebben en een zoo gering verlies aan menschenlevens hebben te betreuren, gemakkelijk valt om vriendschap voor vroegere vijanden te preeken, en dat het velen Britten nog moeilijk zou vallen om de hand van vriendschap tegen elk ander volk uit te steken.

Maar zoowel voor het geluk van de geheele wereld als in het belang van henzelf, waren zij verplicht zulks te doen, en het laatste gevoel van weerzin daarbij grootmoedig te overwinnen. Hij verzekerde, dat elk weldenkend Nederlander zich van gansCher harte en volledig beschikbaar stelt om als tusschenpersoon te dienen tusschen het Britsche volk en alle andere naties, zonder eenige uitzondering.

Hij dronk ten slotte op de volgende samenkomst in Nederland van het South Wales Institute of Engineers.

Rede van mr. dr. J. WIJTEMA, burgemeester van Rotterdam.

Spreker stelde in het licht van hoeveel beteekenis de handelsbetrekkingen zijn van Rotterdam met Cardiff en Swansea, de voornaamste handels- en industriesteden van Wales, den zetel van dit Institute. Hij hoopte dat het bezoek aan Rotterdam op de ingenieurs uit Wales een goeden indruk heeft gemaakt.

Rede van prof. ir. J. A. GRUTTERINK.

Spreker sprak een woord van dank voor de vriendelijke woorden, die de voorzitter zooeven wijdde aan de studenten voor mijningenieur aan de Technische Hoogeschool te Delft, die onder leiding van prof. ir. VAN DER VEEN een technische excursie maakten naar Zuid-Wales. De hoogleeraren van de Afdeeling voor Mijnbouw aan die hoogeschool kenden de reputatie van dat land, maar prof. VAN DER VEEN was na zijn terugkomst uit Wales zeer onder den indruk van de vriendelijke ontvangst van hem en zijn studenten en van de belangrijke werken en inrichtingen, die zij daar hadden mogen bezoeken. De South Wales Institute of Engineers had toen reeds overwogen om zijn zomervergadering in Nederland te houden, maar het bezoek der Delftsche studenten is voorzeker een aansporing geweest om dit voornemen te verwezenlijken. Wij verheugen ons over uw komst. De technische mannen van naburige landen zijn voorbeschikt om met elkaar samen te werken, ten einde het menschdom te voorzien van alles wat het behoeft voor zijn stoffelijk bestaan. Deze taak wordt steeds moeilijker en gewichtiger, wegens de aanhoudende toeneming van de bevolking en het niet in diezelfde verhouding beschikbaar zijn van bestaansmiddelen. Spreker is zelfs overtuigd dat het in de toekomst onmogelijk zal zijn aan de steeds toenemende vraag te voldoen, tenzij deze internationale coöperatie, die thans wel bestaat, doch waarover weinig gesproken wordt en die slechts een toevallig karakter draagt, worde omgezet in een stelselmatige samenwerking. Hier in westelijk Europa, waar wij zoo overbevolkt zijn en waar wij in vele andere opzichten ook onder zoo veel ongunstiger voorwaarden leven dan in de Nieuwe Wereld, is deze internationale samenwerking een dringende noodzaak. Maar al wenscht men dit nog zoo vurig, het zal nooit vervuld worden, zoo lang de personen, die bestemd zijn samen te werken, elkaar niet kennen en elkaar

Digitized by Google

niet appreciëeren. In deze keten van gedachten verheug ik mij over uw komst in ons land. De bodem is zoo geheel anders dan de uwe, die bestaat uit vaste rots, die zoo was gedurende lange geologische tijdperken. Gij hebt hier alleen zand, klei en veen kunnen aanschouwen, uitsluitend losse nederzettingen van de zee en de rivieren, wier leeftijd nauwelijks zoovele duizenden jaren telt, als een groot gedeelte van uw land millioenen jaren. Gij hebt een deel van ons land doorkruist zonder ergens een berg te ontdekken. Wij hebben geen enkele berg in ons geheele land. Gaarne zouden wij u meer hebben laten zien, zooals onze industrie en onze mijnen, en wij zouden u in onze woonhuizen hebben willen ontvangen. Maar uw programma was al zoo overvuld, dat hiervoor geen tijd was. Maar aan de andere zijde, is het misschien wenschelijk dat er nog wat te zien overblijft, opdat gij nog eens terugkomt.

Velen van uw leden zijn rechtstreeks of zijdelings betrokken bij de belangrijke mijn- en metaalindustrieën van Wales. Spreker weet dat ook die industrieën thans moeilijke tijden doorleven, zooals trouwens de geheele wereld nog steeds zucht onder de gevolgen van den wereldoorlog. Mogen de mannen van Zuid-Wales de middelen vinden om die moeilijkheden te boven te komen, zoodat de nijverheid haar ouden voorspoed terugvinde. Spreker eindigt met een toast uit te brengen op den voorspoed van Zuid-Wales in het algemeen en op de delfstof- en metaalindustrie van dat land in het bijzonder.

Rede van ir. R. A. van Sandick.

Ik wensch een toast uit te brengen op den secretaris van het South Wales Institute of Engineers, maar ik vraag u verlof om vooraf een kort verhaal te vertellen: de geschiedenis van den Hollandschen jongen, die zijn vinger in den dijk stak.

Eenige jaren geleden vertoefde ik eenigen tijd in de Vereenigde Staten van Amerika. Verscheiden keeren werd mij gevraagd door jonge dames: „O, mr. Van, u is uit Holland? Ik weet alles omtrent dit land, het is het vaderland van den held van Haarlem, den jongen die zijn vinger in den dijk stak".

Ik voor mij had in mijn eigen land nooit iets over dezen jongen vernomen. Maar het bleek, dat het verhaal stond in een school-leesboek dat overal in gebruik was in de openbare scholen van de Vereenigde Staten. Men verschafte mij dat boek (2) en ik las o. a.:

Vele jaren geleden leefde te Haarlem, een der voornaamste steden van Holland, een aardige blonde jongen. Zijn vader was sluiswachter (sluicer). Zelfs de kleinste kinderen in Holland weten, dat onophoudelijke waakzaamheid vereischt wordt, om de rivieren en den oceaan te beletten het land te overstroomen en dat één oogenblikkelijk verzuim van de plicht van den sluiswachter den ondergang en den dood van allen ten gevolge kan hebben.

Op een mooien herfstnamiddag, toen de jongen ongeveer acht jaar was, kreeg hij vergunning van zijn ouders om pannekoeken te brengen aan een blinden man, die buiten woonde aan de andere kant van den dijk.

Op zijn terugweg, in zijn eentje loopende langs het kanaal, merkte hij op hoe de herfstregens de *booze wateren* hadden doen rijzen.

Op eenmaal schrikte hij op door het geluid van sijpelend water. Hij keek naar boven en zag een gaatje in den dijk, waardoor een stroompje water naar buiten kwam.

Elk kind in Holland zal sidderen bij de gedachte aan *een lek in den dijk*. De jongen begreep dadelijk het gevaar. Dat gaatje, als het water werd toegelaten om door te sijpelen, zou spoedig een grooter gat zijn geworden; en een vreeselijke overstrooming zou het gevolg zijn. Snel als een bliksemstraal zag hij zijn plicht. Zijn bloemen weg werpende klom de jongen de hoogte op tot hij het gat bereikte. Zijn vingertje was in het gat gestoken, voor hij er van bewust was. Het water liep niet meer. «Ziezoo», dacht hij, met een gevoel van jongenspret, «het *booze water* moet nu achterblijven! Haarlem zal niet verdrinken, zoo lang ik hier ben».

Hij was alleen, hij riep, hij schreeuwde, maar niemand kwam. Toen riep hij God aan om hulp, en het antwoord kwam als een heilig besluit: «ik wil hier blijven tot morgen».

Hoe kunnen wij het lijden in die lange en vreeselijke nacht beseffen, dien twijfel aan het slagen, welke kinderlijke vrees kwam over den jongen! Indien hij die vinger terugtrok, zouden de booze wateren, nog boozer geworden, voortgaan en niet ophouden tot zij over de stad waren gekomen. Neen, hij zou volharden tot den morgenstond — als hij dan nog leefde. Hij was er niet heelemaal zeker van nog te leven.

. . . . . .

Bij het aanbreken van den dag meende een predikant, die terugkeerde van het ziekbed van een lid van zijn gemeente, dat hij een geluid hoorde, toen hij over de kruin van den dijk langs kwam. Hij boog zich naar beneden en zag verweg op het talud een kind, blijkbaar huilende van pijn.

. . . . . .

En de jongen werd afgelost.

. . . . . .

Er is geen kind in Nederland, dat dit verhaal niet kent. Die kleine jongen vertegenwoordigt den geest van het geheele land. Er kan geen lek ontstaan, hetzij in politiek, eer of openbare veiligheid, of een millioen vingers staan dadelijk klaar om het tegen te houden tot elken prijs.

Dames en heeren! Zoo goed als elke jonge dame, waarmede ik het genoegen had kennis te maken in Amerika, kende dit verhaal en had het onthouden, en zij was vriendelijk jegens mij, omdat zij mij beschouwde als de landgenoot van den jongen, die zijn vinger in den dijk stak.

Na uw reis in Nederland, na uw bezoek aan onze polders en onze dijken, zal het wel onnoodig zijn u te zeggen dat dit verhaal de grootste onzin is, en dat het nooit in Nederland is verteld, omdat niemand het zou gelooven. Maar ik verhaalde het hier als een bewijs van de onzinnige praatjes over Nederland en de Nederlanders, die uitsluitend buiten ons land in omloop zijn.

Verder erger ik mij wel eens over die Marker- en Volendam-reclame. Ik weet, dat vele vreemdelingen ons land verlaten, nadat zij kappen en klompen hebben gekocht en nadat zij kleine meisjes in nationale kleeding hebben gefotografeerd, die, als ze een kodak zagen, naar hen toe kwamen met den uitroep„ Madam picture" en dat zij ons land beschouwen als een „old curiosities shop" Maar ik hoop, dat gij na uw uitstapjes tot de overtuiging zult zijn gekomen, dat wij een vooruitstrevende landbouw-, industrieele en koloniale natie zijn, met handel en scheepvaart.

Indien gij werkelijk een beteren indruk van ons hebt gekregen, dan hebt gij dat in de eerste plaats te danken aan Martin Price, die na het overlijden van onzen betreurden landgenoot prof. ir. R. W. van der Veen, de voorbereiding van uw excursie ter hand heeft genomen, en die getoond heeft geheel op de hoogte van zijn taak te zijn. Men heeft gezegd dat Cook uw reis heeft georganiseerd. Geloof het niet. Ik ontken niet de groote verdiensten van die firma. Maar het was uw secretaris Martin Price, die de ware organisator en de ziel van de geheele voorbereiding was en die de leider van uw reis is geweest. Menigmaal hebben wij hem hooren zeggen tot uw gezelschap „follow the president". Gij volgdet den voorzitter en alles was in orde. En daarom stel ik u voor de gezondheid te drinken van Martin Price.

Rede van M. G. Wagenaar Hummelinck.

Spreker stelde in het licht dat hij was uitgenoodigd hier tegenwoordig te zijn, niet wegens zijn lidmaatschap van het Kon. Instituut van Ingenieurs, maar omdat hij een zakenvriend is van den voorzitter H. Spence Thomas, die, met zijn medelid van het South Wales Institute Davies, die hier ook aanwezig is, een belangrijke blikfabriek heeft de Melingriffith Works te Whitchurch bij Cardiff. Die fabriek, voorzien van de meest automatische machines, fabriceert blik volgens het systeem dat de Melingriffith-tinpot of de Thomas & Davies tinpot wordt genoemd. Als groot gebruiker van blik in de industrie van gecondeseerde melk, huldigt spreker de verdiensten van H. Spence Thomas als bezuinigend ingenieur. Zooals bekend is, bestaat blik, een zeer duur materiaal, uit plaatijzer bedekt met een laag tin. Een 30 jaar geleden bevatte een eenheidskist blik 4½ lb. tin, en Spence Thomas is er met zijn medewerkers in geslaagd dit te reduceeren tot 1¾ lb. tin. Hij wenscht het South Wales Institute geluk met een president, die als ingenieur meer dan 50 pCt. kon bezuinigen en die voorzeker op economisch gebied een uitmuntend voorzitter moet zijn, die zal bijdragen tot den bloei van het Institute. Spreker brengt daarom een toast uit op den voorzitter.

Rede van Martin Price.

De slotrede was een uiting van dankbaarheid van den secretaris voor de waardeerende woorden door ir. Van Sandick tot hem gericht.

For he is a jolly good fellow.

Wij, Nederlandsche gasten op dit Britsche diner, hadden de

(2) Hans Brinker or the Silver Skates, a story of life in Holland, by Mary Mapes Dodge. — New Amsterdam Edition — Illustrated by Allen B. Dodge. — New York, Charles Scribner's Sons.

Digitized by Google

gelegenheid verschillende Britsche tafelgewoonten te leeren kennen. Als er op u wordt gedronken, blijft gij zitten. Geraakt het tafelgezelschap na een toast geheel en al in geestdrift, dan staat men op: met één been op zijn stoel en met één been op de tafel, en het glas in de hand. Een gymnastische equilibristische praestatie. Als de toast bepaald inslaat en de persoon, waarop getoast is populariteit geniet, wordt hem het fraaie lied toegezongen:

For he is a jolly good fellow
That nobody can deny.

DE LAATSTE TWEE DAGEN.

Uitstapje naar Noordwijk aan Zee.

Zondag 28 Juni werd nog een autotocht gemaakt naar Noordwijk. Men zou ook naar Zandvoort gaan, maar ook ditmaal ontbrak daarvoor de tijd.

De laatste dag in Nederland.

In den voormiddag werd een bezoek gebracht aan het Vredespaleis en des avonds te 9.50 vertrok het gezelschap, uitgeleide gedaan door verschillende Nederlanders, naar Hoek van Holland, om met de Harwich-boot naar Engeland terug te keeren.

SLOT.

Wij kunnen hier niet de bijna honderd leden, vrienden en dames aangeven, die het gezelschap uitmaakten.

Behalve de voorzitter H. Spence Thomas en de secretaris Martin Price, noemen wij hier nog de namen van den oudvoorzitter David E. Roberts, van het bestuurslid W. Simons, van Sir Wm. Jas. Thomas en van den Schot Sam Mavor.

Onder de leden van het Institute was één landgenoot van ons, dr. S. Wolff, wonende te Penarth, die, bijgestaan door zijn echtgenoote, met groote hulpvaardigheid zijn bijstand verleende bij alle mogelijke gelegenheden.

De geheele reis werd meegemaakt door den journalist John Smurthwaite. In de te Cardiff verschijnende dagbladen *South Wales News* van 3 Juli, en in de achtereenvolgende nummers van *Western Mail* van 22 Juni—3 Juli vinden wij goed geschreven artikelen over het bezoek aan Nederland, waaruit wij over ons land nog wel iets kunnen leeren.

Het eerstgenoemde artikel eindigt met de verzekering dat de afscheidswoorden van den voorzitter . . . . .

expressed warm appreciation of the heartiness of the reception and the great hospitality which had been extended to the visitors of South Wales.

It was no perfunctory of formal acknowledgment, but voiced the genuine feelings of the party, every member of which will long retain pleasant memories of the warm hearted people of Holland and of their gallant little country — the land of canals, commerce, cigars, churches, cycles and cordiality.

Ir. R. A. van Sandick.

Ter herdenking.

† Ir. H. Addens.

Op 28 April 1925 overleed te Bandoeng ir. Hessel Addens, geboren te Rotterdam op 4 October 1890.

In 1916 verkreeg hij te Delft het diploma voor electrotechnisch ingenieur. Na het beëindigen van zijn studie werd hij ter vervulling van zijn dienstplicht bij den landstorm ingelijfd bij het regiment genietroepen. Ongeveer een jaar daarna werd hem de rang van vaandrig toegekend en op 31 December 1917 de rang van 2e luitenant.

Als zoodanig werd hij ingedeeld bij het verlichtingspark en trad achtereenvolgens op als commandant van de hoogspanningsafdeeling en chef van den verlichtingsdienst in de stelling van Den Helder.

Op 1 Juni 1919 verliet hij den militairen dienst om in dien van de gemeente Rockanje over te gaan. Daar is hij slechts korten tijd werkzaam geweest; na in Januari 1920 voor den Indischen staatsdienst te zijn aangenomen, vertrok hij in April naar Java.

Onmiddellijk na zijn aankomst werd hij benoemd tot ingenieur bij den Dienst voor Waterkracht en Electriciteit, waar hij al spoedig deel nam aan de voorbereiding der electrische inrichtingen op de Bandoengsche hoogvlakte.

Nadien werd hem de dagelijksche leiding opgedragen van het stoomleveringsbedrijf op de Bandoengsche hoogvlakte, een bedrijf dat, door het gereedkomen van verschillende werken, al spoedig een belangrijken omvang kreeg en daardoor veel van zijn werkkracht eischte. Aan deze taak heeft Addens zich ten volle gegeven, en geen moeite was hem te veel om storingen in zijn bedrijf te voorkomen of te verhelpen. Deze zorg is hem tenslotte noodlottig geworden. Bij een spoedeischende verandering in een transformatorenstation, had hij het ongeluk een onder hooge spanning staanden draad aan te raken en achterover van een ladder te vallen. Met ernstige brandwonden en een schedelbreuk is hij naar het ziekenhuis vervoerd.

Zonder weer bij kennis te zijn gekomen overleed hij drie dagen na het ongeval.

De begrafenis had te Bandoeng plaats. De weduwe had verzocht de plechtigheid zoo eenvoudig mogelijk te doen verloopen, in overeenstemming met het karakter van den overledene.

Daarom heeft alleen prof. ir. Van der Ley, het hoofd van den Dienst voor Waterkracht en Electriciteit, aan de groeve het woord gevoerd. Het door hem gesprokene moge hier gedeeltelijk worden weergegeven ten einde te getuigen van de waardeering voor den persoon en het werk van den overleden collega.

„Een sterfgeval als dit behoort tot de gebeurtenissen, die den betrekkelijk kleinen kring van uit Europa ingevoerde werkers diep beroeren. Hier is weder een jong leven gevallen, ver van zijn in Nederland vertoevende ouders, ver van zijn verwanten, ver van het oude land dat hem dierbaar was. Doch wat het geval zoo bijzonder treffend maakt, zoo verschillend van vele andere, hij is gevallen — niet als prooi eener verraderlijke tropische ziekte — maar te midden van zijn werk, als het slachtoffer *van* zijn werk, als een strijder op het veld van eer.

„Dit stempelt het overlijden van onzen vriend tot iets groots, tot iets van dezelfde orde als het vallen van pioniers in wilde onontgonnen streken, als het verongelukken van vliegeniers bij het uitoefenen van hun mooi maar nog gevaarlijker bedrijf. En ons, die bij dit graf staan, past een gedachte van eerbiedige hulde voor den stoeren, bescheiden arbeider, die zich geheel gaf aan de taak, bij de vervulling waarvan hij ten slotte het leven moest laten.

„Het groote publiek weet heel weinig af van den ingespannen arbeid, van de voortdurende, rustelooze zorg, die noodig is om een ongestoorde electriciteitsvoorziening te verzekeren. Men beseft niet de samengesteldheid van het systeem dat van tientallen kilometers afstand overbrengt het arbeidsvermogen om onze lampen en onze motoren te voeden. Men weet niet welk een groote mate van waakzaam vooruitzien vereischt wordt om de vele storingsklippen te omzeilen en een ongestoord bedrijf te verzekeren.

„De voorziening van Bandoeng en omstreken uit waterkracht heeft in de laatste jaren een zeer groote mate van zekerheid gekregen. Dat zulks het geval was, dat het aantal storingen — ondanks de met toenemenden omvang steeds grooter wordende gecompliceerdheid van het systeem — nog geregeld afnam, is voor een zeer belangrijk deel aan den toegewijden arbeid van ingenieur Addens te danken geweest. Het is passend hiervan aan zijn groeve te getuigen en ik ben dankbaar dat ik dit mag doen.

„Addens ging geheel op in zijn taak; zijn werk was hem alles en hij gaf zich geheel aan de volvoering ervan. Zijn voorbeeld is een beschaming voor degenen die beweren dat de gouvernementsambtenaar den prikkel mist om te komen tot volledige overgave aan zijn arbeid. Die prikkel bestaat bij personen van nobele inborst, van hooge beginselen evenzeer, maar is niet gelegen in uiterlijk gewin, doch in de overtuiging dat het te verrichten werk het offer is dat men moet plengen op het altaar der menschheid, het aandeel dat men moet leveren voor de gemeenschappelijke ontwikkeling. En die *dit* besef hebben, zij weten ook dat zij naar het altaar moeten komen met volle handen, om van zichzelf te geven, van eigen hartebloed, zonder terughouding.

„Ik wéét dat Addens tot dezen behoorde. Hij kwam dagelijks tot mij met zijn moeiten en zorgen en ik ken de hooge beginselen die hem leidden. Zijn bedrijf was *zijn* zaak, al gaf die hem ook geen ander uiterlijk gewin dan zijn bescheiden traktement. Maar *innerlijk* heeft hij veel gewonnen, oneindig veel, in de stage, onvermoeide uitvoering van veel meer dan zijn directe plicht was."

Rotterdam. Ir. W. Nobel.

Digitized by Google

† U. J. C. ANDRÉ DE LA PORTE,

in leven directeur-ingenieur van het Electriciteitsbedrijf der Nederlandsch-Indische Gas-Maatschappij te Batavia.

Moest de Nederlandsch-Indische Gas-Maatschappij op het einde van 1924 een ernstig verlies betreuren door het overlijden van O. O. HEUVELINK, in leven commissaris der Maatschappij en oud-directeur van haar gasfabriek en electrische centrale te Batavia, andermaal werd zij pijnlijk getroffen door het verscheiden van U. J. C. ANDRÉ DE LA PORTE, directeur-ingenieur van haar Electriciteitsbedrijf te Batavia, die op 11 Juni 1925 in het ziekenhuis te Cheribon overleed.

21 Juni 1878 te Utrecht geboren, is ANDRÉ DE LA PORTE, na met gunstigen uitslag het eindexamen van de machinistenschool te Amsterdam te hebben afgelegd, één jaar werkzaam geweest als volontair bij de Société Anonyme John Cockerill te Seraing, alvorens de studie voor ingenieur te Luik aan te vangen, waarna hij in 1903, aan het Instiut Montefiore, het diploma van electrotechnisch ingenieur behaalde.

† U. J. C. ANDRÉ DE LA PORTE.

Foto O. KURKDJIAN & Co.

Ten einde zich in de practijk te bekwamen ging hij naar Frankfurt, alwaar hij een jaar werkte bij de firma Lahmeyer in proefveld en laboratorium, om daarna een plaats te vinden als ingenieur aan het Ingenieurs-Bureau Van Dooren te Scheveningen.

Te Scheveningen had ANDRÉ DE LA PORTE ruimschoots gelegenheid zich te bekwamen in het projecteeren en uitvoeren van electrische centrales en deed hij ruime ervaring op met de toepassing van gasmotoren voor deze bedrijven. Geen wonder dan ook dat, toen in 1906 voor de centrale in Watergraafsmeer een directeur werd gezocht, de particuliere maatschappij besloot hem als zoodanig aan te stellen. Na eenige jaren dit particulier bedrijf te hebben geleid, werd hij door het Gemeentebestuur van Watergraafsmeer mede tot directeur van Gasfabriek en Waterleiding benoemd, toen het electriciteitsbedrijf door de gemeente werd overgenomen. Eerst in deze driedubbele functie heeft ANDRÉ DE LA PORTE zijn krachten als bedrijfsleider weten te ontplooien en wist hij, door het overwinnen van zeer bijzondere moeilijke omstandigheden en somtijds veelzijdige tegenwerking, deze bedrijven zoodanig te reformeeren en in te richten, dat zij ten slotte behoorlijk rentegevend mochten worden genoemd. Nog zeer goed herinner ik mij, bij een plaatselijk bezoek hem te midden van zijn werk gebracht, ten zeerste mijn waardeering te hebben kunnen uitspreken over de wijze, waarop hij de drie bedrijven had ingericht en beheerd, en met geringe middelen alles zoodanig had opgezet dat met de minste bedrijfsonkosten de exploitatie economisch kon worden gevoerd. Opzet, inrichting en de zeer goed onderhouden toestand van alles maakten toen op mij zulk een gunstigen indruk, dat ik niet aarzelde hem te benoemen tot directeur der Gasfabriek te Soerabaja, naar welke functie hij had gesolliciteerd omdat zijn werkzame geest geen bevrediging meer kon vinden in de bedrijven te Watergraafsmeer toen deze op peil waren gebracht.

1 April 1915, dus een half jaar na het uitbreken van den grooten wereldoorlog, aanvaardde ANDRÉ DE LA PORTE de betrekking van directeur der Gasfabriek te Soerabaja, als opvolger van P. STEIGERWALD, die, na een 20-jarige werkzaamheid bij de Ned.-Indische Gas-Maatschappij in Indië, wenschte te repatrieeren.

Gedurende 5 achtereenvolgende jaren heeft hij aan het hoofd dezer fabriek gestaan, waarvan vooral de eerste jaren, tot een voor hem geheel vreemde omgeving, moeilijk waren en veel van zijn energie vergden. Hij heeft deze moeilijkheden met glans overwonnen en in de meest drukkende jaren gedurende den oorlog door zijn technische kennis en algeheele toewijding goede resultaten met de fabriek weten te verwerven. Dat hij, behalve zijn vele werkzaamheden voor de gasfabriek, daarnaast toch nog gaarne zijn aandacht aan ander werk schonk, bleek wel gedurende de laatste twee jaren van zijn verblijf te Soerabaja, toen hij, op uitnoodiging van het gemeentebestuur aldaar, als adviseur-directeur van de gemeentelijke waterleiding optrad. Ook deze functie bekleedde hij met bekwaamheid en toewijding, zoo zelfs, dat bij zijn vertrek de Gemeenteraad hem op bijzonder wijze dank bracht — onder aanbieding van een stoffelijk blijk van waardeering — voor de wijze, waarop hij in een voor de gemeente Soerabaja moeilijken tijd haar belangen had gediend. In de Gemeenteraadszitting, waarin hem eervol ontslag werd verleend als tijdelijk adviseur-directeur der waterleiding, getuigde de burgemeester, dat ANDRÉ DE LA PORTE onschatbare diensten aan de gemeente Soerabaja had bewezen, waarvan de heilzame gevolgen nog lang zouden worden gezien.

Alhoewel begin 1920, volgens het met hem gesloten contract, ANDRÉ DE LA PORTE recht op verlof naar Europa had, voegde hij zich gaarne naar den wensch der Ned.-Indische Gas-Maatschappij, om gedurende nog eenigen tijd als waarnemend directeur der gasfabriek en electrische centrale te Batavia werkzaam te zijn, toen bijzondere omstandigheden noodig maakten dat de toenmalige directeur naar Nederland ging. Tot Juli 1921 bleef ANDRÉ DE LA PORTE te Batavia en met gerustheid mag worden gezegd, dat de 18 maanden, welke hij te Batavia aan het hoofd der beide bedrijven doormaakte, tot den moeilijksten tijd van zijn Indische jaren moeten worden gerekend. Gedurende dien tijd toch werden op de gasfabriek groote uitbreidingswerken voorbereid en uitgevoerd en moest met groote omzichtigheid worden gewerkt ter voorkoming van stagnatie in de gasproductie; bovendien vereischte de electrische centrale in 1921 nauwlettend toezicht voor de in dat jaar onder handen zijnde groote uitbreiding, doch eveneens doorliep de centrale in genoemd jaar haar hoogste bloeiperiode door de groote toename van stroomopwekking, stroomverkoop, opbrengst en bedrijfsoverschot van het concessiebedrijf. Ten koste van somtijds slapelooze nachten heeft ANDRÉ DE LA PORTE echter ten slotte door zijn energiek optreden de moeilijkheden weten te overwinnen en ging hij met een gevoel van voldaanheid in de tweede helft van 1921, zijn welverdienden verloftijd naar Nederland tegemoet.

Bij het eindigen van zijn verlof sloot ANDRÉ DE LA PORTE andermaal een 5-jarig contract met de Ned.-Indische Gas-Maatschappij en aanvaardde welgemoed Juli 1922 de betrekking van directeur-ingenieur van het Electriciteitsbedrijf te Batavia. Daar behalve deze functie hem tevens de onderhandelingen met het Ned.-Indisch Gouvernement voor nieuwe concessies waren toevertrouwd, zoomede het hoofdtoezicht op den bouw der nieuwe centrale te Makassar, had hij verder geen bemoeienis met de gasbedrijven der Maatschappij, al werd hij af en toe als de oudste der directeuren door zijn collega's nog wel eens geraadpleegd. Na aanvaarding der concessies voor de electriciteitsvoorziening van Palembang en Cheribon werd hem het hoofdtoezicht ook over den bouw van de hiervoor benoodigde centrales opgedragen, en mag wel bijzondere nadruk worden gelegd op hetgeen gepraesteerd werd bij den bouw der centrale te Cheribon, welke centrale binnen 5 maanden na de aanvaarding der concessie bedrijfsvaardig was en stroom leverde.

Het Electriciteitsbedrijf te Batavia, zijn hoofdbedrijf, vorderde intusschen vooral in het laatste jaar meer dan gewone opmerkzaamheid, daar, behalve de steeds onderhanden zijnde

Digitized by Google

uitbreidingen voor de inrichting der centrale op het fabrieksterrein, een groot transformatorstation moest worden gebouwd en geïnstalleerd ter koppeling der calorische centrale met de Staatswaterkrachtbedrijven, mede een onderdeel uitmakende van de electrificatie der Staatsspoorwegen in West-Java. Deze laatste werken werden in April 1925 in bedrijf genomen en voldoen volkomen aan de gestelde verwachtingen.

Bij de opsomming van al hetgeen ANDRÉ DE LA PORTE bij zijn leven tot uitvoering bracht, treft het bijzonder tragisch dat hij, te midden van zijn onvermoeide werkzaamheid, plotseling door de ernstigste soort van malaria tropica werd overvallen, toen hij voor het afdoen van enkele zaken, de fabrieken te Cheribon betreffende, aldaar vertoefde en in het plaatselijke ziekenhuis overleed.

Evenals zijn weduwe, die een trouw en zorgzaam echtgenoot verloor, en zijn bejaarde moeder, die een lieven zoon moest missen, is het heengaan van ANDRÉ DE LA PORTE een groot verlies voor de Nederlandsch-Indische Gas-Maatschappij, wier belangen hij de laatste 10 jaren van zijn leven al zijn zorgen gaf en welke hij met volledige overgave van zijn kennen en kunnen, zijn bekwaamheid, ijver en toewijding in ruime mate toebedeelde.

Ook voor schrijver dezer regelen, die met ANDRÉ DE LA PORTE vanaf het begin van zijn dienstverband bij de Gas-Maatschappij op de meest vriendschappelijke wijze mocht samenwerken, is het verlies van zulk een beproefd medewerker groot en niet gemakkelijk te herstellen.

De directie der Nederlandsch-Indische Gas-Maatschappij en allen, die naast en onder hem in vriendschap mochten werkzaam zijn, zullen, evenals zijn vele vrienden, met erkentelijkheid gedenken alles wat ANDRÉ DE LA PORTE voor hen is geweest, en met dankbaarheid voor het vele, dat hij naar geest en hart gaf, hem in hun vriendschappelijke herinnering doen voortleven.

In de ingenieurswereld trad hij als van zelf op den voorgrond. Bij zijn overlijden was hij bestuurslid en penningmeester van de Groep Ned.-Indië van het Kon. Instituut van Ingenieurs.

ULRICH JAN CAREL ANDRÉ DE LA PORTE heeft niet tevergeefs geleefd, hij zal blijvend een voorbeeld voor velen zijn.

O. S. KNOTTNERUS.

INGEZONDEN STUKKEN.

Opmerking naar aanleiding van de grondwaterverlagingstheorie

VAN

Dr. Ing. J. SCHULTZE.

(*Vertaling uit het Duitsch.*)

In bovengenoemde kwestie (zie: *De Ingenieur* van 30 Mei 1925 No. 22 blz. 469) moet ik voor verweer nog eens het woord nemen: De duidelijkste beslissing over de toelaatbaarheid der aangevallen differentiatie geeft de meetkundige uiteenzetting.

Zijn $O\,A$ en $O'\,C\,B$ (fig. 1) twee bij een put behoorende spiegels, die een tijdsdeel dt uit elkaar liggen, en heeft de „Reichweite" zich gedurende dezen tijd van A naar B over een bedrag $\frac{\partial R}{\partial t}$ verplaatst; voor beide spiegels geldt de algemeene vergelijking:

$$H^2 - y_o^2 = \frac{q}{\pi\, k}\left(ln\,\frac{r}{r_o} - \frac{1}{3}\right).$$

Dus is voor punt B:

$$H^2 - y_o'^2 = \frac{q}{\pi\, k}\left(ln\,\frac{R + \frac{\partial R}{\partial t}}{r_o} - \frac{1}{3}\right); \qquad (1)$$

de vergelijking voor de ordinaat $A'\,C$ van den spiegel $O'\,C\,B$ luidt:

$$(H - A\,C)^2 - y_o'^2 = \frac{q}{\pi\, k}\left(ln\,\frac{R}{r_o} - \frac{1}{3}\right)$$

of, daar $A\,C$ zeer klein is ten opzichte van H:

$$H^2 - 2\,H\,.\,A\,C - y_o'^2 = \frac{q}{\pi\, k}\left(ln\,\frac{R}{r_o} - \frac{1}{3}\right) \qquad (2)$$

Trekken we vergelijking (2) van (1) af, dan wordt:

$$2\,H\,.\,A\,C = \frac{q}{\pi\, k}\left[ln\left(R + \frac{\partial R}{\partial t}\right) - ln\,R\right] = \frac{q}{\pi\, k\, R}\,\frac{\partial R}{\partial t}.$$

$A\,C$ is echter de door mij met $\frac{\partial H}{\partial t}$ aangeduide term waarvoor het bedrag:

$$\frac{\partial H}{\partial t} = \frac{3\,q}{2\,\beta\,R^2\,\pi},$$

zoodat: $\frac{\partial R}{\partial t} = \frac{3\,H\,k}{\beta\,R}$ wordt.

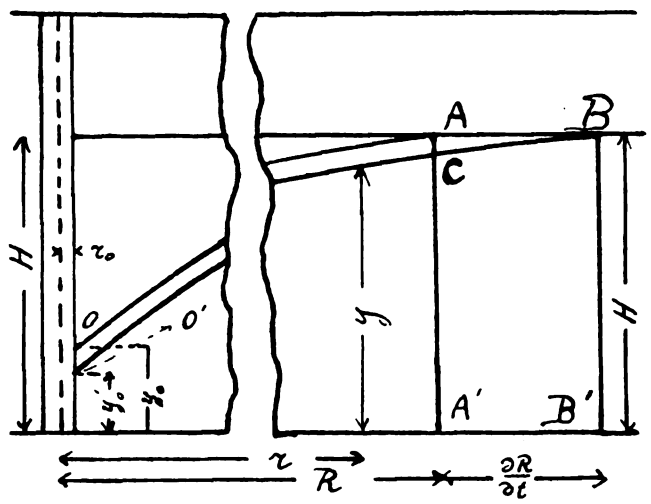


Fig. 1.

Dit is het meetkundige bewijs voor de juistheid mijner differentiatie.

Een andere vraag is juistheid van de willekeurig aangenomen en door mij ook als zoodanig gekenmerkte vergelijking

$$\frac{\partial y}{\partial t} = \frac{\partial H}{\partial t}\cdot\frac{r}{R}.$$

Thans, twee jaren na het schrijven van het boek, sta ik op het standpunt, dat zij de omstandigheden dwang aandoet en dat een vergelijking ongeveer van den vorm

$$\frac{\partial y}{\partial t} = \frac{\partial H}{\partial t}\left(\frac{r}{R}\right)^{\frac{1}{3}}$$

beter met de werkelijkheid overeenkomt; de invloed van een overeenkomstige verandering veroorzaakt in de vergelijkingen (14) en (18) in het boek slechts een zeer kleine verandering der coëfficiënten, zoodat bijv. vergelijking (18) dan ongeveer zou luiden:

$$R = \sqrt{\frac{4{,}5\,H\,k\,t}{\beta}}.$$

Het spreekt vanzelf, dat bij het opstellen van nieuwe vergelijkingen en theorieën dergelijke afwijkingen kunnen voorkomen; ik stelde bij het opstellen der vergelijking

$$\frac{\partial y}{\partial t} = \frac{\partial H}{\partial t}\cdot\frac{r}{R}$$

op den voorgrond, dat ik op eene correctie en verandering door de praktijk rekende; dat echter de verdere afleidingen daardoor slechts onbelangrijk zouden worden aangetast. De verdere afleidingen van de hand te wijzen op grond van het willekeurige van de vergelijking $\frac{\partial y}{\partial t} = \frac{\partial H}{\partial t}\,\frac{r}{R}$ zou even onjuist zijn, als een afwijzing van de gewapend beton-theorie met het motief: de fundamenteele veronderstelling dat de dwarsdoorsneden vlak blijven is onjuist.

Berlijn. Dr.-Ing. JOACHIM SCHULTZE.

Naschrift van dr. ir. J. VERSLUYS.

Hoewel reeds vrij veel plaatsruimte is ingenomen door de discussie over dit onderwerp, zal ik toch nog uitvoerig moeten zijn, om aan te toonen, dat bovenstaand meetkundig bewijs niet juist is. Behoudens dat differentiaalquotiënten zijn geschreven in plaats van differentialen, maakt het bewijs bij een oppervlakkige beschouwing een goeden indruk. Het bezwaar is echter, dat in het bovenstaande de vergelijking:

Digitized by Google

$$H^2 - y_o^2 = \frac{q}{\pi k}\left(ln\,\frac{R}{r_o} - \frac{1}{3}\right) \qquad (14)$$

wordt beschouwd als de vergelijking van het phreatische oppervlak, hetgeen niet juist is. Hierboven werd geschreven r in stede van R, doch dat moet een schrijffout zijn, men zie slechts het boek van dr. SCHULTZE blz. 11.

Deze formule (14) geeft (zie de bovenstaande figuur) eenvoudig een betrekking tusschen R (de Reichweite) en y_o (de waterhoogte in den put). R en y_o zijn functies van den tijd, terwijl de overige grootheden zijn gegeven, n.l. r_o de straal van den put, H de diepte van het niet-gedaalde grondwater, q de hoeveelheid water, die per seconde wordt opgepompt.

Hoe is deze formule (14) ontstaan? Deze is afgeleid uit formule (10):

$$q = 2\,r\,\pi\,k\,\frac{d\,y}{d\,r} + \frac{2\,r^3}{3\,R}\beta\,\pi\,\frac{\partial\,H}{\partial\,t}. \qquad (10)$$

Daaruit wordt $\frac{\partial\,H}{\partial\,t}$ bepaald door de aanname, dat voor $r = R$ is $\frac{d\,y}{d\,r} = 0$.

Dan wordt:

$$\frac{\partial\,H}{\partial\,t} = \frac{3}{2\,\beta}\,\frac{q}{R^2\,\pi}. \qquad (11)$$

Door substitutie van deze waarde in formule (10) en een herleiding verkrijgt men:

$$2\,y\,d\,y = \frac{q\,d\,r}{\pi\,k\,r} - \frac{r^2\,q\,d\,r}{R^3\,\pi\,k}. \qquad (12)$$

Deze wordt geïntegreerd tusschen de grenzen r en R, waardoor zij overgaat in

$$H^2 - y^2 = \frac{q}{\pi\,k}\,ln\,\frac{R}{r} - \frac{q\,(R^3 - r^3)}{3\,\pi\,k\,R^3}. \qquad (13)$$

Hier is een betrekking verkregen tusschen y en r, dus een vergelijking voor het oppervlak van den inzinkingskegel op het tijdstip waarop de „Reichweite" R is.

Van deze vergelijking had in bovenstaand meetkundig bewijs moeten zijn uitgegaan, doch in stede daarvan worden eerst in deze vergelijking, waarin y en r de veranderlijken zijn, gesubstitueerd y_o en r_o voor y en r. Doordat r_o klein is, ondergaat de laatste term van vergelijking (13) een vereenvoudiging, zoodat de reeds in hoofde geschreven formule (14) wordt verkregen. Daarin worden nu willekeurig H en R als coördinaten van het oppervlak van den inzinkingskegel beschouwd, en dit is onjuist.

Zooals formule (13) is geschreven, geldt zij voor het tijdstip t; voor het tijdstip $t + d\,t$ kan men schrijven:

$$H^2 - \left(y - \frac{\partial\,y}{\partial\,t}\,dt\right)^2 = \frac{q}{\pi\,k}\,ln\,\frac{R + \frac{\partial\,R}{\partial\,t}\,dt}{r} - \frac{q}{3\,\pi\,k}\,\frac{\left\{\left(R + \frac{\partial\,R}{\partial\,t}\,dt\right)^3 - r^3\right\}}{\left(R + \frac{\partial\,R}{\partial\,t}\,dt\right)^3}. \qquad (13a)$$

Indien nu in (13) en (13a) beide voor r wordt gesubstitueerd R, dan is in (13) ook $y = H$, zoodat deze overgaat in de identiteit:

$$0 = 0;$$

daarmede is niets meer te bereiken. Zoo gaat (13a) over in:

$$2\,H\,\frac{\partial\,y}{\partial\,t}\,dt = \frac{q}{\pi\,k}\left[ln\left(1 + \frac{\frac{\partial\,R}{\partial\,t}\,dt}{R}\right) - \frac{\frac{\partial\,R}{\partial\,t}\,dt}{R}\right] \qquad (13b)$$

Indien men nu weder, hetgeen dr. SCHULTZE meent te mogen doen, aanneemt, dat de y in $\frac{\partial\,y}{\partial\,t}$ in haar grenswaarde H overgaat, dan is $dt = 0$ en dan gaat ook deze vergelijking (13b) over in de identiteit:

$$0 = 0.$$

Het meetkundige bewijs van dr. SCHULTZE is dus al even onjuist als het analytische in *De Ingenieur* van 30 Mei 1925 No. 22. Men houde verder wel in het oog, dat ik in dit No. 22, blz. 470, 2e kolom, ook op een anderen grond de onjuistheid van formule (18) aantoonde.

Een tweede onderwerp in het bovenstaande betoog van dr. SCHULTZE is, dat de formule:

$$\frac{\partial\,y}{\partial\,t} = \frac{\partial\,H}{\partial\,t}\left(\frac{r}{R}\right)^n, \qquad (A)$$

waarin eerst werd gesteld $n = 1$ en nu $n = \frac{1}{3}$, juist zou zijn. Volgens deze formule (A) zou, zoo lang een hoeveelheid water q per seconde wordt opgepomt, het phreatische oppervlak binnen de „Reichweite" R per seconde $\frac{\partial\,y}{\partial\,t}$ dalen. Deze waarde $\frac{\partial\,y}{\partial\,t}$ is wel een functie van den tijd doch ten allen tijde is zij omgekeerd evenredig met den afstand r van de as van den put. Dus ten allen tijde zou op een afstand $r + dr$ het phreatische oppervlak sneller dalen, dan op een afstand r. Dit zou overal het geval zijn, ook aan den omtrek van den put, waar $r = r_o$ is. Dus op een afstand dr van den omtrek van den put daalt het phreatische oppervlak voortdurend sneller dan aan den omtrek zelf, volgens de formule A. Het phreatische oppervlak krijgt dus aan den omtrek van den put een steeds zwakkere helling, $\frac{\partial\,y}{\partial\,r}$ wordt steeds kleiner. De constante hoeveelheid water die per seconde binnenstroomt, is:

$$q = k\,.\,2\,\pi\,r_o\,y_o\,\frac{\partial\,y}{\partial\,r}.$$

Zooals is opgemerkt is q constant gedacht, y_o neemt af, zoodat $\frac{\partial\,y}{\partial\,r}$ met den tijd zou moeten toenemen. Welke positieve waarde n ook heeft, formule (A) is in strijd met de werkelijkheid. Dus ook het uitgangspunt van de theorie van dr. SCHULTZE is onjuist. Een negatieve waarde van n in formule (A), d. w. z. een verwisseling van de grootheden r en R zou minder verwerpelijk zijn, doch ook daardoor zou de formule nog niet juist worden.

De vergelijking met de gewapend beton-theorie gaat niet op. In de gewapend beton-theorie toch ziet men af van de berekening van de vormverandering der dwarsdoorsnede. Dr. SCHULTZE begint met een veronderstelling te maken, die lijnrecht tegen de werkelijkheid ingaat.

Dr. ir. J. VERSLUYS.

BOEKBESPREKING.

Lehrbuch der Nomographie, door H. SCHWERDT. — Uitgave J. Springer, Berlin.

Diengenen, die de technische tijdschriften volgen, zal het opgevallen zijn, dat in de laatste jaren hoe langer hoe meer over de toepassing van rekentafels geschreven wordt.

Het gebruik van rekentafels geeft natuurlijk groote tijdsbesparing bij het maken van technische berekeningen en met zekerheid kan worden beweerd, dat in den loop der tijden aan het personeel van ingenieursbureaux, van fabrieken en bedrijven specialisten zullen worden toegevoegd, die belast zullen worden met het ontwerpen van nieuwe rekentafels. Voor dit personeel zal dan het bovengenoemde boek van groot nut kunnen zijn, daar het geschreven is met de bedoeling den lezer met de methode van het ontwerpen van rekentafels vertrouwd te maken.

Het werk i. q. wijkt eenigszins af van andere leerboeken over rekentafels, die in den laatsten tijd verschenen zijn. De schrijver heeft zich n.l. niet zoo zeer ten doel gesteld om de verschillende reeds bestaande rekentafels te beschrijven, dan wel om methodes aan de hand te doen, die den ingenieur in de gelegenheid stellen nieuwe rekentafels op een systematische manier te herleiden, terwijl de aangegeven methodes met een groot aantal voorbeelden zijn toegelicht. Het boek is geschreven voor allen, die op de hoogte zijn van analytische geometrie en de differentiaal-rekening.

In het eerste gedeelte worden de grondbeginselen van de rekentafel-meetkunde besproken, en worden de verschillende teekens en grondbegrippen nader gedefinieerd.

Een belangrijk gedeelte van het boek is verder gewijd aan de beschrijving van de verschillende grafische voorstellingen met stelsels rechte lijnen, de driehoekscoördinaten en verder stelsels met meer dan drie veranderlijken, de rekentafels met

Digitized by Google

drie rechtlijnige schalen, met twee rechtlijnige en één kromlijnige schaal, enz. enz.

In den tekst zijn rekenvoorbeelden gegeven, voor de oplossing waarvan aan het einde van het boek aanwijzingen zijn gedaan. Voorts bevat het boek een bibliographie met aanduiding van de meest belangrijke werken, die tot nog toe over het onderhavige onderwerp verschenen zijn en ook over de mathematische leerboeken, die op de behandelde problemen betrekking hebben.

De gegeven illustraties zijn bijzonder duidelijk, hetgeen van groot belang is, aangezien de teekeningen soms zeer ingewikkeld zijn.

W.

LEOPOLD HERZKA. — **Schwindspannungen in Trägern aus Eisenbeton.** — Ein Beitrag zu ihrer Theorie samt Ableitung von Gebrauchsformeln auf Grundneuerer Versuche. — Leipzig. Alfred Kröner 1925. Mit 29 Abbildungen und zahlreiche Tabellen.

De schrijver stelt formules op, die een beeld geven van de aanhechtspanning van het beton aan het ijzer, welke optreedt ten gevolge van het krimpen. Bij een cylinder, gewapend met een staaf in het hart, heeft nabij de einden een verschuiving plaats van het beton langs het ijzer en loopt de aanhechtspanning op van nul tot een hoogste waarde, terwijl in het daartusschen gelegen gedeelte de aanhechtspanning naar het midden toe afneemt.

Voor dat middengedeelte kan een formule voor de spanning worden afgeleid uit proeven van BACH; voor de eindgedeelten is de spanning evenredig met een macht van den afstand tot de eindvlakken, waarvan de coëfficiënt uit proefnemingen kan worden gevonden.

De eindvlakken van den cylinder blijven niet vlak; de spanning in die vlakken is niet overal constant; bij den rand kan druk of trek optreden.

De schrijver maakt gebruik van proefnemingen van GRAF, die het krimpen gedurende langen tijd waarnam (eenige jaren); hij stelt voor die proefnemingen op bepaalde wijze te herhalen, niet alleen met beton maar ook met glas, waarin een ander materiaal is gesmolten; dit laatste met het oog op gloeilampen. Uit proefnemingen van KIRSCH en van SCHULE, in 1922 in tijdschriften verschenen, worden benaderende formules afgeleid voor de berekening der spanningen, die optreden in het ijzer en in het beton tengevolge van het krimpen. Ook die proeven wil de schrijver zien herhaald.

De schrijver besluit, dat het gewoonlijk aangenomen getal voor de verhouding van de elasticiteitscoëfficiënten van ijzer en van beton veel te klein is. In de voorrede vergelijkt hij het krimpen, en de gevolgen daarvan, met een ziekte, en trekt hij een parallel tusschen de techniek en de geneeskunde.

V.

Standard Methods of Testing Petroleum and its produits, published by The Institution of petroleum technologists Meline House, Bedfordstreet, Strand, Londen. W. C. 2. — Price: 6./- net.

Het belang van het vaststellen van standaard-methodes voor het onderzoek van petroleum en daaruit vervaardigde producten, teneinde mogelijk te maken dat het onderzoek van hetzelfde monster in verschillende handen overeenstemmende uitkomsten geeft, werd in de laatste jaren steeds klemmender gevoeld. Het lag op den weg van de „Institution of petroleum technologists" als de voornaamste vereeniging in Engeland die bij de petroleum betrokken is, het vaststellen dier methodes in studie te nemen. Dit boekje bevat in 100 pagina's een beschrijving van de methodes van onderzoek van: „gasoline, white spirit, kerosine, gasoil, mineral lubricating oils, transformer and switch oils, fuel oils, asphalts, wax en crude petroleum". De inleiding geeft een denkbeeld van de organisatie die noodig was om dit werk uit te voeren en een opsomming van de leden die in het hoofdcomité en de diverse subcomité's zitting hadden. Dit kleine boekje bevat dan ook het resultaat van de weloverwogen samenwerking van veel deskundigen en is als zoodanig van groote waarde voor allen die zich met het onderzoek van petroleum en petroleumproducten bezig houden.

Dr. ir. A. KOREVAAR.

BIBLIOGRAFIE.

GRAFIEKEN VOOR DE BEPALING VAN DE BEWAPENING VAN BETONPLATEN.

In de *Annales des Travaux Publics de Belgique* van Juni 1925 heeft de ingenieur A. ROBA twee bladen met graphische voorstellingen gepubliceerd, bestemd voor de bepaling van de nuttige dikte van gewapend betonplaten en hun doorsnede van de bewapening voor het geval van eenvoudige buiging en voor het geval dat ook tegen druk bewapeningsijzer wordt ingelegd. In die bewapeningsdoorsnede is niet begrepen die van de secundaire bewapeningsstaven tegen afschuiving.

De schrijver geeft eerst een overzicht van de algemeene formules die bij de samenstelling van de graphische voorstelling worden gebezigd. Ditmaal is een volledige opgave gegeven van de beteekenis van de nomenclatuur ontleend aan de circulaire van de Commissie voor gewapend beton van Frankrijk van 20 October 1906, waarheen ook verwezen is in het artikel over Gewapendbeton-Constructie, langs graphische methode berekend, vide pag. 517 van *De Ingenieur* van 13 Juni 1925, No. 24.

Aan de graphische voorstelling op plaat X zijn toegevoegd 3 tabellen voor $m = 10$, 12 en 15 elk afzonderlijk. In deze tabellen worden de coëfficiënten gegeven waarmee men de grootheden, gemeten uit de graphische voorstelling, moet vermenigvuldigen, naar gelang van de toegelaten trekspanning in het staal en van de toegelaten drukspanning van de beton.

Deze graphische voorstelling heeft alleen betrekking op platen die een bewapening tegen trek hebben dus betrekking hebben op eenvoudige buiging.

In de graphische voorstelling op plaat XI worden behandeld de gevallen dat ook tegen druk bewapening is noodig geacht. De schrijver geeft een toelichting van een geval waarbij die bovenbewapening noodig kan zijn. In deze grafiek is af te lezen de supplementaire drukbewapening en de supplementaire trekbewapening die benoodigd zijn bij verschillende dikten, diverse toegelaten drukspanningen van de beton bij een aanname van een trekspanning van 1200 kg en $m = 10$.

In een enkelen staat is daarmede aangegeven met welke coëfficiënt men de aflezing moet vermenigvuldigen naar gelang m 12 of 15 is, en de toegelaten spanning van het ijzer verandert van 800 tot 1500 kg per cm².

Het een en ander is duidelijk toegelicht en bovendien zijn voor eenige concrete gevallen toepassingen gemaakt van het gebruik der grafieken.

Voor hen die dagelijks dergelijke berekeningen te doen hebben kan het gebruik van die grafieken een groot gemak en veel tijdsbesparing opleveren.

K.

SCHEEPSBOUW.

S.S. „Martina".

Den 4den Juli 1925 werd van een der hellingen der Rotterdamsche Droogdok-Maatschappij te water gelaten het s.s. „Martina", in aanbouw voor rekening van de Curaçaosche Scheepvaart-Maatschappij.

Zooals bij de Rotterdamsche Droogdok-Maatschappij gewoonte is, was de complete ketel- en machine-installatie reeds op de helling gereed opgesteld en het schip verder zoo goed als geheel afgewerkt bij het te water laten.

NIEUWSBERICHTEN.

Feestvergadering van het Kon. Instituut van Ingenieurs te Antwerpen.

* De Raad van Bestuur heeft besloten, dat 10 en 11 September 1925 het Instituut een feestvergadering zal houden te Antwerpen.

Promotie van ir. H. G. Nolen tot doctor T. W.

* Den 1sten Juli 1925 promoveerde tot doctor in de technische wetenschap ir. HENRI GEORGE NOLEN, na verdediging van een proefschrift, getiteld: „Transformatorvelden. Een onderzoek der magnetische velden in transformatoren en van den invloed dien deze op het net uitoefenen" en van stellingen.

De promotie geschiedde „met lof".

Digitized by Google

Irs. in de Tweede Kamer.

* Uit den uitslag der verkiezingen op 1 Juli blijkt, dat tot de gekozenen als lid der Tweede Kamer der Staten-Generaal behooren: de civiel ingenieurs ir. M. Ch. E. Bongaerts (Roomsch-Katholieke Staatspartij), dr. ir. Th. van der Waerden (Sociaal Democratische Arbeiderspartij), beiden lid der oude Kamer, en ir. Ch. G. Cramer (S. D. A. P.), thans lid der Eerste Kamer; en de werktuigkundig ingenieur ir. J. W. Albarda (S. D. A. P.), lid der oude Kamer.

Niet herkozen is de civiel ingenieur ir. L. J. M. Feber (R.-K. Staatspartij).

Gevonden voorwerp.

* De chef van den Dienst van het Vervoer op de Nederlandsche Spoorwegen had de vriendelijkheid mede te deelen, dat te Susteren, in een rijtuig van den extra-trein, die geloopen heeft op 16 Juni 1925 ten behoeve van de leden van de Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie van het Kon. Instituut van Ingenieurs, een wit paarlemoeren mesje, bevattende 2 mesjes en een kurketrekker, is achtegelaten. Dit mesje bevindt zich thans in het bureau van gevonden voorwerpen te Utrecht.

Betonbond.

* Op 5 Januari 1925 is opgericht de Betonbond, gevestigd te Amsterdam, die zich ten doel stelt in den meest uitgebreiden zin de ontwikkeling te bevorderen van den betonbouw in Nederland, en die tracht dit te bereiken door op te treden langs wettigen weg, in die gevallen, waarin de belangen van den betonbouw of van een of meer van zijn leden gediend kunnen worden en wel in het bijzonder door: *a.* het naleven van de Gewapendbeton Voorschriften, te bevorderen; *b.* het verzamelen van gegevens op wetenschappelijk, technisch en economisch gebied betreffende den betonbouw; *c.* het verstrekken van inlichtingen van algemeenen en bijzonderen aard; *d.* het maken van propaganda voor den betonbouw door het doen houden van besprekingen, lezingen, voordrachten, het zoo mogelijk uitgeven van een bondsorgaan, enz.; *e.* het stelling nemen tegen misstanden waar deze zich voordoen.

Lid van den bond kunnen zijn Naamlooze Vennootschappen, Firma's of personen, die betonwerken uitvoeren, Buitengewone Leden belanghebbenden bij of belangstellenden in de betonindustrie.

Voor het lidmaatschap kan men zich opgeven bij den secretaris.

Het bestuur is als volgt samengesteld: ir. A. A. Boon, *voorzitter*; A. van Geluk, Rokin 13, Amsterdam, *secretaris*; ir. J. C. Begram van Eeten, Keizersgracht 473—479, Amsterdam, penningmeester; K. P. van Waning, ir. H. G. A. Treep.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 23 Juni 1925 is aan W. H. Fock, te Arnhem, met ingang van 1 Juli 1925, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend als inspecteur van den arbeid.

— Bij Kon. besluit van 29 Juni 1925 zijn benoemd tot reservetweede-luitenant, bij het wapen der genie, bij het regiment genietroepen, de vaandrigs C. A. Lamberts en ir. H. W. Haga, beiden van het korps.

PERSONALIA.

* Ir. J. L. J. van der Grinten, werkzaam bij de Bell Telephone Mg. Co. te Antwerpen, is, met ingang van 1 Juli 1925, overgegaan naar de Western Electric Co. en als zoodanig benoemd tot member of the Patent Department, werkzaam te 's-Gravenhage.

* Ir. J. E. de Vrij Obreen, voorheen ingenieur bij de Ned. Mij. tot het inrichten van ketelhuizen „Pluto", is thans werkzaam bij de Riley Stoker Corporation te Worcester (Miss. V. S. A.).

* Ir. M. J. Riemersma is, met ingang van 1 Juni 1925, als ingenieur verbonden bij de Hercules Powder Co. Wilmington, Del., V. S. A.

* Ir. J. M. Verff, vroeger ingenieur bij het Gemeentelijk Electriciteits- en Trambedrijf te Utrecht, is thans ingenieur bij de N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

* Ir. A. L. Veenenbos, vroeger ingenieur op het Engineering Department van „The National Carbon Co. te Cleveland (Ohio), is thans werkzaam op het „Factory Engineering Department" van The White Motor Co., te Cleveland.

* Ir. F. C. P. W. Meylink is thans werkzaam als ingenieur bij het Geodetisch Bureau Schermerhorn te Delft.

* Ir. C. A. Lamberts is benoemd tot ingenieur bij de Gerofabriek te Zeist.

* Ir. IJ. B. F. J. Groeneveld, vroeger assistent aan de Technische Hoogeschool te Delft, is thans werkzaam als ingenieur bij de N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

* Ir. A. Lely is thans werkzaam als scheikundig ingenieur bij de N. V. Nederlandsche Kunstzijdefabriek te Arnhem.

* Ir. J. J. H. Vos, vroeger tijdelijk ingenieur bij het Rijksbureau voor Drinkwatervoorziening, is benoemd tot directeur der N. V. Waterleiding-Maatschappij voor Zuid-Limburg.

* Ir. P. G. van Kuyk is thans werkzaam op het teekenbureau der firma J. en A. van der Schuyt's Scheepswerf en Machinefabriek te Papendrecht, Holland.

* Uitslag der examens aan de Technische Hoogeschool.

Bij de aan de Technische Hoogeschool gehouden examens zijn geslaagd voor het ingenieursexamen voor:

Bouwkundig ingenieur: G. A. P. de Kort, F. H. Warnaars, A. J. A. Winters, H. Meijerink.

Werktuigkundig ingenieur: J. U. Auer, P. A. de Blieck, W. A. Boekelman, H. W. Boessenkool, J. Boschma, J. R. Both, C. A. Bouman (met lof), J. G. Bueters, P. A. Davids (met lof), E. J. van Goor, F. A. J. van Hall, J. Heyting, F. J. von Hombracht, D. J. Houthoff, H. Kamerling, N. Knipscheer, J. M. Kobus, G. M. J. A. Kouwenhoven, R. Kruk (met lof), A. Kuiper, C. A. Lamberts, R. J. Legger (met lof), A. A. van Meurs, L. L. Mulder (met lof), H. L. van Rietschoten, J. Rosdorff, M. J. Schild, H. J. W. Verniers van der Loeff, H. A. Versteegh, A. F. Visser, A. M. de Visser, P. J. van Wel, J. L. de Weyer, P. A. A. Wirtz en P. H. Wijtman (met lof).

Scheepsbouwkundig ingenieur: W. van Beelen, F. W. K. de Klerk (met lof), A. van der Linden en E. Smit F.zn.

Civiel ingenieur: J. J. M. Aangenendt, J. van den Akker, W. F. baron van Asbeck, P. H. Bosman, A. Burger, L. M. G. G. Burton, W. A. Cohen Tervaert, J. F. Denie, K. Drok, F. Dijkstra, A. J. W. van Engelen, W. J. Ennes, M. B. E. de Ferrante, B. A. Gelders, W. J. P. Gerbers, A. M. D. Glerum, G. J. D. de Groote, N. J. Haima van der Wal, T. J. Hanskamp, R. Hogendijk, J. W. H. Hoyinck, W. A. A. Hupkens van der Elst, W. A. Jansen, J. C. Jelgerhuis Swildens, W. H. L. Jurgens, F. Klein, A. G. Koops Dekker, V. P. Koster, W. J. van der Maën, J. A. M. H. Masset, H. van Merkom, L. P. van der Meulen, F. C. P. W. Meylink, W. A. Mulder, L. B. A. Nollen, W. K. van Oppen, J. P. van der Ploeg, H. B. M. J. Poelmann, C. H. Raats, C. Reedijk, K. Rienks, J. C. Roodenburg, W. M. Roodenburg, L. Schilthuizen, H. D. Smit, P. Stelling, O. H. Stuiver, J. Thomasson, A. C. H. Toet, G. J. Verburg, J. A. Verhoef, L. C. M. de Vreese, J. van Wettum, A. G. Wiersma.

Electrotechnisch ingenieur: G. H. Bast, G. J. C. Breukink, J. L. van Bijlert, W. Fontein, W. H. G. P. Hajenius, F. A. Holleman, E. H. Jager, K. L. Japhongjauw (met lof), H. J. Jimmink, J. de Jongh Swemer, L. A. W. van der Lek, Lie Tjwan Tjay, H. Mulder, L. P. van Oeveren, J. M. Op den Orth (met lof), Ir. A. Pompe, Mej. E. E. Rosenboom, T. J. van Rossum (met lof), J. E. Schröder, J. L. van Soest, A. D. J. Uurbanus, B. P. Verel, T. C. Willemsen, H. van der Wijk, J. N. Zandee.

OPEN BETREKKINGEN.

Mijningenieur bij de Domaniale mijnen. (Zie *Adv.* n°. 27.)
Werktuigkundig ingenieur. (Zie *Adv.* n°. 27.)
Civiel ingenieur. (Zie *Adv.* n° 27.)
Ingenieur op groote industrieele onderneming. (Zie *Adv.*)
Werktuigk. ingenieur met fabriekspractijk-ervaring. (Zie *Adv.*)
Kommissions-Vertreter bij Schwedisches Stahlwerk. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Civiel ingenieur met practijk zoekt betrekking. (Zie *Adv.*)
Octrooi-ingenieur zoekt betrekking. (Zie *Adv.*)
Werktuigkundige zoekt plaatsing. (Zie *Adv.*)

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 18 Juli 1925 Nummer 29

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: prof. ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. B. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.
Vaste medewerker in Nederlandsch Indië: prof. ir. H. van Breen te Bandoeng.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland f 20.—, voor het Buitenland f 25.—. - Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland f 0.75, Buitenland f 0.85. - Advertentiën per regel f 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Weekblad *De Ingenieur*. Gelegenheid tot het krijgen van overdrukken van in *De Ingenieur* gepubliceerde voordrachten. — Volgens welke beginselen behoort een vergelijking van de kosten van het vervoer over water en spoorwegen te worden opgesteld? Beraadslaging over de praeadviezen van ir. J. A. Ringers en F. H. Fentener van Vlissingen. — Verslag van de bijeenkomst van Studie commissies der Int. Electrotechnische Commissie (I.E.C.) te 's-Gravenhage 16—23 April 1925 I, door ir. Th. Rosskopf. (Wordt vervolgd). — Ter herdenking: † Ir. Chr. Venemans, door ir. B. H. Nijenhuis. — Ingezonden stukken: De econometer Ferguson, door ir. M. W. Polak. — Boekbespreking: B. A. Chait. Le Rotor, door W.; Dr. Ing. L. Dürr. 25 Jahre Zeppelin-Luftschiffbau, door V. — Bibliografie, door B. — Nieuwsberichten: Reis van ir. H. de Groot, directeur der Middelb. Techn. School te Dordrecht naar Indië. — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Ver. v. Delftsche Ingenieurs: Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën. — Open betrekkingen. — Gez. betrekkingen. — Erratum.

Dit Nummer heeft 24 bladzijden.

WEEKBLAD „DE INGENIEUR".

Gelegenheid tot het krijgen van overdrukken van in „De Ingenieur" gepubliceerde voordrachten.

Aan de leden wordt de gelegenheid aangeboden om desgewenscht en tegen vergoeding van de kosten, een afzonderlijken overdruk te bekomen van de in *De Ingenieur* gepubliceerde voordrachten, gehouden in het Instituut en in de verschillende Afdeelingen, mits daarvan mededeeling wordt gedaan aan de Redactie uiterlijk **tien dagen** na het verschijnen van de voordracht in *De Ingenieur*.

Redactie en Administratie,
De Ingenieur.

Volgens welke beginselen behoort een vergelijking van de kosten van het vervoer over water- en spoorwegen te worden opgesteld?

Beraadslaging in de vergadering van de Afdeeling voor Technische Economie van 4 April 1925 over de praeadviezen van ir. J. A. Ringers *en* F. H. Fentener van Vlissingen (*opgenomen in De Ingenieur, Nos. 10 en 13, 1925*).

De heer **F. H. Fentener van Vlissingen.** Ik heb aan mijn prae-advies niet veel toe te voegen.

Ik heb getracht om in het licht te stellen dat men, vóórdat men overgaat tot het opstellen van berekeningen en het publiceeren van feiten betreffende dit zeer moeilijke onderwerp, het er over eens moet zijn welke methode men zal moeten toepassen om tot juiste en bruikbare cijfers te geraken.

Een vergelijking van de kosten van het vervoer te water en van die van het vervoer per spoor, zooals die blijken uit de genoteerde vrachten, is m. i. een volkomen onjuiste basis om berekeningen op te maken. Indien men alleen maar ziet de geweldige verschillen, welke bij het vervoer per waterweg in een zeer kort tijdsbestek kunnen voorkomen, dan zal het duidelijk zijn dat men die cijfers niet mag aannemen als basis voor de berekening van de kosten van het vervoer. Zoo bedroegen in December 1924 de Rijnvrachten van de Ruhr naar Rotterdam f 1.25 per ton en op het oogenblik bedragen zij f 0.35.

Men kan dus dergelijke vrachtnoteeringen niet aannemen als basis voor berekening wat het vervoer kost.

Men heeft hier dus eenerzijds te maken met een belangrijke winst voor den vervoerondernemer en anderzijds met een belangrijk verlies voor hem.

Of nu een groep van onze gemeenschap aan het transport verdient of daarop verliest, dat is niet de vraag welke ons wordt voorgelegd. De vraag is: wat kost het de gemeenschap? Dus: wat zijn de zelfkosten van het vervoer?

Daarvan ben ik uitgegaan en ik heb in mijn prae-advies aangegeven dat men, wanneer men de berekening opmaakt zonder daaraan vast te houden, zonder dat alle gegevens, welke daartoe noodig zijn, werkelijk op tafel liggen, en zonder dat men ook profiteert van de ervaring van de menschen, die dagelijks in de practijk daarmede werken, slechts kan komen tot cijfers, welke misleidend en gevaarlijk zijn. Ik zou daarvan uit het prae-advies van den heer Ringers eenige staaltjes kunnen aanhalen.

Intusschen meen ik, dat het de voorkeur verdient om geen cijfers te geven eer wij het eens zijn over de wijze, waarop die cijfers verkregen moeten worden. Het is mogelijk, dat het debat ons langs andere lijnen voert en dan ben ik gaarne bereid om hier cijfers te noemen, maar ik acht het met het oog op het verkrijgen van een vruchtdragend debat beter om dien weg niet te volgen, maar om alleen te trachten het in algemeenen zin eens te worden, wat betreft de wijze, waarop de cijfers verkregen moeten worden. Ik heb daarbij gevolgd de uitspraak van de commissie-Patijn; om daaraan de vragen vast te knoopen: volgens welke methode moet dergelijke kostenvergelijking plaats hebben en is het in de practijk mogelijk te komen tot dergelijke berekening, welke juist en bruikbaar is?

Het lid ir. **J. A. Ringers.** In mijn prae-advies heb in de eerste plaats uiteengezet de verschillen, welke in de werkelijkheid bestaan tusschen de vrachten, welke te water en per spoor worden berekend. Ik achtte dat noodzakelijk, omdat ik wilde onderzoeken, of het slechts een praatje is, dat in het algemeen de spoorvracht duurder is dan de watervracht, dan wel of deze meening gebaseerd kon worden op cijfers. Ik heb mij de moeite gegeven dienaangaande lange staten te geven en ik ben tot de slotsom gekomen, dat inderdaad in ons land de spoorvracht hooger is dan de watervracht.

In aansluiting daaraan heb ik aangegeven, wat daarvan de oorzaak kon zijn. O. a. heb ik genoemd de verschillende verplichtingen, welke voor spoorwegen en voor waterwegen gelden.

Verder heb ik uiteengehaald de verschillende onderdeelen der vervoerkosten in een tweetal hoofdstukken: bepaling van scheepsvrachten, en: bepaling van spoorwegvrachten.

Wat betreft de scheepsvrachten beschikte ik over wat meer gegevens dan wat betreft de spoorvrachten.

Vervolgens heb ik getracht om na te gaan, welken invloed

Digitized by Google

de door mij gegeven beschouwingen hebben op een nieuw verkeer, wanneer een spoorweg of een waterweg wordt aangelegd, om te berekenen of die spoorweg of waterweg rendabel zal zijn.

Ik ben daarbij uitgegaan van de methode, welke ik ook gevolgd heb toen mij was opgedragen om de rendabiliteit van een bepaald kanalenstelsel te onderzoeken. Ik stond bij dit onderzoek niet voor het academisch vraagstuk, hoe het precies te doen, maar ik moest het uitvoeren. Ik moest daarvoor berekeningen maken en daaraan is veelal ten grondslag gelegd, hetgeen ik in mijn prae-advies heb medegedeeld.

Ik bedoel het ontwerp van de Westfriesche kanalen.

Daarbij ben ik aldus te werk gegaan. Westfriesland is een afgesloten streek, een streek, welke ligt binnen zekere, duidelijke grenzen. Ik heb onderzocht wat in die streek wordt ingevoerd, wat er uitgaat en wat er aan binnenverkeer is. Verder heb ik nagegaan, hoe dat verkeer thans gaat, gedeeltelijk per spoor, gedeeltelijk per kanaal en gedeeltelijk per as. Daarna heb ik onderzocht: wanneer ik daar verschillende kanalen ga aanleggen, welke vervoersverandering zal dat veroorzaken? Die verandering heb ik getracht op alle mogelijke wijzen te berekenen en daarbij is mij gebleken dat zeer moeilijk is te bereiken hetgeen in het prae-advies van den heer Fentener van Vlissingen als zeer wenschelijk wordt genoemd.

Ik heb langs practische lijnen getracht om getallen van het vervoer te krijgen en vond een hoeveelheid bouwmaterialen, brandstoffen, meststoffen, groenten, enz.; ten opzichte van elke groep heb ik getracht om een gemiddelde vrachtkostenbesparing te bepalen en kreeg daarvan een totaal-bedrag.

Nu heb ik den eisch gesteld, dat de vrachtkostenbesparing, welke ik aldus vond, gelijk aan, althans niet veel geringer moest zijn dan de som van rente, afschrijving, bediening en onderhoud van het geprojecteerd kanalenstelsel.

Daarbij kwam ik direct voor deze moeilijkheid te staan: welk vervoer moet men nemen? Het vervoer van het heden of dat van de toekomst? Ik heb mij daarbij op het standpunt gesteld, dat ik alleen te maken had met het vervoer van heden. Alleen toen de zaak niet geheel klopte — ik kwam tot een vrachtkostenbesparing van 7 ton en tot een totaal van 1 millioen aan kosten van rente, afschrijving, onderhoud, bediening, enz., heb ik nagegaan, of er een toekomst in zou zitten. Daarop is het besluit getrokken, dat op den duur de besparing wel grooter zou worden. In overweging is ook genomen, dat de spoorwegen vervoer zouden verliezen. Ik trachtte dat verlies onder cijfers te brengen, maar wegens gebrek aan gegevens ging dat niet. Ik heb mij toen getroost met de overweging dat de spoorwegen, wanneer die kanalen er zouden zijn, een geheel ander vervoer zouden krijgen, omdat het land ten gevolge van den kanalenaanleg dichter bevolkt zou worden. In die streek is een plaatselijke overbevolking en een gedeelte daarvan zal naar een ander gedeelte afgevoerd moeten worden, als dit door kanalenaanleg tot grooter ontwikkeling kan worden gebracht.

Uit het in het betreffende rapport medegedeelde blijkt, hoe moeilijk het is om dergelijke rentabiliteitsberekening te maken.

Ik heb in mijn prae-advies geen bepaalde lijnen aangegeven. Ik meen te mogen verwijzen naar het werk, dat ik vroeger reeds gedaan heb.

Van twee leden der Afdeeling heb ik schriftelijke opmerkingen gekregen. In de eerste plaats van den heer ir. R. Verloren van Themaat, die mij mededeelde, dat naar zijn gevoelen door mij nog te weinig nadruk was gelegd op den invloed der kosten bij begin- en eindpunt, door de Amerikanen „terminal costs" genoemd. Hij schreef mij:

„Deze „terminal costs" zijn niet alleen, en zelfs niet in hoofdzaak, de overlaadkosten, woch omvatten daarnaast tal van andere punten. Een deel van deze posten als rangeerkosten en kosten van emplacementen, tijdverlies van wagens, kosten van het terrein bij spoorwegen; daartegenover bij watervervoer tijdverlies voor het schip, haven- en kadegelden zijn in de vervoerkosten opgenomen. Deze posten dekken elkaar niet volkomen, integendeel zijn zij bij vervoer te water en vervoer per spoor geheel verschillend. Vervoerkosten per spoor en te water zijn dus niet geheel vergelijkbare grootheden. Ook het deel, dat niet in de vrachten begrepen is, is zeer ongelijk. Om een enkel voorbeeld te noemen, is mij van zeer betrouwbare zijde medegedeeld, dat verschillende stukgoederen, die in Rotterdam over zee worden aangevoerd voor hetzelfde geld bijna overal in Nederland kunnen worden aangevoerd in een binnenschip als op den wagon in Rotterdam. Ik zou van deze hoogte der terminal costs nog vele voorbeelden kunnen aanhalen. Zoo werd door een commissie gevonden, dat de kosten om goederen uit het zeeschip in New-York in de loods te brengen even hoog waren als de geheele vracht van Zuid-Amerika naar New-York. Bij de meeste vrachtberekeningen in ons land zal men vinden, dat de kosten, die niet onder de zuivere vervoerkosten begrepen zijn, grooter, dikwijls vele malen grooter zijn, dan de zuivere vracht.

„Ik geloof, dat hierin voor ons land het voorname belang van scheepvaartwegen gelegen is en dat hierin ook ligt het verschil in verhouding in de verschillende landen. Het voordeeligste vervoer is niet in de eerste plaats afhankelijk van de vracht, doch van den anderen factor, die samen met de vracht de kosten van plaats van afzending tot bestemming uitmaken. Deze zijn in vele andere landen, Frankrijk, Amerika, Engeland, hooger bij watertransport dan bij spoorwegtransport, in ons land en Duitschland lager. Dit komt doordat ons land een geweldig kapitaal bezit in tallooze aanlegplaatsen, tallooze fabrieken en bedrijven aan water en dat dit water vrij constant van hoogte is, zoodat de overlading goedkoop is. Daarentegen bezit Amerika zeer gebrekkige terminals aan binnenwater, zijn bedrijven zijn niet op watertransport, doch op railtransport gebouwd, in zijn groote rivieren is het verschil tusschen hoog en laag water voor onze begrippen fenomenaal. Met Frankrijk ben ik minder op de hoogte. Engeland heeft ook nooit een goed net van scheepvaartwegen gehad, en het is uit het bovenstaande duidelijk, dat het nut van elken nieuwen scheepvaartweg grooter is, naarmate het net als geheel beter geoutilleerd is.

„Wat is het nut van deze beschouwingen?

„Ten eerste een versterking van uw argumenten voor aanleg van waterwegen;

„Ten tweede een versterking van de locale eischen om hun bestaande outillage aan nieuwe scheepvaartwegen aan te sluiten. Immers alleen op die wijze kunnen de terminal costs voor die gemeenschap laag gehouden worden. Een ongunstig kanaal is voor een plaats niet veel meer waard dan geen kanaal;

„Ten derde, dat bij den aanleg van waterwegen er op dient te worden gelet, dat ook tevens gunstige gelegenheid wordt geschapen voor vestiging van bedrijven.

„Ten vierde, dat meer dan tot nu toe op de terminal costs behoort te worden gelet."

Met veel van deze beschouwingen ben ik het eens, maar ik acht het niet noodig om onmiddellijk daarop in te gaan.

In de tweede plaats ontving ik een schrijven van ir. F. L. Schlingemann, hoofdingenieur, belast met de leiding van de Maaskanalisatie, luidende:

„Uw raming van de reis Born—Nijmegen op 3 dagen is m. i. te lang. De gemiddelde snelheid op de Maas zal belangrijk grooter zijn dan 6 km en het schutten zal, ook bij drukke vaart, zeker geen uur kosten. Er zijn bovendien slechts 7 sluizen, daar die te Heumen gewoonlijk open zal staan. Gedurende een paar maanden per jaar zal ook wel de stuw te Afferden geopend zijn. Ik neem aan, dat de reis Born—Rotterdam zeker niet meer dan 3 dagen zal vorderen en de omgekeerde reis 4 dagen. Op de door u op 17 dagen genoemde rondreis maakt dit een verschil van 12 pCt.".

Verder schrijft ir. Schlingemann:

„Het grootste gedeelte van het verkeer, dat thans door de Zuid-Willemsvaart plaats heeft, zal door de gekanaliseerde Maas gaan. De Zuid-Willemsvaart, die een eeuw oud is, kan thans als afgeschreven worden beschouwd. Thans bedraagt dit verkeer 4 millioen ton per jaar, en nu zou men de eenvoudige vraag kunnen stellen, waarom gaan die 4 millioen ton door de oude gebrekkige Zuid-Willemsvaart in plaats van over den spoorweg, als het vervoer te water niet goedkooper was? Toch niet, omdat de scheepvaart hier de onderhouds- en bedieningskosten, die zeker minder dan f 0.10 per ton bedragen, niet behoeft op te brengen.

„Een andere overweging:

„Kan Rotterdam in het Luiksche gebied met Antwerpen concurreeren bij spoorwegvervoer? Neen.

„Bij watervervoer? Ja.

„Hieruit valt af te leiden, dat niet alleen de vervoerkosten een rol spelen, maar dat, zoo lang er tenminste internationale mededinging bestaat, ook belangen van wijdere strekking in het geding komen.

„Nog iets:

„Pannenfabrieken in Midden-Limburg, tot zelfs te Echt, aan den spoorweg gelegen, vervoeren hun product per stoomtram naar de Noordervaart (over ± 30 km) om het daar in te

Digitized by Google

schepen in scheepjes van 100 à 200 ton. De combinatie Limburgsche tram- en watertransport concurreert hier met succes tegen den spoorweg.

„Het transport van Limburgsche kolen over de gekanaliseerde Maas is uit den aard der zaak gehandicapt, omdat de kolen eerst per spoor van de mijn naar Born gebracht moeten worden. Voor de westelijk gelegen mijnen zal de toestand veel gunstiger kunnen worden, indien zij, wat in de toekomst zeker het geval zal zijn, met eigen vervoermiddelen aan het water kunnen komen."

Ik heb voor mijn beschouwingen over het kolenvervoer geen overleg met ir. SCHLINGEMANN gepleegd. Het zou misschien verstandig geweest zijn om het wel te doen, omdat ik daarmede iets geleerd zou hebben, maar ik wilde mij zelfstandig houden bij mijn beschouwingen en mij niet laten beïnvloeden, in welke richting ook.

Ik had van huis uit het idee, dat het meer ideëele beweegredenen waren, welke geleid hebben tot de Maaskanalisatie, en dat het niet altijd zuiver de economische factoren geweest zijn, welke tot het besluit daartoe aanleiding gaven. Door mijn bestudeering van het vraagstuk kwam ik tot de erkenning dat de Maaskanalisatie ook economisch een buitengewoon mooi werk is.

Ik meen hiermede voor het oogenblik te kunnen volstaan.

Het lid ir. **J. Th. Gerlings.** De beide prae-adviseurs behandelen de aan de orde gestelde vraag op uiteenloopende wijzen.

De heer RINGERS heeft zich op een algemeen standpunt gesteld, de heer FENTENER VAN VLISSINGEN op een meer beperkt standpunt. Laatstgenoemde beschouwt het onderwerp hoofdzakelijk ter beantwoording van de vraag, of er uit een economisch oogpunt aanleiding bestaat om een nieuw vervoermiddel tot stand te brengen. In verband met die opvatting breidt hij het onderwerp uit buiten de grenzen van de gestelde vraag. Die vraag beoogt alleen een vergelijking tusschen de kosten van het vervoer te water of per spoor, maar de heer FENTENER VAN VLISSINGEN moest, ter beantwoording van de vraag, of een nieuw vervoermiddel tot stand gebracht moet worden, het gebied verruimen en ook de kosten van aanleg in zijn overwegingen betrekken.

Sprekende over het prae-advies van den heer RINGERS wensch ik hem in de eerste plaats hulde te brengen voor de bijzonder belangrijke gegevens en beschouwingen, welke hij onder onze oogen gebracht heeft. Wij danken aan zijn praeadvies een overzicht van de vrachtprijzen van het watervervoer, dat nergens anders wordt aangetroffen en dat m. i. van blijvende waarde is, ook onafhankelijk van de beantwoording van het aan de orde gestelde vraagstuk.

Behalve van de vrachtprijzen van het vervoer te water geeft de heer RINGERS ons ook een overzicht van de spoorwegvrachten, welke over dezelfde trajecten en voor dezelfde artikelen worden geheven. Wij krijgen daaruit wel den indruk, dat, zooals in ons land steeds als een vaststaand feit wordt aangenomen, de vrachtprijzen van het watervoervoer aanmerkelijk lager zijn dan die van het spoorwegvervoer, althans wanneer men een hoeveelheid goederen beschouwt, welke een geheel schip vult.

Daarnevens krijgen wij van den heer RINGERS ook nog andere, weinig bekende inlichtingen omtrent de kosten van het watervervoer buiten de scheepsvrachten. Ook deze gegevens zijn hoogst belangrijk. Hij rekent ons voor, welke de kosten zijn van onderhoud en verbetering der Rijkswaterwegen, verdeeld over het geschatte aantal vervoerde tonnen in ons land, en dan zien wij het verrassend resultaat, dat die kosten op niet meer dan 15 cent per ton neerkomen.

Ook doet de heer RINGERS mededeeling van de aanlegkosten van het Merwedekanaal en komt hij tot de slotsom, dat, indien men de rente daarvan verdeelt over het aantal tonnen, die over dien waterweg vervoerd worden, men komt tot een bedrag van 5 cent per vervoerde ton.

Indien die cijfers juist zijn — wat ik niet kan nagaan; men kan daaraan in elk geval geen hoogere waarde toekennen dan die van een ruwe schatting — dan komen wij tot een bedrag van 23 cent per ton, dat aan de scheepsvrachten toegevoegd moet worden om te komen tot de totale kosten van het watervervoer.

Inderdaad, wanneer men volgens de door den heer RINGERS verstrekte staten de vrachten van het watervervoer — zelfs de maximum vrachten —, onder toevoeging van die 23 cent per ton, vergelijkt met de kosten van het spoorwegvervoer, dan komt men tot de slotsom dat, ook wanneer aan het vervoer te water niets cadeau wordt gedaan, dit vervoer aanmerkelijk voordeeliger moet zijn, zoodat de vaak geuite meening, alsof het watervervoer eigenlijk in hoofdzaak zou bestaan bij de gratie van de bevoorrechting door kosteloos gebruik van den waterweg, als onjuist aangemerkt moet worden.

De gegevens, welke de heer RINGERS heeft verstrekt omtrent het vervoer te water, beschouw ik als van groote waarde, maar daarnevens steken zijn mededeelingen omtrent de kosten van het vervoer per spoorweg wel zeer sober af.

Daaromtrent vinden wij in zijn prae-advies niet veel anders dan de mededeeling, dat het zeer moeilijk is om de uitgaven der spoorwegen over het personen- en het goederenvervoer te verdeelen, en hij concludeert daaruit, dat een bepaling van de zelfkosten van het spoorwegvervoer onmogelijk is. Het zal vermoedelijk niet aldus bedoeld zijn. Waarschijnlijk bedoelt de heer RINGERS, dat de bepaling van de zelfkosten van het spoorwegvervoer niet a priori mogelijk is; dat men ze niet kan bepalen voor een spoorweg, die nog niet bestaat.

Indien dit juist ware, zou de oplossing der gestelde vraag onmogelijk zijn.

Ik wensch daarom te verklaren, dat ik deze uitspraak van den heer RINGERS ongemotiveerd acht. Ik acht het wel mogelijk om tot een bevredigende raming te komen van de zelfkosten van het spoorwegvervoer en ik meen dat, wanneer men die heeft opgesteld voor een bestaanden spoorweg, men daaruit zeer voldoende conclusies kan trekken voor de schatting der zelfkosten van een spoorweg, die nog moet worden aangelegd.

Hoe komt het, dat de heer RINGERS aldus de oplossing van het vraagstuk der vergelijking van de kosten van het watervervoer met die van het spoorwegvervoer ten slotte weinig verder gebracht heeft en zelfs geen poging heeft gedaan om de beginselen aan te wijzen, volgens welke een vergelijking van de kosten van het vervoer te water met die van het vervoer per spoor zou moeten geschieden?

De oorzaak van die leemte is, dat hij zijn aandacht in hoofdzaak heeft gewijd aan de vrachtprijzen en te weinig aan de kosten.

De vrachtprijzen staan uit den aard der zaak met de kosten van het vervoer wel in verband. Let men uitsluitend op het vervoer te water, dan is het zelfs mogelijk om uit de vrachtprijzen een voldoende schatting van de totale vervoerkosten af te leiden. Wegens de concurrentie moeten de scheepsvrachten ten slotte gemiddeld slechts weinig hooger zijn dan de kostende prijs van het vervoer te water, verhoogd met de kosten van rente en afschrijving van het schip. En wanneer men daarbij voegt de door den heer RINGERS uitgerekende kosten van onderhoud en bediening der waterwegen en van rente en afscrijving der aanlegkosten, dan komt men tot een zeer bevredigende schatting van de kosten van het vervoer te water.

Geheel anders is het bij het spoorwegvervoer. Daarbij kan men niet zeggen, dat de vrachten een bevredigend denkbeeld geven van de kosten van het vervoer. Ik wil dit nader toelichten.

Men moet zich niet voorstellen, dat bij het spoorwegvervoer de vrachtprijs bestaat uit de vervoerkosten van den spoorweg, verhoogd met een zeker bedrag aan winst. Het is geheel anders. In de vrachtprijzen van den spoorweg behoeven de vervoerkosten niet ten volle begrepen te zijn. Slechts een deel van die vervoerkosten vormen een vast element, dot men steeds in den vrachtprijs van elke vervoerde eenheid moet terugvinden. Dat zijn de zelfkosten in engeren zin.

Onder die zelfkosten verstaat men de kosten, welke toenemen met den omvang van het vervoer, dus de kosten, welke in zekere mate evenredig geacht kunnen worden aan den omvang van het vervoer. Die kosten vormen een vast element van den vrachtprijs.

Daarnevens bestaan de kosten van den spoorweg voor een zeer belangrijk deel uit de algemeene bedrijfskosten, welke men niet noodzakelijk behoeft op te nemen in den vrachtprijs van eike eenheid van vervoer.

Een ander element van uitgaven van den spoorweg moet daarentegen ten volle in den vervoerprijs begrepen worden. Dat zijn de kosten van het materieel. Deze kosten nemen eveneens toe in verbond met den omvang van het vevoer en kunnen dus ook geacht worden geëvenredigd te zijn aan den omvang van het verkeer.

Er zijn derhalve twee groepen van kosten. Aan den eenen kant de zelfkosten in engeren zin, verhoogd met de materieelkosten; dit zijn de kosten, welke noodzakelijk in den vracht-

Digitized by Google

prijs opgenomen moeten zijn. Aan den anderen kant heeft men de algemeene bedrijfsonkosten, waarmede op gelijke lijn zijn te stellen de rente en afschrijving van het aanlegkapitaal; deze kosten moeten, zoo mogelijk, te zamen opgebracht worden door het geheele vervoer, maar zij behoeven niet noodzakelijk in elken vrachtprijs voor een evenredig deel te zijn vertegenwoordigd.

Uit het gezegde is de conclusie te trekken, dat de zelfkosten in engeren zin en de materieelkosten gezamenlijk de laagste grens vormen van den vrachtprijs, waarvoor de spoorweg kan vervoeren zonder verlies te lijden.

De vrachtprijs moet uit den aard der zaak hooger zijn dan dat minimum, en alle vrachtprijzen te zamen moeten, zoo mogelijk, zooveel hooger zijn, dat uit het meerdere teruggevonden kunnen worden de algemeene bedrijfskosten, zoomede de rente en de afschrijving van het aanlegkapitaal, maar op welke wijze de laatstbedoelde groepen van kosten verdeeld worden over alle vervoerseenheden, kan slechts naar omstandigheden geregeld worden.

De vrachtprijzen der spoorwegen moeten gelegen zijn tusschen twee grenzen. De minimumgrens wordt gevormd door de zelfkosten, verhoogd met de materieelkosten; de maximumgrens is de waarde, welke de vervrachters hechten aan het vervoer. Hooger kan de spoorweg niet gaan. Is de vrachtprijs hooger, dan blijft het vervoer uit den aard der zaak achterwege.

Theoretisch geldt hetzelfde voor de vrachtprijzen van alle vervoerondernemingen, ook voor de watervrachten; niettemin ziet men bij de watervrachten een verschijnsel, dat met deze theorie niet strookt.

Wanneer men de interessante grafieken van den heer Ringers raadpleegt, dan ziet men de lijn der watervrachten op buitengewoon sterke wijze op en neder gaan. De hoogste grens, waartoe die lijn kan stijgen, is uit den aard der zaak de waarde, welke de vervrachter hecht aan het vervoer; hooger kunnen ook de watervrachten niet gaan. Maar de watervrachten dalen somtijds zoo laag, dat men tot het vermoeden moet komen, dat zij vaak lager gaan dan de som van zelfkosten en materieelkosten.

De oorzaak hiervan is — de heer Ringers heeft daarop gewezen — dat de schipper, die veelal eigenaar is van zijn vaartuig, bereid is om in tijden van slapte, wanneer hij niets te doen heeft, de kosten van rente en afschrijving van zijn vaartuig en zelfs de onderhoudskosten buiten rekening te laten en zich tevreden te stellen met een zeer laag inkomen voor zich zelf.

Bij de spoorwegen daarentegen kunnen de tariefsvrachten hier op korten termijn worden gewijzigd. Alleen bij de contractvrachten is een commercieele regeling mogelijk. Daarenboven blijven de loonen onveranderd.

Men ziet dientengevolge bij den waterweg de vrachtprijzen tijdelijk dalen in veel sterker mate dan bij den spoorweg mogelijk is.

Er is nog een ander geval, waarin van de theoretische vrachtbepaling zal kunnen afgeweken worden.

Ik bedoel het geval, dat de eigenaar van de transportonderneming tevens eigenaar is van het te vervoeren goed. Dit eigenaardige geval doet zich in ons land voor ten aanzien van het grootse deel der Limburgsche steenkolen. Het verdient de aandacht omdat in den laatsten tijd het vraagstuk van de bepaling der zelfkosten van het vervoer vaak wordt samengeweven met de overweging der mogelijkheid om de Limburgsche steenkolenmijnen tot grooter bloei te brengen.

De Limburgsche kolenmijnen zijn grootendeels het eigendom van den Staat, terwijl in werkelijkheid, ofschoon niet naar den vorm, de Staat als eigenaar van de spoorwegen te beschouwen is, omdat de Staat ook de tekorten op het spoorwegvervoer bijpast.

De Staat zou in dit geval zonder groot financieel bezwaar de vrachtprijzen der Limburgsche steenkolen voor het vervoer door het geheele land kunnen verlagen tot het peil van de zelfkosten en de materieelkosten. Daardoor zou misschien de afzet van de Limburgsche steenkolen worden ontwikkeld, hetgeen om verschillende redenen voor ons land als een groot belang ware te beschouwen.

Een berekening zal moeten uitmaken of langs dien weg de vrachtprijzen van de steenkolen nog belangrijk beneden het tegenwoordig peil zullen kunnen dalen.

In de *Economisch-Statistische Berichten* zijn verschillende polemieken over dit onderwerp gevoerd. Zoo heeft de heer Hulsman de wenschelijkheid betoogd om de vrachtprijzen op korten afstand aanmerkelijk te verlagen en kilometrisch op gelijk peil te brengen met de vrachtprijzen over groote afstanden.

Van den kant der spoorwegen is daartegen oppositie gevoerd. Terecht, want de vrachtprijzen mogen niet dalen beneden de grens van de zelfkosten plus de materieelkosten. Bij vervoer over korte afstanden heeft men een zeer onvoordeelig materieelgebruik.

Het lijkt daarom niet waarschijnlijk dat men voor kolenvervoer over korte afstanden buitengewoon lage vrachtprijzen zal kunnen berekenen.

Ook de vrachtprijs van de Limburgsche kolen naar Amsterdam en Rotterdam bij vervoer in treinen van 650 ton, die op het oogenblik f 2.50 per ton bedraagt, nadert waarschijnlijk reeds zeer dicht tot die laagste grens van zelfkosten plus materieelkosten; ik kan mij nauwelijks voorstellen, dat men veel lager zal kunnen gaan.

Misschien ware het echter mogelijk de vrachtprijzen, welke voor de distributie over het geheele land gelden, te verlagen.

Intusschen is het, zooals de heer Fentener van Vlissingen zoo pas heeft betoogd, niet raadzaam zich op dit oogenblik reeds te verdiepen in cijfers. Men moet eerst omtrent de beginselen tot overeenstemming zijn gekomen.

Ik ga thans over tot de bespreking van diens prae-advies.

Zooals ik reeds in den aanvang zeide, heb ik den indruk gekregen dat de heer Fentener van Vlissingen zijn prae-advies heeft gericht op de beantwoording van een meer beperkte vraag, dan aan de orde gesteld was, en wel van deze vraag: Zal de voorgenomen aanleg van nieuwe en verbetering van bestaande waterwegen, in het bijzonder met het oog op de Limburgsche steenkolen, economisch voordeel opleveren?

Met deze beperking van het onderzoekingsveld in de breedte doet de heer Fentener van Vlissingen gepaard gaan aan een uitbreiding in de diepte, want, nevens de kosten van het vervoer, betrekt hij ook de kosten van aanleg van het nieuwe vervoermiddel in het onderzoek, in dit geval de aanlegkosten van den nieuwen waterweg.

De heer Fentener van Vlissingen komt aldus tot zijn conclusie A, luidende:

„Vergeleken moeten worden de zelfkosten der spoorwegen op het oogenblik, waarop men zich de vraag stelt, exclusief rente en aflossing der aanlegkosten met de werkelijke kosten van vervoer, welke zouden gelden als de ontworpen waterweg reeds bestond, vermeerderd met de rente en afschrijving der aanlegkosten alsmede de kosten van onderhoud en bediening daarvan".

In hoofdzaak kan ik mij met dezen gedachtengang wel vereenigen.

Bij de beantwoording der vraag, of het economisch gerechtvaardigd is om een nieuw vervoermiddel tot stand te brengen, moet men rekening houden met de rente en afschrijving van de aanlegkosen van het nieuwe vervoermiddel en daarentegen de rente en afschrijving van het reeds bestaande buiten rekening laten.

Natuurlijk moet eenig voorbehoud gemaakt worden wat betreft de toepassing van die conclusie. Men moet in voldoende mate rekening houden met alle bijkomende invloeden, welke op het vraagstuk van invloed kunnen zijn; als zoodanig noem ik o. a. het volgende:

Indien de inrichting van den bestaanden spoorweg, zooals vermoedelijk het geval is, niet in alle opzichten voldoende is ter bediening van het nieuw te verwachten vervoer, dan moeten van de uitbreidingskosten van den spoorweg evenzeer rente en aflossing, alsmede de kosten van onderhoud en bediening der uitbreidingswerken, in rekening worden gebracht.

De kosten van het rollend materieel van den spoorweg (rente, afschrijving, onderhoud en bediening) behooren, omdat zij evenredig zijn aan den omvang van het verkeer, ten volle bij de zelfkosten te worden gevoegd.

Ik kan uit het prae-advies van den heer Fentener van Vlissingen niet opmaken, of hij dit bedoelt. Hij spreekt alleen van zelfkosten en laat de materieelkosten rusten. Daarom wil ik er nogmaals de aandacht op vestigen, dat de volle kosten van het materieel in rekening gebracht behooren te worden. Daarentegen kunnen de algemeene bedrijfskosten van den spoorweg, voor zooverre daarvan geene beteekenende toeneming te verwachten is, buiten beschouwing blijven.

In de derde plaats is rekening te houden met kosten van voor- en natransport en kosten van overlading, zoowel bij vervoer per spoorweg als bij vervoer te water.

Ook de prae-adviseur heeft daarop de aandacht gevestigd.

Digitized by Google

maar alleen wat betreft den waterweg. Ik meen, dat daarop ook gelet moet worden ten opzichte van het vervoer over den bestaanden spoorweg.

In het geval van het Limburgsche kolenvervoer zal voortransport bij het spoorwegvervoer niet voorkomen, maar wel natransport na afloop van het spoorwegvervoer.

Omtrent de verdere conclusiën van den heer FENTENER VAN VLISSINGEN merk ik nog het volgende op.

De conclusiën B en C lijken mij vanzelfsprekend.

In conclusie D wijst de heer FENTENER VAN VLISSINGEN op de mogelijkheid dat de zelfkosten voor het vervoer van de goederen, welke op den spoorweg blijven aangewezen, hooger zullen worden als gevolg van verkeersonttrekking door den nieuwen waterweg. Ik geloof niet, dat het noodig is zich in zulke bijzonderheden te verdiepen. Indien men de zelfkosten beschouwt in den door mij aangewezen beperkten zin, dus de algemeene bedrijfskosten buiten beschouwing laat, dan zullen zij niet veel veranderen door toeneming of afneming van het verkeer.

De heer FENTENER VAN VLISSINGEN noemt ten slotte nog een 7-tal punten, waarmede rekening gehouden moet worden. Ik vrees, dat men aldus de zaak meer ingewikkeld maakt dan noodig is. Hij noemt o. a. de noodzakelijkheid om rekening te houden met technische verbeteringen bij den spoorweg, maar vermeldt niet dat zulke verbeteringen ook bij de waterwegen mogelijk zijn.

Indien men tot practische uitkomsten wil komen, dan is het raadzaam om die technische mogelijkheden, voor zoover ze niet dadelijk voor de hand liggen, voorshands te laten rusten en alleen rekening te houden met die verbeteringen en veranderingen, waarop reeds in de naaste toekomst uitzicht bestaat.

Het lid ir. **J. C. Ramaer.** Ik begin met hulde te betuigen aan ir. RINGERS voor het doorwrochte prae-advies, door hem uitgebracht over de zoo ingewikkelde kwestie, de vergelijking van het spoorwegvervoer en het vervoer te water hier te lande.

Het is wel jammer, dat de statistiek van het vervoer te water h. t. l. niet beter is ingericht. Tot en met het verslag over 1919 werd de jaarlijksche scheepvaartbeweging medegedeeld door het Departement van Landbouw, Nijverheid en Handel; toen kwam het wel eens ruim twee jaren na het jaar, waarover het liep, uit. Sedert wordt het uitgegeven vanwege het Departement van Waterstaat en, dank zij de goede zorgen van den hoofdingenieur-directeur STOEL komt het sedert in het jaar, volgende op het jaar waarover het loopt, uit. Ook is de volgorde verbeterd, hoewel er vrij veel geschrapt is, zeker met het oog op bezuiniging. Ook is sedert twee jaren voor een aantal aan het water gelegen steden de scheepvaartbeweging medegedeeld, hetgeen vroeger niet het geval was. Maar er is nog enorm veel te verbeteren. Men behoeft daarvoor slechts het voorbeeld van Frankrijk te volgen, waar jaarlijks een volledige scheepvaartstatistiek wordt uitgegeven, waarin ook alle belangrijke rivieren zijn opgenomen en waarin niet alleen hetgeen gepasseerd is (aantal schepen en tonnenmaat), maar ook de hoeveelheid afgelegde ton-kilometers is vermeld.

Een werk, dat aldaar jaarlijks verschijnt, kan ik u hier vertoonen (1).

In de verslagen der groote spoorwegmaatschappijen is de hoeveelheid aan ieder station in- en uitgeladen goederen in tonnen vermeld, zoodat men een volmaakt beeld verkrijgt van het vervoer per spoorweg van alle daaraan gelegen plaatsen. In de jaarcijfers, bewerkt door het centraal bureau voor de statistiek, worden de met de spoor- en de tramwegen verzonden goederen in tonnen vermeld, en daaruit blijkt, dat de hoeveelheid, vervoerd door de gezamenlijke locaalspoorwegen en tramwegen met de beide spoorwegen in het 5de district van Zeeland ongeveer ⅓ is van die der beide groote spoorwegmaatschappijen. Tevens blijkt daaruit, dat de opbrengst van het goederenverkeer van eerst- tot laatstgenoemde zich in de laatste jaren verhoudt als 1:16. Dus zou de lengte van vervoer per grooten spoorweg gemiddeld ruim 3 maal zoo groot als de lengte van vervoer per locaalspoor- en tramweg zijn.

De prae-adviseur noemt zijn mededeeling: „Kostenvergelijking van spoor- en waterwegen", maar de hoofdzaak in zijn betoog omtrent de waterwegen heeft betrekking op de kunstmatige, de kanalen, en dit is ook practisch, want onze groote rivieren zijn niet meer van belang te verbeteren, al kan de Neder-Rijn-Lek boven Vreeswijk nog wel eenige decimeters dieper gemaakt worden, in het bijzonder door de waterverdeeling, die in de laatste jaren zeer ten nadeele dier rivier en ten voordeele van den IJsel gewijzigd is, weder op de bijna 1½ eeuw geleden vastgestelde verdeeling te brengen. Er kunnen nieuwe kanalen, geen nieuwe rivieren gemaakt worden.

Zeer merkwaardig zijn de drie grafische voorstellingen in zijn prae-advies. Er blijkt uit, dat het verschil in vracht in een en hetzelfde jaar op den meest bevaren binnenwaterweg, de Nieuwe Maas—Noord—Merwede—Waal—Rijn, tot 40 pCt. in minder en tot 100 pCt. in meer uit het gemiddelde van het jaar kon afwijken. Volgens een bericht in de *Nieuwe Rotterdamsche Courant* van 20 Maart 1925 (Avondblad B) waren de vrachten van Rotterdam naar den Boven-Rijn, die in December 1924 blijkens de grafische voorstellingen ongekend hoog waren, toen, dus 3 maanden later, ongekend laag.

Ik heb indertijd in een studie over hetzelfde onderwerp (2) tengevolge van informatie, die blijkbaar minder grondig dan die van ir. RINGERS was, medegedeeld, dat de marge in meer en in minder 20 pCt. kan zijn. Ik neem de vrijheid, omdat het een en ander, dat daarin is vermeld, ook hier te pas komt, een exemplaar daarvan voor de bibliotheek van het Instituut aan te bieden.

Uit zijn woorden zou men de conclusie trekken, dat het er voor de schippers, omdat zij meestal eigenaar zijn van het door hen bestuurde vaartuig, bijzonder rooskleurig uitziet. Ik meen, dat die conclusie niet gemaakt mag worden, want de meesten hunner hebben een zware hypotheek op hun vaartuig en het is dikwijls, vooral in de slechte tijden, die wij sedert Augustus 1914 beleven, moeilijk, op tijd rente en aflossing bij elkander te krijgen. Het is niet meer zooals in mijn jeugd, toen ieder Friesche schipper en nog menig ander een ruime hypotheek kon krijgen van het welwillende Eerste-Kamerlid jhr. mr. VAN SWINDEREN, die den schipper niet vervolgde, als hij jaren achtereen verzuimde rente en aflossing te voldoen. Het schippersvak is een zwaar vak en het is dikwijls moeilijk het hoofd boven water te houden.

Volkomen juist is de invloed, dien de schippers-eigenaars op de vracht uitoefenen, geschetst. Daar staat wel tegenover, dat zij in tijden van hooge vrachten somtijds ongedachte winsten maken, maar de tijden van lage vracht komen, zooals uit de grafieken blijkt, veel meer voor dan de hooge.

Een onderwerp, dat mij van groot belang schijnt, is de verhouding van het verkeer per spoor en te water h. t. l. Hij komt tot de slotsom, dat zij tot elkander staan als 1:2, maar die conclusie is niet uit zijn gegevens te halen. Wel is waar is zulk een vergelijking eigenlijk van minder belang dan de vergelijking van het ton-kilometer-vervoer, maar daarvoor ontbreken de gegevens h. t. l. geheel. Wij moeten dus roeien met de riemen die wij hebben. Daar in het Voorloopig Verslag der Staatsbegrooting, hoofdstuk Waterstaat, voor 1925 wordt medegedeeld, dat het verkeer te water 83 pCt. is van het geheele verkeer, dat is een verhouding van 1:5, zou ik het wel gewenscht achten als de heer RINGERS hieromtrent eenige nadere inlichtingen kon verstrekken.

Bij het spoorwegverkeer zijn de hoeveelheden, die in- en uitgeladen zijn, volkomen juist uit de jaarlijksche verslagen te vinden, maar de tonkilometers worden ook daar niet medegedeeld. De verhouding is moeilijk met zekerheid vast te stellen. De statistiek van het vervoer te water wordt slechts incidenteel en niet naar een stelsel waargenomen. Waar sluizen en bruggen zijn, is het zeer eenvoudig te doen, ook waar de schepen uit het buitenland komen of daarheen vertrekken, is het in het belang van de invoerrechten en van het statistiekrecht toch noodig, de hoeveelheid te noteeren. Maar b.v. op den geheelen waterweg van Rotterdam naar den Boven-Rijn is er geen enkele plaats, waar de scheepvaartbeweging wordt waargenomen, behalve aan de grens bij Lobit.

Als men de door hem medegedeelde hoeveelheden, in 1923 op 3 groote rivieren en op 8 kanalen vervoerd, optelt, komt men tot een vervoer alleen daarover van bijna 55 millioen tonnen. Ik zou, hoewel toestemmende, dat veel wat over den eenen waterweg gaat, kort daarna over een der andere gaat, en dat niet dubbel geteld mag worden, toch meenen, dat in de verhouding 1:2 het getal 2 grooter moet zijn. De verhouding der lengte van de scheepvaartwegen tot de spoorwegen en locaalspoorwegen te zamen is:

(1) Ministère des travaux publics. Statistique de la navigation intérieure. Relevé général du tonnage des marchandises.

(2) Kanalen en spoorwegen. Kanaalverbindingen van oostelijk Overijsel en Gelderland met het hart van het land, in het *Tijdschrift voor economische geographie* van 15 Februari 1914.

Digitized by Google

in Nederland 1:2;
in België 4:1.

De hoeveelheid vervoerde goederen was vóór den oorlog in België: langs de spoorwegen en locaalspoorwegen 36 millioen ton, langs de waterwegen 16 millioen ton.

Hieruit zou, zij het zeer globaal, af te leiden zijn, dat hier de verhouding 1:4 en niet 1:2 is.

Ten nadeele van de waterwegen is in het buitenland in aanmerking te brengen, dat hun lengte meestal grooter is dan de spoorweglengte, die dezelfde plaatsen verbindt. Dit is het gevolg van de bochten, die een waterweg in de geaccidenteerde terreinen moet hebben omdat hij een dal moet volgen, terwijl voor een spoorweg tunnels een veel ruimere toepassing kunnen vinden dan voor een kanaal. In Nederland is de waterweg ook dikwijls langer dan hij zou kunnen zijn. Blanken was in 1819 gedwongen, het Noord-Hollandsch Kanaal in allerlei bochten te wringen om met het kanaal niet door diepe droogmakerijen te gaan, en dit was verstandiger dan hetgeen Waldorp 60 jaren later voorstelde, het kanaal Amsterdam—Merwede door de Ronde Venen, die een peil van 6 m — A.P. hebben, te brengen.

Het voordeel, dat een hoofdspoorweg door zijn kortheid biedt, is h. t. l. dikwijls in den wind geslagen. Zoo is de lijn Amsterdam—Helder juist even lang als het bochtige Noord-Hollandsche Kanaal, terwijl zij, toch ook, langs Zaandam, Wormerveer, Alkmaar en Schagen gaande, 15 km korter had kunnen zijn. Dergelijke en andere fouten zijn niet gemaakt bij den omstreeks 1840 aangelegden spoorweg Amsterdam—Utrecht—Arnhem—Emmerik, hoewel men toen nog geen onteigeningswet had.

Volgens mededeeling van ir. Ringers zijn de kosten van personeel bij de spoorwegen bijna ⅔ van de geheele uitgaven, en die bij de schipperij bijna de helft. Van het eerste contingent moet bij het belangrijke vraagstuk der stakingen, die in deze zooveel nadeel kunnen doen, worden afgetrokken het salaris der hoogere beambten, die geen stakingsneigingen hebben, wij kunnen rekenen dat voor het overige personeel de uitgaven ruim de helft zijn. De uitgaven voor werknemers bij de schipperij zijn slechts $^1/_{10}$ van het geheel, het overige is voor den schipper en zijn gezin. In dit opzicht heeft het watervervoer bij stakingen veel voor op het spoorwegvervoer.

Zeer merkwaardig is hetgeen G. S. Vlieger in de na zijn overlijden uitgegeven brochure (3) mededeelt: de hoofdvaarwegen in het noordelijk deel van Noord-Holland zijn niet meer dan breede slooten. Zij zijn geschikt voor vaartuigen van ten hoogste 5 ton, en toch heeft er een reusachtig vervoer over plaats. Naar de groentenveiling bij het station Bovenkarspel—Grootebroek, waarheen 's jaars 75.000 ton (in 1918 zelfs 103.000 ton) gebracht wordt, geschiedt de aanvoer door zulke slooten. Van het hoogste belang is het, dat er althans eenige hoofdkanalen in deze landen komen, in het bijzonder is een kanaal van Alkmaar naar Hoorn urgent, vooral waaneer de Zuiderzee-ringvaart tot stand gekomen zal zijn. Of de bewoners van de Streek gelijk hebben, zich te verzetten tegen het kanaal Hoorn—Enkhuizen, zal ik niet beoordeelen, maar alleen opmerken, dat die beide plaatsen slechts met een zeer grooten omweg door genoemde ringvaart verbonden zullen zijn.

Met de conclusies van ir. Ringers 1°, 3°, 4° en 7° kan ik mij zeer goed vereenigen.

Bij de conclusie 2°, die zeker in het bijzonder slaat op het steenkolenvervoer van Zuid-Limburg naar het overige Nederland, moet nog in aanmerking worden genomen, dat bij een kanaal het in- en uitladen dikwijls meer kost dan bij een spoorweg; kolen, die voor een fabriek bestemd zijn, kunnen gemakkelijk door een aan te leggen zijspoor daarheen gebracht worden en worden door het openen van een wand in den waggon zonder kosten gelost, terwijl zij minder vergruizen dan wanneer zij uit het diep van een vaartuig opgehaald moeten worden.

Het antwoord 5° zou ik willen uitbreiden met het in het prae-advies gezegde, dat het een groot verschil maakt of het kanaal een behoorlijk profiel heeft. Vooral in Friesland, Overijsel en Noord-Brabant zijn nog kanalen, die veel sneller te bevaren zouden zijn als de afmetingen grooter waren. Het door hem aangehaald voorbeeld van de Zuid-Willemsvaart is teekenend.

De conclusie 6° gaat niet altijd op. Per spoor verzonden goederen komen wel eens later aan dan die per Rijnschip afgezonden. In het bijzonder kan zulks voorkomen als de kanalen bevroren zijn en de rivieren nog niet. Dan zijn de spoorwegen overvol, en komen bij de verzending niet te vermijden fouten voor. In de laatste jaren heeft dit geen plaats gevonden, maar wie waarborgt ons, dat het niet weder zal voorkomen? In het algemeen is die conclusie zeker juist.

Voor het opstel van ir. Bijl, in *De Ingenieur* van 29 Maart 1925 opgenomen, heb ik groote bewondering, wetende hoe moeilijk het is, gegevens als die hij mededeelt, machtig te worden en tot een goed geheel te verwerken. Ik zou aan zijn berekeningen toegevoegd willen zien die voor het vervoer op de locaalspoorwegen in de Haarlemmermeer. Deze worden volmaakt juist verstrekt in de jaarlijksche verslagen der beide groote, sedert 1917 gefusioneerde spoorwegmaatschappijen. Ik reken, dat voor het in- en uitgeladene in de stations:

Aalsmeer een vierde komt van of bestemd is voor de Meer;
Leimuiden de helft „ „ „ „ „ „ „ „ ;
Vijfhuizen „ „ „ „ „ „ „ „ „ „ .

Is dit zoo, dan werd het vervoer in tonnen:

Station.	Ingeladen (uitvoer).	Uitgeladen (toevoer).
Hoofddorp	3808	2288
Nieuw-Vennep	1876	1489
Sloterweg (Zuid)	4481	44
Aalsmeer (4 ×)	422	2279
Leimuiden (2 ×)	69	194
Vijfhuizen (2 ×)	393	246
Totaal . . .	11049	6530

Misschien komt hier nog een kleinigheid bij, geladen of gelost te Lisse en Hillegom, zoodat de schatting van ir. Bijl van de ingeladen goederen, 12.000 ton, zeker niet ver van de waarheid is.

Het uit de locaalspoorwegen uitgeladene, ruim 6500 ton, vormt een deel van hetgeen de bevolking noodig heeft voor haar gewoon onderhoud en haar weelde-uitgaven, en wel uit dat deel, dat zij niet uit eigen voortbrengselen betrekt, en dat niet per vaartuig of per boerenwagen wordt aangevoerd. Ir. Bijl zegt, dat dit laatste vervoer aan uitvoer is 14.225 ton, en dat de wagens meestal leeg, somtijds gedeeltelijk gevuld terugkeeren. Daaruit zou zijn af te leiden, dat de invoer per boerenwagen ongeveer zal zijn . . . . . 3.000 ton

Hierbij komen: het per schip aangevoerde, waaromtrent hij geen gegevens verschaft. Ik meen, dat toe- en afvoer zich wellicht zullen verhouden als bij het spoorwegverkeer, waar de toevoer 60 pCt. van den uitvoer is. Als uitvoer reken ik dan niet mede de 28.000 ton bieten, die in enkele maanden van het jaar afgevoerd worden. Dus zou per vaartuig zijn aangevoerd $(11.230 + 53.760) \times \frac{60}{100} =$ 39.000 „

Speciaal over dit cijfer van 39.000 ton hoop ik, dat ir. Bijl mij zal willen verbeteren. Onder die hoeveelheid is in elk geval de 5000 ton kunstmeststoffen begrepen.

Eindelijk het per spoor aangevoerde . . . . 6.500 „

Totaal . . . . 48.500 ton

voor 25.000 inwoners.

Wanneer de bevolking in Nederland overal uit dezelfde soort personen met hetzelfde peil van beschaving en behoeften als in de Haarlemmermeer bestond, zou de voor die bevolking in een jaar noodige hoeveelheid goederen zijn

$$\frac{7.000.000}{25.000} \times 48.500 = 13\frac{1}{2} \text{ millioen ton}$$

Maar in de steden zijn de behoeften grooter dan op het platte land. De bevolking der steden bedraagt tezamen ongeveer de helft van de geheele Nederlandsche bevolking. Ik meen dat men de 13½ millioen met het oog daarop wel kan verhoogen tot 15 millioen ton.

Volgens de vanwege het Centraal Bureau voor de Statis-

(3) De kanalisatie van West-Friesland, uitgegeven door de West-Friesche Kanaal-vereeniging, Assen 1923.

Digitized by Google

tiek uitgegeven gegevens (4) is er in 1923 in Nederland

ingevoerd	19.674.000 ton
uitgevoerd	8.999.000 „
Het verschil	10.675.000 ton

is hetgeen h. t. l. is gebleven. Rekent men dat de Haarlemmermeer 1½ maal zooveel per ha opbrengt als de gemiddelde hoeveelheid in het geheele land, dan zou hetgeen h. t. l. wordt verbouwd zijn $\frac{3.300.000}{18.000} \times 32.480 =$ . . . . . 5.955.000 „

16.630 000 ton

Dit getal is 10 pCt. grooter dan het zooeven verkregen cijfer van 15 millioen.

Hierbij is niet gerekend het eenige mineraal, dat in groote hoeveelheid in Nederland gevonden wordt, de steenkolen, zijnde in 1923 geweest 5.300.000 ton, waarvan een deel, groot 300.000 ton, is uitgevoerd:

Het spoorwegverkeer was in 1923 h. t. l. .	14.500.000 ton
Het tramverkeer is te schatten op	3.000.000 „
Het verkeer te water met ir. RINGERS aanhoudende op	29.000.000 „

zou het gezamenlijk verkeer . . . . . 46.500.000 ton bedragen, waaruit zou volgen, dat gemiddeld elke ton goederen in den loop van het jaar 3 maal vervoerd wordt. Bij een verhouding 1:4 zou dit getal 3.5 worden.

Ik behoef er niet op te wijzen, dat mijn cijfers globaal en voor verbetering vatbaar zijn, maar dat eerst tamelijk goede cijfers te verkrijgen zijn als de statistiek verbeterd zal zijn.

Nog een enkel woord over de kwestie der tollen op de waterwegen.

Op de landwegen voor gewoon verkeer zijn zij af te keuren ook wegens de hooge perceptiekosten. Ouden van dagen herinneren zich nog den tol aan het Aardhuis, ten westen van Apeldoorn. Men bouwde daar, op 70 of 80 m boven den grondwaterspiegel, een woning voor den tolgaarder en was toen gedwongen een put tot die diepte te graven, daarin is nog steeds een mooie echo. Een en ander verslond aan rente van de aanlegkosten meer dan de opbrengst van den tol.

Maar op waterwegen is het dikwijls ondoenlijk den tol op te heffen, omdat wie het kanaal heeft aangelegd, toch rente moet ontvangen van het er aan bestede geld. Intusschen zijn de door mr. SMEENGE, den grooten verdediger der scheepvaartbelangen, in de vergadering der Eerste Kamer van 20 Maart 1925 geopperde bezwaren tegen de weder-invoering van tollen op Rijkskanalen, zoowel als tegen het toelaten van de heffing van veel te hooge tollen, in het bijzonder door de gemeente Groningen op haar kanalen, zeer juist. De schippers, wier toestand toch reeds ver van rooskleurig is, zouden daarvan zeer wrange vruchten plukken, want het is juist met het oog op hun concurrent moeilijk, die vermeerderde kosten op hun klanten te verhalen.

Thans komende tot het prae-advies van den heer FENTENER VAN VLISSINGEN, erken ik gaarne, dat hij de gestelde vraag volledig beantwoord heeft, maar ik heb toch den indruk, dat hij zich wat te sterk tegen vermeerdering der waterwegen verzet. Een onderzoek als hij wil doen geschieden, zal afstuiten op de afwezigheid van behoorlijke statistieken van het scheepvaartverkeer.

De plaatsen aan den Rijn en zijn armen en aan het Merwedekanaal, waarheen de steenkolen uit Westfalen in vaartuigen van 2000 ton laadvermogen vervoerd kunnen worden, hebben samen ongeveer een derde van de bevolking van Nederland zonder Zuid-Limburg; daar verdient vervoer langs de waterwegen zeker de voorkeur boven spoorwegvervoer. Ook naar schatting een derde van ons land kan of niet, of met schepen van hoogstens 200 ton bereikt worden, en daar heeft spoorwegvervoer de voorkeur. Het andere een derde deel, waartoe steden als 's-Gravenhage, Leiden, Haarlem behooren, kan de kolen per waterweg krijgen in schepen, sommige van weinig meer dan 250 ton, andere van weinig minder dan 2000 ton laadvermogen. Daar is een grens, misschien bij 600 ton, waar het vervoer evenveel kost. Dus ligt het voor de hand, dat de helft der kolen uit Westfalen per spoor vervoerd worden, en dit bewijst nog niet, dat geen nieuwe waterwegen moeten worden aangelegd.

Ik betreur het, dat deze prae-adviseur zoo smaalt op de commissiën, die door de Regeering belast zijn met het rapporteeren omtrent aan te leggen of te verbeteren waterwegen.

Belast geweest zijnde met het voorzitterschap van twee dier commissiën, die betrekkelijk de verbetering van het Merwedekanaal benoorden de Lek en betrekkelijk den steenkolenafvoer van Zuid-Limburg naar het overige Nederland, wil ik er alleen van zeggen, dat bij geen dezer beide commissiën een onderzoek, als de heer VAN VLISSINGEN gewenscht had, op zijn plaats geweest ware, daar de door haar voorgestelde werken zich moesten aanpassen aan bestaande werken of aan ontworpen werken, waarvan de aanleg tamelijk wel vaststond, beide van veel grooteren omvang en aan welke niet te wijzigen viel.

De steenkolen-afvoercommissie heeft wel degelijk overwogen of zij niet alleen spoorwegen voor het Zuid-Limburgsche steenkolengebied tot aan de gekanaliseerde Maas te Maasbracht zou voorstellen. Maar het was toen reeds bekend, dat België niet zou medewerken aan kanalisatie van de gemeenschappelijke Maas, en dus kon het als zeker beschouwd worden, dat er een lateraal kanaal Maasbracht—Maastricht zou komen. De commissie heeft nagegaan of een zijkanaal van het lateraal kanaal naar Nut veel nut zou hebben, maar het verschil der kosten van een spoorweg, of liever vergrooting van het aantal sporen van den bestaanden spoorweg, met die van een kanaal in dit geaccidenteerde terrein was zóó groot, dat het onnoodig was, vergelijkende berekeningen, als door den prae-adviseur bedoeld, te maken.

Het lid ir. **V. J. P. de Blocq van Kuffeler.** Het betoog van den heer FENTENER VAN VLISSINGEN is in drie deelen te splitsen.

Vooreerst zegt hij dat bij den aanleg van waterwegen totnogtoe niet genoeg aandacht is geschonken aan de economische zijde van het vraagstuk. In de tweede plaats wijst hij er op, dat zulks niet goed is en voortaan moet veranderen, terwijl hij in de derde plaats aangeeft op welke wijze een berekening moet gemaakt worden om dit punt nader tot klaarheid te brengen.

Wat betreft het eerste deel van het betoog ben ik het in het algemeen wel met hem eens.

Ik geloof, dat de fout, die hier wordt aangewezen, voor een deel verklaard wordt, doordat de ingenieur zich totnogtoe in den regel te veel bepaald heeft tot de zuivere ingenieurswetenschap en niet altijd genoeg gevoel heeft getoond voor de economische zijde der vraagstukken, waarmede hij in aanraking komt. Wanneer wij echter ons vak wat dieper beschouwen, dan gevoelen wij wel, dat wij niet werken maken om der wille van het maken dier werken, maar om der wille van het nut, dat daarmede bereikt zal worden, en dan wenschen wij ook deel te nemen aan de beoordeeling van de economie van ons werk. Waar deze wensch, ook al blijkens het succes dezer Afdeeling, sterker wordt, geloof ik, dat daardoor vanzelf de door den inleider genoemde fout voortaan in mindere mate gemaakt zal worden. Dat de ingenieur bij de beoordeeling der economie van zijn werken een woord meespreekt is niet alleen voor zijn eigen genoegen, maar ook in het algemeen belang, omdat hij eerst wanneer hij zich goed rekenschap geeft van de bedoeling zijner werken, in staat is om die werken zoodanig te ontwerpen, dat zij zullen voldoen aan de eischen, die daaraan uit economisch oogpunt gesteld zullen worden.

Ben ik het in het algemeen er mede eens, dat het gewenscht is meer aandacht aan de economische zijde van het vraagstuk te schenken, dan tot nu toe als regel geschiedde, ik meen toch, dat de heer FENTENER VAN VLISSINGEN wel wat te hard oordeelt over hetgeen tot dusver is gebeurd.

Hij zegt namelijk: „De berekeningen, welke tot dusver zijn gepubliceerd, zijn in dit opzicht onvoldoende gefundeerd, zoodat men aan de conclusies, die daaruit getrokken worden, geen waarde zal kunnen hechten, alvorens de berekeningen nauwkeurig herzien zijn".

Ik zou in dit verband den heer FENTENER VAN VLISSINGEN willen vragen, of hij kent het door ir. RINGERS opgestelde rapport betreffende den aanleg van de Westfriesche kanalen. Ik geloof, dat daarover niet een zoo vernietigend oordeel geveld mag worden. Totnogtoe zijn uitvoerige beschouwingen, als in dat rapport voorkomen, niet gegeven, en het komt mij voor, dat het altijd buitengewoon moeilijk is om voor het eerst een dergelijk vraagstuk ter hand te nemen. Nu is het zeer wel mogelijk, dat er verschillende aanmerkingen op de berekenin-

(4) Jaarstatistiek van den in-, uit- en doorvoer over 1923, blz. LXXIII en LXXIV.

Digitized by Google

gen te moeten zijn, maar ik geloof toch, dat hier, als eerste proeve in dergelijke richting, een zeer lofwaardig werk verricht is, en zeker mag men niet zeggen, dat daaraan geen waarde kan worden toegekend.

Wat nu betreft het verdere betoog van den heer FENTENER VAN VLISSINGEN, daaruit krijg ik den indruk, dat het een reactie is op het verleden en als zoodanig aan den anderen kant wel eens te ver dreigt te gaan.

Hij zegt, tot nu toe is er niet naar de economische uitkomsten gerekend, dat moet anders worden, en ik geef u de wijze aan waarop er gerekend moet worden. Pas die rekenwijze toe als het vraagstuk van aanleg van een water- of een spoorweg zich voordoet en gij zult er uit leeren wat er gemaakt of niet gemaakt moet worden.

Ik zou er nu tegen willen waarschuwen dat men al te veel concrete waarde aan de uitkomsten van dergelijke berekeningen toekent. Ik wil hiermede niet zeggen dat men geen berekeningen moet maken, maar de uitkomsten zullen in den regel slechts een betrekkelijke waarde hebben; zij zullen vooral dienstig zijn voor een juister inzicht te verkrijgen in het onderlinge gewicht der verschillende factoren, die de beslissing beheerschen en die anders zoo moeilijk in hun juiste onderlinge verhouding zijn te zien.

Wanneer men nagaat de verschillende punten van het betoog van den heer FENTENER VAN VLISSINGEN en wanneer men let op hetgeen de heer GERLINGS en anderen hebben aangevoerd, dan komt men vanzelf tot de overtuiging, dat het zeer moeilijk zal zijn om de berekeningen, zooals de heer FENTENER VAN VLISSINGEN die aangeeft, nauwkeurig te maken.

Iedereen, die wel eens berekeningen maakt, weet, dat het vaak gemakkelijker is om den opzet van de berekening aan te geven, maar dat de moeilijkheden pas komen bij de uitvoering der berekening. Dan komen wij te staan voor onoplosbare vergelijkingen en integralen, welke wij niet kunnen integreeren.

De heer FENTENER VAN VLISSINGEN brengt in de eerste plaats de zelfkosten der spoorwegen naar voren, en uit hetgeen wij hier reeds gehoord hebben en uit het stuk van den tweeden praeadviseur blijkt dat dit een moeilijk punt is. Men zal zich om de daarvoor noodige gegevens te verkrijgen tot de spoorwegen moeten wenden en zeggen: mijne heeren, legt bloot hoe de gestie van uw bedrijf is, opdat ik daaruit kan afleiden de rente, de aflossing, de zelfkosten, enz. Maar het is zeer de vraag, of de heeren van de spoorwegen dit zullen doen. Het is zelfs de vraag, of zij dat kunnen doen als beheerders van een commercieele onderneming.

Zoo komt men bij de oplossing van het vraagstuk voor allerlei moeilijkheden te staan, welke niet zoo eenvoudig op te lossen zijn, en tot het doen van aannamen, welke maken dat het resultaat der berekening met groote omzichtigheid bezien zal moeten worden, zoodat met de berekening tenslotte in hoofdzaak verheldering van het algemeen inzicht in de zaak bereikt zal worden.

Dit komt ook zeer sterk naar voren in het 7de door den heer FENTENER VAN VLISSINGEN genoemde punt, waar gesproken wordt van een schatting van het percentage van het vervoer in het betreffende rayon, dat bij het tot stand komen van den ontworpen waterweg daarvan gebruik zal maken. Dit is weder een factor, ten opzichte waarvan allerlei fantasieën mogelijk zijn, welke de uitkomsten van de berekening slechts van een relatieve waarde doen zijn.

Bovendien kunnen er nog andere factoren zijn, welke de zaak ingewikkelder maken.

Het vraagstuk is hier zuiver als een vrachtkostenvraagstuk beschouwd, maar er zijn bij een zaak als aanleg van waterwegen dikwijls ook andere factoren betrokken. Het kan zijn, dat men op grond eener berekening der vrachtkosten tot de gevolgtrekking zou komen, dat het verstandig is dezen of genen waterweg niet aan te leggen; terwijl de aanleg tenslotte uit een algemeen economisch oogpunt beschouwd toch zeer gewenscht kan zijn.

Ik zou er op willen wijzen, dat Rotterdam warm geloopen is voor het Julianakanaal. Door den aanleg van dat kanaal zal een scheepvaartverbinding verkregen worden met de Maas in oostelijk België en met de waterwegen in oostelijk Frankrijk. Al zou men op grond eener vrachtkostenberekening tot het resultaat komen, dat het vervoer, hetwelk langs dit kanaal wordt verwacht, beter geleid zou kunnen worden over den spoorweg, dan kan het nog zeer wel van belang zijn dat het kanaal er komt, omdat er daardoor vervoer ontstaat dat anders achterwege blijft en dat tenslotte voor Rotterdam voordeel oplevert, dat op kan wegen tegen een eventueel tekort op de rekening van den waterweg. Voor elke haven is het toch van belang zooveel mogelijk verkeer tot zich te trekken. Men komt er dus niet altijd mee wanneer men bij de beoordeeling van de wenschelijkheid van kanaalaanleg alleen het vrachtkostenvraagstuk beziet.

Ook kan het zijn, dat door aanleg van een waterweg een gebied geopend wordt, waar reeds een uitgebreid kanalennet aanwezig is, en waar de distributie te water dus zeer goedkoop is, zoodat hoogere vervoerkosten langs den toeleidende waterweg verantwoord zijn.

Verder kunnen bij de aanleg van waterwegen andere belangen betrokken zijn; die waterwegen kunnen in sommige gevallen tevens benut worden voor het opwekken van energie, voor het voorzien in irrigatie- of afwateringsbelangen. In die gevallen komen weder vele overwegingen zich voegen bij uitkomsten der vrachtkostenberekening.

Ik wil allerminst te kennen geven, dat ik geen beteekenis zou hechten aan het maken van berekeningen, maar ik meen, dat de berekeningen in hoofdzaak moeten dienen om ons algemeen inzicht in de zaak te verduidelijken. Daartoe moeten zooveel mogelijk algemeene richtingslijnen worden uitgestippeld, waardoor het vinden van de juiste oplossing gemakkelijker zal worden, terwijl altijd rekening moet worden gehouden met de toekomst, ten opzichte waarvan zoo weinig met zekerheid te voorspellen is.

In het rapport van den heer RINGERS vind ik nu reeds veel, wat ons inzicht verheldert, en ik wil de aandacht vestigen op twee punten, welke mij in het bijzonder getroffen hebben.

In de eerste plaats blijkt, dat de lasten van rente en afschrijving van de aanlegkosten en de kosten van onderhoud en bediening per vervoerde eenheid bij de waterwegen betrekkelijk laag zijn, zoowel ten opzichte van de totale vervoerkosten als ten opzichte van diezelfde kosten bij de spoorwegen, hetgeen er op wijst dat bij een niet te sterk vervoer deze factor zeer ten gunste van de waterwegen is.

In de tweede plaats is aangetoond dat voor een middelmatig groot vervoer, hetwelk meestal eenigszins onregelmatig is, de vervoerskosten per schip belangrijk lager zijn dan per spoor, en dat eerst bij een groot regelmatig vervoer de kosten per spoor die per schip naderen of eenigszins daar beneden blijven. Nu hebben wij wel van den heer GERLINGS vernomen, dat die vrachtkosten niet altijd een juist beeld geven van de werkelijke vervoerskosten per spoor, maar wanneer men over een zoo ruim gebied zijn studie uitstrekt als de heer RINGERS deed, dan meen ik te mogen aannemen, dat daarin in het algemeen op vrij normale wijze zijn aangegeven de werkelijke vrachtkosten en nu blijkt uit de cijfers zeer duidelijk, dat voor dergelijk middelmatig vervoer het verkeer te water zeer in het voordeel is.

Ik meen, dat dit voor ons land een factor van groote economische beteekenis is en dat daarop terdege de aandacht gevestigd moet zijn.

Wij hebben toch nog niet lang geleden in een tijd geleefd, dat de spoorwegen in zeer ruime mate overgingen tot den aanleg van locaalspoorwegen, die een zeer mager financieel resultaat opleveren; waar het scheepvaartverkeer nu zooveel goedkooper is, had men beter gedaan met wat minder ver te gaan in de richting van differentieering van ons spoorwegnet en wat verder in de richting van aanleg van kleinere waterwegen.

Speciaal in ons polderland, waar de landbouw op den voorgrond treedt en in het algemeen geen groote hoeveelheden voor vervoer worden aangeboden, is men op het vervoer te water in de eerste plaats aangewezen. Speciaal is dit het geval, wanneer dat vervoer nog niet sterk is ontwikkeld, omdat uit de gegevens van den heer RINGERS blijkt, dat de algemeene lasten bij de waterwegen zooveel lager zijn dan bij de spoorwegen en dus bij een klein vervoer ook minder zwaar daarop behoeven te drukken.

Ik meen dan ook, dat in een nieuw gebied, zooals b.v. de Zuiderzeepolders, waar men ook met het vervoer van middelbare grootte te doen zal hebben, het vervoer te water vooral tijdens de ontwikkelingsperiode een zeer grooten voorsprong zal hebben op het vervoer per spoorweg.

Wanneer men aan een dergelijk gebied denkt, wordt de aanleg van die waterwegen al weer niet alleen beheerscht door de quaestie van de vervoerkosten; die aanleg heeft hier een economische beteekenis van verre strekking, omdat de waterwegen de streek tot ontwikkeling brengen, wat zich weder rechtstreeks uit in vermeerdering van de waarde van den grond.

Digitized by Google

Wanneer uit een berekening zou blijken dat de kosten van de scheepvaartwegen, niet door het daarlangs te verwachten verkeer gedragen kunnen worden, dan nog kan de aanleg dier scheepvaartwegen volkomen verantwoord zijn, wanneer ook de invloed daarvan op de ontwikkeling van de streek in aanmerking wordt genomen. Die ontwikkeling toch is niet alleen afhankelijk van de landbouw-technische ontwikkeling van den bodemcultuur, maar zeker evenzeer van de vorming van normale economische verhoudingen.

Waar voorzien moet worden in bestaande scheepvaartwegen, die afgesneden werden, komen wij bij den aanleg der Zuiderzeepolders nog met andere factoren, welke bij den aanleg van waterwegen een rol kunnen spelen, in aanraking. Daar heeft men te maken met oude bestaande rechten, die natuurlijk met zekere consideratie behandeld moeten worden; ik meen intusschen dat het goed is om er, in verband met hetgeen hier behandeld wordt, op te wijzen, dat daarbij de economische zijde van de zaak niet te zeer uit het oog mag worden verloren en dat wel eens overwogen mag worden in hoeverre het economisch verantwoord is om, ter voorziening in vaak betrekkelijk kleine belangen, dure werken uit te voeren, zij het dat door het achterwege laten daarvan bestaande rechten aangetast zouden worden.

Hiermede kom ik op het gebied van de laatste conclusie van den heer RINGERS, luidende:

„Het is wenschelijk om, vóór tot de uitvoering van nieuwe verkeerswegen wordt besloten, na te gaan, of de daarvoor noodige werken rendabel zijn". Ik zou een klein amendement daarop willen voorstellen en in overweging willen geven om niet te spreken van : „Het is wenschelijk", maar van: „Het is noodig".

De heer RINGERS heeft, dunkt mij, zelf in zijn voortreffelijke studie over de West-Friesche kanalen de juistheid van dit amendement aangetoond.

Het lid ir. **W. H. Kloppenburg.** Bij den economischen opzet van groote ondernemingen, waartoe o. a. behooren het aanleggen van spoorwegen en waterwegen, is rekening te houden bij de exploitatie niet alleen met normale, doch ook met buitengewone omstandigheden. Daarvoor dient de reserve, die bij een spoorweg bestaat in een reserve-wagenpark, bij een waterweg in een ruimeren aanleg van het profiel en de afmetingen der kunstwerken. Deze kwestie van tijdelijk benoodigde grootere capaciteit om aan buitengewone eischen te voldoen speelt soms zóó'n beslissende rol, dat, ondanks de meest zorgvuldige becijfering van wat het voordeelgst is in normale tijden, een spoorweg of een waterweg, men tot de overtuiging komt dat b.v. bij kans op strenge vorst aan een spoorweg de voorkeur is te geven boven den waterweg. Omgekeerd kan het voorkomen dat in buitengewone omstandigheden aan den waterweg de taak moet worden opgelegd den spoorweg te ontlasten, als b.v. ten tijde van mobilisatie beslag wordt gelegd op de spoorwegen. Al zou in normale tijden de spoorweg voordeeliger zijn in aanleg en exploitatie, dan zou b.v. voor 's lands belang toch de waterweg *naast* den spoorweg urgent kunnen geacht worden.

In het buitenland heeft men daarvan veel ondervinding opgedaan, vandaar de urgentie van het Mittelland-kanaal en het kanaal Milaan—Venetië.

Hoewel geen der prae-adviseurs dezen factor heeft gememoreerd, acht ik het wenschelijk ter aanvulling en meerdere volledigheid dit punt van urgentie in buitengewone, doch zeer wel te voorziene, omstandigheden hier te berde te brengen. Soms is het aanbrengen van een nog kostbaar verbindingskanaal noodzakelijk om den spoorweg zijn karakter van monopolie te ontnemen, als b.v. blijkt uit het kanaal van de Rhône naar Marseille, waarvoor de kanaaltunnel van de Rove is gegraven over ruim 7 km lengte.

Het lid ir. **A. Plate.** De heer FENTENER VAN VLISSINGEN heeft in den aanvang van deze bespreking gezegd, dat wij op dit oogenblik pas zoover zijn, dat wij hebben vast te stellen de cijfers, welke wij moeten hebben alvorens tot rekenen te kunnen overgaan.

Ik heb mij zelf nog een andere vraag gesteld, n.l. deze: *moete* wij rekenen? De heeren van den spoorweg zullen direct zeggen: ja, wij moeten rekenen. Maar als wij straks bij hen komen om cijfers, dan zullen diezelfde heeren vermoedelijk zeggen: neen; daartoe gedwongen door het commercieel belang van hun bedrijf.

De vraag, of wij rekenen moeten of niet, heb ik tenslotte voor mij zelf beantwoord met: ja. Ik wil er echter direct aan toevoegen, dat dit na zeer lang aarzelen is geweest, een aarzeling, die o. a. bij mij opgekomen is, toen ik eens naging, hoe eigenlijk in ons land de meeste groote spoorwegen en waterwegen tot stand gekomen zijn. Wie wel eens onder de oogen gehad heeft de vele verdedigingen van Thorbecke betreffende aanleg van onze verschillende waterwegen en spoorwegen zal zich niet hebben kunnen onttrekken aan den indruk, dat aan die verdediging vooral kracht werd bijgezet door een groot inzicht en een zeer sterke overtuiging. Cijfers zijn bij die verdedigingen naar mijn weten nooit van pas geweest.

Men kan eenzelfde ervaring opdoen als men nagaat de beslissingen van vele groote productieleiders. Het is niet de berekening, welke den doorslag geeft, maar het inzicht en een zekere mate van intuïtie.

Niettegenstaande deze voorbeelden ben ik tot de conclusie gekomen, dat een gepaste wijze van rekenen toch wel voorzichtig is. Ik stel mij voor, dat men, vóórdat men tot een nieuw groot werk overgaat, hetzij spoorweg of waterwerk, zich zelf rekenschap moet geven van hetgeen er economisch kan gebeuren en van hetgeen alzoo in de toekomst van den aanleg van dat werk te verwachten is.

Nu komt men daarbij direct op een zeer gevaarlijk terrein. Het is mij overkomen in een korte, zeer aangename polemiek over de Limburgsche Maas, met een van de deskundigen der spoorwegen, dat ik, eenige cijfers in het geding brengende betreffende het te verwachten verkeer op dien waterweg, ten antwoord kreeg, dat al die cijfers toekomstcijfers waren, dus zuivere speculatie.

Als men dat speculatie noemt, dan is elke reeder een speculant; dan is de geheele handel in ons land speculatie. Als men het verstrekken van positief zekere cijfers als eisch om een werk tot stand te brengen, voorop stelt, dan komt geen werk ooit tot stand. Cijfers, welke een toekomstige economische ontwikkeling aangeven, zijn immers altijd onzeker.

Ik herhaal: tenslotte wil ik ook den voorzichtigen weg op. Ik geloof ook, dat het verstandig is om in de toekomst, meer dan tot dusver is geschied, zich met cijfers een beeld te scheppen van hetgeen te verwachten is, laat het zijn cijfers, welke desnoods 100 pCt. fout zijn, maar welke althans eenigszins aangeven de grenzen van het risico, dat men te wachten heeft.

In de tweede plaats, als wij gaan becijferen, dan moeten wij ons ook bij voorbaat duidelijk maken, dat die becijfering ons nooit een positief antwoord kan geven op de vragen, welke wij ons zelf stellen.

Het vraagstuk: spoorweg tegenover waterweg, is en kan nooit zijn een zuiver exact vraagstuk, waarop men met cijfers een positief antwoord geeft! Dit blijkt o. a. als men zich een oogenblik rekenschag geeft van bepaalde verschillen, welke er zijn, tusschen het watertransport en het spoortransport, verschillen welke niet in cijfers zijn aan te duiden. De heer RINGERS heeft reeds op een aantal van die verschillen gewezen. Ik wil er een enkele aan toevoegen: het groote verschil in soepelheid, tusschen het waterverkeer en het spoorwegverkeer.

Een enkel cijfer. Men stelle zich een oogenblik voor het brengen van een massa-artikel aan de groote havens Amsterdam en Rotterdam. Men stelle zich eens voor hoe anders het transport is naar gelang dat artikel per spoor of te water daar aangevoerd wordt. Een tientonswagen is lang ongeveer 8½ m. Men vergelijke den inhoud van zoodanigen wagen met hetgeen men kan laden in een groote sleepkaan. Onmiddellijk springt in het oog het enorm verschil in lengte die voor het een en voor het ander noodig is. Men denke zich een gewone sleepkaan, van 2000 ton, waarvan men er in een haven zooveel naast elkander kan leggen als men wil, en men rekene eens globaal uit, hoeveel spoorwagens noodig zouden zijn om den inhoud van die schepen aan te voeren. Men zou treinen van kilometerslengte daarvoor noodig hebben.

Kan men de sleepkanen, om zoo te zeggen, in elke richting van en op hun plaats brengen, zoo zijn de spoorwagens in hun manoeuvres in hooge mate belemmerd.

In het laatste deel van zijn prae-advies komt de heer RINGERS tot deze conclusie: er is een bepaalde hoeveelheid vervoer denkbaar dat de spoorweg even goedkoop vervoert als de waterweg. Ik neem aan, dat dit juist is, maar men moet daarnevens ook bedenken dat, als men verder dan dat bepaalde vervoer komt, dan vermoedelijk de spoorweg weder duurder gaat worden.

Ik wil dit verduidelijken met eenige cijfers. Als men boven een bepaald vervoer komt, dan zal pertinent noodig zijn uit-

Digitized by Google

breiding van meer dan één spoorwegwerk. Om de Limburgsche kolen als voorbeeld te nemen, men denke dat de voornaamste afvoer bij een productie-ontwikkeling in de toekomst daarvan gaat naar Rotterdam. Dan zal men om te beginnen een zeer belangrijke uitbreiding moeten krijgen van het emplacement Feijenoord. Dit is ingericht voor den aanvoer van een hoeveelheid van 600.000 à 700.000 ton. Gaat men daarheen nog millioenen tonnen uit het Zuiden dirigeeren, dan zal een belangrijke uitbreiding van het emplacement noodig zijn. Hetzelfde zal het geval zijn met alle Rotterdamsche havenemplacementen en ook met de lijn Dordrecht—Rotterdam, waarover thans reeds ongeveer 112 treinen in 24 uren rijden. Bij dergelijke toeneming van het vervoer naar Rotterdam zal het aantal treinen belangrijk uitgebreid moeten worden en het kan niet anders, of die lijn zal b.v. spoorverdubbeling moeten krijgen.

Ik denk ook aan de enkelsporige brug over den Moerdijk, welke in den bestaanden toestand niet heel veel meer capaciteit kan krijgen.

Als men zoo het geheele spoorwegnet nagaat, dan zal men vrij zeker tot de slotsom komen, dat men bij een zeer belangrijke uitbreiding van het spoorwegvervoer — daarom gaat het tenslotte — ook zal komen tot een zeer kostbare uitbreiding van spoorwegwerken.

Als men de vergelijking wil gaan maken, dan zal ook die uitbreiding van het spoorwegnet in de berekening verdisconteerd moeten worden, en dit zal waarschijnlijk de vracht van den spoorweg boven een bepaald vervoer weder duurder maken.

Het lid ir. **A. A. Mussert.** Met genoegen heb ik vernomen hetgeen de heer De Blocq van Kuffeler heeft aangevoerd en waarmede ik mij volkomen kan vereenigen. Hetzelfde is het geval met hetgeen de heer Plate heeft gezegd.

Ik moge beginnen met den heer Ringers hulde te brengen voor zijn verslag over de kanalisatie van West-Friesland, dat in ons land het eerste is, dat zoo diep ingaat op de economische zijde van kanalisatieplannen. Dat ik mij geroepen gevoel om den heer Ringers daarvoor hulde te brengen, vindt zijn oorzaak hierin, dat het voor mij persoonlijk van zooveel waarde is geweest.

Ik heb namelijk het voorrecht om een dergelijk vraagstuk te moeten onderzoeken voor het Gooi, waar de toestand van de scheepvaartverbindingen eveneens veel te wenschen overlaat. Bij dit onderzoek zijn de gegevens, door den heer Ringers verzameld, en speciaal die betreffende de scheepsafmetingen, van groot nut geweest.

Toch ontkomt men niet aan den indruk, dat op dit gebied nog meer te doen is. Deze indruk wordt versterkt door het lezen van het prae-advies van den heer Fentener van Vlissingen. Niet minder dan twee kolommen van *De Ingenieur* heeft deze prae-adviseur noodig voor de formuleering van de eischen, waaraan een volledig economisch onderzoek zou moeten voldoen, en m. i. wordt daar de zaak theoretisch volkomen juist beschouwd. Ik kan mij dan ook niet vereenigen met het oordeel van den heer Gerlings over het prae-advies van den heer Fentener van Vlissingen. Integendeel komt het mij voor te zijn een zeer mooi prae-advies, maar het is theorie.

Wanneer men te doen heeft met de practijk, wanneer men, zooals de heer Ringers heeft gezegd, staat voor het vraagstuk, en er moet een rentabiliteitsberekening gemaakt worden, dan komt men niet klaar als men probeert te voldoen aan alle eischen door den heer Fentener van Vlissingen gesteld.

Om een enkel voorbeeld te noemen. De eerste wensch van den heer Fentener van Vlissingen is van den eenvoudigsten aard. Noodig is:

„Een overzicht van het bestaande vervoer in het betreffende rayon met opgave van de cijfers van de voornaamste massagoederen met vermelding van de voornaamste plaatsen van herkomst en/of bestemming".

Inderdaad is de eenvoudigste vraag wel: hoeveel goederen worden aangevoerd en hoeveel goederen worden afgevoerd; maar wanneer men tracht deze eenvoudige vraag te beantwoorden, dan stuit men reeds op vrij groote moeilijkheden.

In de eerste plaats tracht men gebruik te maken van de beschikbare statistische gegevens. Het Rijk geeft uit een jaarlijksche statistiek van de scheepvaartbeweging.

In het algemeen kan men uit zulk een statistiek niet opmaken, of zij al dan niet juist is. Een van de voornaamste der vaarwateren, die naar het Gooi voeren, is de Naarder Trekvaart. Hier is tot op zekere hoogte eenige contrôle mogelijk, doordat zich bij dezen scheepvaartweg het eigenaardige geval voordoet, dat vrijwel alle schepen, die er aan het eene eind in komen, er aan het andere eind weder uitvaren. Immers deze vaart vormt een onderdeel van den scheepvaartweg naar Naarden en Bussum, en tusschen haar uiteinden wordt het verkeer niet noemenswaard afgeleid.

Volgens de bovenbedoelde statistiek nu kwamen in 1918 in dien scheepvaartweg in 2518 vaartuigen met 83.975 s. t. laadvermogen en werd deze vaarweg verlaten door 2766 vaartuigen met 220.266 s. t. laadvermogen! In 1919 was het omgekeerd: er kwamen in 2929 vaartuigen met 105.854 s. t. laadvermogen en er gingen uit 2809 vaartuigen met 162.700 s. t. laadvermogen!

Het is niet mijn bedoeling om een blaam te werpen op deze statistiek in haar geheel. Zij zal wel juist zijn voor zoover zij betrekking heeft op de grootere scheepvaartwegen, waar men voor de waarneming van het verkeer beschikt over betrouwbaar, accuraat en voldoend onderlegd personeel. Maar op grond van de zoo juist medegedeelde cijfers zou ik willen zeggen: beschouw die statistiek niet als onfeilbaar voor zoover zij betrekking heeft op waterwegen 2de en 3de klasse, waar de waarnemingen verricht kunnen zijn door personeel dat niet voldoende onderlegd is of verantwoordelijkheidsbesef, waar het betreft statistische opgaven, mist.

Het gevolg is, dat, als men slechts beschikt over een dergelijke statistiek, men genoodzaakt is zelf waarnemingen te laten doen. Dan begint men met na te gaan, hoe het vervoer is over die waterwegen; men heeft een beperkt rayon en een beperkt aantal havens, en kan dus zelfs in details afdalen. Voor het verkrijgen der gegevens moet men zich wenden tot de schippers. Men zou zoo denken: wij zijn aan het werk in het belang van de schippers, dus die zullen wel met genoegen alle gewenschte inlichtingen verschaffen. Daarvan is echter geen sprake. Zij zien ons aan voor verkapte belastingambtenaren (wat hun niet uit het hoofd te praten is) en zijn in hooge mate onwillig om inlichtingen te geven.

Daarbij komt nog iets anders. Er zijn kleine kanalen, waarop de schippers van de daarop varende kleine vaartuigen een soort monopolie hebben. Deze schippers zijn volstrekt niet gesteld op den aanleg van grootere kanalen, die hun monopolie breken en hen noodzaken te concurreeren met grootere vaartuigen, wat hun dikwijls niet mogelijk is.

Een en ander is oorzaak, dat meestentijds de gewilligheid verre te zoeken is en dat het b.v. uiterst moeilijk is om de kosten van vervoer van de schippers zelf te weten te komen. Zelfs aan de havenmeesters, waaronder goede krachten zijn, is het niet gelukt om vervoerkosten te verkrijgen.

Wanneer een inzicht is verkregen in het vervoer te water, behoort het bestaande spoorwegvervoer geanalyseerd te worden.

Meerdere malen is heden reeds te berde gebracht, dat de mogelijkheid niet uitgesloten is, dat de directie der spoorwegen (daar het spoorwegbedrijf toch behoort te zijn een commercieel bedrijf) zegt: ik verstrek geen cijfers. Ik heb dienaangaande positieve ondervinding.

Ik heb gegevens gevraagd aan de directie der spoorwegen en ze *niet* gekregen. Dit is geen reden om aan de directie der spoorwegen verwijten te doen. Zij heeft niet mijn belangen en niet de belangen van de scheepvaart te behartigen, maar de belangen van het spoorwegbedrijf, en dat wordt door haar gedaan op de wijze, die door haar het best geacht wordt.

De heer Fentener van Vlissingen moge dus zeggen: men kan die spoorwegcijfers krijgen; ik heb ze niet verkregen, en vroeg toch slechts een grove indeeling der vervoerde goederen naar aard en plaats van herkomst.

Gaat het niet uit de lengte, dan gaat het uit de breedte.

Waar de vervoersonderneming geen inlichting wil verstrekken, heeft men zich te wenden tot degenen ten behoeve van wie het vervoer heeft plaats gevonden, dus de industrie en de gemeenten. Men moet daarvoor elken industrieel afzonderlijk bezoeken; anders wordt niets bereikt. Tenslotte wordt dan op deze wijze wel een inzicht verkregen in de plaats vindende goederenbeweging, maar men moet dan nog alle mogelijke stilzwijgendheid betrachten voor zoover het betreft de vervoercijfers van de afzonderlijke ondernemingen.

Zoo is, alles bijeen genomen, het verkrijgen van betrouwbare cijfers omtrent het meest eenvoudige punt, dat de heer Fentener van Vlissingen aanroert, n.l. omtrent het bestaande vervoer, reeds niet zonder bezwaren.

Op grond van de ervaring, welke ik heb opgedaan, kan ik mij dus zeer moeilijk voorstellen, dat men al de wenschen van

Digitized by Google

den heer FENTENER VAN VLISSINGEN in de practijk vervuld zal kunnen krijgen.

De heer PLATE zegt: ik ben bang voor cijfers. Ik moet hem daarin bijvallen. Ik denk b.v. aan onze groote openbare werken als de aanleg van den Waterweg van Rotterdam naar zee, het Noordzee-kanaal, e. d. Welk een bedrag hebben die werken gekost, maar ook welk een ontzaglijk nut hebben zij opgeleverd voor ons land. In welken toestand zouden wij verkeeren, als die werken niet tot stand gekomen waren! Met een rentabiliteitsberekening zou men er waarschijnlijk niet gekomen zijn, en, als daardoor dergelijke werken niet tot stand gekomen zouden zijn, zou dat voor den economischen toestand van ons land funest geweest zijn.

In dit verband denk ik ook aan het grootste openbare werk, dat thans in ons land wordt uitgevoerd, n.l. de droogmaking van de Zuiderzee. Te dien aanzien heeft prof. VAN GIJN een berekening gegeven. Hij heeft becijferd wat dit werk naar zijn meening zou kosten, rente op rente (7 pCt.) berekend gedurende tientallen van jaren; dat was een becijfering uit privaatkapitalistisch oogpunt en niet uit sociaal-economisch oogpunt. Zijn hooggeleerde grondde hierop zijn conclusie dat het werk niet moest worden ten uitvoer gebracht!!

Dit is wel het ergste voorbeeld dat te geven is. Voor zoo iets moeten wij ons hoeden. Laten wij trachten om ons gezond economisch inzicht en ons gezond verstand te laten heerschen boven cijfers, die dikwijls zoo gemakkelijk aanvechtbaar zijn.

Hoe uitgebreider, veel omvattender en ingrijpender een openbaar werk is, des te eerder ontsnapt het aan een werkelijk betrouwbare rentabiliteitsberekening. Voor een openbaar werk van den omvang en de beteekenis als de Zuiderzeedroogmaking is m. i. een betrouwbare rentabiliteitsberekening volstrekt onmogelijk en zal een geschiedenisles tot een juister inzicht voeren dan een rekenles.

Ik beweer niet, dat er niet gerekend moet worden, maar wij moeten voorzichtig zijn met de uitkomsten van het rekenen en wij moeten vóór alles behouden een gezond optimisme, waar het betreft de uitvoering van werken van overheerschend algemeen belang.

Thans nog iets over de mogelijkheid, dat wellicht de vervoerprijzen te water nog aanmerkelijk zouden kunnen dalen, door althans eenig systeem te brengen in de afmetingen van onze scheepvaartwegen.

Het Rijk geeft, behalve de statistiek betreffende het vervoer te water, ook nog uit een overzicht betreffende de afmetingen der scheepvaartwegen. Er zijn in totaal in ons land 270 kanalen, en als men vraagt, in hoeveel typen die zijn in te deelen, dan zal het antwoord zijn: 270. Elk kanaal heeft zijn eigen type, en dat is toch niet wenschelijk. Het is nooit de bedoeling geweest om onze binnenscheepvaartvloot zoovele hindernissen in den weg te leggen als maar mogelijk is. Die al te groote verscheidenheid is historisch verklaarbaar; die scheepvaartwegen zijn niet op denzelfden dag tot stand gebracht, maar in den loop der tijden.

Ik vraag mij echter af, of, waar in den laatsen tijd zoovele scheepvaartwegen tot stánd zijn gebracht en nog zoovele plannen bestaan inzake verbetering van scheepvaartwegen, niet een beperkte normalisatie behoort te worden toegepast, wellke tenslotte tot goedkooper vervoer moet leiden.

Ik denk aan een indeeling b.v. in 5 klassen:

kanalen geschikt voor vaartuigen tot 2000 ton of grooter;
" " " " " 1000 " ;
" " " " " 300 à 400 ton;
" " " " " 150 ton en
" " " " kleiner dan 80 ton.

Deze laatste klasse, zou men algeheele vrijheid kunnen laten wegens het zeer plaatselijk belang.

Iedere kanalenklasse zou haar eigen sluisafmetingen en brugwijdten moeten worden toegekend. Men kan nu zeggen, dat tusschen 2 en 12 m geen maat is te noemen of hier te lande is wel een sluis aan te wijzen, die die doorvaartwijdte heeft. Niet alleen treft men de grootst mogelijke verscheidenheid aan in de afmetingen der verschillende kanalen, maar eveneens in de afmetingen der kunstwerken van één en hetzelfde kanaal. Op eenzelfde kanaal kan men aantreffen achtereenvolgens een brug met een wijdte van 7 m en een met een wijdte van 4 m.

Wanneer vastgesteld zou worden een beperkt aantal kanaaltypen met bijbehoorende hoofdafmetingen der kunstwerken, dan zou iedere ontwerper, op grond van den aard en den omvang van het te verwachten verkeer en de kosten verbonden aan de totstandbrenging, dienen na te gaan welk type scheepvaartweg de voorkeur verdient. Eenmaal een type aangenomen hebbende zou hij zich echter te houden hebben aan de vastgestelde hoofdafmetingen, doch uitteraard volkomen vrijheid behouden in de wijze waarop die hoofdafmetingen verkregen zullen worden, dus in de constructiewijze.

Dit vraagstuk van de normalisatie der scheepvaartwegen zou wellicht een punt van onderzoek kunnen uitmaken voor de Afdeeling voor Technische Economie van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Het lid ir. **A. A. Dobbe.** Het zij mij vergund naar aanleiding van de prae-adviezen der heeren FENTENER VAN VLISSINGEN en ir. RINGERS de volgende opmerkingen te maken.

Een kanaal, een spoorweg, huis, enz. enz. is „kapitaal". Indien de heer FENTENER VAN VLISSINGEN met recht klaagt over te weinig kapitaalvorming, dan is dus daarop het antwoord dat er veel dergelijke werken geëntameerd en uitgevoerd moeten worden, vooropgesteld dat die werken nuttig zijn. Bovendien kan men de waarde vergrooten van het bestaande kapitaal door betere harmonieering van het geheel.

Kapitaalsuitgaven, mits goed en op de juiste economisch evenwichtige wijze uitgegeven, benadeelen niet, maar bevorderen de soliditeit dier financiën.

Het economische leven bestaat uit een zeer groot aantal ondernemingen (waaronder particuliere-, staatsondernemingen en de individuën). Laten wij die eens voorstellen door A, B, C, D, E enz., enz. Een uitbreiding $\triangle A$ van onderneming A zal $\triangle K_A$ kosten en bijv. met zich brengen vermeerdering van inkomsten $\triangle I_A{}^A$, $\triangle I_B{}^A$, $\triangle I_C{}^A$ enz., en vermindering met $\triangle I_C{}^A$, $\triangle I_E{}^A$, $\triangle I_G{}^A$ enz.

1°. Is iemand alleen eigenaar van A dan zal hij voor de uitvoering als eisch stellen $\triangle I_A{}^A : \triangle K_A$ moet bevredigend zijn

2°. Is iemand eigenaar van A, B, D, F dan zal hij voor de uitvoering als eisch stellen:

$\{\triangle I_A{}^A + (\triangle I_B{}^A + \triangle I_D{}^A + \triangle I_F{}^A)\} : \triangle K_A$ zij bevredigend.

3°. Is iemand eigenaar van A. B, C, D, E, F en G dan zal hij voor de uitvoering als eisch stellen:

$$\frac{\{\triangle I_A{}^A + (\triangle I_B{}^A + \triangle I_D{}^A + \triangle I^F{}_A) - (\triangle I_C{}^A + \triangle I_E{}^A + \triangle I_G{}^A)\}}{\triangle K_A}$$

zij bevredigend.

Indien het mogelijk ware, stel eens een moment, dat de geheele reeks, met uitzondering van de individuën, in één hand zat, dan zou de som der negatieve posten tenslotte gelijk zijn aan de som der positieve posten, d. w. z. zoo iemand zou *niets* doen en dat is de practijk bij absolutisme, bolsjewisme en alle andere *ismen*, indien zij de gelegenheid kregen. Dan staat alles stop.

Wat heeft de Regeering als grondslag aan te nemen? Zooveel mogelijk grondslag 2. De uitersten van 1 en 3 zijn tenslotte identiek, alleen de naam is verschillend. Het spreekt vanzelf dat indien de Regeering keus genoeg heeft, en dat kan zij altijd hebben, zij veelal de voorkeur moet geven aan die $\triangle$ A, waarbij de som der positieve termen in handen der Regeering het grootst is, hoewel dat niet zoo gemakkelijk uit te maken is.

Ik zou de stelling dus zóó willen indeelen. De Regeering, eigenaar zijnde van meerdere stelsels, behoort een stelsel uit te breiden indien het belang van een ander stelsel dat eischt, echter zij mag de uitbreiding in het belang van een ander stelsel niet tegenhouden.

Voorbehoud zij echter, dat stelsel A noch economisch noch technisch verknoeid mag worden, omdat $\triangle I_B{}^A$ de oorzaak van urgentie is.

Volgens de opvattingen van de heeren die de vraag kostenvergelijking stellen, resp. accepteeren (ir. RINGERS stelt haar niet, maar accepteert haar) wordt dit toegestaan; natuurlijk zoover de natuur het niet onmogelijk maakt, en dat is gelukkig dikwijls het geval.

Voorop wordt door mij gesteld een zoo juist mogelijk uitbreidingsplan voor elk stelsel, en dat wordt dan beheerscht door geografische toestanden en bevolkingsverdeeling, hetgeen dan iets (niet veel) wijzigt in den tijd.

Wij hebben verschillende verkeerswegenstelsels: spoorwegen (internationale en nationale verbindingen), tramwegen (interlocale en locale verbindingen), zeescheepvaartwegen, internationale en nationale binnenscheepvaartwegen, inter-

Digitized by Google

locale binnenscheepvaartwegen, gewone wegen, autoverkeer, luchtvaart, telefoon, electrische krachtoverbrenging, enz.

Al deze stelsels hebben een eigen nuttigheidssfeer die hier monopolistisch, daar echter onderling monopoliebrekend werken, echter te zamen evenwichtstoestanden scheppen die ten slotte een hechte economische basis aan onze beschaving geven.

Elk stelsel vereischt uitbreiding, welke weer een functie is van plaats en tijd en historische vorming, waarbij het evenwicht zoodanig betracht moet worden, dat die historische vorming ook in de toekomst mogelijk blijve.

Terwijl een stelsel niet rendabel is, kan het zijn dat een uitbreiding (eventueel zelfs alle mogelijke uitbreidingen) in dien zelfden tijd met recht rendabel beschouwd wordt (worden), terwijl omgekeerd het mogelijk is dat een uitbreiding (of zelfs alle uitbreidingen) in een tijd, dat het bestaande stelsel wel rendabel is, met recht als niet rendabel moet(en) beschouwd worden (tegenwoordige malaise en voorafgaande hausse voldoen juist aan de twee grenzen die in dezen zin opgegeven zijn). Men moge er uit overhouden: niet alles tegelijk doen en niet niets doen.

Men zou dus bij elk stelsel een eigen uitbreiding kunnen aangeven, die als het meest urgent beschouwd moet worden. Van alle stelsels moet nog aan één stuk uitbreiding plaats hebben en nu verdient het aanbeveling, althans voor zoover een stelsel niet ten doode opgeschreven is, het niet bepaald in stop zetten, maar in verschillende snelheid van uitbreiding naar rato van de nuttigheid dier uitbreidingen, te vinden.

Het beantwoorden van de vraag kostenvergelijking van spoor- en waterwegen kan wel op de manier gebeuren gelijk ir. RINGERS dat gedaan heeft, n.l. voor verschillende artikelen op zich zelf bij bestaande toestanden.

De lage tarieven voert een spoorwegdirectie in ten koste van de hooge tarieven. Indien er geen kanalen waren, waren de zelfkosten der spoorwegen hooger en bijgevolg ook de tarieven. Uit de kosten*vergelijking* te beslissen dat de waterwegen uitgebreid moeten worden is verkeerd. Het zijn de spoorwegen, die met een hand (die de lage tarieven inhoudt) de waterwegtarieven laag houden. Hoe grooter een stelsel, hoe economisch vaster het stelsel gaat werken. Wil men nu het kolenvervoer tegemoet komen, dan kome de belanghebbende bij den uitbreider van het kanalenstelsel, die hem laat zien welke hij beschikbaar heeft en zoo eveneens bij den uitbreider van het spoorwegenstelsel. Het kan dan tijd wezen dat de voor steenkolen bij *getruste* spoorwegen meer gewenschte aangewezen vervoerwijze per binnenschip blijkt geen goede uitbreiding beschikbaar te hebben en de spoorwegen wel.

Men projecteert de uitbreiding van elk stelsel en die zijn door natuurlijke en economische factoren aangewezen, en daarna gaat men na, welke inkomsten daaruit voortvloeien. Men krijgt dan bijv. een gedeelte, 50 pCt., van het kolenvervoer en men mag dit op de creditzijde van het werk zetten. Ware dit niet een 50 pCt., dan zou het niet mogelijk zijn het wederkeerig monopolie te breken. *De kosten gaan dus op en neer met elkander.*

(Economisch zijn de tarieven van spoorwegen en waterwegen gelijk).

Dat er aanleiding is om kanaal- en wegenuitbreiding en vooral electrische krachtoverbrenging momenteel sneller te doen plaats hebben dan uitbreiding van spoorwegen en kolenontginning, is eenigszins te verwachten, indien men bedenkt dat de spoorwegen en de kolenontginning door het betrokken personeel getrust zijn, en bij wegen en kanalen is dat niet het geval. Dit geldt echter alleen voor de oogenblikkelijke exploitanten en niet voor zoover andere spoorwegondernemers of andere kolenontginners op de proppen komen.

Men kan ten slotte net zoo goed in het *algemeen* vragen of huizen, straten, trottoirs, enz. rendabel of goedkooper zijn, dan wel kostenvergelijkingen vragen. Noch een huis, noch een kanaal, noch een trottoir of wat dan ook, is een geldfabriek. Al deze werken moeten in overeenstemming met hun urgentie en in harmonisch evenwicht tot stand komen.

Voor het bepalen van maximum mogelijke rentabiliteit (dat is achteraf) is noodig maximum netto inkomsten (alleen in rekening brengen van uitgaven die bij opdoeking van het verkeer ook verdwijnen) hetgeen weer verkregen wordt bij een bepaalde exploitatie-coëfficiënt en die is *niet* 0.90 à 0.93. Tot zoover is de tegenwoordige exploitant ter verantwoording te roepen. De rentabiliteit wordt dan verkregen door deze netto inkomsten door de vroegere kapitaalsuitgaven te deelen. Voor de laatsten is de vroeger totstandbrenger verantwoordelijk. Omdat de tegenwoordige exploitanten niet goed beheeren, wil dat niet zeggen dat de toekomstigen dat niet zullen doen, en omdat de vroegere aanleggers te duur geboekt hebben, wil dat niet zeggen dat de tegenwoordige dat ook zullen doen. Ik hoop dat men inzien zal dat generaliseeren, enz. tot phrases leidt. Indien men niet een stelseluitbreiding zelf concreet behandelt blijft men phraseeren.

Tabel I en II van den ingenieur RINGERS geven m. i. wel aan dat de scheepvaartkanalen recht van bestaan hebben.

Als ir. RINGERS redeneert: Waren de waterwegen niet of over minder uitgebreidheid aanwezig, dan zou den spoorweg een groot deel van het omvangrijke scheepvaartverkeer toevallen en daardoor zijn exploitatie per eenheid (de ir. RINGERS bedoeld hier in natura of in arbeid, dus afgezien van de geldcirculatie) goedkooper en de spoorwegvracht lager (idem) kunnen worden.

Dit is echt „kunnen" (theorie). In de practijk zouden die in natura hooger zijn, omdat de stimulans ontbreekt (men weet dan niet beter of het hoort zoo) en in geld zou het nog weer hooger zijn, omdat misbruik van het monopolie zou gemaakt worden en omdat de evenwicht veroorzakende concurrent ontbrak, met den verlagenden invloed op de zelfkosten; bovendien zou het wel kunnen zijn, dat het totale spoorwegverkeer dan nog kleiner was dan het nu is, omdat de verkeeraanbrengende concurrent ontbreekt.

Dat de spoorwegtarieven niet beter gesteld zouden kunnen worden, kan ik niet aannemen. Ik verschil daarbij geheel van opinie met ir. RINGERS. In het algemeen zijn die onnoodig samengesteld, oneconomisch en zeer veel administratie veroorzakend (zoowel hier als in Ned.-Indië).

Ir. RINGERS memoreert het recht van de Regeering, om in de vrachttarieven in te grijpen. Met werkelijk resuitaat is dat alleen mogelijk als dat economisch gewettigd is, maar dan is het niet noodig. want dan moet de exploitant wel, ook zonder dat ingrijpen. En als het niet economisch gewettigd is, moet de Regeering wijken, m. a. w. het ingrijpen der Regeering kan als middel terzijde gesteld worden, dat middel is niet alleen ongewenscht, het is waardeloos.

Naar aanleiding van de opmerking over bedragen ten behoeve van werkverruiming zij opgemerkt, dat elke kapitaalsuitgave, werkverruiming is, dat was vóór den oorlog zoo en zal het blijven. Men kan het den niet-bezitter echter niet kwalijk nemen, dat hij, indien de wèl-bezitter zegt: „geen werkverruiming" (want dat is beperking van kapitaalsuitgaven) antwoordt: „goed, maar dan moet de Staat mij maar onderhouden".

Particulieren en Staat staan voor de keuze nuttige kapitaalsuitgaven òf ondersteuning, een derde oplossing is uitgesloten. De karaktervolle niet-bezitter, en dat is gelukkig het grootste gedeelte van het Nederlandsche volk, staat aan den kant van den ondernemer, van den intiatiefnemer, enz., dat zijn de kapitaalvorming-veroorzakers. De bezitter behoort den niet-bezitter in de richting van kapitaalvorming, zooals ik die aangeef, de hand te reiken ook in zijn eigen belang en ook zonder het financieel beleid in de war te gooien.

Ik heb dus niet gezegd, dat alles maar op kosten van den Staat moet gebeuren. Dat kan niet.

De verschillende stelseluitbreidingen zijn dan ook aan één stuk voordeelen voor de andere bestaande ondernemingen. De verschillende verkeersondernemingen zijn beschermers tegen monopoliemisbruiken van de anderen en zijn tenslotte daardoor de beste beschermers van die anderen.

Spoorwegen kunnen het geheele land bestrijken, waterwegen niet, daarom is voor vele landen waar, dat de eerste meer in het algemeen beter zijn dan de laatste. Voor Nederland geldt dat niet, zoowel de spoorwegen als de waterwegen kunnen het geheele gebied bestrijken. Nederland is een deltagebied en gelegen bij het zwaartepunt der menschelijke wereld (de mensch als economische gewichtseenheid aangenomen) zoodat *alle* soorten verkeerswegen noodzakelijk zijn.

Ir. RINGERS zegt, dat bijzondere transporten over groote afstanden niet loonen in Nederland.

Overal is en behoort het verkeer gedifferentieerd te zijn in overeenstemming met de bevolkingsverdeeling. Dat die in Nederland in verband met de groote bevolkingsdichtheid en vlakken vorm het grootst is, spreekt daarom vanzelf. Waar echter weinig menschen wonen is een Massengüterbahn, type Rathenau-Cauer, onnoodig. Dit is dan ook een hersenschim. Het loont nergens. Ir. RINGERS zegt, dat men verplicht is, na te gaan of het bedrag van rente en explotatiekosten der nieuwe waterwegen eenigszins gedekt kan worden geacht door de te

Digitized by Google

verwachten besparing op andere vervoerswijzen en dat men heeft op te passen voor willekeurige speculatie of gewenschte cijfergroepeering.

Met het laatste het natuurlijk absoluut eens zijnde, kan ik mij met het eerste niet vereenigen; m. i. moet de zin luiden: De uitbreiding moet een zoodanige vermeerdering van het netto inkomen van het stelsel veroorzaken, dat daaruit rente, verbetering (of aflossing) betaald kan worden. De zin door ir. RINGERS aangegeven, leidt tot het doordrijven van al die verkeerd getraceerde spoor- en andere verkeerswegen, gelijk de Noord-Brabant—Duitsche Spoorweg is.

Ir RINGERS zegt, dat indien de huren geschonken werden, een reductie had kunnen worden toegepast. Dit is niet juist. Die huur mag geen invloed hebben op de tarieven en heeft ook geen invloed op de inkomsten.

Tenslotte meen ik, dat waar de door prae-adviseurs gestelde vraag een doel heeft, dat de juiste vraag gesteld moet worden. En die is m. i. door ir. RINGERS wel aangegeven.

Zijn we op den goeden weg met onze plannen voor scheepvaartwegen (Julianakanaal, Maaskanalisatie, Maas- en Waalkanaal, Twenthekanaal, Westfriesche kanalen, Amsterdam—Rotterdam, enz.)? Dezelfde vraag kan ten aanzien van spoorwegen, telefoon, enz. enz. gesteld worden.

Ten aanzien van waterwegen zou men een overzichtskaart samen moeten stellen, en ze dan moeten classificeeren. Het komt mij voor, dat men dan op bijv. twee stelsels waterwegen komt.

Het nationale en internationale net zou dan bestaan uit enkele terrassen (het afgesloten IJ 0.40 — N. A. P., het Julianakanaalpeil, en een hoog oostelijk peil, misschien het Twenthekanaal) en het hellend vlak der groote rivieren. Allleen in de overgang tusschen terrassen of(en) hellend vlak zouden dan sluizen moeten komen. De vraag doet zich voor, is het niet mogelijk Lek- en IJssel-zomerbed te normaliseeren ten koste van het Waal-zomerbed, zoodat deze drie rivieren en de terrassen aan de eischen van het hoofdstelsel voldoen. Voor dat hoofdstelsel zou ik niet willen zien „een zooveel tons schip" als maatgevend, maar een profiel van vrije ruimte, gelijk bij de spoorwegen en daarbij nog een lengte aangehouden. Alles van weg en werken moet daarbuiten blijven. Ik stel daarvoor 4 m onder, 8 m boven water, 16 m breedte en 160 m lengte. De sluizen zou men dan voor dubbel spoor kunnen nemen, n.l. 32 m en binnen de deuren 160 of 320 m lang worden, enz.

De tegenwoordige projecteurs doen weer hetzelfde wat voorgaande projecteurs gedaan hebben, de maat krap nemen.

Nemen wij aan, dat er nog één stelsel is met kleinere schepen, dan zal het bijv. mogelijk zijn om nog een profiel van vrije ruimte daarvoor aan te nemen. Zijn er nu twee stelsels, dan moet het eerste een veelvoud van het tweede zijn. Ir. RINGERS spreekt ook over verruiming van het bestaande kanalenstelsel.

De vraag wordt: hoever kan het eerste stelsel zich uitbreiden en strekt het zich verder boven het peil van het Julianakanaal uit of komt daarboven het tweede profiel van vrije ruimte in aanmerking, en moet de Maas gekanaliseerd of geterrasseerd worden in verband met het arbeidsvermogen?

Ik kan het niet overzien, daar heb ik niet zoo direct alle gegevens voor, maar ik heb eenigszins de overtuiging, dat men voorloopig nog niet aan de Maaskanalisatie behoorde te beginnen, dat bijv. de normalisatie van de Zeeuwsche en Zuid-Hollandsche wateren, normalisatie van de Lek en verruiming van de bestaande waterwegen voor moeten gaan, en dat is heel wat. Het komt mij dus voor, dat de kanalenbeheerder den steenkolenvervoerder voorlopig niet kan helpen.

Bij de spoorwegen is de toestand al heel wat eenvoudiger. Er zijn nog eenige hiaten in dat spoorwegnet, en die hiaten moeten voltooid worden en daar zijn zelfs een paar mooie lijnen bij, die den steenkolenafvoer gunstig kunnen beïnvloeden.

Ten aanzien van gewone wegen zou ik hetzelfde profiel van vrije ruimte willen hebben als voor spoorwegen. *Twee* profielen naast elkaar geven dan een enkelen weg. De afstand tusschen de trottoirbanden zou dan kunnen worden 1, 2, 3, 4 × een enkele wegbreedte. Voor normaal type weg ware dan voor interlocale tramwegen en wegen (want ik zou die willen gecombineerd zien) de tweevoudige wegbreedte 16 m (met interlocale tram in het midden) aan te nemen. Dan komt het vraagstuk concurrentie auto-tram ook op het juiste standpunt. De onderbouw der tram op den publieken weg wordt evenals de weg door een wegbeheerder gebouwd en onderhouden *en kosteloos*.

Daarbij worden op de waterwegen en wegen geen weggeld, enz. geheven, maar voor elk voertuig (schip, auto, gewone wagen, tram, enz.) wordt een voertuigenbelasting geheven evenredig met het gewicht van het halfgeladen voertuig + constante voor de machine.

In dit verband lijkt het mij dus, dat de vraagstukken autowegen, tramwegen, waterwegen en spoorwegen een helderder voorstelling kunnen krijgen indien zij althans eenigszins geclassificeerd zijn, en dan wordt de hoofdzaak een goed plan voor elk stelsel te ontwerpen en aan de hand van het toenemend gebruik elk stelsel uit te breiden volgens het bijbehoorende plan, en daarbij mogen dan opportunistische overwegingen de snelheid van uitbreiding in een bepaalde richting vergrooten.

Dat de vraag „zijn wij in de goede richting?" zoo (direct en indirect) van veel kanten gesteld wordt, is een aanwijzing voor het antwoord: „neen".

De vergelijking van kosten kan dan door elke belanghebbende voor zijn bijzonder geval uitgerekend worden.

Het lid prof ir. **F. K. Th. van Iterson.** In de eerste plaats wil ook ik mijn waardeering uitspreken voor het werk van den heer Ringers, die met het schrijven van zijn praeadvies echt ingenieurswerk geleverd heeft.

Ik sta geheel aan de zijde van de sprekers, die van meening zijn dat men, vóórdat men een werk aanvat, althans moet trachten om de rentabiliteit daarvan in cijfers te brengen, al moet men dikwijls in groote mate met geschatte cijfers en toekomstige voordeelen rekenen. De plicht om eerst de rentabiliteit te beoordeelen dwingt om het vraagstuk in zijn vollen omvang te bezien.

Dit neemt echter niet weg, dat ik meen eenige kritiek op het door ir. RINGERS bijeengebracht cijfermateriaal te moeten uiten. Dat cijfermateriaal betreft slechts 1 jaar van de statistiek en nu leiden die cijfers over dit ééne jaar tot een groot verschil ten voordeele van de waterwegen wat de vrachtkosten betreft.

Dit mag voor velen nog niet doorslaand zijn. Het is toch mogelijk, dat het vervoer van de spoorwegen in de komende jaren vooruitgaat. Ik ben geen spoorwegvakman, maar ik meen toch dat in een toekomst, welke wij allen zien aanbreken, door het gebruiken van veel grootere goederenwagens, door verandering in de exploitatie, die zich nu reeds eenigszins afteekent, door toeneming van het vervoer en door andere omstandigheden de vervoerkosten per ton veel lager zullen worden, terwijl daartegenover veelal de schippers een zoo karig bestaan hebben, dat er niet veel hoop is dat ten gevolge van technische verbeteringen de kosten van het vervoer te water veel lager zullen worden.

Ik geloof, dat het ook in ons land mogelijk zal zijn om, evenals het geval is in andere landen — gelijk de heer RINGERS heeft uiteengezet, wat betreft Amerika en Engeland en gelijk door RATHENAU en anderen berekend is voor Duitschland — langs den spoorweg groote hoeveelheden goedkooper te vervoeren.

Verder wil ik iets zeggen naar aanleiding van hetgeen in het praeadvies van den heer FENTENER VAN VLISSINGEN voorkomt omtrent de kosten van het steenkolenvervoer.

Ik wil bekennen, dat ik mij zelf niet kan splitsen van de betrekking, welke ik in Zuid-Limburg uitoefen, en ik moet mijn verwondering erover uitspreken, dat de heer FENTENER VAN VLISSINGEN van zijn personeel die cijfers heeft gekregen ter vergelijking van de spoorwegvrachten van Limburg naar Rotterdam en die van Westfalen naar Rotterdam. De inlichtingen, welke ik daaromtrent gekregen heb, zijn geheel anders en ik zou den heer FENTENER VAN VLISSINGEN willen verzoeken om die cijfers nog eens na te gaan.

Wat betreft de cijfers van het watertransport vermeldt hij zelf, dat het vervoer rivierwaarts af, wijl het grootste aanbod van scheepsruimte steeds beschikbaar is, goedkooper is dan het vervoer stroomopwaarts. Wanneer men ziet de grafiek in het prae-advies van den heer RINGERS betreffende het ertsvervoer stroomopwaarts, waarvan de vrachtprijs daalt tot 35 cent per ton en wanneer men in aanmerking neemt, dat de voorvrachten van de Westfaalsche mijnen, welke vóór den oorlog ongeveer 1 Mark per ton bedroegen, welke nu nog te hoog zijn maar ook weder goedkooper zullen worden, dan wil het mij voorkomen, dat het vervoer te water van Westfalen goedkooper is dan het vervoer per spoorweg van Limburg.

Digitized by Google

De cijfers, welke hij geeft omtrent het vervoer per spoorweg van Limburg, moet ik ook bestrijden.

Hij zegt: de Limburgsche mijnen vervoeren de kolen voor f 2.50 naar Rotterdam. Dit geldt in de praktijk alleen voor de Staatsmijnen en niet voor de particuliere mijnen, maar dat is geen groot voordeel voor de Staatsmijnen.

De verplichting om dagelijks die geheele treinen samen te stellen, welke op een bepaald uur gereed moeten zijn, die, onverschillig of er al dan niet vraag naar kolen is, verzonden moeten worden, drukt op ons zoo zwaar dat dat geen normale vrachtprijs kan genoemd worden. Men moet er uitdrukkelijk bij zeggen, dat het een prijs is waaraan voorwaarden verbonden zijn.

Verder zegt de heer Fentener van Vlissingen: de helft van de Duitsche kolen komen per spoor naar ons land en de andere helft te water; dit duidt er toch op, dat het vervoer per spoor zeer concurreerend is. Daaraan had ook dit nog toegevoegd kunnen worden: misschien is dit ook nog voor een deel te verklaren door de omstandigheid, dat de Steenkolenhandelsvereeniging een speciaal tarief bedongen had; dat zij aan de Ned. Spoorwegen heeft medegedeeld: het vervoer te water doet mij zooveel concurrentie aan, dat ik vrijwel niets per spoor kan aanvoeren naar ons land, tenzij ik een speciaal tarief daarvoor krijg.

Wanneer dit juist is, dan zou dat een argument moeten zijn voor het omgekeerde van hetgeen de heer Fentener van Vlissingen daarin ziet. Dan zou eruit blijken, dat de aanvoer langs den waterweg, niettegenstaande die groote voorvrachten in Duitschland, wel degelijk te verkiezen is.

Verder wil ik nog de aandacht vestigen op het Rhein—Herne-kanaal in Westfalen. Tal van mijnen hebben een eigen haven aan dat kanaal, en meer en meer geschiedt het vervoer van de Westfaalsche kolen met wagens van de mijn, welke speciaal voor kolenvervoer zijn ingericht; wagens, waarop 3 bakken staan, welke met een kraan daarvan worden afgetild en dan gemakkelijk in het Rijnschip geledigd worden. Op deze manier kan het spoorwegvervoer veel economischer geschieden dan langs den openbaren spoorweg. Wanneer wij in Limburg ook zoo gelukkig zijn om een dergelijke haven te krijgen waarheen wij onze kolen kunnen vervoeren, dan zal volledig, met de ons thans ten dienste staande gegevens berekend, het vervoer langs den waterweg minder kosten dan het vervoer per spoor.

Het is mogelijk, dat het anders uitkomt en dat juist is de berekening van den heer Ringers, dat het vervoer van Limburg, met de voorvracht van de mijn en alles er bij gerekend, naar Rotterdam f 2 per ton bedraagt.

Wanneer de toestanden weder normaal worden en de spoorwegen gaan inzien, dat het zeer gevaarlijk is om de vrachtprijzen hoog te houden, dan zal de geheele schipperij zich minder ontwikkelen en dan zal het verkeer per vrachtauto, dat nu een groote concurrentie medebrengt, zich niet zoo ontwikkelen als thans het geval is. Hierop volgt verdere spoorvrachtverlaging en, wanneer alles uitkomt zooals de heer Ringers berekende, zou het vervoer per spoor het goedkoopst kunnen zijn.

Het is mogelijk, dat de berekening van den heer Ringers juist is: f 2 voor vervoer langs den spoorweg en f 2 voor vervoer langs den waterweg, zoodat met inbegrip van 35 cent voor de werkelijke kapitaals- en amortisatiekosten voor de waterwegen, de waterweg in het nadeel is tegenover den spoorweg voor het vervoer van de mijnen naar Rotterdam, maar zelfs dan hebben de waterwegen nog een groote beteekenis, zuiver economisch uitgerekend en alle factoren in rekening gebracht, omdat onze practijk leert, dat zeer vele van onze afnemers de kolen alleen te water kunnen ontvangen. De extra-treinen, welke wij dagelijks naar Amsterdam en Rotterdam zenden, worden daar overgeladen in het schip, dat de kolen verder te water bij de afnemers brengt. Wanneer dit in rekening gebracht wordt, dan slaat zeker de berekening van ir. Ringers om ten voordeele van het vervoer te water.

De heer **F. H. Fentener van Vlissingen.** In de eerste plaats wil ik de algemeene opmerking maken, dat uit mijn prae-advies conclusiën getrokken zijn, welke ik er niet in gelegd heb.

Het idee van vele sprekers is, dat in het prae-advies ligt: maak die werken niet. Ik heb dat nergens gezegd. Ik heb gezegd: laten wij eerst rekenen eer wij iets doen. Elk zakenman, elk industrieel doet dat, en wij zijn verplicht om het zeker in dit opzicht te doen.

De heer Mussert zegt: wat ge zegt is alles theorie. Als iemand met beide beenen in de practijk staat, dan ben ik het. Ik heb het genoegen om mede aan het hoofd te staan van een der grootste transportondernemingen te water in ons land en men zal mij dus er wel niet van verdenken, dat ik den aanleg van een kanaal, dat ik nuttig en noodig acht, kunstmatig zou willen tegenhouden. Maar desniettegenstaande meen ik, dat het maken van zeer kostbare werken, zonder dat men zich eerst er ernstig rekenschap van heeft gegeven, of wat men tot stand wil brengen in vergelijking met wat reeds tot stand gebracht is, een economisch voordeel beteekent, misdadig is.

Ik meen, dat het groote verschil tusschen den heer Ringers en mij is, dat hij de bestaande vervoerkosten, zooals die in de practijk uit de vrachtprijzen blijken, met elkander heeft vergeleken. Dit is zeker een buitengewoon nuttig en interessant werk, maar ten opzichte van de vraag, waarvoor wij stonden, heb ik een andere opvatting. Ik heb zeker verband gelegd tusschen het stellen van de vraag en het meer aangehaalde rapport van de Staatscommissie-Patijn. Door de meerderheid dezer commissie is gezegd wat ook ik zeg: maakt, alvorens een groot werk te beginnen, een berekening.

De heer Gerlings zegt: dat is niet een algemeene opvatting van het vraagstuk; men moet vragen: wat is de kostenvergelijking betreffende den waterweg en den spoorweg.

In de practijk gevoel ik niet veel voor de beantwoording van die vraag bij de bestaande spoor- en waterwegen. Die waterwegen en spoorwegen zijn er eenmaal en de vervrachters zullen den goedkoopsten weg zoeken; zij zullen wel goed narekenen, wat voor hen de beste weg is, en een gezonde concurrentie tusschen beide soorten van wegen is nuttig en wenschelijk.

Maar van een buitengewoon belang wordt de vraag, als wij overgaan tot het maken van een nieuwen verkeersweg. Dan behooren wij ons af te vragen: is hetgeen wij tot stand gaan brengen waard datgene wat wij daarvoor moeten betalen?

Daarbij zijn echter, naar ik meen, alle berekeningen waardeloos en nutteloos, zoolang wij het er niet over eens zijn, hoe wij die berekenigen zullen opmaken.

De vraag is gesteld: is dan alles wat tot dusver daarover gepubliceerd is onjuist? Dat beweer ik niet. Wie zal dat zeggen?

De zaak is niet door één man te overzien. Daartoe moet men bij elkander komen: menschen van de spoorwegen, menschen van de waterwegen, menschen uit de practijk, die ieder voor zich over de noodige gegevens beschikken. De menschen uit de practijk mag men niet vergeten; anders komt men tot belangrijke fouten. Men zal b.v. redeneeren: zoo'n schip vaart zoo snel, de inhoud ervan is zooveel, het passeert zooveel sluizen, de reis duurt zoo lang, enz. De man van de practijk zegt echter: het mist wel eens, het vriest wel eens, dus dat schip maakt niet zooveel reizen per jaar: dat schip vervoert niet altijd 2000 ton; als de waterstand op de aansluitende waterwegen te laag is, zal het schip een veel geringere hoeveelheid innemen.

Verder moet zoo'n zaak buitengewoon goed bekeken worden. Zoo is in de berekening van den heer Ringers het sleeploon terug vergeten. Het is te begrijpen, dat men daartoe komt, maar iemand uit de practijk zal zeggen: dat klopt toch niet geheel.

De heer Gerlings zegt: het is buitengewoon gelukkig, dat wij vernomen hebben wat eigenlijk de bediening van een kanaal kost en dat ook voor het Merwedekanaal dergelijke berekening is gemaakt in verband met de rente van de aanlegkosten. Maar wij mogen toch niet het Merwedekanaal nemen als een voorbeeld van ons land om te komen tot een algemeen cijfer. Dit kanaal is een betrekkelijk klein kanaal, waardoor een enorm verkeer gaat. De aanlegkosten zouden thans bedragen 20 millioen gulden en er passeert jaarlijks 12.5 millioen ton scheepsruimte, maar dat kan men toch niet als basis nemen van berekening voor een kanaal als het ontworpen Rijn—Twente-kanaal, waarlangs volgens de schatting der Staatscommissie 1 millioen ton per jaar vervoerd zal worden en waarvan de aanlegkosten door haar — op basis der voorloopige prijzen — geraamd werden op 24 millioen gulden.

Ook vergeet men, dat op dat kanaal jaarlijks wel 12.5 millioen ton scheepsruimte passeert, maar dat dit niet beteekent, dat dergelijke hoeveelheid goederen vervoerd is. Een groot deel der schepen moet leding van Amsterdam door het Merwedekanaal gaan, omdat er geen vracht is.

Ik zou niet in staat zijn, om een juiste berekening te maken

Digitized by Google

voor alle waterwegen. Men zou, zooals gezegd, daartoe van alle kanten bij elkander moeten komen: van den kant der spoorwegen, van de waterwegen, menschen van de practijk, enz. Eerst dan en als men een vaste lijn houdt kan men tot juiste en bruikbare cijfers komen.

Men heeft uit het prae-advies Ringers het geringe bedrag van 35 cent per ton aangehaald waarmede de eigenlijke kosten van den waterweg gedekt zouden zijn. Het is echter maar de vraag welken waterweg men neemt. Als men bijv. een ruwe berekening op dergelijke basis maakt voor het Rijn—Twentekanaal, dan komt men op f 1.80.

De heer Gerlings zegt, dat mijn standpunt beperkt is. Ik heb de verklaring gegeven, waarom ik gemeend heb mijn standpunt te moeten beperken. Ik meende, dat in die beperking de nuttigheid van het werk kon liggen, omdat bij den aanleg van nieuwe vervoerswegen de vraag, welke ons voorgelegd was, reëele beteekenis krijgt.

De heer Gerlings zegt voorts: wat betreft de watervrachten kan ik er eenigszins mede accoord gaan, dat daarvoor de bestaande vrachten worden genomen. De watervrachten zijn wel zeer verschillend, maar tenslotte zijn ze ongeveer de zelfkosten; men kan een abnormale winst door concurrentie doen verdwijnen en een abnormaal verlies zou de schipperij te gronde doen gaan.

Er komen echter andere dingen bij te pas. In de eene richting zijn de zelfkosten van den schipper geheel anders dan in de andere richting.

In de vracht kan men niet zuiver de zelfkosten weerspiegeld zien, want als een schipper zijn vracht ergens afgeleverd heeft en hij weder moet terugkeeren, dan redeneert hij: alles wat ik krijg is medegenomen; en dan rekent hij niet met de zelfkosten. Zoolang de toestand bestond, dat veel meer zware goederen van Rotterdam naar den Ruhr werden vervoerd, was de vracht van den Ruhr naar Rotterdam verre onder de zelfkosten, want iedereen zeide: wat ik krijg is medegenomen. Iedere reeder, die zijn zelfkosten kan berekenen, weet dat. Dat is eenigszins omgedraaid, doordat na den oorlog de invoer van erts, enz. zoo gering is geweest, dat men daar nu een eenigszins ander beeld heeft gekregen.

Gewezen is op de statistiek betreffende de vrachten van Rotterdam naar den Ruhr in het prae-advies Ringers. Ik doe opmerken, dat dat de vracht zonder sleeploon is. Als wij van vracht spreken, dan meenen wij daarmede gewoonlijk de volle vervoerkosten. Hier is echter de zuivere scheepsvracht, zonder de sleepkosten, die bij het vervoer stroomopwaarts dikwijls meer bedragen dan de scheepsvracht.

Tusschen den heer Gerlings en mij bestaat nog een verschil. Hij spreekt over de zelfkosten der spoorwegen en daaronder versta ik iets geheel anders dan hij. Ik versta eronder: wat kost het aan een spoorweg om een ton goed in zijn geheel te vervoeren? Nu stel ik mij op het standpunt, dat men geen rente en aflossing op de werken moet rekenen, omdat die werken reeds bestaan. De heer Gerlings verstaat onder zelfkosten de tractiekosten plus de materieelkosten. Dit is iets anders, en ik geloof dat, als men de zelfkosten opvatte zooals ik doe en zooals een fabrikant ze opvat, onze meeningen eigenlijk volkomen tot elkander zouden naderen.

Met den heer Gerlings ben ik het eens dat, voor zoover nieuwe werken voor de spoorwegen noodig zijn om een grooter vervoer mogelijk te maken, men voor die nieuwe werken rente en afschrijving moet berekenen even goed als voor de kanalen.

De quaestie van het voor- en natransport is eenigszins merkwaardig, omdat men in het algemeen kan zeggen, dat groote bedrijven, waarvoor de voornaamste berekeningen zullen gemaakt moeten worden, slechts zelden voorkosten tot aan den spoorweg hebben, en, voor zoover ze die wel hebben, zou het wel toevallig zijn als zij bij het kanaal geen voorkosten hadden. Bij een kostenvergelijking kan men deze kosten dus wel verwaarloozen.

Wat de waterwegen betreft zoo is het zeker, dat een groot deel der goederen een aanmerkelijk transport noodig heeft om daarop gebracht te worden en dit is een zoo groote factor, dat men dien zeer zeker bij zijn berekening niet mag vergeten.

De heer Van Iterson heeft de quaestie een klein beetje persoonlijk bekeken. Zoo heb ik het niet bedoeld. Ik kan hem de verzekering geven, dat de door mij genoemde cijfers absoluut juist zijn. De vrachten, welke ik genoemd heb voor het vervoer te water, zijn ontleend aan de officieele noteering van de beurs te Ruhrort, verhoogd met de kosten, zooals die vorig jaar hebben gegolden, gemiddeld, om de kolen aan boord van het schip te brengen, en welke f 1.65 per ton hebben bedragen.

De heer Van Iterson voegt mij toe: dat was abnormaal! Die cijfers waren hoog, maar ik heb alleen de cijfers van verleden jaar genomen om de volgende reden.

De opinie, dat het watervervoer goedkooper is dan het spoorwegvervoer, zit er bij de menschen diep in, en ik weet uit de practijk, dat dit in zeer vele gevallen niet juist is. Toen nu vorig jaar algemeen de klacht vernomen werd, dat de Limburgsche mijnen met haar afzet moeite hadden omdat de Duitsche kolen zooveel goedkooper te water vervoerd werden, heb ik eens de cijfers naast elkander gezet. Ik heb daarbij zorgvuldig in acht genomen om, waar in aanmerking kwam een extra trein uit Limburg met een vracht van f 2.50 per ton, daartegenover te stellen het cijfer van een regelmatig vervoer van schepen van 2000 ton en daarboven, waarvan precies hetzelfde gezegd kan worden als van extra-treinen, want het schip moet op een bepaald oogenblik en in korten tijd geladen worden; anders kan men niet op die vracht rekenen. In het prae-advies van ir. Ringers wordt bijv. gerekend op 3 dagen laden; duurt het langer, dan moet men weder zooveel meer voor vracht betalen.

Het lid prof. ir. **F. K. Th. van Iterson.** Vóór den oorlog was de aanvoer van kolen aan de gasfabriek aan de Trekvliet te 's-Gravenhage per schip f 1 goedkooper dan de aanvoer per spoor.

De heer **F. H. Fentener van Vlissingen.** Ik heb nergens gezegd, dat vóór den oorlog het vervoer per spoor uit Duitschland niet duurder was dan het vervoer te water.

In verband daarmede heb ik juist de aandacht gevestigd op het merkwaardige feit dat, niettegenstaande dat, de helft van de kolen per spoor aangevoerd werd, aangezien aan het vervoer der kolen per spoor zulke belangrijke voordeelen verbonden zijn.

Ik gaf enkel cijfers om de vervoerkosten van Duitsche kolen per water te vergelijken met die van Limburgsche per spoor. Vergelijkt men de vervoerkosten van Limburgsche en Duitsche kolen per spoor, dan zal men zien dat deze kosten voor Duitsche kolen bij gelijke afstanden vaak het dubbele van die der Limburgsche bedragen.

Het punt, door den heer Ramaer te berde gebracht, heb ik toegelicht. Vóór den oorlog was wel degelijk de vrachtnoteering voor het vervoer te water van Duitschland goedkooper dan de vracht per spoor, vooral op Rotterdam, ten gevolge van het feit, dat men gaarne tegen lagen prijs een terugvracht nam, omdat anders het schip ledig terug moest.

De watervracht vóór den oorlog van Ruhrort naar Rotterdam bedroeg bij een groot, regelmatig transport ± 36 cent per ton en de voorvracht voor de kolen inclusief de inlaadkosten f 1 per ton. Voor f 1.36 kon men de kolen van de mijn naar Rotterdam brengen; voor Amsterdam was dit bedrag 15 cent hooger. De vracht per extra trein bedroeg f 2.20 per ton.

Er blijkt uit, dat vóór den oorlog de vervoerders voor het spoorwegvervoer belangrijk meer betaalden dan voor het watervervoer, en ondanks dit feit werd toch de helft van de steenkolen in ons land ingevoerd per spoor. Dit bewijst, dat aan het spoorwegvervoer andere voordeelen zijn verbonden: het qualiteitsverlies is geringer; de meeste ontvangers hebben lagere loskosten; de bediening is regelmatiger; het transport gaat vlugger; enz.

De heer Ramaer meent, dat ik mij smalend zou hebben uitgelaten over commissiën. Ik ben mij daarvan niet bewust; en mocht er in mijn prae-advies iets voorkomen wat daarop mocht duiden, dan wil ik daarvoor gaarne mijn verontschuldiging aanbieden.

Ik moet zeggen, dat ik, toen ik gelezen had de Memorie van Toelichting tot het wetsontwerp betreffende het maken van de Maaskanalisatie, gedacht heb: is dat niet het toppunt? In dat stuk wordt aan de Kamerleden tot in 4 decimalen nauwkeurig het waterverlies van de nieuwe sluizen voorgerekend, maar van eenige rentabiliteitsberekening voor het werk is geen spoor te vinden! De Minister verklaart eenvoudig: mijne heeren, zoolang wij niet een kanaal hebben, waarop het vervoer goedkooper is dan de prijs waarvoor men Duitsche kolen te water naar ons land kan aanvoeren, kunnen de Limburgsche mijnen niet tot ontwikkeling komen. Als men zoo iets leest en als man van de practijk weet dat het vervoer op een kanaal altijd duurder zal zijn dan langs een goedbevaarbare

Digitized by Google

rivier stroomafwaarts, als men ziet dat zulke groote sommen gevoteerd worden op grond van dergelijke toelichting, dan moet men mij niet kwalijk nemen, wanneer ik in mijn uitdrukkingen eenigszins scherp ben.

Den heer De Blocq van Kuffeler geef ik volmondig toe, dat de berekening zoo moeilijk is, maar juist omdat ik in de practijk sta heb ik zorgvuldig overwogen, of de berekening goed te maken is zooals ik meen dat zij gemaakt moet worden, en ik ben tot de slotsom gekomen, dat dit zonder te groote moeite mogelijk is.

Natuurlijk is daartoe noodig, dat zeer vele gegevens verzameld worden, maar dat is de moeite waard, en het is zeker noodig, dat vele menschen daaraan medewerken.

Nu zijn eigenlijk bij die geheele quaestie de zelfkosten van de spoorwegen de teere quaestie.

Men zegt: daar slaat ge den spijker op den kop; ge moet de zelfkosten hebben, maar die zelfkosten heb ik niet kunnen krijgen van de heeren van de spoorwegen.

Dat kan ik begrijpen. Als men daar zonder speciale bevoegdheid komt, dan zegt de directie: dat kan niet. Maar eer ik meende hier een bruikbaren weg aan te geven heb ik mij ervan overtuigd, dat in de practijk die weg ook te bewandelen zou zijn. Ik ben naar de spoorwegen gegaan. Ik heb daar niet gezegd, dat ik er persoonlijk om vroeg, maar ik heb gezegd: als voor de bestudeering van een ernstig probleem als waarvoor wij hier staan een commissie werd benoemd, zoudt ge dan bereid en in staat zijn om die gegevens aan haar te verstrekken? Daarop heb ik een bevestigend antwoord gekregen, en ik meen dus, dat wij ons daarover niet ongerust behoeven te maken.

De heer De Blocq van Kuffeler zegt: een schatting van vermeerdering van vervoer is één van die dingen, waarmede men een berekening zoo gevaarlijk maakt.

Men gaat conclusiën uit de berekening trekken en daarbij komt ook te pas, dat men het vervoer gaat schatten. Zoo moet een fabrikant ook doen, als hij zich b.v. een nieuwe machine aanschaft. In dergelijke schatting zullen dikwijls fouten zijn, maar als wij 10 jaren eerder begonnen waren met dit systeem, dan zouden wij nu hebben betrouwbare cijfers, waarop wij konden bouwen. Hoe eerder wij beginnen met dergelijke schattingen te maken, hoe beter het zal zijn in de uitkomsten.

Het merkwaardige van het geval is, dat in de rapporten, waarover ik mij smalend uitgelaten zou hebben, het eenige wat men juist wel gedaan heeft is het schatten van het toekomstig vervoer. Daar schijnt men dus juist het minst tegen opgezien te hebben. In het rapport der Staatscommissie-Jolles voor het Rijn—Twente-kanaal wordt bijv. geredeneerd: laten wij aannemen, dat het vervoer, wanneer het kanaal gereed gekomen zal zijn, verdubbeld zal zijn; dan zal het 1 millioen ton bedragen. De schatting wordt daar dus ook gemaakt en ik kan derhalve niet begrijpen, dat men dit nu speciaal zoo'n moeilijk punt acht.

Verder wijst de heer De Bocq van Kuffeler erop, dat men de zaak ook van een anderen kant moet bekijken; dat men niet alleen de vervoerkosten tot uitgangspunt moet nemen, maar dat men ook moet nagaan wat het belang is van een bepaalde streek of een bepaalde stad bij den toestand, die er zal zijn wanneer het kanaal tot stand zal zijn gekomen.

Ik meen, dat dit in mijn systeem tot zijn waarde komt. Ik neem als voorbeeld het Juliana-kanaal. Wat voor den fabrikant, die nu zijn goederen van Eilburg naar Rotterdam per spoor vervoert, de kosten van het vervoer langs dat kanaal zullen zijn en of het speciaal voor Rotterdam voordeel zal opleveren, dat zijn dingen, waarmede wij niets te maken hebben. Wij moeten alleen nagaan, of het voor de gemeenschap al dan niet voordeelig zal zijn. Al het vervoer, dat het kanaal zal kunnen brengen, moet onder de oogen gezien worden.

Dat men uit de berekening geen conclusiën zou mogen trekken, moet ik ontkennen. Tot dusver hebben wij conclusiën gemaakt zonder dat daaraan berekeningen vooraf gegaan waren. Het is beter om dat te doen na eerst berekeningen gemaakt te hebben. Thans kan ons het verwijt treffen, dat wij belangrijke werken tot stand brengen, zonder eenigszins te weten, of het economisch al dan niet juist is.

De heer Van Blocq van Kuffeler zegt: die cijfers zijn aardig en interessant, maar daarop opbouwen mijn conclusie, of ik een werk al dan niet moet maken, dat kan ik niet.

Ik meen niet, dat men tot het laatste dubbeltje zal moeten uitrekenen, of het zal uitkomen, maar ik wil weten, in welke richting ik ga en of daar werkelijk een groote dwaasheid gebeurt.

De heer Plate meent, dat wij moeten rekenen, maar ook hij meent, dat men met die berekening zeer voorzichtig moet zijn, want, zegt hij eigenlijk, het gevoel speelt bij zoo'n zaak een groote rol.

Dat is zoo, maar laten wij ons eens eerlijk afvragen: is niet het gevoel van den doorsnee handel een beetje voor den waterweg geporteerd en moeten wij niet voorzichtig zijn met ons te veel in die richting te laten drijven?

Het spreekt vanzelf, dat rente en afschrijvingen in rekening gebracht worden wat betreft werken, die uitgevoerd worden ingevolge uitbreiding van het vervoer, maar men zegge niet: dat is onder alle omstandigheden noodig. Zoo moet men de zaak niet stellen.

Evenals in de *Economisch-Statistische berichten* heeft de heer Plate thans gesproken over de gevolgen van een grooten aanvoer van Limburgsche kolen te Rotterdam. Dat heeft mij gefrappeerd. Op het oogenblik is in de verste verte nog geen sprake van een aanvoer van millioenen tonnen steenkolen te Rotterdam. Op het oogenblik is die aanvoer nog geen half millioen ton. De uitbreiding van dien aanvoer zal dus wel niet zulke verbazende afmetingen aannemen. Maar als er nieuwe werken voor noodig zijn, dan moet men de uitgaven daarvoor stellen tegenover de uitgaven, welke men anders zou moeten doen. Dat behoort in een goede berekening te geschieden.

De heer Mussert heeft mij te veel theorie verweten, maar als ik, die behoor tot de grootste vrachtondernemers hier te lande, het mogelijk acht om die berekening te maken, en zulks aan de hand van de mij verstrekte gegevens, dan kan men niet zeggen, dat het theorie is.

Er is nog een misverstand. De heer Mussert heeft bij het nagaan van het vervoer naar en van de plaats van bestemming en van afzending in de eerste plaats gedacht aan het scheepsvervoer. Ik had gedacht dat men die gegevens zou krijgen van het spoorvervoer, omdat ik in deze uitging van de vergelijking van den bestaanden weg met den nieuwen weg. Dan zouden dus de boeken van de spoorwegen een afdoend antwoord kunnen geven op de vraag: wat is het vervoer van het eene station naar het andere en wat is het andere vervoer in hoofdzaak? Indien er een belangrijk vervoer te water is, dan zal het niet moeilijk zijn om die cijfers ook voor het watervervoer te krijgen. In het geval van het maken van een groot kanaal zal het zeer goed mogelijk zijn om uit te rekenen de hoofdgoederen, ook die welke te water vervoerd worden. Dat is niet moeilijk. En voor de spoorwegen hebben wij die gegevens vanzelf.

Wat betreft hetgeen de heer Mussaert heeft medegedeeld omtrent de Naardertrekvaart, dat is zeer goed mogelijk. Er kunnen op dat kanaal ongetwijfeld 10.000 ton ingaan en 2000 ton afkomen. Het is maar de vraag, wat genoteerd wordt: de tonnenmaat der schepen of het vervoerde goed.

Het lid ir. **A. A. Mussert.** De inhoud der schepen.

De heer **F. H. Fentener van Vlissingen.** Dan is inderdaad de statistiek voor de Naardertrekvaart niet juist.

De heer Mussert zegt: gaat niet te veel rekenen; anders zullen er geen groote werken in ons land tot stand komen. Daarmede ben ik het niet eens. Groote werken als het Noordzeekanaal en de Waterweg van Rotterdam naar zee zijn een geheel ander geval. Daarbij was het de quaestie: er is geen weg en er moet een weg gemaakt worden. Maar de gevallen, welke ik op het oog heb, zijn geheel anders: er is reeds een weg en men wil er nog een anderen weg bij maken; nu moet men berekenen, wat de besparing is welke men met het maken van dien nieuwen weg wil bereiken.

Nu ben ik niet zoo pessimistisch. Ik geloof wel degelijk, dat zeer vele waterwegen in ons land voor economisch verklaard zullen worden nadat men de zaak behoorlijk heeft berekend.

Ik heb nergens beweerd, dat ik op dergelijk pessimistisch standpunt zou staan. Er is ongetwijfeld in ons land op transportgebied veel bereikt met het aanleggen van economische waterwegen, maar de eenige vraag is: hoe ver men daarmee gaan moet.

Ik ben het geheel eens dat, als men geen retributie rekent voor het gebruik van de kanalen, in het algemeen het vervoer te water goedkooper zal zijn dan het vervoer per spoor, maar bij een juiste kostenvergelijking kan deze retributie juist den doorslag geven. De berekening van ir. Ringers betreffende de

Digitized by Google

spoorwegen heb ik niet goed kunnen volgen, omdat hij uitgaat van een suppositie, welke niet mogelijk is.

Bij het vervoer van kolen van Born naar Rotterdam is het ondenkbaar dat van de toekomstige productie van Limburgsche kolen ad 10 millioen ton 8 millioen ton enkel naar Rotterdam zullen gedirigeerd worden. Men zal, wil men de cijfers gaan vergelijken, zich in samenwerking met de heeren van de Limburgsche mijnen rekenschap ervan moeten geven, welk deel van het transport gerekend zal kunnen worden naar Rotterdam te gaan. Daarop zal men dan zijn berekening moeten baseeren. Wat voorts de scheepsvracht betreft zal men niet te werk moeten gaan zooals de heer RINGERS doet en zeggen: een schip kost zooveel per ton en per dag. Men zal moeten nemen de rente en afschrijving van het kapitaal van aanschaffing, de kosten van onderhoud, bediening, enz. en van voortbeweging. Iedere goed ingerichte transportonderneming kan de cijfers daarvoor geven.

Wat aangaat het gesprokene door den heer DOBBE, ik heb eigenlijk niet het groot verschil tusschen ons beider inzichten kunnen begrijpen. Tenzij de heer DOBBE meent, dat men dat stelsel geheel afzonderlijk moet bezien en niet het een met het ander in verband brengen. Ik meen, dat men juist het verband moet zoeken. Ik geloof juist, dat tot dusver te weinig verband gezocht is en dat wij bij de vervoermiddelen in ons land ernstig moeten nagaan: wat is er in onderling verband te verbeteren, wat te schrappen, wat voor nieuws te maken? Zoo moet b.v. het autobusvraagstuk bekeken worden niet qua autobusvraagstuk, maar in onderling verband met de andere vervoermiddelen. Men zal veel moeten schrappen en veel nieuw maken, maar ik meen dat men, eer men daartoe overgaat, in de allereerste plaats moet rekenen.

Het lid ir. **J. A. Ringers.** De heer FENTENER VAN VLISSINGEN stelt op den voorgrond, dat wij vóór alles moeten vaststellen, dat vooraf rentabiliteitsberekeningen gemaakt worden. Ik meen, dat iedereen in deze vergadering het daarmede eens zal zijn. Ik heb het zelf als conclusie gesteld en de heer DE BLOCQ VAN KUFFELER is zelfs nog verder gegaan.

Deze heeft gezegd: men moet niet spreken van: het is wenschelijk; maar van: het is noodig. Ik wil dit gaarne overnemen. Ik schreef „wenschelijk", want als men zegt: „het is noodig", dan moet daaraan ook beslist voldaan worden en er kunnen omstandigheden zijn, dat men er niet aan voldoen kan. Daarom had ik de conclusie zachter gesteld.

Verder heeft de heer FENTENER VAN VLISSINGEN, die een man van de practijk is, mij afgeschilderd als iemand, die heelemaal niet uit de transportpractijk is. Daarvan is veel waar. Ik bouw ten hoogste sluisjes, waardoorheen de transportschepen gaan; maar ik heb wel relaties met de heeren van de practijk en ik moet met hen voeling houden op het gebied van berekening van het vervoer.

De bedragen van 3 cent en 1½ cent zijn gebaseerd op wat een schip werkelijk kost en op wat ik denk dat aan uitgaven noodig zijn. Ik geef toe, dat men tot andere getallen kan komen, en het is niet mijn bedoeling geweest dat men altijd met 3 cent per ton per dag moet rekenen. Ik heb een schema aangegeven en niet cijfers, welke voor elk bijzonder geval zouden moeten gelden.

De heer FENTENER VAN VLISSINGEN wees erop, dat ik het sleeploon terug over het hoofd heb gezien. Ik heb met opzet over het hoofd gezien datgene wat teruggevoerd wordt. Ik heb eerst een andere berekening opgezet en daarbij aangenomen dat één kwart terugging. Ik heb uit de statistieken van de spoorwegen uitgeplozen wat aan de verschillende stations afgevoerd en aangevoerd wordt en ik meende daaruit verhoudingen te kunnen opmaken. Ik vond dit echter te zwak en ben niet in die irchting doorgegaan. Alleen wilde ik aanduiden, dat wij tot lage getallen komen en heb mij gedekt gevoeld, toen ik tot de conclusie kwam, dat in het algemeen het watertransport goedkooper is dan het spoorwegtransport.

De heer FENTENER VAN VLISSINGEN zegt: het zit er nu eenmaal bij de menschen zoo in, dat het watertransport goedkooper is dan het spoorwegtransport. Hij zelf heeft intusschen medegedeeld, dat de vrachtkosten per spoorweg vóór den oorlog bedroegen f 2.20 per ton en te water f 1.50 naar Amsterdam. Maar ik heb ook gezegd, dat er gevallen zijn, dat de spoorweg het verkeer veel beter bedient. Ik heb dat niet weggecijferd en men moet niet denken, dat ik opgetreden ben als een verdediger van speciaal watertransport, omdat ik op dit oogenblik aan het waterwerk bezig ben. Men denke niet, dat ik speciaal voor het watervervoer gevoel. Ik heb getracht om zooveel mogelijk cijfers te geven, welke aan de werkelijkheid ontleend zijn, opdat niet gezegd zou kunnen worden: ge hebt aan de schrijftafel zitten te rekenen.

Dan is er gezegd: de verstrekte cijfers betreffende het Merwedekanaal zijn wel wat erg suggestief; zoo zegt ge, dat daarlangs 12.5 millioen ton is vervoerd, maar als ge een andere sluis hadt genomen, dan waart ge gekomen tot een totaal van 14.5 millioen.

Ik weet ook goed, dat de lading kleiner is dan het laadvermogen der schepen, dat aan de sluizen wordt opgegeven. Maar aan den anderen kant mag men niet zeggen, dat het vervoer op de Nederlandsche spoorwegen is de som van alles wat aan de stations wordt aangevoerd.

Wanneer ik zou gaan opnemen wat er aan de sluizen van het Merwedekanaal ingekomen is en wat er uitgaat en wat bovendien op het kanaal gebleven is en ik voeg dat alles bij elkaar, dan kom ik tot een ander getal.

Men moet voorzichtig zijn met bedragen te geven van tonnen. Men moet eigenlijk spreken van bedragen per tonkilometer.

Dit is in antwoord aan den heer RAMAER, waarom ik mij niet zoo erg druk gemaakt heb over het aantal tonnen, dat in ons land vervoerd wordt. Er zijn tonnen bij, welke over langen afstand en andere welke over korten afstand vervoerd worden. De hoofdzaak is het aantal tonkilometers en die komen in de scheepvaartstatistiek niet voor en daardoor is het moeilijk om behoorlijke conclusiën te trekken. Ik heb tonnen opgegeven omdat ook ten opzichte van de spoorwegen tonnen opgegeven worden, terwijl bij de spoorwegen in het algemeen het vervoer over korter afstand gaat.

De heer FENTENER VAN VLISSINGEN heeft terecht opgemerkt, dat, wanneer ik de rentabiliteitsberekening ging maken voor het Rijn—Twente-kanaal, ik op veel hooger bedrag zou komen.

Ik heb de aanlegkosten van den waterweg Born—Nijmegen gesteld op 40 millioen gulden; aan rente, afschrijving, onderhoud en bediening zou f 2.8 millioen gulden per jaar zijn op te brengen. Hiervan komt een deel voor rekening van het doorgaand verkeer, een deel voor het locaal verkeer en een deel voor rekening van het kolenverkeer. Laten wij aannemen, dat 1.4 millioen gulden komt voor rekening van het kolenverkeer. Welke hoeveelheid aan kolen moet nu op dat bedrag gedeeld worden? De hoeveelheid van nu of de hoeveelheid van over eenige jaren? Dat is eenigszins moeilijk te bepalen. Wanneer men aanneemt een hoeveelheid van 2 millioen ton over eenige jaren, dan komt men tot f 0.70 per ton. Dat beteekent al een heele besparing voor het vervoer als men als watervracht aanneemt het bedrag, dat ik gerekend heb. Neemt men aan een verkeer van 4 millioen ton, dan zal men komen tot f 0.35 per ton. Dit bedrag wordt f 0.14 bij een vervoer van 10 millioen.

Nu zegt de heer FENTENER VAN VLISSINGEN: die hoeveelheid van 8 millioen, welke ge noemt, liggen nog in een zoo ver verschiet. Dat kan best zijn. Ik heb niet gezegd, dat de mijnen die hoeveelheid langs den waterweg naar het Noorden zullen afvoeren. Ik heb alleen een voorbeeld gegeven in de hoop, dat de menschen van de spoorwegen nu zouden gezegd hebben: ge weet er niets van; hier zijn de cijfers. Dan waren wij op de hoogte geweest.

Ik acht het een groot nut van deze bespreking, dat er gewezen wordt op allerlei leemten die er zijn bij de bestudeering van dit vraagstuk, en, omdat ik er mede te maken heb, weet ik zeer goed hoe verschrikkelijk zwak wij op dit punt staan en hoe weinig wij weten. Daarom hoop ik, dat alle aanwezigen naar huis gaan met het vaste voornemen om zooveel mogelijk gegevens te publiceeren, opdat wij op den duur tot een behoorlijke rentabiliteitsberekening kunnen komen.

Het is mooi, dat de spoorwegen bereid zijn om aan een studiecommissie de noodige cijfers te verstrekken, maar dikwijls doen zich gevallen voor, wanneer het betreft kleinere complexen, dat dergelijke groote opzet niet noodig is en dat wij toch die getallen moeten weten. In dit geval heb ik daarvoor genomen het tarievenboekje van de spoorwegen en dat nagegaan.. Het is mogelijk, dat de vervoerkosten lager zouden kunnen zijn, als de heeren wilden, maar daaraan hebben wij op het oogenblik niet. Wij moeten ons bepalen tot de werkelijkheid en die blijkt uit die tarieven.

Ik ben het met den heer FENTENER VAN VLISSINGEN geheel eens, dat het bedrag, dat ik gevonden heb voor het Merwedekanaal, bijzonder laag is. Ik moet ook doen opmerken dat, wanneer men indertijd, toen het kanaal aangelegd was, was gaan ramen hoe groot het vervoer zou zijn, men nooit zou

Digitized by Google

gekomen zijn tot een hoeveelheid van 12.5 millioen ton. Het heeft zeer lang geduurd eer het zoover was.

Dit wijst erop, dat men wel voorzichtig moet zijn, hoe men zijn schattingen maakt. Het is uitstekend om het uit te rekenen. Men moet weten waaraan men toe is, om geen groote fouten te maken; men moet inderdaad een sluitend budget willen hebben en ook kieskeurig zijn bij het opmaken van dergelijke rekening. Het is noodzakelijk, dat de leider, die de begrooting van het werk maakt, een grooten invloed heeft op de rentabiliteitsberekening: Wanneer die rentabiliteitsrekening door twee personen wordt opgemaakt en die personen zijn niet van hetzelfde gehalte, dan heeft men er niets aan.

De heer Fentener van Vlissingen zegt, dat de meeste groote bedrijven geen kosten van natransport hebben; die liggen allen aan den spoorweg. Ik kan als mijn ervaring mededeelen, dat in de Zaanstreek het aantal zijsporen naar fabrieken zeer gering is. Verder liggen er langs het Merwedekanaal, langs de Noord, enz., fabrieken, die haar kolen beter te water dan per spoor aangevoerd kunnen krijgen.

Juist die aanwezigheid van tal van werven en fabrieken aan de waterwegen heeft grooten invloed, wanneer wij in een ander deel van het land nieuwe waterwegen gaan maken, om daardoor het kapitaal, dat wij in onze waterwegen belegd hebben, beter tot zijn recht te doen komen.

De heer Gerlings doe ik opmerken, dat ik niet gezegd heb, dat de berekening der zelfkosten onmogelijk is. Ik heb alleen gezegd, dat het onmogelijk is om die *vooraf* te berekenen.

De heer Gerlings heeft aannemelijk gemaakt, dat ook dit een beetje te sterk uitgedrukt was.

Verder heeft de heer Gerlings gezegd, dat het er zoo weinig toe doet, wat de vrachten zijn voor de kolen, omdat het eigenlijk gaat om degenen, die kolen leveren, en degenen die ze vervoeren. Ik moet er echter op wijzen, dat er nog een derde belanghebbende categorie is: de ontvangers, en voor dezen is het van belang wat de vrachten zijn. Wanneer de vrachten laag zijn, dan zal de ontvanger bepaalde artikelen goedkooper kunnen krijgen.

Ik wil, behalve de kolen, nog een ander massa-product noemen, dat ook gedeeltelijk te water en gedeeltelijk per spoor wordt aangevoerd.

Ik heb in een statistiek gevonden, dat de totale invoer van bouwmaterialen in Nederland in 1923 niet minder dan 2.8 millioen ton bedragen heeft. Voor dergelijken invoer is het van groot belang, dat het transport zoo goedkoop mogelijk is. De ontvanger van de artikelen vraagt alleen: wat kost het mij? Daartoe wil hij zoo goedkoop mogelijk kanalen en spoorwegen gemaakt hebben, zoodat hij zijn artikelen zoo goedkoop mogelijk aangevoerd kan krijgen.

Ik wil een voorbeeld noemen uit mijn eigen practijk, waaruit blijkt hoe noodig het is, dat wij waterwegen hebben. Gisteren kreeg ik een schip met cement uit Antwerpen; daarvoor betalen wij f 1 per ton, maar per spoor zou het vervoer in dit geval, over denzelfden afstand, ruim f 4 bedragen hebben. Dat is een kolossaal verschil. Doordat het watertransport zooveel lager is, kan ik mijn cement zooveel goedkooper koopen.

De heer Ramaer heeft mij gevraagd om toe te lichten de verhouding van het vervoer te water tot het vervoer per spoor, waarvoor ik genoemd heb de cijfers 1 en 2.

De statistiek maakt het ons niet gemakkelijk, omdat zij niet zegt, welk goed van den eenen waterweg is overgegaan naar den anderen. Ik heb wel getracht een berekening te maken, zooals hij wenscht. Ik nam daarvoor verschillende groote steden: Amsterdam, Rotterdam, Groningen, Zwolle, enz. en bepaalde hoevele tonnen daar van verschillende kanten samenkomen, wat daarvan in die gemeenten blijft en wat verder in kleine partijen gedistribueerd wordt. Die getallen optelllende kwam ik tot een hoeveelheid, welke 3 à 4 maal zoo groot was als de hoeveelheid van het spoorwegvervoer. Ik heb echter gezegd: het is zoo globaal; laat ik het voor alle zekerheid lager stellen.

Het is verschrikkelijk moeilijk om met dergelijke getallen te rekenen, omdat de goede basis, de tonkilometer langs waterweg en spoorweg, ons ontbreekt, zoodat wij ons daarover niet kunnen uitspreken. Daarom hoop ik, dat als uitvloeisel van deze bespreking, de statistiek op dit punt beter wordt.

De heer Mussert voegt mij toe, dat volgens de Staatscommissie-Patijn de verhouding 1 tot 4 is. Dan zou het vervoer te water 56 millioen ton per jaar moeten zijn. Wij moeten voorzichtig zijn met dergelijke cijfers. Mij is het te doen om een algemeen inzicht te geven.

De heer Kloppenburg acht het noodig, dat ook buitengewone omstandigheden in aanmerking genomen worden. Ik zou willen zeggen, dat men voor buitengewone omstandigheden naast den spoorweg geen waterweg behoeft aan te leggen. Men zou er een anderen spoorweg naast kunnen leggen. Het is niet altijd noodzakelijk om voor buitengewone omstandigheden onder dak te zijn met twee soorten wegen.

De heer Plate zegt, dat de uitbreidingswerken van de spoorwegen de grens van de zelfkosten weder naar boven beperken. Wanneer in plaats van 1 millioen ton later 8 millioen ton kolen naar het Noorden zouden vervoerd moeten worden, dan zouden de spoorwegkosten moeten stijgen, omdat er zwaardere kapitaalsdruk op het vervoer komt wegens het maken van de voor dat grootere vervoer noodige werken. Ik geloof, dat het in die richting gaat, maar het was mij er om te doen om een schema te geven, in welke richting men komt tot zuivere begrootingen. Ik heb daarmede duidelijk willen maken, dat zoowel het spoorwegverkeer als het waterverkeer goedkooper wordt bij grooter vervoer en dat ik mij voorstel, dat er ergens een grens ligt, maar waar die grens ligt, kan ik niet zeggen.

Ik ben het eens met den heer Mussert, dat wij op den duur moeten komen tot normalisatie van scheepvaartwegen, maar ik ben wat dat betreft toch ook eenigszins huiverig, gelet op wat men in Frankrijk heeft kunnen zien. Daar is in 1879 tot stand gekomen een wettelijke regeling inzake de normalisatie van scheepvaartwegen. Tot dat jaar was er daar een geweldige janboel wat betreft de afmetingen van de kanalen; toen is er aangenomen een wet van minister De Freycinet, volgens welke alle waterwegen gemaakt zouden moeten worden voor schepen van het 300 tons-type (de péniche). Het gevolg is geweest, dat de kanalen in Frankrijk onvoldoende zijn geworden.

In Duitschland, een land dat overigens zoo ver gaat wat betreft het reglementeeren, heeft men op dit stuk de noodige vrijheid gelaten; daar heeft men een groote ontwikkeling gezien van de kanalentypen.

Ik ben altijd eenigszins bang, dat men met normaliseeren, ook met eenige typen, vastloopt; het is beter om wat vrij te blijven.

Prof. Van Iterson heeft er aanmerking op gemaakt, dat ik in hoofdzaak cijfers betreffende 1924 heb gegeven. Wanneer ik den tijd en het materiaal had gehad, dan zou ik zeker die berekeningen over nog veel grootere afstanden gemaakt hebben, en ik geloof ook dat wij, als de heeren daaraan gaan medewerken, over een jaar over veel meer gegevens zullen beschikken en met veel meer kennis van zaken er over zullen kunnen spreken.

Voor mij ligt nog een lijstje met cijfers betreffende de kolenvrachten van Duisburg naar Amsterdam en Rotterdam, maar ik meen dat wij, als wij daarop ingingen, te veel ons zouden verwijderen van het doel, hetwelk ons hier samenbrengt: vast te stellen de beginselen, volgens welke de kostenvergelijking zou gemaakt moeten worden.

De Voorzitter, prof. ir. **I. P. de Vooys**. In de eerste plaats wil ik dank zeggen aan de aanwezigen voor de groote belangstelling, welke zij voor de behandeling van dit onderwerp getoond hebben, ook door, niettegenstaande het ver gevorderd uur, tot het einde de discussie te volgen.

Verder dank ik in het bijzonder de beide prae-adviseurs, die zich de moeite getroost hebben om ons hun meening en hun becijferingen voor te leggen, wat een vruchtbare discussie mogelijk heeft gemaakt. Dat de leden de prae-adviezen tijdig onder de oogen gekregen hebben, is ook voor een groot deel te danken aan de redactie van *De Ingenieur*.

Zooals ik reeds eens een vorige keer gezegd heb, het is altijd moeilijk om een vast tijdstip voor een vergadering vast te stellen en toch bijtijds de prae-adviezen gereed te krijgen. Wij hebben van de zijde van de redactie van *De Ingenieur* in deze een buitengewone medewerking ondervonden.

In den aanvang van de discussie hebben beide prae-adviseurs nog mededeelingen gedaan, welke mogen gelden als aanvulling van hun prae-adviezen en welke door verschillende aanwezigen als zeer waardevol zijn aangemerkt.

Het Bestuur en de Afdeeling mogen zich gelukkig achten, dat zij de heeren Ringers en Fentener van Vlissingen bereid gevonden hebben om dit onderwerp hier in te leiden.

Toen wij het plan opvatten om dit onderwerp aan de orde te stellen, was aanvankelijk de gedachte, dat er een zekere concurrentie zou zijn tusschen den waterweg en den spoorweg en dat een waterbouwkundig ingenieur en een spoorweginge-

Digitized by Google

nieur het vraagstuk van beide kanten zouden moeten belichten. Wij zijn echter gelukkig van dit plan teruggekomen. Wij hebben in ir. RINGERS iemand gevonden, wiens ingenieursloopbaan voor een belangrijk gedeelte op spoorweggebied heeft gelegen en die verder ook belangrijk werk heeft verricht op waterstaatkundig gebied en zich tevens een belangrijke studie heeft getroost om voor een belangrijk kanalenplan een economischen gunstslag te zoeken.

In den heer FENTENER VAN VLISSINGEN hebben wij iemand gevonden, die als groot transportondernemer bij het vervoer zoowel te water als per spoor groote belangen en daarvan veel ervaring heeft en die dus het vraagstuk van beide kanten goed kan belichten.

Wij hebben gemeend, dat het vooral niet opgevat moest worden als een concurentiestrijd tusschen twee gescheiden en vijandige gebieden. Moge er in de practijk van de vracht prijzen een voortdurende concurrentie zijn, daarnevens staat het grootere belang van de gemeenschap, hetwelk bij een zich voortdurend uitbreidend en zich nog altoos moetende uitbreiden transportnet noodzakelijk maakt, dat men economisch het geheele transport als één probleem bekijkt.

Daarom mogen wij ons gelukkig achten, dat beide heeren, die een groote belangstelling bezitten voor dit onderwerp en een groote ervaring op dit gebied hebben, ons den weg hebben willen wijzen.

Een dergelijk probleem is te veel omvattend dan dat men in een enkelen middag tot een conclusie zou kunnen komen.

Wij hebben tevens het geluk gehad, dat van beide praeadviseurs de een het vraagstuk meer in de breedte bezien heeft en de andere meer in de diepte. Men doet mij de ingenieursvergelijking aan de hand: de een heeft het vraagstuk op de X-as afgezet en de ander op de Y-as. Daarmede zijn wij tot een belangrijke benadering gekomen.

In deze vergadering zijn duidelijk gebleken twee dingen, welke bij den ingenieur toch altijd aanwezig zijn. Het eene is het scheppend vermogen, het willen scheppen van bepaalde noodzakelijkheden ten behoeve van de samenleving, en verder het gevoel daarbij, dat bij dat scheppen ook zekere mate van vrijheid, van intuïtie en van inzicht noodig is.

De ingenieur onderscheidt zich echter daarin van vroegere bouwers, dat hij tot zijn beschikking heeft de mathematische wetenschap. Hij wil rekenen, zij het ook dat hij niet alles kan becijferen. Daarin heeft hij voor zijn plannen een toetsteen te vinden van wat moet gebeuren.

Steeds hebben de problemen van den ingenieur zich uitgebreid. Dat narekenen is aanvankelijk op een zeer klein terrein begonnen, maar langzamerhand breiden die gebieden zich uit, en wij zien thans ook het transport als een probleem, dat van groote beteekenis is voor de geheele gemeenschap, voor de industrie en voor de ontwikkeling der volkswelvaart. Tot ons is het besef gekomen, dat wij dit probleem moeten aanvatten met allen lust tot werken en ondernemingsgeest die in ons zijn, in het belang van de toekomst, maar tevens, dat wij, wanneer wij die ingenieurseigenschap bij uitstek willen toepassen, het probleem zoo breed mogelijk moeten opvatten en van alle kanten nacijferen.

Wanneer deze bespreking er toe bijgedragen heeft, dat ieder meer in die richting zijn gedachten laat gaan, dan mag onze Afdeeling zich gelukkig achten, dat dit onderwerp hier aan de orde is geweest.

Ik dank dus in het bijzonder de beide prae-adviseurs voor den zeer omvangrijken arbeid, dien zij verricht hebben.

Verslag van de bijeenkomst van Studiecommissies der Internationale Electrotechnische Commissie (I. E. C.) te 's-Gravenhage, 16—23 April 1925.

I.

Verslag van de besprekingen der Commissie voor transformatorolie

DOOR

ir. TH. ROSSKOPF.

Op de vergadering der „International Electrotechnical Commission" in 1924 werd door het Nederlandsch Electrotechnisch Comité een beschouwing over de voorschriften van verschillende landen betreffende de bepaling van de neiging tot drabvorming bij transformatorolie ingediend.

In deze beschouwing werd uiteengezet, dat deze bepaling volgens verschillende voorschriften (in dit geval volgens de Britsche en de Duitsche voorschriften) tot resultaten leidde, die in vele gevallen elkaar tegenspraken. Er werd daarom aan de I. E. C. verzocht stappen te doen tot het verkrijgen van een internationale methode voor deze bepaling.

Het gevolg van deze nota van het N. E. C. was, dat een commissie werd benoemd ter bestudeering van alle vraagstukken op het gebied van transformatorolie. Deze commissie vergaderde voor de eerste maal in April te 's-Gravenhage.

De besprekingen aldaar gehouden achten wij van zoo algemeen belang, dat wij vermeenen, dat deze ook in breederen kring belangstelling zullen vinden.

Aan verschillende specialiteiten was verzocht rapporten uit te brengen over verschillende onderwerpen betreffende transformatorolie. Ingekomen waren rapporten (expert's papers) van prof. M. DE HAAS en ir. W. J. COUVÉE over het ontvlammingspunt van transformatorolie, van H. GAULT en F. SALOMON (Frankrijk) en dr. A. C. MICHIE (Engeland) over de drabvorming van transformatorolie, en van G. FACCIOLI (Amerika) over den invloed van de transformator-constructie op de drabvorming.

Verder waren van verschillende zijden publicaties over de drabvorming ingekomen: van E. NORLIN (Zweden), E. A. SNIJDER (General Electric Co.), Brown Boveri & Co. (B. B. C.) en de Allmänna Svenska Elektriska Aktiebolag (A. S. E. A.).

Aan de besprekingen werd, behalve door de gedelegeerden der verschillende landen, deel genomen door verschillende fabrikanten en gebruikers van transformatoren, beroepschemici en olie-fabrikanten.

Het belangrijkste punt van de besprekingen vormde de neiging van de olie tot drabvorming. Men was het er algemeen over eens, dat deze eigenschap nagenoeg geheel de keuze en de beoordeeling der olie bepaalde. Bovendien was men van meening, dat de verschillende wijzen van beproeving bij de andere onderwerpen zoo dicht bij elkaar lagen, dat deze gemakkelijk tot eenheid zouden kunnen worden gebracht, terwijl op het gebied van de bepaling van de drabvorming de verschillende methodes ver uiteen lagen, en het hier in de eerste plaats gebiedend was tot opheldering en overeenkomst te geraken.

Wij willen daarom de besprekingen zoo samenvoegen, dat wij eerst het verhandelde over de drabvorming behandelen en daarna de discussies over het ontvlammingspunt, het vriespunt, enz. bespreken.

Neiging tot drabvorming. Het is een uitgemaakte zaak, dat de drabvorming uitsluitend door oxydatie van de olie ontstaat. Men heeft de olie gedurende 7 jaar onder afsluiting van de lucht op 150° C. verhit, zonder dat zich een spoor van drab vertoonde.

Behalve door oxydatie geschiedt de drabvorming door polymerisatie. Daar de polymerisatie bij afsluiting van de lucht evenmin optreedt, neemt men aan, dat een polymerisatie alleen plaats vindt bij de producten, die door oxydatie ontstaan zijn. Om de drabvorming te beperken ligt het dus voor de hand constructies toe te passen, waarbij de aanraking van de olie met de zuurstof van de lucht zooveel mogelijk wordt verhinderd.

De meest verbreide constructie, om dit doel te bereiken, is de toepassing van olie-conservatoren. Het voordeel van den olie-conservator is, dat de temperatuur van de olie, in contact met de lucht, laag is en het oppervlak van den oliespiegel klein. De olie in den conservator is slechts 10 à 15° C. boven de temperatuur van de omgeving, terwijl de temperatuur van de olie in den transformatorbak 50 à 60° C. boven die der omgeving ligt. De olie in den transformatorbak is echter bij de toepassing van een conservator niet volkomen van de lucht afgescheiden, daar de olie in den conservator lucht in zich opneemt en deze lucht bij het ademen van den transformator met de olie van den conservator in den transformatorbak komt. Door proeven is aangetoond, dat het vermogen van de olie om lucht op te nemen betrekkelijk groot, grooter dan dit vermogen bij water, is.

De luchtopname blijft echter in deze transformatoren toch zoo gering, dat de drabvorming door de toepassing van een conservator aanmerkelijk beperkt wordt. Zoo zal, wanneer men 2 transformatoren vergelijkt, die onder gelijke omstandig-

Digitized by Google

heden werken, de een met en de andere zonder conservator, wanneer de olie van den eersten na 2 jaar gereinigd moet worden, dit bij den laatsten schattenderwijze eerst na 10 jaar moeten geschieden.

Een tweede methode om de olie buiten aanraking met de zuurstof te houden, bestaat in het inbrengen van een neutraal gas in de kast boven de olie. Voor dit gas wordt in het algemeen stikstof gebruikt. De General Electric Co. heeft in de laatste 10 jaar eenige transformatoren volgens dit principe gebouwd. De bak moet hierbij hermetisch gesloten zijn, terwijl bijzondere inrichtingen aanwezig moeten zijn om den druk van het gas bij het uitzetten van de olie bij verwarming te beperken.

Door de Westinghouse Electric and Manufacturing Co. wordt boven de olie eveneens stikstof aangebracht, maar de methode is in zooverre gewijzigd, dat de transformator vrij kan ademen. Hitrbij moet de lucht echter door een inrichting stroomen, die de zuurstof en de vochtigheid hieraan onttrekt.

Het bezwaar van de methode met gasvulling is, dat de transformatorbak hermetisch gesloten moet zijn, hetwelk zeer moeilijk te bereiken is.

Kan zuurstof op de warme olie inwerken, dan treedt drabvorming op.

De sterkte van de drabvorming hangt hoofdzakelijk van 3 factoren af:

1°. van de temperatuur van de olie;
2°. van de hoeveelheid zuurstof in aanraking met de olie;
3°. van de katalysatoren (en het oppervlak van deze).

Wat de kataysatoren betreft blijkt koper de drabvorming aanmerkelijk te versnellen. In Amerika omwikkelt men daarom veelal het blanke koper in de transformatoren. Ook ijzer oefent een katalytische werking uit, hoewel in geringere mate dan koper.

Verder blijkt, dat de aanwezigheid van een electrisch veld in de olie de drabvorming versnelt. Betreffende dit verschijnsel zijn uitvoerige proeven door de A. S. E. A. genomen. Deze plaatste in een beker met olie een koperdraad, waaromheen een spiraal van plaatijzer (84 mm middellijn) was geplaatst. Tusschen den koperdraad en de spiraal werd een wisselspanning van 25.000 Volt gezet en de olie gedurende 8 maanden op 90° C. verhit. Ter vergelijking werd een gelijke beker met olie echter zonder toepassing van een electrisch veld verwarmd. Het bleek, dat, bij de aanwezigheid van het electrische veld, de spiraal met drab tot een dikte van 1 mm bedekt was, terwijl het drabgetal 2.54 pCt. bedroeg. Bij afwezigheid van het veld was na de verwarming geen drab op de spiraal aanwezig, terwijl het drabgetal 1.1 pCt. bedroeg.

Door verschillende landen en door verschillende fabrieken zijn beproevingsmethoden uitgewerkt om de neiging tot drabvorming te bepalen. De hoofdkenmerken van deze methoden zijn hieronder samengesteld.

	Britsch	Fransch	Belgisch	Duitsch	B.B.C.	A.S.E.A.	G.E.Co.
Hoeveelheid olie	100	20	40	150	1000	60 gr.	500 cm³
Temperatuur .	150	150	170	120	112	100	120 °C
Tijd	45	5—10—125	5	70	100—300	70—200	— uur
Doorvoer van .	lucht	—	—	zuurstof	—	zuurstof	(lucht)
Katalysatoren .	koper	—	—	—	koper	koper ijzer electr. veld	—

De hoeveelheid drab wordt bij de Britsche, Fransche en Duitsche proef en bij die van de A. S. E. A. door weging bepaald (gewichtshoeveelheid), terwijl bij de proef van B. B. C. de hoeveelheid volumetrisch bepaald en aangegeven wordt.

Bij de Fransche proef wordt de olie bovendien op kleurverandering onderzocht.

Volgens het Belgische voorschrift mag de olie na de voorgeschreven verwarming slechts weinig van kleur zijn veranderd en geen neerslag op filterpapier geven.

Bij de Duitsche proef wordt de olie na de voorgeschreven verwarming met een alcoholische natronloog-oplossing behandeld, waarna hieruit de teerbestanddeelen weer neergeslagen worden. Hierdoor worden bij de beproeving hoofdzakelijk alleen de *zure* drabbestanddeelen bepaald.

Bij de proef van B. B. C. wordt de olie na de voorgeschreven verwarming ook nog op 70° C. verhit, om na te gaan, welk gedeelte van de drab in warme olie oplosbaar is.

Bij de proef van de G. E. Co. worden 8 bekers met olie op een draaiende tafel in een oven verwarmd. De stroom lucht wordt hier niet in de bekers gevoerd, maar door den oven. Dagelijks wordt een monster van de olie genomen en nagegaan of zich reeds sporen drab vertoonen. Het aantal dagen, dat verwarmd moet worden, vóórdat zich de eerste sporen drab vertoonen, wordt de „levensduur van de olie" genoemd (life test).

De bedoeling van al deze methoden van onderzoek is geweest een beproeving te verkrijgen, die in een betrekkelijk korten tijd kan worden uitgevoerd. Hiertoe is de temperatuur der verwarming verhoogd, bij sommige methoden wordt zuurstof of lucht doorgevoerd, terwijl verder katalysatoren toegepast worden. Men heeft bij deze versnelde proeven veelal nagelaten uitdrukkelijk de vraag te stellen, of met deze forceering der oxydatie resultaten verkregen worden, die een beoordeeling van de olie, zooals deze zich in het bedrijf gedraagt, mogelijk maken. Met andere woorden, of de rangschikking naar de kwaliteit, die men bij de beproeving volgens de boven beschreven methoden verkrijgt, overeenkomt met de rangschikking, die men zou verkrijgen, wanneer de olie onder bedrijfsvoorwaarden zou worden beproefd. De bij het onderzoek volgens verschillende methoden verkregen, elkaar tegensprekende, resultaten wijzen er op, dat dit niet bij alle methoden het geval is.

Het is zeer waarschijnlijk, dat bij een verwarming op 150° en 170° C. geheel andere bestanddeelen van de olie aangetast worden dan bij een verwarming op 90° C., zooals dit in de transformatoren geschiedt. Dit maakt de waarde van deze beproevingen problematisch. De eenige weg om tot een juiste beoordeeling der beproevingsmethoden te komen, moet zijn, om verschillende oliesoorten onder voorwaarden te onderzoeken, welke zoo na mogelijk met die, welke in het bedrijf optreden, overeenkomen. De soorten kunnen dan na de sterkte van de drabvorming gerangschikt worden. Men kan dan dezelfde oliesoorten volgens verschillende geforceerde methoden beproeven, en alleen die methoden zullen als maatstaf in aanmerking komen, die dezelfde rangschikking der soorten geven, als bij de proef onder bedrijfsvoorwaarden verkregen.

Het bezwaar van dezen weg is, dat de beproeving onder bedrijfsvoorwaarden zeer lang, misschien jaren, kan duren; hiertegenover staat, dat deze proef als standaardproef alleen noodig is om de deugdelijkheid der geforceerde methoden te bepalen, zoodat, wanneer hieruit is gebleken welke methoden een juiste rangschikking geven, men verder met deze geforceerde methoden kan werken.

Het is opmerkelijk, dat de fabrieken, die het vraagstuk van zelf meer van de practische ingenieurszijde beschouwen, alle tot beproevingsmethoden gekomen zijn, waarbij de temperatuur der verwarming lager ligt dan die bij de officieele methoden. De door de fabrieken bij haar proeven gebruikte temperaturen liggen veel nader bij de bedrijfstemperatuur.

Een verder criterium voor de bruikbaarheid van een beproevingsmethode is, dat de beproeving in alle laboratoria zoodanig kan worden uitgevoerd, dat bij dezelfde olie dezelfde resultaten worden verkregen. Hieraan voldoen niet alle thans gebruikelijke methoden; o. a. werd van verschillende zijden aangetoond, dat de beproeving volgens de Britsche voorschriften niet aan dezen eisch voldoet.

Wat het gebruik van katalysatoren bij de verschillende beproevingsmethoden betreft, werd er op gewezen, dat de verhouding van het oppervlak van het koper tot de hoeveelheid olie volgens de Britsche voorschriften ongeveer 100 à 300 maal zoo groot is als de verhouding, zooals deze werkelijk in transformatoren optreedt. De vraag moet hier echter gesteld worden, of deze forceering der katalytische werking wel een groot bezwaar is. Het streven dient te blijven de proef te versnellen, en de versnelling door het doorvoeren van zuurstof of lucht en door het geforceerd toepassen van katalysatoren zal waarschijnlijk een juister resultaat geven dan de verhooging van de verwarmingstemperatuur.

Door een der oliefabrikanten werd de opmerking gemaakt, dat, wanneer het den oliefabrikant bekend zou zijn, welke olie voor het gebruik in transformatoren geschikt was, het eenvoudig zou zijn, deze olie steeds weer na te leveren.

Na deze opmerking werd de vraag gesteld of voor dat geval niet een zeer eenvoudige beproeving mogelijk zou zijn, daar het er dan alleen op aan zou komen, de identieteit van de

Digitized by Google

olie met de vroeger geleverde vast te stellen. Andere oliefabrikanten waren echter van meening, dat het niet mogelijk was door gelijke behandeling precies dezelfde olie te verkrijgen, daar de vereischte behandeling afhankelijk is van het ruwe product, dat niet steeds gelijk is.

In verband met dit vraagstuk werd door den Engelschen afgevaardigde nog opgemerkt, dat in Engeland verschil wordt gemaakt tusschen de *onderzoekingsproef* (research test), die een meer wetenschappelijke waarde heeft, en de *opleveringsproef* (acceptance test), die alleen dient om na te gaan, of de olie tot een van te voren vastgestelde soort behoort.

De verschillende beproevingsmethoden geven in het algemeen 2 verschillende maten voor de drabvorming, en wel ten eerste den tijd, waarna de eerste sporen van drab zich vertoonen, en ten tweede de hoeveelheid drab na een bepaalden tijd gevormd.

Als motief voor de belangrijkheid van de eerste maat geldt, dat, zoodra zich in den transformator sporen van drab vertoonen, dit onmiddellijk tot uiting komt in een stijging van de temperatuur van de wikkeling. Verder zal, zoodra de drabvorming begonnen is, deze progressief verloopen, omdat de temperatuur, juist op de plaatsen der drabvorming, door de vermindering van de afkoeling daar ter plaatse stijgt.

Van andere zijde werd er op gewezen, dat de hoeveelheid drab, die de olie in een bepaalden tijd afzet, en de tijd, waarna de drabvorming begint, in geen verband met elkaar staan. Zoo kan men olie hebben, die zeer lang verwarmd kan worden, zonder dat drabvorming optreedt, terwijl, wanneer de drabvorming begint, deze zeer intensief kan zijn. Omgekeerd kunnen andere oliesoorten in korten tijd drabvorming toonen, terwijl de hoeveelheid gevormde drab gering blijft.

In de practijk zal men, wanneer de olie de eerste sporen van drab vertoont, de olie reinigen. De transformator kan daarna weer in bedrijf gezet worden; door een geregeld reinigen van de olie zal men den transformator vrij van drab kunnen houden.

Na eenige keeren dit proces te hebben herhaald, zal echter het reinigen na zoo korte tusschenpoozen moeten geschieden, dat het beter is den transformator met nieuwe olie te vullen. Uit de beschouwing van de behandeling der olie in de practijk volgt, dat zoowel de tijd van het begin der eerste drabvorming, alsook de hoeveelheid van de drab, in een bepaalden tijd afgezet, van belang zijn. Dit was het oordeel van de meeste afgevaardigden.

Gelijktijdig met de drabvorming werd ook de zuurvorming van de olie besproken. Algemeen werd erkend, dat de neiging tot drabvorming en die tot zuurvorming niet parallel loopen, zoodat men olie kan hebben, die veel drab vormt en weinig zuur, en omgekeerd. Zoo neigt de witte olie, die een geringe neiging tot drabvorming heeft, sterk tot zuurvorming, zoodat het gebruik van deze olie uit dit oogpunt bedenkelijk is.

De gevormde zuren kunnen ook vluchtig zijn en tasten dan vooral de metaaldeelen boven de olie aan. Vroeger werd in sommige gevallen gebruik gemaakt van verzinkte en verloode deksels en bakken. Dit zink en lood werd in sterke mate door de vluchtige zuren aangetast, waardoor drabsoorten met een hoog metaalgehalte werden gevormd.

Wat het zuur in de olie betreft, neemt men algemeen aan, dat dit de isolatie van de wikkeling aantast. Met dit verschijnsel wordt bij de proef volgens de B. B. C.-methode rekening gehouden. In de olie, die beproefd wordt, wordt een stuk koperdraad met katoen-omspinning geplaatst, en na de verwarming wordt de trekvastheid van den katoendraad bepaald om hieruit den invloed van de olie op dit materiaal vast te stellen.

Als resultaat van deze belangrijke besprekingen werd besloten om in de verschillende landen proeven te nemen betreffende de drabvorming volgens alle bekende methoden. De verschillende landen zullen elkaar verschillende oliesoorten toezenden, die door alle beproefd zullen worden. Men zal beginnen met van de beproevingsmethoden een nauwkeurige beschrijving te maken. Deze beschrijvingen zullen aan een comité met 3 deskundigen worden toegezonden en door dezen gekeurd worden of de beschrijving voldoende duidelijk is om de proef overal te kunnen reproduceeren.

In dit comité werden benoemd H. Gault (Straatsburg) voor Zuid-Europa, dr. A. C. Michie (Engeland) voor Noord-Europa, (waaronder Nederland) en E. A. Snijder (Amerika) voor de Vereenigde Staten en Canada.

Dit comité zal zich verder met de formeele leiding belasten, terwijl de resultaten der beproeving voor de commissie van de I. E. C. zullen worden gebracht om aldaar te worden bestudeerd en besproken.

Ontvlammingspunt. De wijze van bepaling van het ontvlammingspunt van transformatorolie werd in het rapport van prof. M.de Haas en ir. W. J. Couvée op afgeronde wijze gegeven. Wij laten hieronder een uittreksel uit dit rapport volgen.

Voor de bepaling van het ontvlammingspunt komen twee methoden in aanmerking: de methode met den *gesloten kroes* en die met den *open kroes*. Van de apparaten, die met een *gesloten kroes* werken, zijn de apparaten van Abel en Tag niet toe te passen, omdat deze een waterbad gebruiken, zoodat hierbij slechts ontvlammingspunten tot een temperatuur van 100° C. gemeten kunnen worden. Voor hoogere temperatuur komen de apparaten van Gray en Pensky Martens in aanmerking. Het Gray-apparaat is een vereenvoudiging van het Pensky Martens-apparaat, maar voldoet niet zoo goed als het laatste, zoodat aan het laatste de voorkeur gegeven moet worden. Voor de oliebeproeving wordt de toepassing van het Pensky Martens-apparaat voorgeschreven in Engeland, Zweden, Noorwegen, Italië en België. De Franschen schrijven het Luchaire-apparaat voor, dat slechts weinig van het Pensky Martens-apparaat afwijkt.

Van de apparaten, die met een open kroes werken, komen in aanmerking het apparaat van Marcusson en het apparaat van Cleveland. Het apparaat van Marcusson wordt in een grafiet- of zandbad geplaatst, terwijl het Cleveland-apparaat op een verwarmde plaat staat. Daar de olie bij de apparaten met open kroes geen roerinrichting hebben, is de toepassing van een bad voor de verwarming, dus het apparaat van Marcusson, het meest aan te bevelen. Het apparaat van Marcusson wordt gebruikt in Duitschland en Zwitserland, terwijl de Vereenigde Staten het Cleveland-apparaat toepassen.

Van de verschillende apparaten zijn dus aan te bevelen: het Pensky Martens-apparaat met gesloten kroes en het Marcusson-apparaat met open kroes. Het is nu de vraag of het apparaat met gesloten kroes dan wel dat met open kroes de voorkeur verdient.

Bij de apparaten met gesloten kroes blijven de geringe hoeveelheden der vluchtige bestanddeelen van de olie in den kroes en oefenen invloed uit op de waarde van de ontvlammingstemperatuur. Bij de apparaten met open kroes worden deze vluchtige bestanddeelen weggevoerd. Men zal dus bij den gesloten kroes lagere waarden voor het ontvlammingspunt vinden, dan bij den open kroes. De toestand in den transformator komt vrijwel geheel overeen met dien in den gesloten kroes. Ook bij den transformator kunnen de vluchtige bestanddeelen niet vrij wegtrekken. Het is daarom voor de beoordeeling der transformatorolie van belang met deze vluchtige bestanddeelen rekening te houden, zoodat de toepassing van den gesloten kroes verdient te worden aanbevolen.

Hiermede is aangetoond, dat voor de bepaling van het ontvlammingspunt van transformatorolie het Pensky Martens-apparaat het meest geschikt is. De metingen met dit apparaat zijn ook zeer nauwkeurig; er wordt een afwijking van ± 1.6° C. als maximum opgegeven.

Wat het te kiezen minimum van het ontvlammingspunt betreft, is op te merken, dat oliesoorten met een hoog ontvlammingspunt vaak minder goed uit andere oogpunten zijn. Het is daarom aan te raden de toe te laten waarde zoo laag mogelijk te nemen. In verband met de toe te laten waarden in andere landen wordt een waarde van 145° C. ± 5° C, aanbevolen.

Bij de besprekingen over dit rapport bleken allen het in het algemeen eens te zijn met de naar voren gebrachte punten. De afgevaardigde van Zwitserland bleek bereid aan zijn comité voor te stellen het Pensky Martens-apparaat als internationale standaard te aanvaarden. De afgevaardigde der Vereenigde Staten deelde mede, dat door de American Society for Testing Materials ook de methode van bepaling met het Pensky Martens-apparaat genormaliseerd was (No. D. 93—22), zoodat er geen bezwaar was voor internationaal gebruik het ontvlammingspunt volgens deze bepalingsmethode op te geven. De afgevaardigde van Frankrijk deelde mede, dat het apparaat van Luchaire slechts weinig van dat van Pensky Martens verschilde; hij was bereid aan zijn comité de aanvaarding van het laatste apparaat aan te bevelen.

Wat de waarde van het ontvlammingspunt betreft, werd de toe te laten minimumwaarde op 145° C. voorgesteld. Waar

Digitized by Google

het hier om een limietwaarde ging, meende men hier een tolerantie weg te moeten laten. Een dergelijke tolerantie heeft zin voor zooverre het gaat om de fout van het apparaat aan te geven; bij de opgaaf van een grens is het beter zich tot een vaste waarde te beperken.

Vriespunt. Over het vriespunt van transformatorolie werd bij de behandeling van de drabvorming van de olie gesproken, zonder dat dit onderwerp in alle onderdeelen behandeld werd.

Een olie, die goed is uit een oogpunt van drabvorming, heeft gewoonlijk een vriespunt tusschen — 5 en — 10° C. Een dergelijke olie is voor algemeen gebruik in transformatoren geschikt. Voor het geval de transformatoren voor buitenopstelling zijn en tijdelijk buiten spanning komen te staan, moet het vriespunt tusschen — 20 en — 30° C. liggen. Algemeen neemt men voor dit geval een ander soort olie; deze is dan minder goed uit een oogpunt van drabvorming.

De Amerikanen en Zweden doen pogingen een olie te vinden, die een vriespunt van — 30° C. heeft en toch gunstig is uit een oogpunt van drabvorming, daar zij er de voorkeur aan geven slechts één soort olie voor alle gevallen te gebruiken. De Zweden deelden mede, bij hun proeven reeds een dergelijke olie (van Russischen oorsprong) gevonden te hebben.

Naar aanleiding van dit onderwerp werd nog de vraag besproken, of het gevaarlijk was een transformator, waarvan de olie bevroren was, in bedrijf te zetten. De meeningen hierover waren verdeeld; eenigen meenden, dat dit geen bezwaar bood, omdat zoodra de olie voor de afkoeling noodig werd, deze reeds weder gesmolten was. Van andere zijde werd opgemerkt, dat bij groote transformatoren met pijpen- of radiatoren-afkoeling, het voor kan komen, dat de transformator reeds verbrand was, alvorens alle olie in de afkoelingslichamen ontdooit was.

Verder kunnen bij het dooien van de olie plaatselijke verdunningen ontstaan, die niet aan te bevelen zijn. De meerderheid was van meening, dat het niet raadzaam is, de olie te laten bevriezen, hoewel bewezen is, dat de doorslagvastheid van de bevroren olie niet lager is dan die van de vloeibare olie.

Viscositeit. Wat de viscositeit betreft, werd nog opgemerkt, dat, voor de bepaling van deze, hoofdzakelijk 3 apparaten in gebruik zijn: de apparaten van Redwood (Groot-Britannië), van Saybolt (Vereenigde Staten) en van Engler (andere landen). De eenheden van deze apparaten (de graden Engler en de Redwood en Saybolt seconden) zijn direct met elkaar te vergelijken. Tabellen van deze vergelijking zijn door de American Society for Testing Materials samengesteld.

(*Wordt vervolgd.*)

Ter herdenking.

† Ir. Chr. Venemans.

Op 10 Juni 1925 overleed te Pretoria de werktuigkundig ingenieur ir. Christiaan Venemans, geboren te Amsterdam 31 Juli 1892. Na het beëindigen van zijn studies te Delft in 1916 was hij nog eenigen tijd aldaar werkzaam als assistent, waarna hij in 1917 in dienst trad als ingenieur bij de firma Machine- en Motorenfabriek, voorheen Thomassen, te Arnhem, welke betrekking hij na 2 jaren weer verliet om assistent, en in 1920 hoofdassistent te worden in de werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool. Hij was daar geplaatst bij het Laboratorium voor Verbrandingsmotoren. Tevens was hij toen verbonden aan de Volksuniversiteit te Rotterdam voor het geven van een cursus in motoren.

Medisch advies deed hem, in 1922 besluiten naar Zuid-Afrika te gaan om daar te trachten herstel te vinden voor zijn, als gevolg van een verwaarloosde verkoudheid, geknakte gezondheid, en tevens aldaar dan werkzaam te zijn als ingenieur. Bij het zoeken naar een ingenieursbetrekking was de algemeene malaisetoestand hem niet gunstig, zoodat hij, om niet werkloos te blijven, na het afleggen der noodige examens, een benoeming aanvaardde als hoofd van een gewone irrigatie-kampschool. Hij was daar ruim een jaar werkzaam, toen een gevatte koude, gevolgd door longontsteking, een einde maakte aan dit jonge leven.

Van zijn hand verschenen eenige bijdragen in *De Ingenieur* over groote werken in Zuid-Afrika, namelijk: „De Hartebeestpoortdam" (1923, No. 38) en „Centrale electriciteits- en gecomprimeerde luchtvoorziening van de Randgoudindustrie" (1923, No. 44), terwijl hij met ir. C. D. E. Appeldoorn een boek over motoren het licht heeft doen zien.

Venemans had een gesloten karakter, dat zich zeer moeilijk uitte. Voor zijn intieme kennissen was hij een trouw vriend.

Ir. B. H. Nijenhuis.

INGEZONDEN STUKKEN.

De econometer Ferguson.

Het artikel over bovengenoemd onderwerp, voorkomende in *De Ingenieur* van 13 Juni 1925, dat ik met belangstelling heb gelezen, geeft mij aanleiding het volgende op te merken.

Het voordeel van het beschreven toestel, dat men rechtstreeks het aantal liters per 100 km kan aflezen, mag m. i. niet al te hoog worden aangeslagen. Indien men het literverbruik per uur op elk moment zou kunnen aflezen, was men bijna even ver. Immers met behulp van een tabel, een graphische voorstelling of een verstelbare schaal, leert men dan ook vrijwel onmiddellijk het aantal liters per 100 km kennen. Denkt men aan stationaire motoren, dan is m. i. een toestel, dat op elk moment het vloeistofverbruik per uur aangeeft, volkomen voldoende.

Een dergelijk toestelletje kan men, naar ik meen, als volgt op eenvoudige wijze verkrijgen.

Laat de vloeistof stroomen in een reservoirtje, waarin de vloeistofspiegel, door middel van een vlotter, op constant niveau wordt gehouden. Van uit dit reservoirtje kan de vloeistof overstroomen naar een tweede bakje, dat naast het eerste is geplaatst en b.v. als glazen buis zou kunnen worden uitgevoerd. Het binnenstroomen in dit tweede bakje denken wij ons door een kleine opening in den bodem te geschieden. Indien er verder niets zou gebeuren, zou dus de vloeistof in het tweede bakje opstijgen, totdat deze in beide communiceerende vaten even hoog stond. Nu laat men echter uit het tweede vat de vloeistof wegvloeien naar den motor. De vloeistofspiegel in dit vat zal dan dalen; hierdoor ontstaat drukverschil tusschen de beide reservoirs en door de kleine opening zal vloeistof overstroomen van het eerste bakje in het tweede. Op analoge wijze als bij het toestel van Ferguson zal hier dan automatisch een evenwichtstoestand intreden, waarbij de vloeistof in het tweede vat (de glazen buis) een stand opzoekt, zoodanig, dat het drukverschil tusschen de beide vaten voldoende is, om door de kleine opening juist zooveel vloeistof aan te voeren als naar den motor wordt afgevoerd. De stand, dien de vloeistofspiegel in de glazen buis inneemt, is dus een maat voor het vloeistofverbruik per uur.

Ir. M. W. Polak.

BOEKBESPREKING.

Le Rotor, instrument à progrès par B. A. Chait, ingénieur. — Anvers 1925.

Sinds de met zeer veel ophef aangekondigde proeven met het Flettner-rotorschip de aandacht van het groote publiek gevestigd heeft op de eigenaardige verschijnselen, die men bij een draaienden cylinder kan opmerken, zijn een groot aantal min of meer belangrijke geschriften over dit onderwerp verschenen.

Het bovengenoemde boekje is een uit deze reeks, maar kan m. i. niet aanspraak maken op groote waardeering.

Een zeer uitvoerige, hooggestemde lofrede op den rotor wordt gevolgd door eenige technisch-uitziende gegevens, die verzameld zijn in een „Appendice technique", bevattende „Quelques notes et calculs pour un avant-projet d'avion-roteur à service local".

Daar het mij voorkomt dat de gegevens, die ons ten dienste staan voor de beoordeeling van het nut, dat de rotor hebben zal, op het oogenblik nog onvoldoende zijn, had de schrijver beter gedaan dit technisch aanhangsel weg te laten, totdat de proefnemingen in een verder stadium zijn.

W.

25 Jahre Zeppelin-Luftschiffbau von Dr.-Ing. L. Dürr, Direktor im Luftschiffbau Zeppelin Ges. Friedrichshafen. — V. D. I. Verlag, Berlin, 1924. Mit 186 Textabbildungen und einer Tafel.

Men leest dit boek met stijgende belangstelling, omdat men voelt, dat de schrijver zoo geheel op de hoogte is van zijn onder-

Digitized by Google

werp, dat hij, steeds zakelijk blijvend, met een paar woorden een beschrijving geeft van een of ander, of een reden vermeldt, waarom men een constructie vervangen heeft door een andere. Bij elk bouwwerk zal men streven naar een zoo goed mogelijken bouw, maar bij luchtschepen, waarbij getracht moet worden naar een zoo gering mogelijk gewicht, en waarbij een kleine fout een catastrophe kan teweeg brengen, moest men zich rekenschap geven van allerlei kleinigheden, waar een bouwer op den vasten grond zonder bezwaar over heen kan stappen. De mededeelingen betreffende de gebruikte materialen, en de proeven, waaraan men deze onderwerpt, zijn zeer belangwekkend. Er is een afbeelding van een proef, waarbij een gedeelte van een ring (dwarsspant) tegelijk aan knik en buiging onderworpen wordt. Bij een knikproef met een prismatischen vakwerkdrager, merkt de schrijver op, dat zulke dragers in draagvermogen gelijk staan met buizen, maar tegenover deze verschillende voordeelen bezitten. De ontwikkeling van de langsdragers, de ringen, de draadverbindingen, de roer- en stuurinrichtingen, de gascellen, het omhulsel, de gondels, de motoren, het drijfwerk, de luchtschroeven, en verschillende kleinere inrichtingen, worden in korte hoofdstukken beschreven. Het boek begint met de beschrijving van het luchtschip „L Z 126", dat het vorig jaar naar Amerika is gevaren, waarop eenige algemeene grondslagen volgen voor den bouw van Zeppelins, en mededeelingen omtrent de ontwikkeling van deze wat betreft vorm, grootte en vermogen (snelheid, stijghoogte, weg die afgelegd zal kunnen worden). Bij dit laatste zijn eenige graphische voorstellingen.

Een groot aantal figuren (van de „L Z 126" een uitslaande plaat met langsdoorsnede en plattegrond) verhoogen de aantrekkelijkheid van het boek.

V.

In verband met het bovenstaande kan ook gewezen worden op „Das Zeppelinluftschift, seine Entwickelung, Tätigkeit und Leistungen" van Franz Kollmann (Verlag von M. Krayn, Berlin), waarin men de afmetingen en de lotgevallen vermeld vind van een groot aantal van de gebouwde Zeppelins, met een aantal afbeeldingen van die schepen, en van motoren.

BIBLIOGRAFIE.

Een synchrone-motor met uitstekende ankerpolen voor twee snelheden.

In het April-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* geeft Robert W. Wieseman de theorie van bogenoemden motor en beschrijft hij een motor van dit type voor 600/300 omw. per min., 60 perioden, 2300 V. en een vermogen van 5000/2500 P.K.

De synchrone-motor vertegenwoordigde tot nog toe een machine van enkelvoudige snelheid, omdat haar draaiveld, dat door gelijkstroom opgewekt wordt, in nauwkeurig synchronisme met de zich voortbewegende magnetomotorische kracht van den stator moet wentelen. Inductiemotoren kunnen ingericht worden voor twee, drie en vier snelheden, omdat de inductiemotor een cylindrischen rotor heeft, een uniforme luchtruimte en een verspreide rotorwikkeling. Een en ander maakt het eenvoudig de synchrone snelheid te veranderen door de stator- en rotorspoelen anders te groepeeren. In den synchronen-motor met de gebruikelijke uitstekende pool-constructie is de luchtruimte niet gelijkvormig en de veldwikkeling geconcentreerd. Daarom is een bijzondere constructie noodzakelijk, om een dergelijken motor vanuit een net met constante frequentie met meer dan een synchrone snelheid te doen loopen. Het nieuwe kenmerk van den hier beschreven nieuwen motor bestaat in de bijzondere pool-constructie, waardoor de motor met hoog rendement met twee snelheden kan loopen. Hetzelfde beginsel, toegepast bij een generator, maakt het mogelijk dezen met twee verschillende frequenties bij dezelfde snelheid of wel met twee verschillende snelheden bij dezelfde frequentie te doen werken. Al hetgeen noodig is, om de snelheid (of wel de frequentie) te veranderen is een poolveranderingsschakelaar voor de stator-wikkeling en een omkeerschakelaar voor de rotor-wikkeling. De beschreven motor bleek bij beproeving goed te voldoen, terwijl zijn karakteristieken zeer nauwkeurig met de berekende kenlijnen overeenstemden. Bij beide snelheden werkt de nieuwe synchrone-motor evenals de gewone synchrone-motor. Zijn constructie is niet gecompliceerd en hij vereischt niet meer zorg of onderhoud dan de gewone gelijksoortige motor.

B.

Een nieuwe wisselstroommotor voor algemeene doeleinden.

In het April-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* beschrijft H. Weichsel een nieuwe machine, die arbeidt als een synchrone-motor met zelfbekrachtiging onder normale bedrijfsomstandigheden. Gedurende den aanloop en bij groote overbelasting vertoont zij de karakteristieken van een inductiemotor met gewikkelden rotor. De nieuwe machine ontwikkeld een gunstig aanloop- en synchroniseer-koppel met relatief geringe stroomquanta. De electrische en mechanische verschijnselen, die bij aanloop en synchronisatie optreden, worden besproken. De grootte der machine is bijna gelijk aan die van een slipring-inductiemotor van hetzelfde vermogen en haar rendement bij volle belasting is ten naaste bij gelijk aan dat van een overeenkomstigen inductiemotor. Aangetoond wordt, dat het algemeen rendement eener installatie met kooi-anker-motoren en een motor van dit nieuwe type gewoonlijk hooger zal zijn dan dat van een overeenkomstige installatie, waarin alleen inductiemotoren voorkomen en waarbij de arbeidsfactor gecorrigeerd wordt door overigens nutteloos meeloopende correctie- inrichtingen.

B.

Mechanische krachten, die in de ondersteuningen van verzamelstaven bij kortsluitingen kunnen optreden.

In het April-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* geven O. R. Schurig en M. F. Sayre aan, op welke wijze men de mechanische krachten kan berekenen, die bij kortsluitingen kunnen optreden in de ondersteuningen van verzamelstaven. De aangegeven wijze van berekenen verschilt in zooverre van vroeger aangegeven methodes, dat volledig rekening wordt gehouden met de trillingskarakteristieken van verzamelstaven en ondersteuningen.

B.

NIEUWSBERICHTEN.

Reis van ir. H. de Groot, directeur der Middelbare Technische School te Dordrecht naar Indië.

* Ir. H. de Groot, directeur van de Middelbare Technische school te Dordrecht, is den 12en Juli 1925, uit Dordrecht vertrokken, om zich op het stoomschip „Grotius" naar Indië in te schepen. Het bestuur der school heeft hem opgedragen bij de cultuur- en andere ondernemingen een onderzoek in te stellen op welke wijze het onderwijs te Dordrecht nog beter in overeenstemming te brengen is met de behoefte van Indië en de eischen, aan de uit te zenden technische krachten te stellen. Hij zal verder nagaan, of ook niet, in andere ondernemingen dan tot dusver daarvoor in aanmerking kwamen, geslaagde jongelui geplaatst kunnen worden en een werkkring kunnen vinden. Hij hoopt eind December terug te komen, en het daarheen te kunnen leiden dat het percentage, van 25 pCt. der thans naar Indië gaande geslaagden nog wordt opgevoerd.

Een woord van lof aan het Bestuur der School, dat den directeur in de gelegenheid stelt, in het belang van Groot-Nederland, deze reis te doen, — welke hem ook in staat stelt een goede vraagbaak te zijn voor ouders en voogden, die inlichtingen over de vooruitzichten van hun kinderen en pupillen in Indië wenschen te ontvangen.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 19 December 1924 is aan J. G. Bellaar Spruyt, ingenieur, te Maastricht, verlof verleend tot het aannemen van de benoeming door de Regeering der Fransche Republiek tot Officier de l'Instruction Publique.

— Bij Kon. besluit zijn in de Orde van Oranje-Nassau benoemd tot:

commandeur: mr. dr. F. A. C. graaf van Lynden van Sanden-

Digitized by Google

BURG, te 's-Gravenhage, oud-Commissaris der Koningin in de provincie Utrecht;

officier: I. VAN DAM, te 's-Gravenhage, adviseur der Regeering in zake de levering van electrischen stroom;

ridder: ir. W. TH. H. STIBBE, te 's-Gravenhage, electrotechnisch ingenieur,

in hun hoedanigheid onderscheidenlijk van voorzitter, secretaris en secretaris van de Staatscommissie, ingesteld bij Kon. besluit van 30 Mei 1921, om van voorlichting te dienen omtrent de electriciteitsvoorziening van het land.

— Bij Kon. besluit van 11 Juli 1925 is, voor het tijdvak van 1 September 1925 tot en met 31 Augustus 1926, benoemd tot leeraar aan de Rijkshoogereburgerschool te Oostburg ir. L. J. A. KARDINAAL, thans tijdelijk leeraar aan die school.

— Bij Kon. besluit is, met ingang van 16 Juli 1925, benoemd tot ingenieur der marine, met standplaats Helder, ir. F. W. K. DE KLERK.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Waterstaat en 'sLands Burgerlijke Openbare Werken.

Benoemd: tot onderhoofd van de afd. Bruggen en Wegen van het Departement der B. O. W., ir. J. A. VERHOOG, ingenieur.

Aangewezen: aan den hoofdingenieur, hoofd der Solovalleiwerken, ir. D. C. W. SNELL, als standplaats, de hoofdplaats Soerabaja.

Toegevoegd: aan het hoofd der Solovalleiwerken: met standplaats Bodjonegoro, de ingenieur 1e kl. ir. H. E. DONKEL; met standplaats Lamongan, de tijd. ingenieur 3e kl. H. R. HALLER; met standplaats Bodjonegoro, de ingenieur 2e kl. ir. J. G. MEERDINK;

aan het hoofd der Irrigatiewerken in Banten en Batavia, met Serang als standplaats, de tijdelijk ingenieurs 2e kl. M. K. K. STÜWE en CH. O. C. F. BRÄULER;

aan den gouverneur van Atjeh en Onderhoorigheden, de ingenieur 3e kl. ir. A. G. M. VERMEULEN;

aan den directeur der haven Tandjoeng-Priok, de ingenieur 2e kl. ir. M. C. VISSER.

Ontheven: van de leiding van de bevloeiings- en afwateringswerken in het gebied der beneden-Solorivier in de residenties Rembang en Soerabaja, de ingenieur 1e kl. ir. H. E. DONKEL.

Bij den dienst der Staatsspoor- en Tramwegen.

Benoemd: tot ingenieur 3e kl. ir. TH. J. ROES, thans particulier.

Tijdelijk belast: met de waarneming der betrekking van Chef van exploitatie van de Atjéhtram, J. A. KATTENBUSCH, thans ingenieur 1e kl. met den persoonlijken titel van hoofdingenieur bij genoemden dienst.

Bij 'sLands Mijndiensten.

Verleend: wegens zesjarigen dienst, acht maanden verlof naar Europa, aan ir. A. HARTING, ingenieur 2e kl. bij den dienst van den Mijnbouw.

Verlengd: het aan den ingenieur bij den dienst van den Mijnbouw, ir. PH. W. TIMMERMANS met ingang van 2 September 1924, wegens zesjarigen dienst, voor den tijd van acht maanden verleend verlof naar Vancouver (Canada), wegens gewichtige redenen, met een maand buiten bezwaar van den Lande.

Bij den Post-, telegraaf- en telefoondienst.

Verleend: wegens langdurigen dienst, een jaar verlof naar Europa, aan ir. P. DRAIJER, ingenieur 1e kl., met den persoonlijken titel van hoofdingenieur, met bepaling, dat hij zijn betrekking zal neerleggen op 2 December 1925.

Bij den dienst der Volksgezondheid.

Benoemd: tot hoofdingenieur, hoofd der afdeeling gezondmakingswerken en volkshuisvesting, ir. J. H. LEVERT, hoofdambtenaar gesteld ter beschikking van het hoofd van genoemden dienst.

Tijdelijk aangewezen: als adviseur voor de Volkshuisvesting, ir. A. DE MOOY, A. CZN., hoofd van het bureau voor technisch-economische adviezen bij het departement van Gouvernementsbedrijven, met bepaling dat hij bedoelde functie zal vervullen nevens de aan zijn betrekking verbonden werkzaamheden.

PERSONALIA.

— Bij beschikking van den Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen is, met ingang van 1 September 1925, benoemd tot bibliothecaris van de bibliotheek der Technische Hoogeschool te Delft dr. ir. A. KOREVAAR, privaat-docent aan de Rijksuniversiteit te Leiden, wonende te Utrecht.

— De inspecteur van den arbeid J. G. KRAFT is, met ingang van 7 Juli 1925, behalve in het 8ste district der arbeidsinspectie, waarin hij werkzaam is, mede werkzaam gesteld in het 7de district der arbeidsinspectie.

* Ir. B. H. KIMMEL is, met ingang van 1 Juli 1925, benoemd tot ingenieur bij de N. V. Gewapend Betonbouw „de Kondor" te Amsterdam.

* Ir. I. H. LIEM is thans werkzaam als werktuigkundig ingenieur bij de Afdeeling Suikermachinerieën van de „Skoda Werke" te Hradec Králové.

* Ir. G. F. M. STIBBE is benoemd tot adjunct-ingenieur bij de Bouwpolitie en den Woningdienst te Rotterdam.

* Ir. W. BURGER, vroeger tijdelijk opzichter bij den Haarlemmermeerpolder, is, met ingang van 1 Juli 1925, benoemd tot ingenieur bij het ingenieursbureau ir. G. P. Nijhoff, te 's-Gravenhage.

* Prof. ir. F. K. TH. VAN ITERSON, die een studiereis naar Amerika maakt, deelt ons mede, dat hij 18 Juli per s.s. „Veendam" van New-York naar Nederland terugkeert.

VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën.

Het Bureau heeft de volgende aanvragen ontvangen:

1°. Een bedrijfsingenieur voor broodfabriek, liefst op de hoogte van warmte-economie en gas-economie in het bijzonder. Leeftijd ongeveer 30 jaar.

2°. Voor een fabriek van consumptie-artikelen een ingenieur met organisatorisch talent, voor de leiding van de technische afdeeling en de verbetering van de arbeidsmethodes. Leeftijd ongeveer 30 jaar.

Zij, die naar een van deze betrekkingen wenschen te solliciteeren, worden uitgenoodigd zich aan te melden Dinsdags of Vrijdags van 10 tot 12 uur of van 2 tot 4 uur bij bovengenoemd Bureau te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23.

De wnd. Beheerder,
Ir. A. E. GOLDMAN.

OPEN BETREKKINGEN.

Ingenieur op groote industrieele onderneming. (Zie *Adv.* in n°. 28).
Werktuigk. ingenieur met fabriekspractijk-ervaring. (Zie *Adv.* in n°. 28).
Kommissions-Vertreter bij Schwedisches Stahlwerk. (Zie *Adv.* in n°. 28).
Vertegenwoordiger voor Duitsche firma. (Zie *Adv.*)
Ingenieur voor aanleg Electr. Tramwegen. (Zie *Adv.*)
Radio-specialist. (Zie *Adv.*)
Civiel Ingenieur. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Civiel Ingenieur met practijk zoekt betrekking. (Zie *Adv.* in n°. 28).
Octrooi-Ingenieur zoekt betrekking. (Zie *Adv.* in n°. 28).
Werktuigkundige zoekt plaatsing. (Zie *Adv.* in n°. 28).
Electr. Ingenieur zoekt betrekking. (Zie *Adv.*)

ERRATUM.

In No. 28 van 11 Juli 1925, op blz. 601, tweede kolom, onder het hoofd Scheepsbouw en ook drie regels verder, *staat:* S.S. „Martina"; *lees:* S.S. „Martica".

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 25 Juli 1925 Nummer 30

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: prof. ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. B. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.

Vaste medewerker in Nederlandsch Indië: prof. ir. H. van Breen te Bandoeng.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Pavilioensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland ƒ 20.—, voor het Buitenland ƒ 25.—. - Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland ƒ 0.75, Buitenland ƒ 0.85. - Advertentiën per regel ƒ 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Weekblad *De Ingenieur*. Gelegenheid tot het krijgen van overdrukken van gepubliceerde voordrachten. — De prijsvraag voor een nieuwe Koninginnebrug te Rotterdam I. (Wordt vervolgd). — Verslag van de bijeenkomst van Studie commissies der Int. Electrotechnische Commissie (I.E.C.) te 's-Gravenhage 16—23 April 1925 II. (Vervolg van bldz. 624); Nomenclatuur en symbolen, door ir. G. J. VAN DE WELL; Tractiemotoren, door ir. L. M. BARNET LYON. — Leeghwater, door W. H. VAN ZUTPHEN. — De begrafenis van ir. J. J. CANTER CREMERS te Caïro, door ir. R. A. VAN SANDICK. — Uit het jaarverslag 1924 der Nederlandsche Spoorwegen, door V. — Ingezonden stukken: Nieuw stelsel voor octrooiwetgeving, door ir. A. E. JURRIAANSE; Een hoognoodige leerstoel aan de Technische Hoogeschool, door prof. ir. J. A. G. VAN DER STEUR. — Boekbespreking: A. H. WEGERIF GZ. Van bouwen en wonen, door prof. ir. J. G. WATTJES; PAUL OBERHOFFER. Das technische Eisen, door W.; P. W. SCHARROO. Techn. Woordenboek in 4 talen, door A. VOSMAER; R. THUN. Der Film in der Technik, door V. — Bibliografie. — Scheepsbouw: Dubbelschroeftankstoomschip «Martica». — Nieuwsberichten: Intern. Uitvoerend Comité der World Power Conference; De Nederlandsch Indische Wegenvereeniging. — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Ver. van Delftsche Ingenieurs: Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Afd. voor Bouwen Waterbouwkunde: Vergadering op 4 Sept. 1925. — Open betrekkingen. — Gezochte betrekkingen.

Dit Nummer heeft 24 bladzijden.

WEEKBLAD „DE INGENIEUR".

Gelegenheid tot het krijgen van overdrukken van in „De Ingenieur" gepubliceerde voordrachten.

Aan de leden wordt de gelegenheid aangeboden om desgewenscht en tegen vergoeding van de kosten, een afzonderlijken overdruk te bekomen van de in *De Ingenieur* gepubliceerde voordrachten, gehouden in het Instituut en in de verschillende Afdeelingen, mits daarvan mededeeling wordt gedaan aan de Redactie uiterlijk **tien dagen** na het verschijnen van de voordracht in *De Ingenieur*.

Redactie en Administratie,
De Ingenieur.

De prijsvraag voor een nieuwe Koninginnebrug te Rotterdam.

I.

De verbetering der oeververbindingen te Rotterdam vormt reeds sedert tal van jaren een onderwerp van studie, zoowel bij de betrokken gemeentediensten, als bij belangstellende buitenstaanders.

Zonder de geschiedenis van dit vraagstuk hier verder te behandelen, moge worden aangestipt, dat in 1920 een plan tot verbetering werd opgemaakt, waarbij een geheel nieuwe, hooggelegen brugverbinding over de Nieuwe Maas en over de Koningshaven, ongeveer in de lijn Reederijstraat—Parallelweg was ontworpen, welke met lange opritten in verschillende richtingen in de stad zou uitmonden. Dit plan en de daaraan voorafgegane projecten zijn beschreven in een door de gemeente Rotterdam uitgegeven boekje, getiteld: „Oeververbindingen te Rotterdam", dat in begin 1921 verscheen.

Tot de uitvoering van het plan 1920 is het evenwel niet gekomen, hoofdzakelijk wegens de hooge kosten, welke destijds op ca. 34½ millioen gulden werden geraamd.

Men heeft daarom sedert dien gezocht naar een oplossing, die althans in de meest dringende behoeften zou voorzien en niet tot zulke enorme uitgaven zou leiden. Het resultaat was de zoogenaamde „noodoplossing", welke door den Gemeenteraad op 12 October 1923 werd aanvaard.

Het voor uitvoering aangenomen plan omvat in hoofdzaak:

1°. het versterken en verbreeden der Willemsbrug (vaste brug over de Nieuwe Maas);

2°. het omhoog brengen der Willemsbrug;

3°. het vernieuwen der Koninginnebrug (draaibrug over de Koningshaven).

De kosten dezer werken zijn geraamd op ca. 4¾ millioen gulden.

Door de, inmiddels in 1924 uitgevoerde, versterking en verbreeding der Willemsbrug, is deze brug voldoende te achten voor het moderne verkeer, al is de breedte der rijbaan, welke niet vergroot kon worden, voor snel verkeer niet zoo ruim, als men die zou wenschen.

Het omhoog brengen der brug, waarmede in 1925 zal worden aangevangen, heeft ten doel, een belangrijk deel van de Rijnvaart, dat nu nog gedwongen is de Koningshaven te kiezen, naar de Nieuwe Maas te verleggen. Het nut van de verhooging, die 2.10 m zal bedragen, zal derhalve vooral tot uitdrukking komen in een belangrijke vermindering van het aantal malen, dat de Koninginnebrug dagelijks opengaat.

Het laatste onderdeel der „noodoplossing", de vernieuwing der Koninginnebrug, zal aan de wenschen van bijna alle ontwerpers der Rotterdamsche oeververbindingsplannen tegemoet komen. De grootere breedte en de snellere beweegbaarheid van een nieuwe brug, welke bovendien (evenals de onlangs aanbestede, daarnaast liggende, spoorweghefbrug) een doorvaartwijdte van 50 m zal bezitten, zullen een belangrijke verbetering brengen in de verkeerstoestanden ter plaatse, die werkelijk onhoudbaar mogen worden genoemd. Een indruk van het verkeer op de brug, dat vooral in de laatste jaren door de autobussen sterk is toegenomen, verkrijgt men uit fig. 1.

In Juni 1924 werd door de gemeente Rotterdam een internationale prijsvraag uitgeschreven voor de vernieuwing van de Koninginnebrug, teneinde voorloopige ontwerpen te verkrijgen, welke als grondslag voor een definitief ontwerp moeten dienen. De beoordeeling der inzendingen was opgedragen aan een jury, welke onder het voorzitterschap van den directeur der Gemeentewerken, H. S. DE ROODE, bestond uit: dr. H. P. BERLAGE, architect te 's-Gravenhage, ir. P. JOOSTING, hoofdingenieur der Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, prof. ir. N. C. KIST en prof. ir. J. NELEMANS, hoogleeraren aan de Technische Hoogeschool te Delft.

De jury heeft haar oordeel over de ontwerpen, welke vóór 15 December 1924 moesten binnenkomen, neergelegd in een rapport met bijlagen, gericht tot het gemeentebestuur, welk rapport hier in extenso wordt gepubliceerd.

Digitized by Google

Met 2 bijlagen. *Rotterdam*, 31 Maart 1925.

Aan
Burgemeester en Wethouders van Rotterdam.

De jury ter beoordeeling van de inzendingen voor de door de gemeente Rotterdam uitgeschreven Internationale Prijsvraag voor de vernieuwing der Koninginnebrug (Besluit van den Gemeenteraad dd. 3 Januari 1924) heeft de eer uw College, overeenkomstig art. 16 van het programma, haar rapport aan te bieden.

Ontvangen werden 22 inzendingen, die voldeden aan de eischen, gesteld in de artt. 14 en 15 van het programma, terwijl bovendien een inzending inkwam, die den naam van den inzender droeg en in zoodanige mate van de voorschriften afweek, dat zij moest worden uitgesloten van de beoordeeling.

Van de meeste inzendingen kan worden verklaard, dat de bewerkers tijd noch moeite hebben gespaard om op uitvoerige wijze hun ontwerpen uit te werken en toe te lichten, waarmede zij dikwijls meer hebben gegeven dan gevraagd was. Daartegenover blijkt uit de resultaten van hun arbeid, dat een ontwerp als hier werd gevraagd samenwerking noodig maakt van technici van velerlei richting en dat slechts bij hooge uitzondering op elk vakgebied, dat er bij betrokken was, goed werk geleverd werd. De aesthetische hoedanigheden der verschillende ontwerpen loopen eveneens zeer uiteen, en een architectonische uitbeelding van de karakteristieke technische beteekenis van de brug en haar onderdeelen, zoowel als de harmonische aanpassing aan de omgeving ter plaatse, komen slechts in enkele ontwerpen in voldoende mate tot uiting.

Uit de hiernavolgende algemeene beschouwing en de als afzonderlijke bijlage overgelegde besprekingen der inzendingen moge blijken, dat de jury bij haar keuze van het te bekronen ontwerp geenszins te kiezen had uit een aantal plannen, welke elk voor zich zonder meer voor uitvoering zijn aan te bevelen.

Zij meent daarom uitdrukkelijk te moeten verklaren, dat de bekroning weliswaar een bepaald ontwerp op den voorgrond doet komen, dat overeenkomstig het hieromtrent in het programma gestelde, „de beste oplossing geeft van de opgave, zooals die in het programma en in de in aanvulling daarop verstrekte inlichtingen is omschreven", doch dat daarmede ten aanzien van de beginselen en grondvormen van andere ontwerpen, al zijn deze in de uitwerking minder geslaagd of met fouten behept, geenszins een veroordeeling wordt uitgesproken. Bij de bespreking van het bekroonde ontwerp en bij de motiveering der voorstellen tot aankoop, is dit standpunt nader uiteengezet.

Een tweede opmerking van algemeenen aard betreft de begrootingen der bouw- en exploitatiekosten. Bij de voorschriften voor de samenstelling van deze begrootingen is in de eerste plaats gestreefd naar de mogelijkheid van vergelijking der verschillende inzendingen. Geheel volledig zijn de begrootingen niet, doch dit was voor het bereiken van het beoogde doel geen bezwaar. Dat de in het programma opgenomen eenheidsprijzen sedert de samenstelling daarvan weder wijziging zouden moeten ondergaan, is evenmin een ernstig bezwaar te achten.

KONINGINNEBRUG; BESTAANDE TOESTAND.

Fig. 1.

Teneinde onnoodige, zeer omvangrijke werkzaamheden te ontgaan, is de contrôle van begrootingen en berekeningen van ontwerpen, die bij een eerste schifting om verschillende overwegende redenen niet voor bekroning in aanmerking bleken te kunnen komen, slechts oppervlakkig gebleven.

De jury heeft in een vijftal vergaderingen besprekingen gevoerd, welke op grond van de individueele bezoeken en studiën der leden tot achtereenvolgende schifting der inzendingen leidde.

Zooals reeds vermeld, zijn 22 inzendingen ingekomen.

Deze droegen de volgende motto's:

A. Tempel; *B.* Juliana Entwurf Balkenbrücke; *C.* Juliana Entwurf Bogenbrücke; *D.* Pentagram in cirkel; *E.* Rust Roest; *F.* Wilhelmina met kroon; *G.* Brief?; *H.* Flevo; *J.* 3 Scharnieren wipbrug; *K.* Leve Rotterdam; *L.* Je maintiendrai; *M.* Op hoop van zegen; *N.* Hors concours; *O.* Open en dicht, In evenwicht; *P.* Juliana (met variant); *Q.* Emma; *R.* Eenvoud; *S.* Idée; *T.* Waterkant; *U.* Merkteeken van Rotterdam; *V.* Dreigelenbogen en *W.* Rotterdam.

De onder de motto's „Flevo", „Waterkant" en „Rust Roest" aangeboden ontwerpen zijn voor enkele en dubbele draai-

Digitized by Google

bruggen. Dit brugtype moet voor de Koninginnebrug als niet wenschelijk worden beschouwd wegens de bezwaren, die het voornamelijk aan de scheepvaart biedt, door de groote kans voor aanvaringen en de ruimte, die deze bruggen met de uitgestrekte remmingwerken en beschermingspijlers innemen, waardoor nuttige kademuurlengte en wateroppervlakte aan het gebruik worden onttrokken.

Voorts ondervindt het verkeer te land bij een draaibrug meer oponthoud, doordat de brug lang wordt, dus veel tijd eischt voor het ontruimen en langer openstaat dan andere bruggen, omdat de draaibrug ook voor het kleinste schip geheel opengedraaid moet worden; bovendien neemt zij veel nuttig straatoppervlak in beslag. De jury heeft op bovenstaande gronden de drie ontwerpen met draaibruggen ter zijde moeten leggen.

Voorts moest de inzending onder het motto „Tempel" wegens onvolledigheid van de verstrekte gegevens verder buiten beschouwing blijven, terwijl de ontwerpen onder de motto's „Hors concours" en „Idée", hoewel meer uitgewerkt, eveneens wegens onvolledigheid bij andere inzendingen verre moesten worden achtergesteld.

De onder het motto „Open en dicht, In evenwicht" ingediende klepbrug van het Strauss-type werd op aesthetische gronden onaannemelijk geacht; de inzending onder het motto „Eenvoud" eveneens en ook wegens ernstige constructieve fouten, terwijl de zeer onvolledige inzending onder het motto „Merkteeken" een hefbrug tusschen twee skyscrapers, niet voor practische verwezenlijking geschikt is te achten.

Na deze eerste schifting bleven er 13 projecten over, die aan een ernstige studie werden onderworpen. Volgens het systeem van brugvorm valt onderscheid te maken tusschen de hefbruggen (3 inzendingen) en de basculebruggen (10 inzendingen). Bij de laatste groep is slechts één ontwerp (motto „Je Maintiendrai"), dat een basculebrug met een enkele klep van ca. 50 m overspanning omvat; de andere hebben alle twee symmetrische kleppen, elk met ca. 25 m vrije overspanning. Zij zijn weer te onderscheiden òf naar de wijze van beweging, in die met vaste as en die met achteruit rollend bruglichaam òf naar de wijze, waarop de kleppen elkaar in gesloten stand ondersteunen, hetzij door een eenvoudige grendeling, hetzij door boogwerking.

Het ontwerp motto „Je Maintiendrai" moest voornamelijk om aesthetische redenen worden ter zijde gesteld.

De hefbruggen onder de motto's „Wilhelmina met kroon" en „Leve Rotterdam" zijn beide in ijzer ontworpen. Beide hebben aesthetische bezwaren en moeten ook om constructieve redenen als niet voldoende geslaagd worden beschouwd, terwijl het eerstgenoemde wegens de hooge bouw- en exploitatiekosten een minder gunstige plaats inneemt.

Beschouwt men de groep van zes basculebruggen, welker kleppen elkaar in gesloten stand als een boog met 3 scharnieren ondersteunen, t. w. de motto's „3 Scharnieren wipbrug", „Juliana Entwurf Bogenbrücke", „Juliana", „Emma", „Dreigelenkbogen" en „Rotterdam", dan blijkt, dat uitsluitend de inzender van het motto „3 Scharnieren wipbrug" er in geslaagd is een brug te ontwerpen, die architectonisch als beweegbare brug duidelijk spreekt. Van de vijf andere inzendingen moet worden vastgesteld, dat zij bij den beschouwer geen anderen indruk teweegbrengen dan van vaste bruggen.

Hoezeer enkele van deze ontwerpen zeker goede hoedanigheden bezitten, wordt het als een overwegend bezwaar gevoeld, dat de ontwerpers het karakteristieke van de beweegbaarheid der brug niet voldoende hebben doen spreken. Het ontwerp motto „3 Scharnieren wipbrug" dat in dit opzicht een gunstige uitzondering maakt, moet echter voornamelijk op grond van de bezwaren tegen de hooggelegen tegengewichten bij andere ontwerpen worden achtergesteld.

Van de basculebruggen resten nog een viertal, welker kleppen als over het water kragende bruggen uitsteken, die in gesloten stand door grendels worden verbonden. De variant van inzending motto „Rotterdam", die constructief hierbij behoort, moet worden terzijde gelegd, omdat ook deze brug zich uiterlijk niet van een vaste brug onderscheidt, en evenzoo om constructieve en aesthetische redenen het ontwerp „Juliana Entwurf Balkenbrücke".

Op deze overwegingen is ten slotte een schifting gebaseerd, die drie ontwerpen naar voren bracht en wel die onder de motto's „Brief?", „Pentagram in cirkel" en „Op hoop van zegen".

Het ontwerp onder motto „Brief?" bezit, wat de machinale uitrusting betreft, zeer goede hoedanigheden, doch heeft vooral constructief verschillende zwakke zijden, terwijl het door de hooge bouwkosten bij andere ontwerpen moet worden achtergesteld.

Een ernstig onderzoek van de inzending onder het motto „Pentagram in cirkel" heeft geleid tot de slotsom, dat dit ontwerp, in den vorm, waarin het is ingezonden, bezwaren biedt voor de opstelling en het onderhoud der bewegingsinrichting. De noodzakelijke wijzigingen, welke hieruit moeten voortvloeien, zullen beteekenende veranderingen van het uiterlijk ten gevolge hebben. Deze zullen wellicht aan de op zichzelf harmonische en architectonisch zuivere oplossing geen afbreuk behoeven te doen. Zal dit ontwerp overigens voor uitvoering in aanmerking kunnen komen en het bezwaar van de zeer groote afmetingen kunnen worden overwonnen, dan moet naar het oordeel der jury ten minste worden voldaan aan de voorwaarde, dat het naar het uiterlijk meer in aansluiting wordt gebracht met de omgeving. De mogelijkheid hiertoe kan eerst blijken bij verdere uitwerking van het project, waartoe, zooals de inzender in zijn toelichting mededeelt, de tijd heeft ontbroken.

Het ontwerp onder het motto „Op hoop van zegen" blijft dan ten slotte over als de meest aan het programma beantwoordende inzending.

Weliswaar bezit dit ontwerp geen kwaliteiten, welke het architectonisch op den voorgrond brengen, en zijn, zoowel ten opzichte van den bovenbouw als van den onderbouw, eenige opmerkingen te maken, doch dit project is constructief goed doordacht en uitgewerkt en voldoet ook wat de mogelijkheid van uitvoering betreft het meest aan de in dit program gestelde eischen.

De voorgestelde wijze van uitvoering geeft blijk van zorgvuldige overweging van deze eischen en van de bijzondere omstandigheden, waaronder het werk tot stand moet worden gebracht.

Op grond van deze overwegingen heeft de jury het ontwerp onder het motto „Op hoop van zegen" bekroond.

Zooals in den aanvang reeds in het algemeen is betoogd, kan uit deze bekroning niet worden afgeleid, dat het gekozen ontwerp in den vorm, waarin het werd ingezonden, tevens voor uitvoering wordt aanbevolen, immers ook voor het ontwerp „Pentagram in cirkel" wil de jury de uitvoeringsmogelijkheid nog niet uitsluiten.

Beschouwt men den omvangrijken arbeid, welken het programma van de mededingers vroeg, in verband met den betrekkelijk korten tijd, waarover zij konden beschikken, dan mag het resultaat van deze prijsvraag desalniettemin in hooge mate bevredigend worden genoemd. Zij is als een voorstudie te beschouwen, waaraan een zeer groot aantal bekwame medewerkers hun krachten hebben gegeven, en heeft als zoodanig naar het oordeel der jury uitnemend aan het doel beantwoord.

Verschillende ontwerpen, hoewel in het algemeen achterstaand bij het bekroonde, bezitten dan ook hoedanigheden of details, welke voor de gemeente Rotterdam voor de verdere uitwerking van een definitief project bijzondere waarde kunnen hebben. In dit verband is mede van belang de vraag of bij den bouw van de nieuwe brug al of niet een hulpbrug zal worden toegepast. Haar beschouwingen op dit punt heeft de jury samengevat in een afzonderlijke, bij dit rapport gevoegde bijlage.

Zooals ook uit de besprekingen der ontwerpen blijkt, heeft het ontwerp „Pentagram in cirkel" door zijn bijzondere kwaliteiten zeer de aandacht der jury getrokken. Zou niet de vraag moeten worden gesteld of dit bouwwerk op deze plaats wel architectonisch toe te laten is, zoo zou deze oplossing vermoedelijk voor bekroning in aanmerking zijn gekomen.

Op grond van een en ander meent de jury den aankoop van dit ontwerp voor een hoogeren prijs dan f 1000 en wel voor f 5000 te mogen aanbevelen en vervolgens voor het in het programma gestelde bedrag van f 1000 per stuk van de inzendingen „Brief?" en „Juliana" beide wegens de goede bewegingsinrichtingen.

Bij het beëindigen van haar werkzaamheden voelt de jury zich gedrongen een woord van warme waardeering uit te spreken voor de uitnemende wijze, waarop de aan haar toegevoegde ingenieur ir. L. J. VAN DUNNÉ zijn taak als secretaris der jury heeft vervuld.

De Jury,

(*w. g.*) H. S. DE ROODE.
Dr. H. P. BERLAGE.
Ir. P. JOOSTING.
Prof. ir. N. C. KIST.
Prof. ir. J. NELEMANS.

Digitized by Google

BIJLAGE 1.

BESPREKING DER ONTWERPEN.

Motto „Flevo".

De ontwerper heeft gedacht één groote ongelijkarmige draaibrug (fig. 2).

Het uiterlijk van de brug is weinig bevredigend, door den ongunstigen vorm van het draaiend gedeelte. Het bewegingswerk is minder fraai, omdat de overbrengingen vanaf den motor, blijkbaar in verband met de plaatsruimte voor de handbeweging, beginnen met een versnelling. Verschillende details van knooppunten zijn minder geslaagd. De ontworpen fundeering, hoewel niet gelukkig, zou met kleine wijzigingen, o. a. het aanbrengen van schoorpalen onder de landhoofden, kunnen worden aanvaard.

Het uitvaren en weder geheel bedrijfsklaar opstellen van een der bestaande draaibruggen in de ontworpen hulpbrug in één nacht (hetgeen ook door andere inzenders is gedacht) komt de jury, met het oog op de vitale verkeersbelangen, niet toelaatbaar voor.

Motto „Waterkant".

Dit ontwerp heeft een dubbele gelijkarmige draaibrug, waarvan elke brug, onafhankelijk van de andere, kan draaien. De afsluiting van de brugeinden door de niet zeer fraaie en zware steenen poorten zonder eenigen samenhang maakt in het stadsbeeld een vreemden indruk (fig. 3 en 4).

Tengevolge van de onvolledigheid (omtrent den onderbouw b.v. is niets gegeven) kan dit ontwerp niet beoordeeld worden.

Motto „Rust Roest".

Deze oplossing (fig. 5) lijkt constructief in vele opzichten op de voorgaande. De inzending bevat evenwel uitvoerige constructieve gegevens en is van duidelijke toelichtingen en berekeningen voorzien. Een bezwaar van het ontwerp is ongetwijfeld gelegen in het groote aantal electromotoren, die over de bruggen verspreid zijn opgesteld en waarvan het onderhoud lastig zal zijn.

Motto «Flevo».

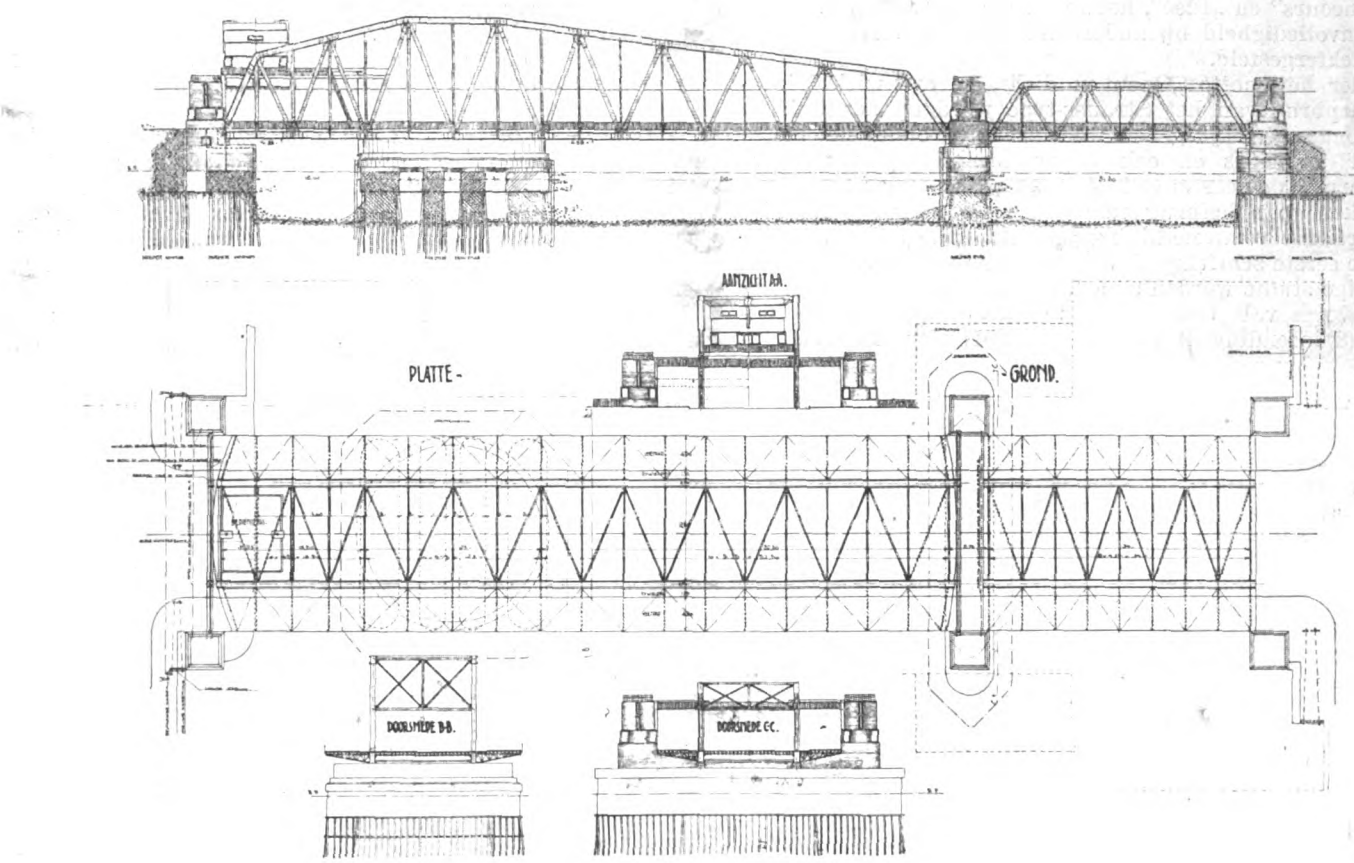


Fig. 2.

Te betreuren valt, dat de inzender ten onrechte meent, dat de constructiehoogte der dwarsdragers onvoldoende is om met twee hoofdliggers uit te komen, hetgeen hem aanleiding heeft gegeven, een derden hoofdligger in zijn ontwerp op te nemen, die het uiterlijk der brug zeer benadeelt, te meer, daar deze derde hoofdligger niet in het midden tusschen de buitenhoofdliggers is geplaatst. Ook staat het leelijk, dat de rijvloer nog voorbij de uiteinden der hoofdliggers is doorgetrokken, zoodat deze uiteinden niet tegen elkaar aansluiten.

De oplossing, om de noordelijke draaibrug, welke in de hulpbrug dienst zal moeten doen, op een steiger zijdelings uit te schuiven en den vooraf daaronder aangebrachten steiger met zand op te hoogen en zoo in een verkeersweg te her-

Motto «Waterkant».

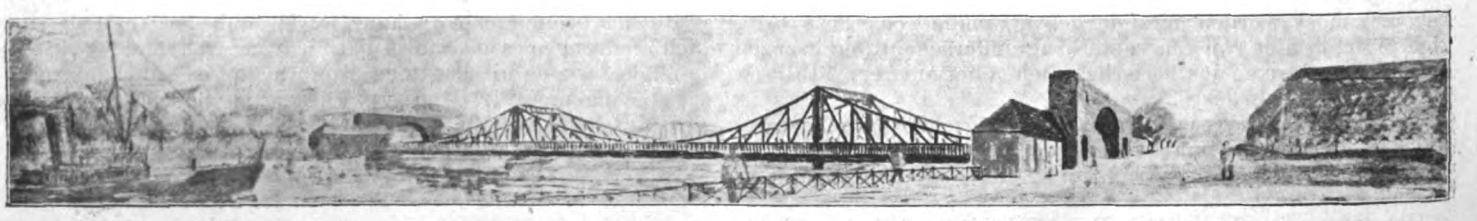


Fig. 3.

Digitized by Google

MOTTO «WATERKANT».

Fig. 4.

scheppen, maakt het mogelijk, met de bestaande noordelijke draaibrug een hulpbrug te bouwen, zonder gevaar voor verkeersstagnatie. Deze oplossing verdient alle aandacht.

De ligging der hulpbrug ten Westen van de bestaande brug wordt echter minder gunstig geacht voor de uitvoering, omdat daarmede het werkterrein tusschen de hulpbrug en de spoorbrug wordt ingesloten.

MOTTO «RUST ROEST».

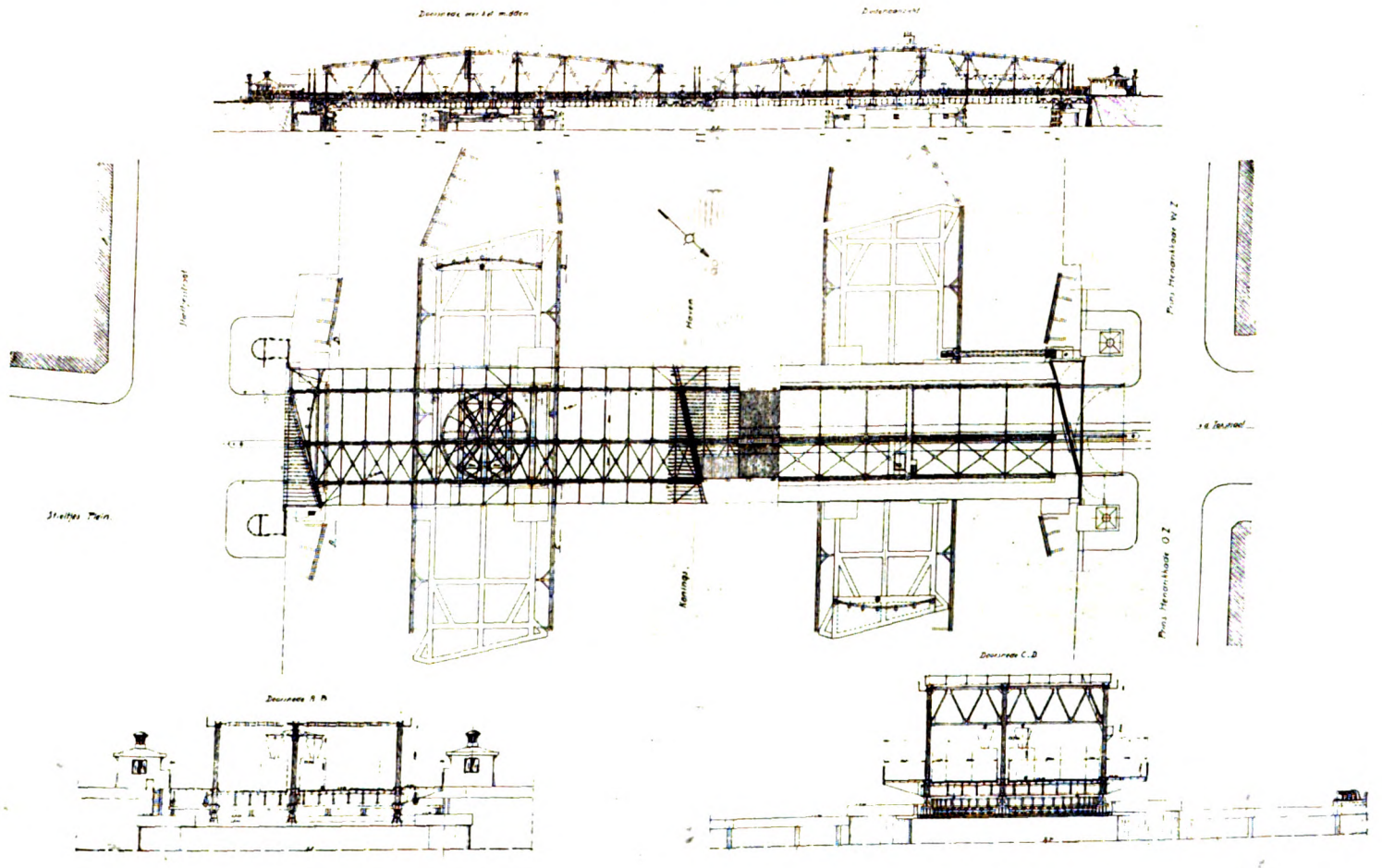


Fig. 5.

Digitized by Google

MOTTO «TEMPEL».

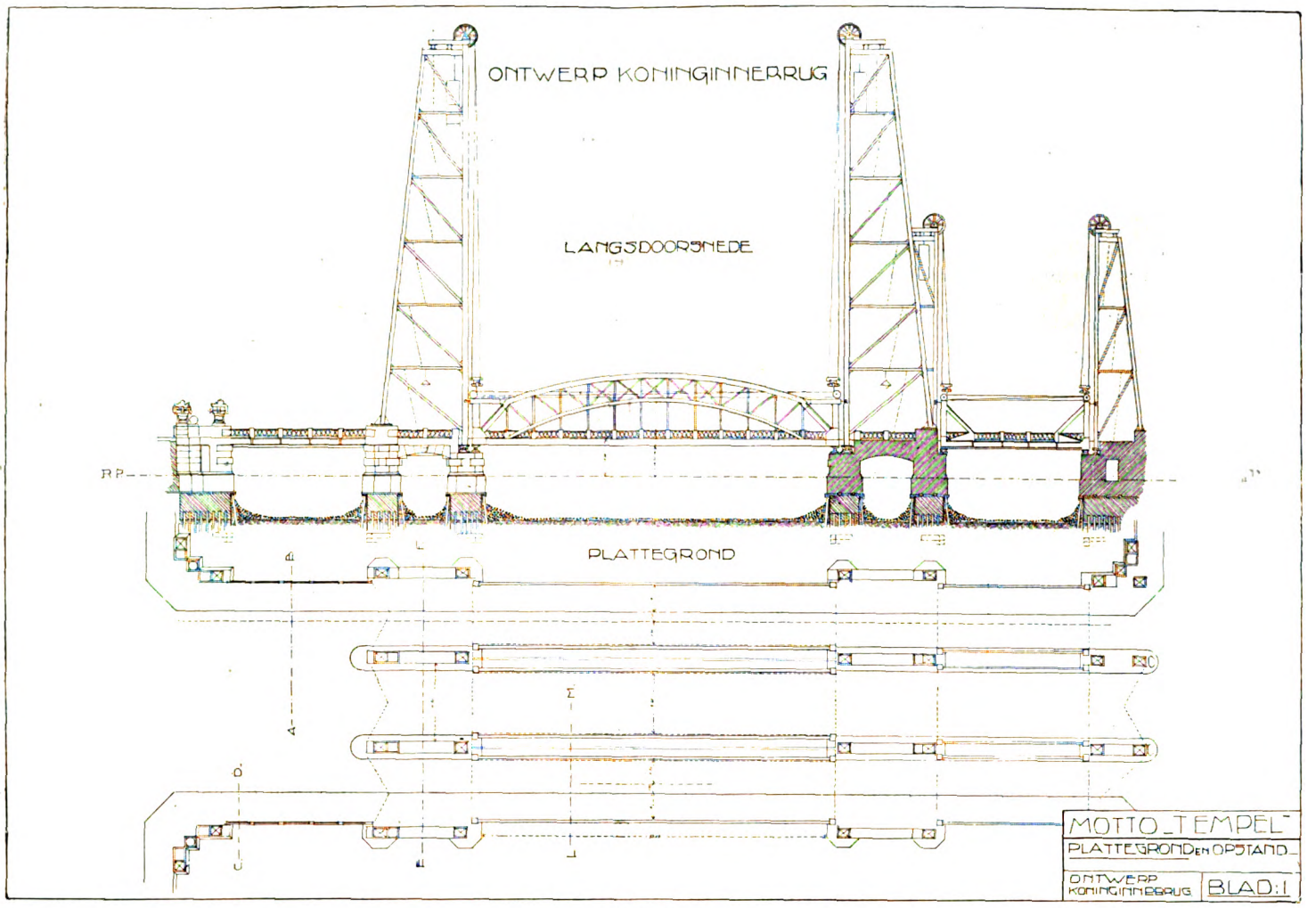


Fig. 6.

MOTTO «HORS CONCOURS».

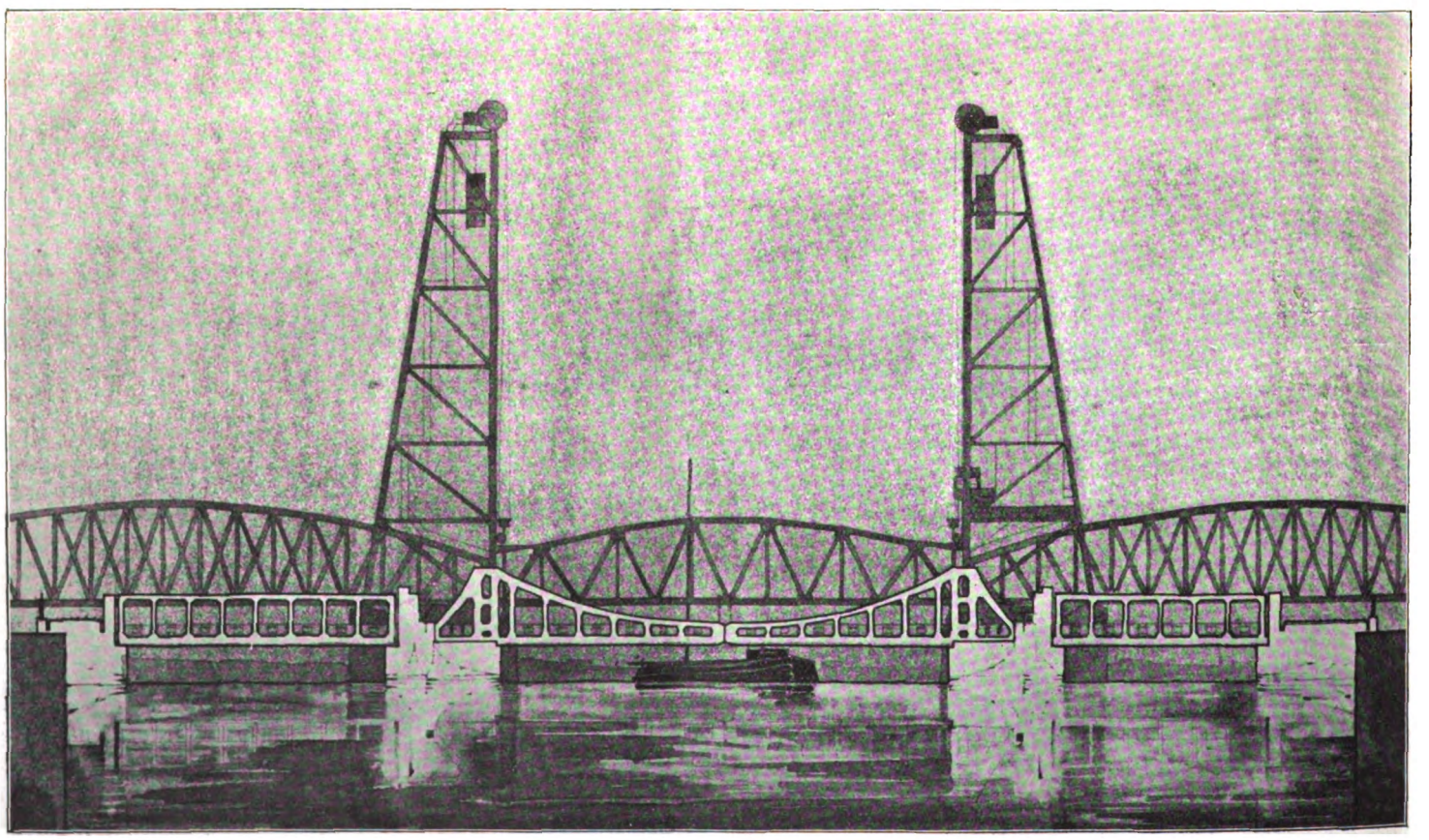


Fig. 7.

Digitized by Google

Motto „Tempel".

Het zijaanzicht van de ontworpen heftorens (fig. 6) is een kopie van de heftorens voor de nieuwe spoorbrug. Evenals bij het volgende ontwerp (motto „Hors concours"), maar hier nog in veel sterkere mate, is het definitieve brugbeeld bedorven ter wille van een gezochte uitvoeringsmethode zonder hulpbrug (ter weerszijden 4 heftorens, beweegbare brug met 6 hoofdliggers).

Ontwerp en toelichting zijn in hooge mate onvolledig, zoodat alle contrôle op het lage ramingscijfer (van nog geen millioen gulden) onmogelijk is.

Motto „Hors concours".

De ontwerper merkt zelf op, dat zijn project te onvolledig is uitgewerkt om te kunnen mededingen. De jury betwijfelt of de gegeven oplossing met een ijle vierendeelligger constructief mogelijk is. De vorm van de hoofdliggers der beweegbare bruggen boven de pijlers wordt niet gelukkig geacht (fig. 7). De aanwezigheid van vier hoofdliggers in de definitieve constructie, uitsluitend als gevolg van een overigens vernuftige uitvoeringsmethode zonder hulpbrug, wordt voor een rustig silhouet niet wenschelijk gevonden.

Motto „Idée".

Zooals de inzender zelf mededeelt, heeft het hem aan voldoenden tijd ontbroken, waardoor het werk zeer onvolledig geworden is. De aangestipte, doch niet ontworpen hulpbrug, welke de inzender als schipbrug denkt, zal in dien vorm wel onuitvoerbaar zijn (lastige verankering met het oog op de getijstroomen; bezwaren voor het verkeer te land en te water). De geteekende fundeeringen zijn onvoldoende. Voorzoover beoordeeling mogelijk is, kan de jury de geschetste constructie der rolkwadranten niet aanvaarden. De ontworpen klepbrug voor de beweegbare zij-overspanning maakt het ontwerp onnoodig duur. Het denkbeeld van den inzender, om de dwarsdragers als vakwerkconstructie uit te voeren, blijkt bij nadere uitwerking constructief zeer bezwaarlijk te zijn, geen besparing te geven, doch wel mindere stijfheid; het kan derhalve niet worden aanbevolen.

En wat den vorm betreft zijn de pijlers en de wijze, waarop het bruggedek de constructie der liggers doorsnijdt, zeer onbevredigend (fig. 8).

Motto „Open en dicht, In evenwicht".

De inzender heeft een dubbele Strauss-brug met hooggelegen tegengewichten uitgewerkt (fig. 9). De jury kan echter zijn bezwaren tegen een *laaggelegen* tegengewicht niet deelen. Zij meent integendeel, dat de voorgestelde Strauss-brug ook om de zeer onrustig aandoende ijzerconstructie aesthetisch zeer onbevredigend werkt.

De bewegingsinrichtingen zijn niet nader op de teekeningen uitgewerkt en kunnen dus niet beoordeeld worden. Wel moet worden opgemerkt, dat haar plaatsing op de balans zeer weinig wenschelijk is in verband met de centrale bediening, onderhoud en herstelling.

Motto „Eenvoud".

Het gronddenkbeeld van dezen inzender om de hoofdliggers onder den rijvloer aan te brengen, blijkt niet uitvoerbaar te zijn binnen het kader van de bij het programma gestelde eischen. De bouwmeester is daarvan eigenmachtig afgeweken, heeft de constructiehoogte vergroot en de brug hooger gelegd, als gevolg waarvan te steile hellingen (1:67) in de zij-overspanningen zijn gebracht. De ontworpen constructie van boven- en onderbouw vertoont verschillende fouten (de frontmuur der pijlers is niet bestand tegen den zeer grooten horizontalen druk, waartegen ook in de fundeering geen voorzieningen zijn getroffen; dit is ook bij de landhoofden ten aanzien van den gronddruk het geval; het bewegingswerk is met in iederen kelder 12 tandkransen geprojecteerd), terwijl weinig doordachte, althans buitengewoon moeilijk uitvoerbare constructievormen worden gegeven (gietstalen boogliggers, 25 m lang). De architectonische vormgeving is door de vele kartelingen onrustig en mist daardoor de voor een brug zoo gewenschte massiviteit van pijlers en landhoofden (fig. 10).

Motto „Merkteeken".

De inzender heeft zich bepaald tot het aangeven van het origineele denkbeeld, een hefbrug te ontwerpen, waarvan de heftorens tevens „skycrapers" zijn, welker huuropbrengst de bouwkosten van de geheele brug zal goedmaken (fig. 11).

MOTTO «IDÉE».

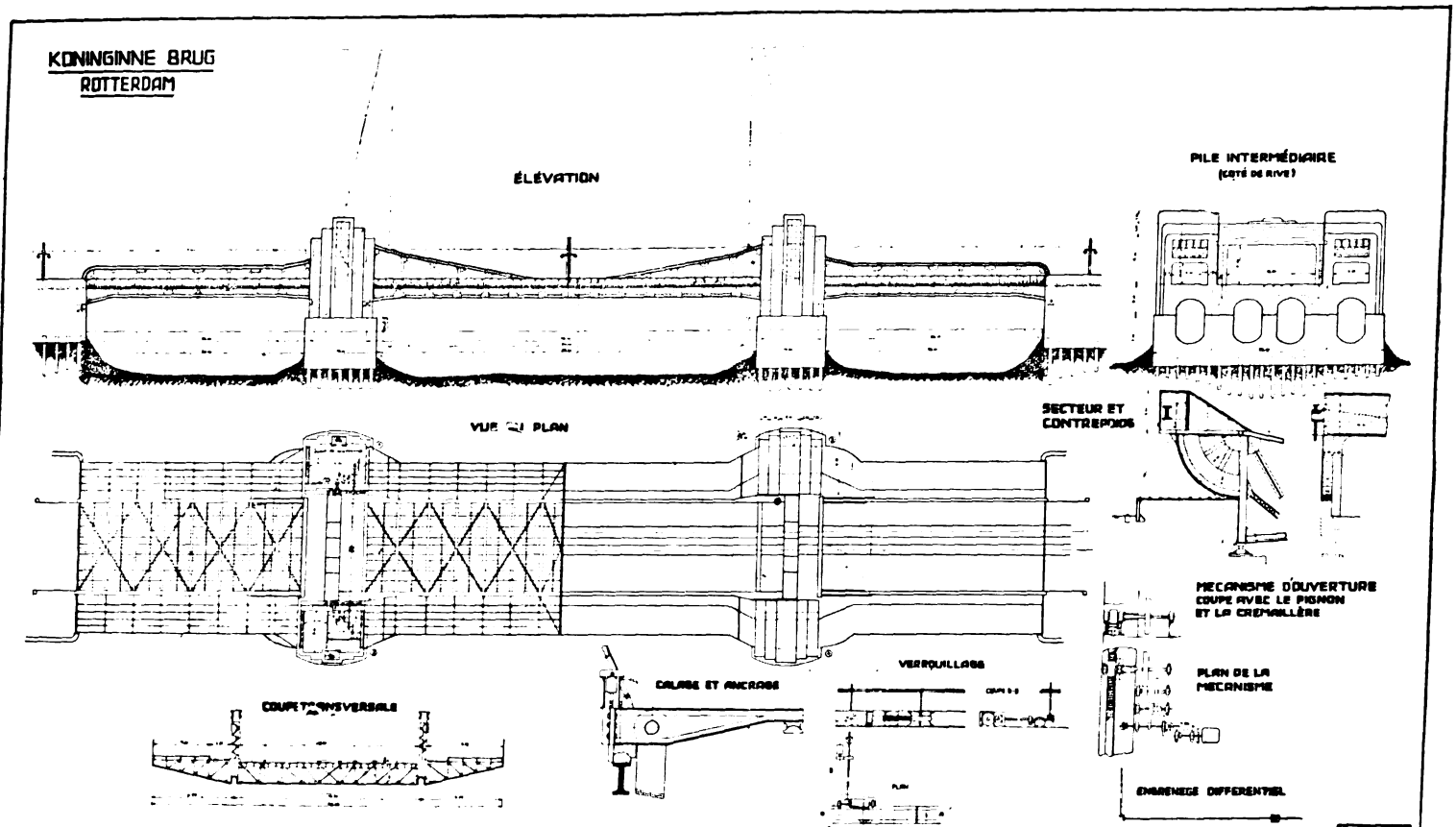


Fig. 8.

Digitized by Google

Constructieve details worden niet gegeven, zoodat beoordeeling daarvan onmogelijk is. De jury betwijfelt, of, afgezien van den economischen grondslag van dit ontwerp, de fundeering geen ernstige moeilijkheden zou ontmoeten.

zal de domineerende werking van dezen hoogen toren het stadsbeeld terugdringen, terwijl de onrustige begrenzing der midden- en zuidelijke overspanning evenmin tot een gelukkig geheel heeft geleid. De opzet met de rijdende machinekamer,

MOTTO «OPEN EN DICHT, IN EVENWICHT».

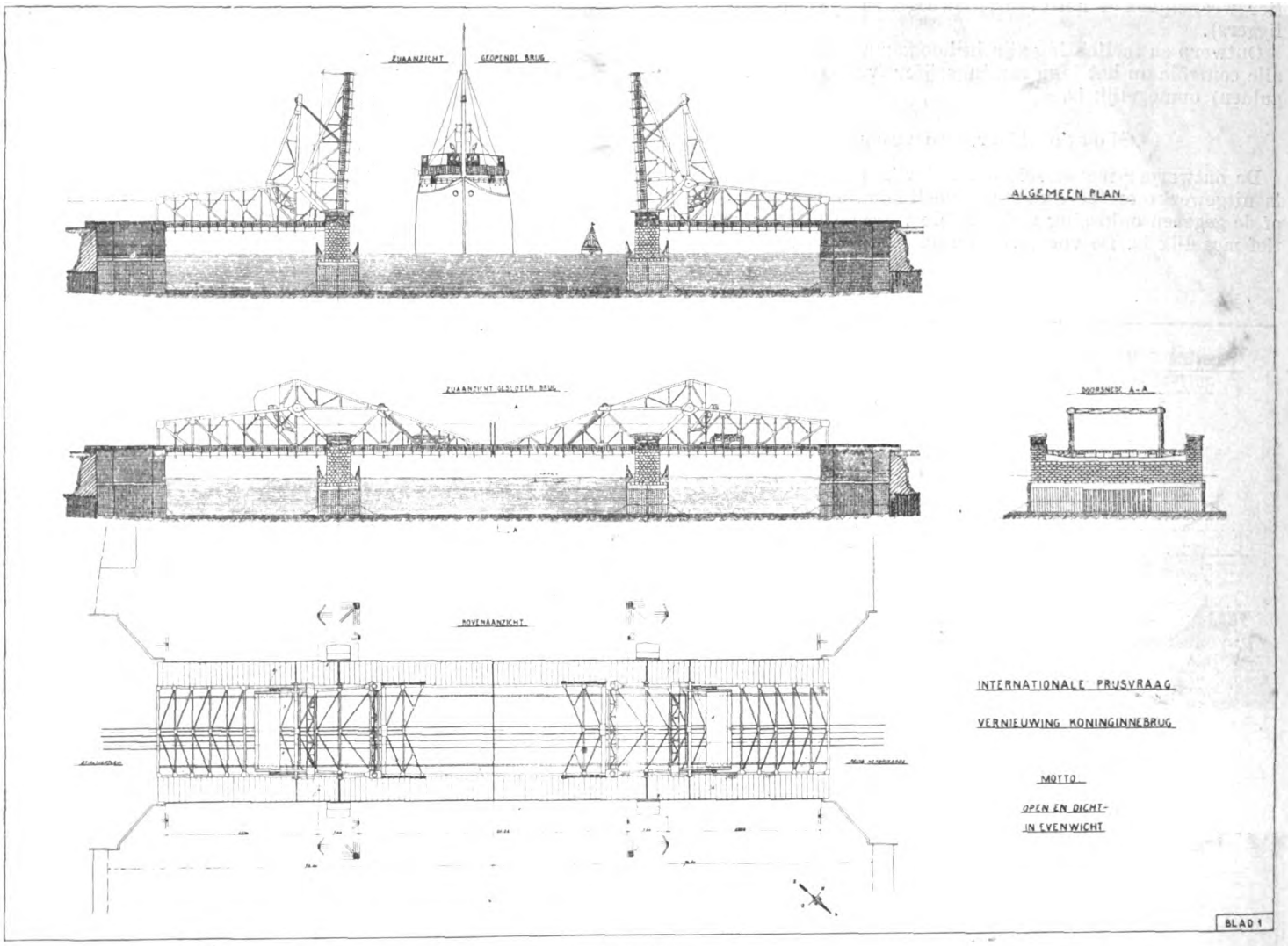


Fig. 9.

Motto „Je Maintiendrai".

Dit ontwerp is een verdienstelijke uitwerking van de z.g. „Brown-klapbrug" (fig. 12). Als nadeel van dit systeem moet worden aangemerkt, dat het uiterlijk van de bokconstructie met tegengewicht meer aan een geweldige machine behoorend bij een of ander mijnbedrijf, dan aan een brugbouwwerk doet denken. Een bevredigende aesthetische behandeling daarvan wordt daarom uiterst moeilijk, zoo niet onmogelijk. Bovendien welke 158 ton weegt, heeft het nadeel van een aantal zwaar belaste draaipunten, alsmede van groot stroomverbruik.

De geprojecteerde onderbouw schijnt onnoodig gecompliceerd en duur. In de ontworpen pijlerfundeering valt de ongelijkslachtigheid van fundeeringswijze op, welke ongetwijfeld ongelijkmatige zettingen en scheuren tengevolge zal hebben. De uitvoering van belangrijk betonwerk beneden R. P. zonder bekisting schijnt niet zonder bedenking. Remmingwerken en duedalven zijn niet geteekend of in de begrooting opgenomen.

MOTTO «EENVOUD».

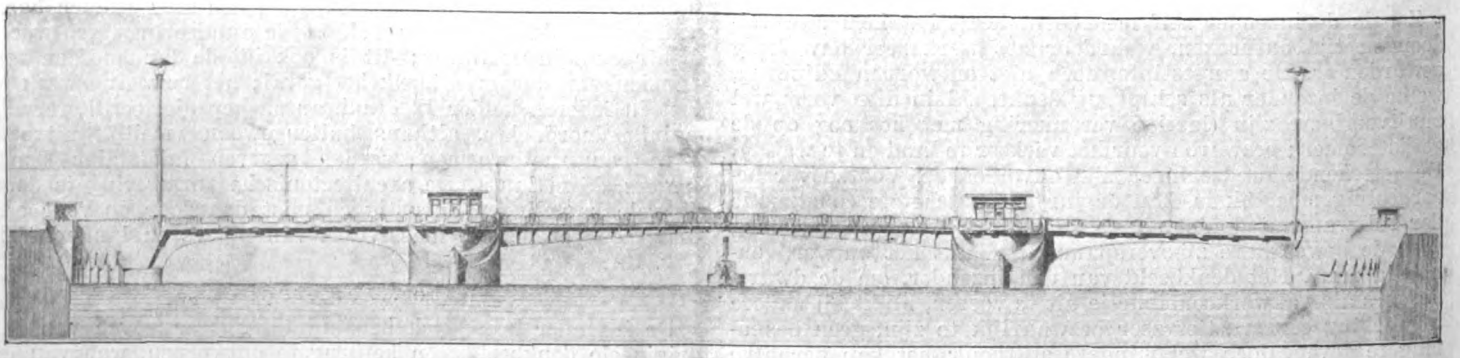


Fig. 10.

Digitized by Google

MOTTO «MERKTEEKEN VAN ROTTERDAM».

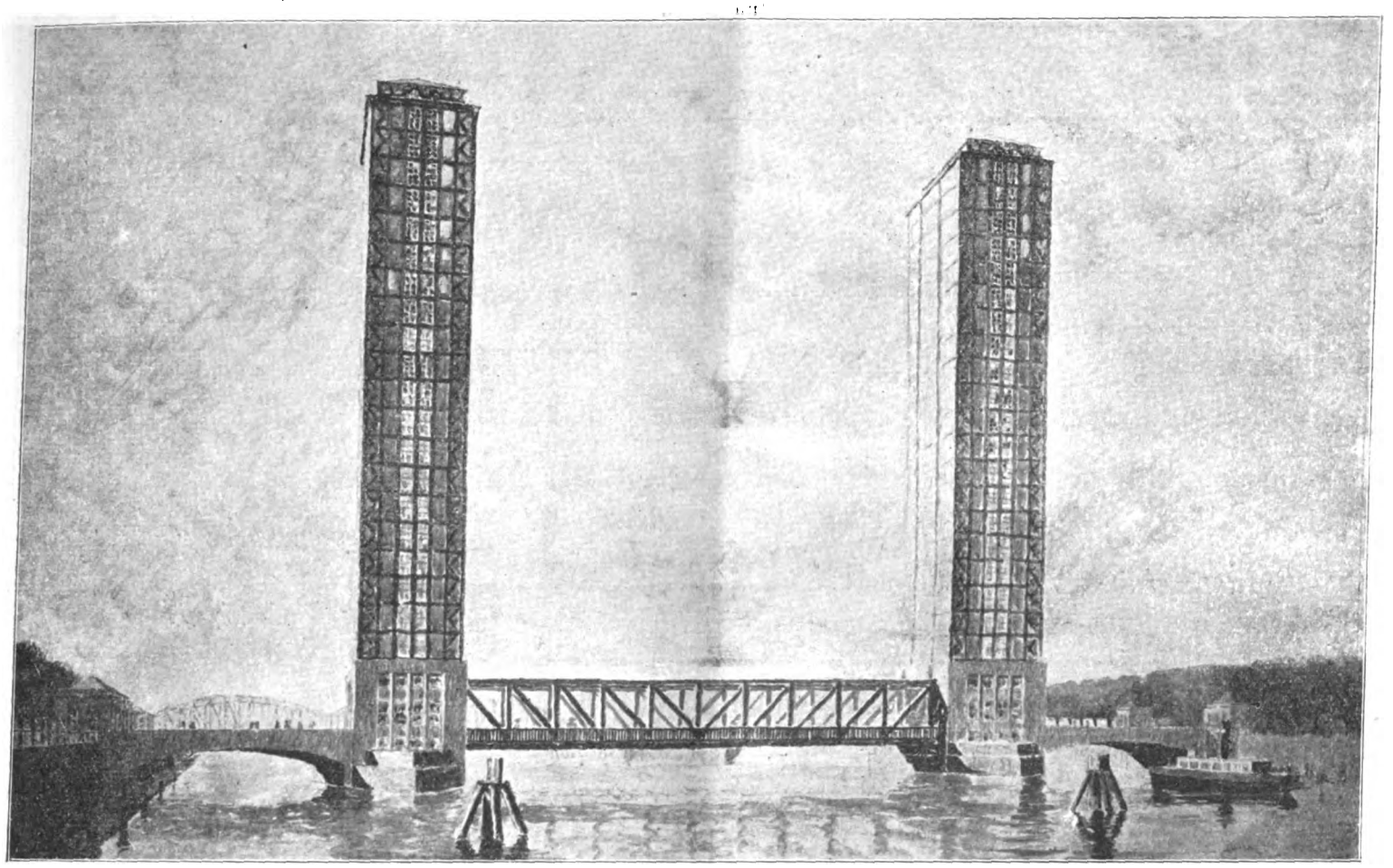


Fig. 11.

MOTTO «JE MAINTIENDRAI».

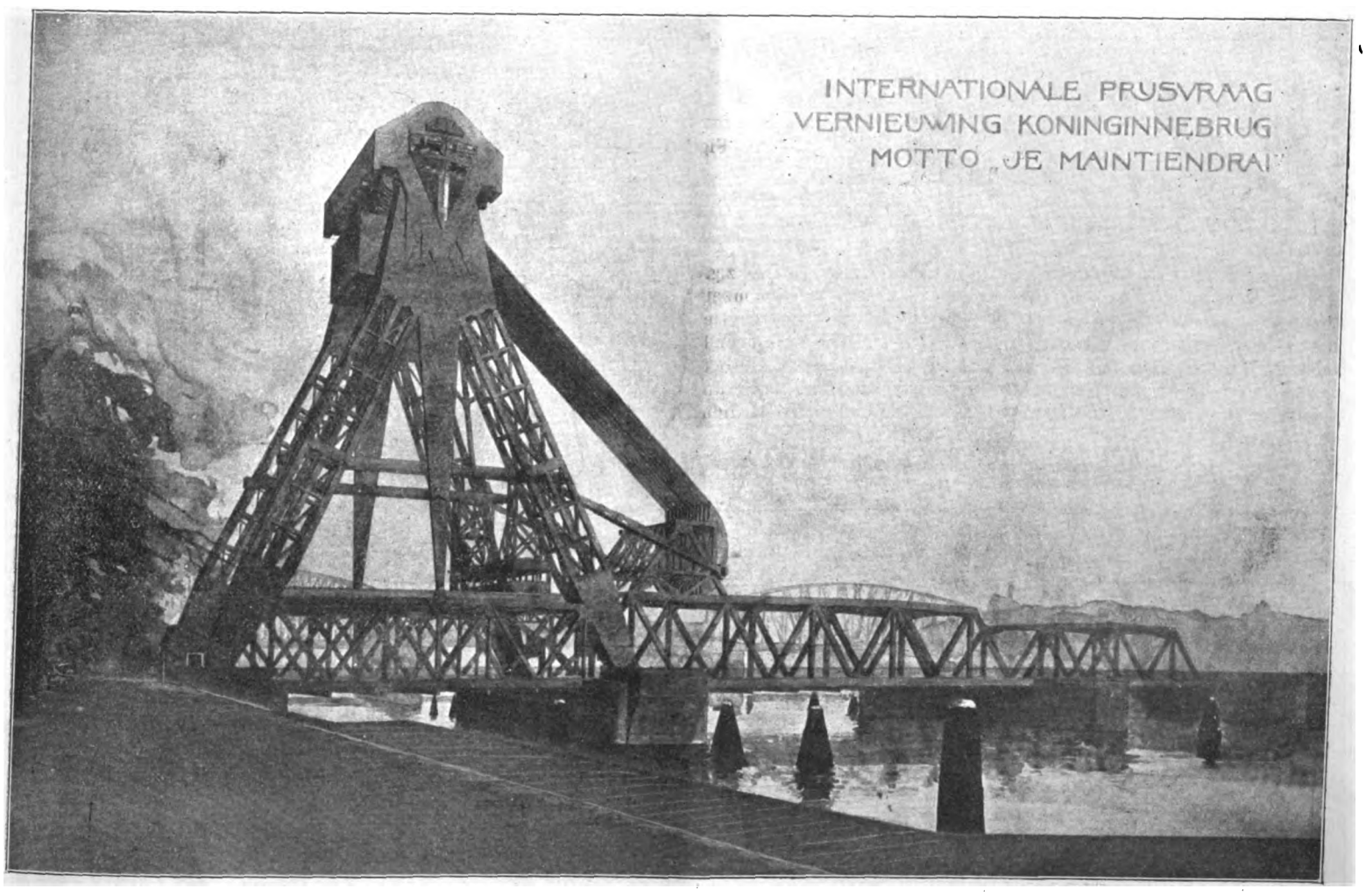


Fig. 12.

Digitized by Google

MOTTO «WILHELMINA» MET KROON.

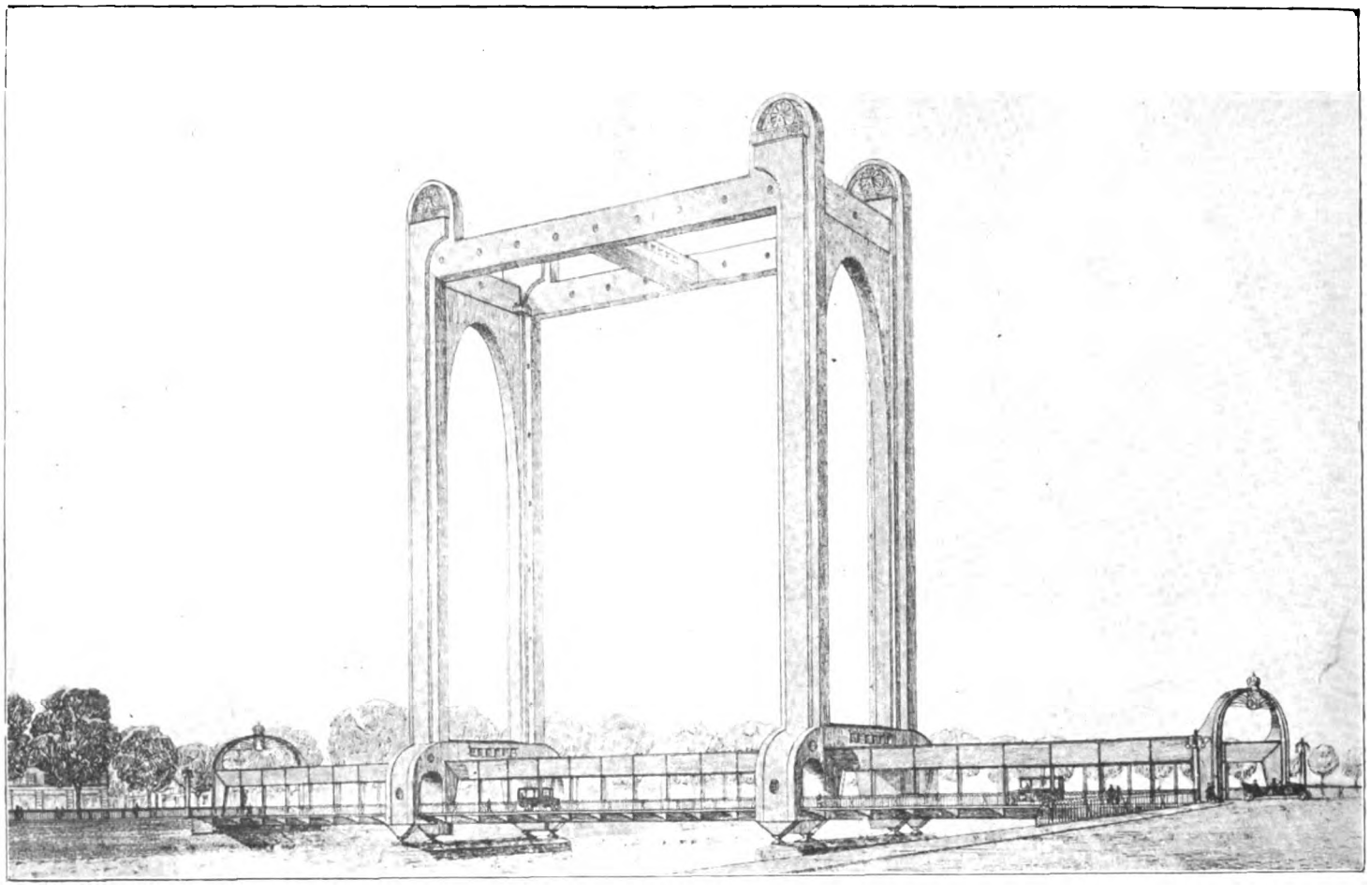


Fig. 13.

MOTTO «LEVE ROTTERDAM», VARIANT I.

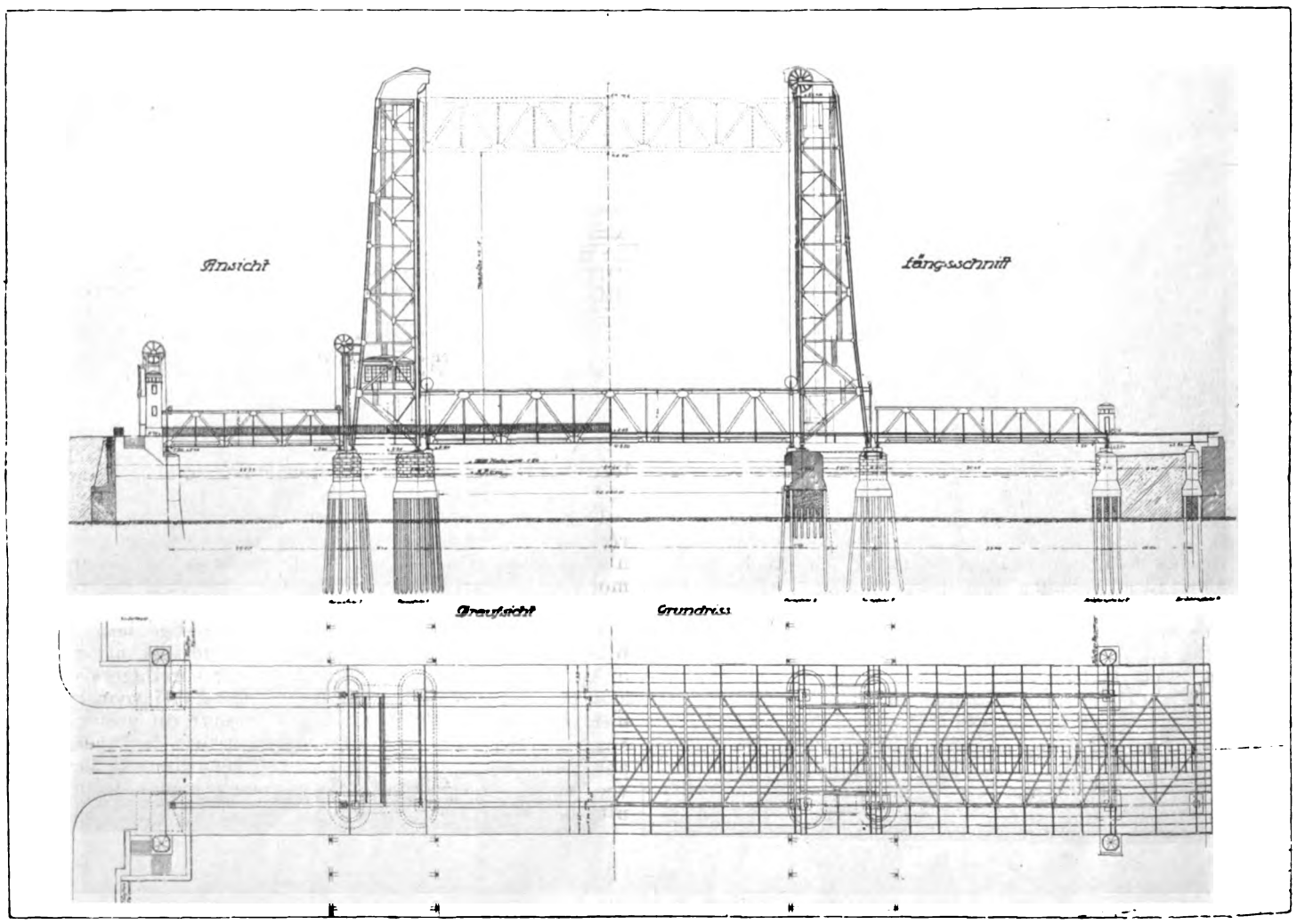


Fig. 14.

Digitized by Google

Vermelding verdient, dat berekeningen en teekeningen zeer uitvoerig en overzichtelijk zijn uitgewerkt.

Motto „Wilhelmina met kroon".

De ontwerper heeft een als ijzerconstructie goed doordachte en uitgewerkte hefbrug gegeven, waarvan echter de wel wat al te grove en massieve vorm niet op bevredigende wijze uitdrukking geeft aan de constructieve eigenaardigheden, doch betrekkelijk willekeurige toevoegsels bevat (fig. 13). De jury betwijfelt of de hoeken van de als stijf raam gedachte hoofdliggers constructief uitvoerbaar zijn. De diameter der kabelschijven (3320 mm) is zeer klein in verhouding (39:1) tot dien der kabels (85 mm). Doordat in elken hoek slechts twee kabels zijn gedacht, is de zekerheid tegen kabelbreuk vermoedelijk gering. Niet duidelijk is, waarom de kabels tweemaal om de bovenste schijven geslagen zijn. De beweging van de kabeltrommels van 3320 mm door een op de as van deze trommels geplaatst wormwiel van slechts 540 mm middellijn is niet aan te bevelen. Ook acht de jury een remmagneet zonder grendelinrichting geen voldoende waarborg voor een veilig bedrijf.

De onderbouw vertoont eveneens eenige constructieve bezwaren, waarvan het meest opvalt, dat de beton in de mengverhouding 1:12 wordt voorgesteld om onder water te storten; de ervaring heeft uitgewezen, dat alleen met veel vettere beton behoorlijk werk mogelijk is.

Motto „Leve Rotterdam".

De ontwerper geeft twee varianten (fig. 14 en 15) van een oplossing met ijzeren hefbrug, welke door een groot aantal teekeningen uitvoerig zijn toegelicht. Naar het oordeel der jury vormt deze oplossing echter geen harmonisch geheel met de gelijksoortige nieuwe spoorbrug. Bovendien maakt variant II (fig. 15) een zeer onbevredigend effect, doordat slechts één poot der heftorens op den brugpijler staat en de andere verbonden is met de horizontale liggers. Dit moge constructief te verdedigen zijn, maar uit een aesthetisch statisch oogpunt verdient variant I (fig. 14) in dit opzicht de voorkeur, omdat daarbij beide pooten op een brugpijler staan.

Motto «Leve Rotterdam», variant II.

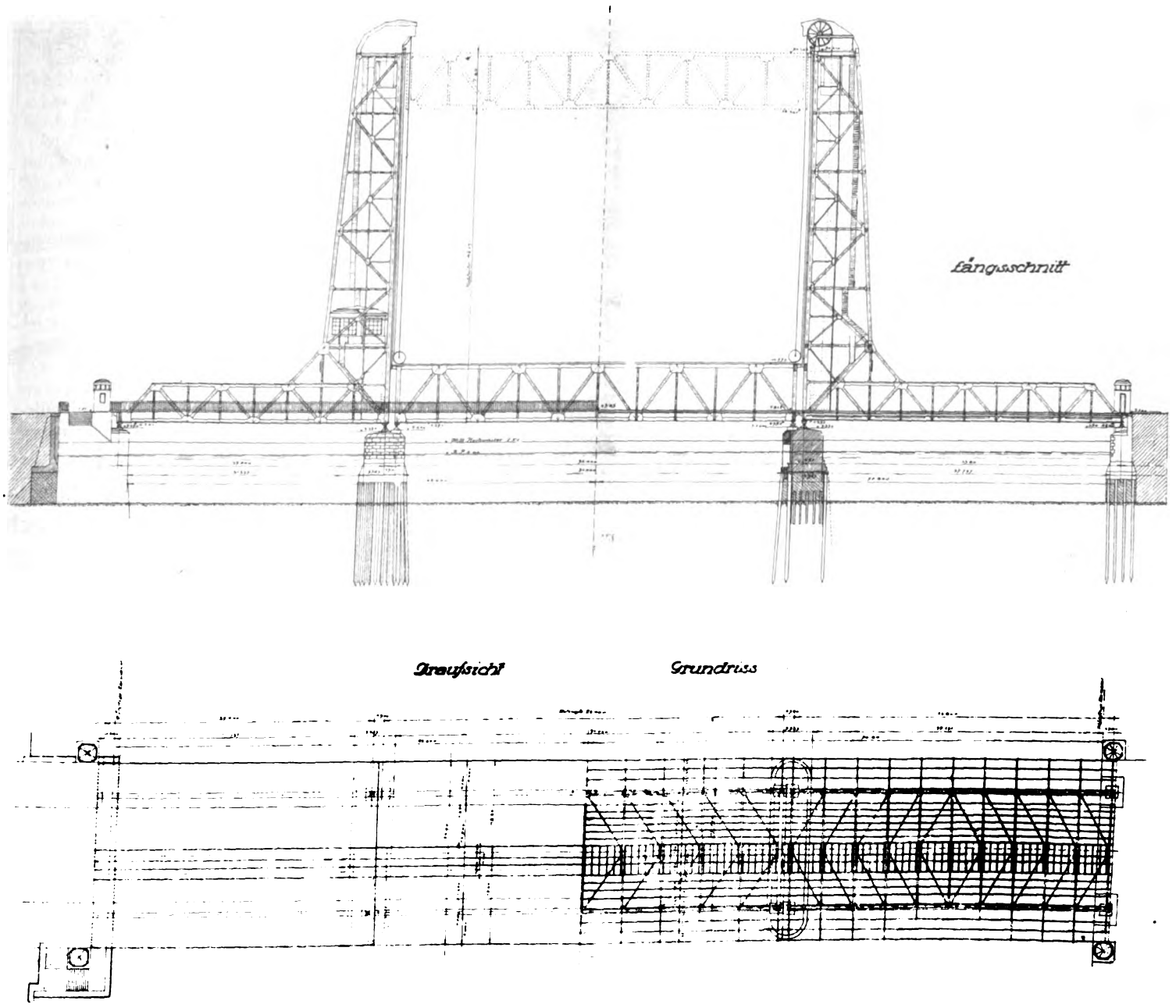


Fig. 15.

De constructie van de portalen, gevormd door de voorstijlen resp. de achterstijlen met den zwaren horizontalen balk is niet gelukkig. De hoekpunten zijn te zwak, de constructie is moeilijk uitvoerbaar en er ontstaan ruimten, die volkomen aan het onderhoud onttrokken worden.

Tegen het hefmechanisme bestaan ernstige bezwaren. De plaatsing van twee kabelschijven onmiddellijk naast elkaar op dezelfde as is niet goed; de helft der kogellagers van deze schijven kan niet nagezien worden. De kabel voor het neerhalen der brug wordt wel ontgaan, maar dit geeft geen besparing. Daarvoor in de plaats komen toch de kabels, waaraan het gewicht van 40 ton hangt, terwijl de ophaalkabels veel zwaarder moeten worden genomen, omdat de brug niet uitgebalanceerd is.

Digitized by Google

MOTTO „3-SCHARNIEREN WIPBRUG.

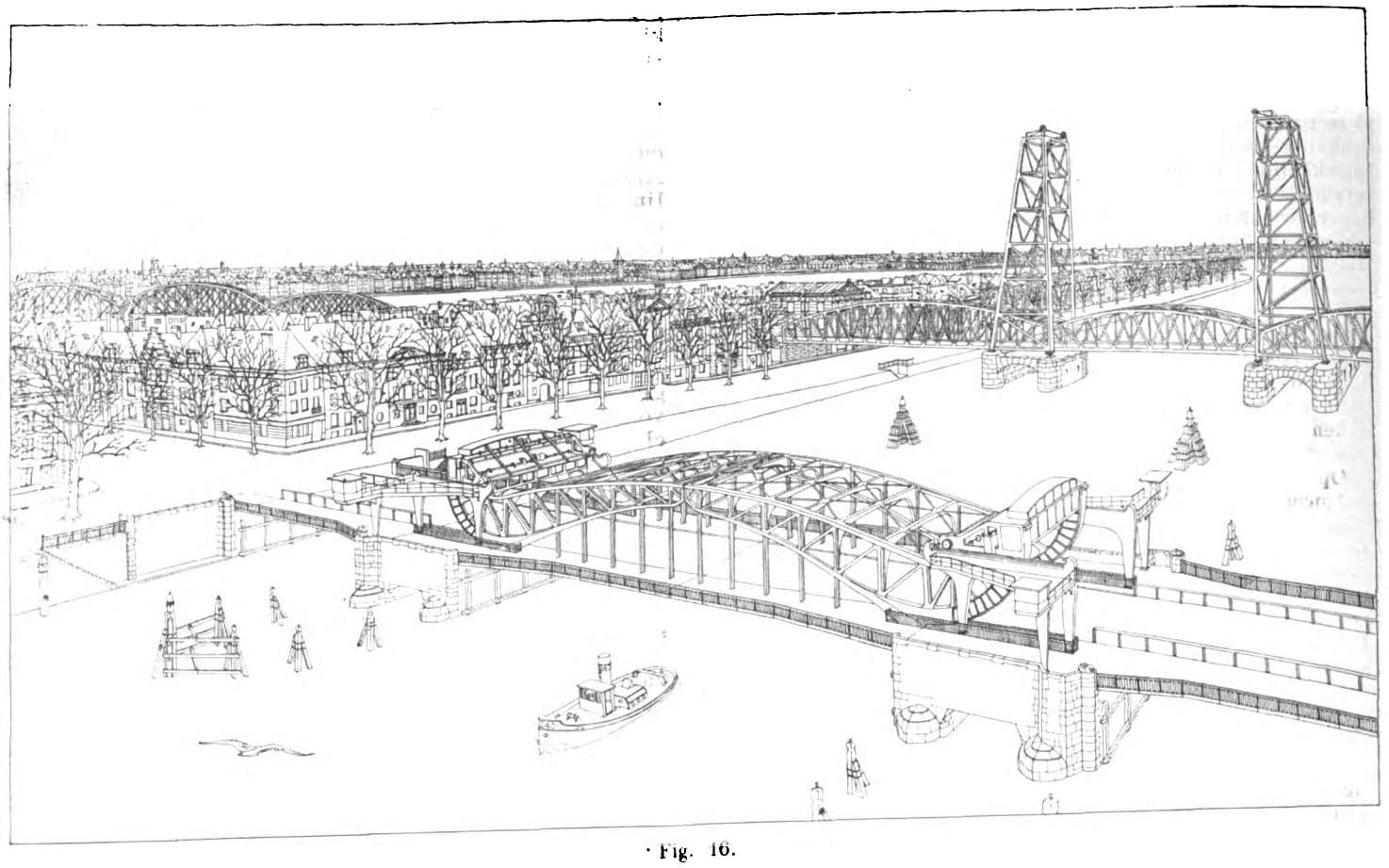


Fig. 16.

Voorts wordt als bezwaar gevoeld, dat geenerlei inrichting is ontworpen voor het horizontaal houden van de brug tijdens het heffen, zoodat hellen in langsrichting niet uitgesloten moet worden geacht.

De ontworpen onderbouw, welke een combinatie is van de oude fundeering op houten palen met aanbouwen op betonpalen, is wegens het ontbreken van schoorpalen onvoldoende tegen zijdelingsche krachten verzekerd. Het handhaven van het oude noordelijke landhoofd met behulp van een ca. 16 m lange ijzeren brug, is zeer ongewenscht. Bij variant II zijn begrooting en constructie van de benoodigde hulpbrug weggelaten. Het eindcijfer der begrooting is in vele opzichten (onderbouw, montagekosten, hulpwerken) onaannemelijk laag.

Motto „3 scharnieren wipbrug".

Het ingezonden ontwerp, dat een zeer degelijken indruk maakt en waarbij zeer overzichtelijke toelichtingen en berekeningen zijn gevoegd, omvat een dubbele Scherzerbrug met hooggelegen tegengewichten, welke in gesloten stand een boog met drie scharnieren vormt (fig. 16). Erkend wordt, dat hier de architectuur op rationeele wijze uitdrukking geeft aan het karakteristieke der constructie. Er zijn echter daartegen eenige bezwaren aan te wijzen, waardoor dit ontwerp niet kan worden aanbevolen.

De geweldige afmetingen van de tegengewichten boven het verkeer zullen een gevoel van onveiligheid en bedreiging opwekken, dat aan het aesthetisch effect afbreuk doet. Daarbij geeft de oplegging der boogconstructie op het brugdek bij de draaipunten geen rustigen indruk, terwijl bovendien elk verband tusschen dit punt en de pijlers ontbreekt. De onbeschermde, open opstelling van alle bewegingsinrichtingen op de klep is voor een goed onderhoud ontoelaatbaar, terwijl bij eventueele bescherming het silhouet zich belangrijk, en niet ten goede, zal wijzigen. Het zou bij uitvoering noodig zijn de rolkwadranten van gietstalen velgstukken te voorzien, waardoor wederom het uiterlijk zal lijden. De open ligging der rolbanen is met het oog op vervuiling en baldadigheid ongewenscht.

De pneumatische fundeering, welke voor de pijlers alleszins gerechtvaardigd schijnt, wordt voor de landhoofden minder noodig en dus te kostbaar geacht.

(Wordt vervolgd).

Verslag van de bijeenkomst van Studiecommissies der Internationale Electrotechnische Commissie (I. E. C.) te 's-Gravenhage, 16—23 April 1925.

II.

(Vervolg van blz. 624).

Verslag van de besprekingen der Commissie voor nomenclatuur en symbolen,

DOOR

ir. G. J. VAN DE WELL.

Nomenclatuur. Donderdagmiddag 16 April had er een vergadering plaats van de studiecommissie voor Nomenclatuur.

De voorzitter MAILLOUX deelde mede, dat er van een vergadering der te Londen ingestelde z.g.n. kleine commissie, bestaande uit een Amerikaan (MAILLOUX), een Engelschman (WHARTON) en een Franschman (prof. JANET), door omstandigheden niets gekomen was, maar dat hij persoonlijk niet stil gezeten had en een vergelijkende studig gemaakt had van de definities, voorkomende in de verschillende ingediende lijsten. Hij stelde nu voor, dat de nationale comité's hetzelfde zouden doen en hun meening dan zouden kenbaar maken aan het Centraal Bureau.

In verband met de nummering der Britsche lijst — een soort decimale indeeling — wijst BORLASE MATTEWS er op, dat het gewenscht is deze indeeling in overeenstemming te brengen met de decimale. Hierbij werd opgemerkt, dat er, juist bij de decimale electrotechnische indeeling, verschil is tusschen de Amerikaansche en de Belgische indeeling. MATTHEWS meent, dat de decimale indeeling gevolgd kan worden zonder dat er iets van deze verschillen gemerkt zal worden. Hij werd verzocht zich hieromtrent met de kleine commissie te verstaan.

De kleine commissie vergaderde in dezen tijd nog twee maal, tot welke bijeenkomsten ook de Nederlandsche gedelegeerde voor Nomenclatuur werd uitgenoodigd, ten einde eenige leiding te geven aan de werkzaamheden der nationale comité's. In de Engelsche lijst werd aangegeven van welke woorden men een definitie zou wenschen; deze lijsten zouden aan de

Digitized by Google

nationale comité's worden toegezonden met verzoek om voor de daarin aangegeven woorden een ranglijst op te stellen van de in de andere ingediende woordenlijsten opgegeven definities en tevens te willen mededeelen, of zij deze of mogelijk nog andere woorden in de lijst wilden zien opgenomen.

Symbolen. De eerste vergadering der sub-commissie voor symbolen had plaats op Donderdag 16 April ten 4.30, onder voorzitterschap van prof. JANET.

Begonnen werd met de bespreking der lijst van Londen, naar aanleiding van de ingezonden opmerkingen van het Britsch en het Zwitsersch Comité.

Deze besprekingen werden den volgenden dag voortgezet. De vergadering drong er op aan om — ter wille van de overzichtelijkheid — in het eerste deel alleen grondwoorden op te nemen en de afgeleide teekens over te brengen naar het appendix, en meer consequent door te voeren het te Londen aangenomen beginsel om windingen, behalve op de Zweedsche wijze, ook aan te geven door zig-zag-lijnen.

Tenslotte werd aan een kleine commissie, waarin ook Nederland zitting kreeg, opgedragen om in verband met den wenschen der vergadering de noodige veranderingen in de Londensche lijst aan te brengen.

Op Zondag 19 April had de vierde vergadering der symbolencommissie plaats. De voorzitter stelde aan de orde het Engelsche voorstel, om de hoofdletter M voor mega, de hoofdletter K voor kilo en de kleine letter m voor milli aan te nemen. Behalve dat dit in strijd is met hetgeen in Brussel is vastgesteld, wees prof. DE HAAS er op, dat het ook niet overeenkwam met de notaties van het Comité international des Poids et Mesures, zoodat aanneming ten sterkste ontraden werd, waartoe de vergadering besloot.

Er ontspon zich een gedachtewisseling tusschen de Engelsche en de Fransche gedelegeerden over de benaming der twee afdeelingen van de symbolen. De Franschen noemen het geheel symboles, het eerste gedeelte notations en het tweede gedeelte signes (graphiques), terwijl de Engelschen, die in Brussel geen woord wisten aan te geven voor signes, thans de symbols onderscheiden in letter-symbols en graphical symbols.

Voor Nederland was gekozen: symbolen, met de onderdeelen, notaties en (grafische) teekens. Besloten werd ook hier niet terug te komen op hetgeen eenmaal was vastgesteld.

Vervolgens werd overgegaan tot de behandeling van het Fransche, Engelsche en Zwitsersche voorstel: Projet de classification de signes conventionnels: Traction électrique.

Het bleek al spoedig, dat dit onvoorbereid voorstel niet vatbaar was voor behandeling in een groote vergadering en het aanbeveling verdiende om een kleine commissie te benoemen, die voorstellen zou doen om aan de nationale comité's te zenden om advies.

Dezelfde weg werd ingeslagen ten opzichte van het tweede voorstel omtrent teekens voor binnen-installaties van België, Amerika, Engeland, Zwitserland, Noorwegen, Nederland.

Een kleine commissie, bestaande uit gedelegeerden der voorstellers, zou trachten een gezamenlijk voorstel te doen.

Deze commissie vergaderde denzelfden middag, maar het bleek ondoenlijk om tot een vergelijk te komen. De eischen, die Amerika stelde met het oog op zijn sky-scrapers, verschillen te veel van die van de andere voorstellers. De laatste waren numeriek in de meerderheid, maar Amerika „dat alléén in één jaar meer installaties maakte dan alle andere landen tezamen!", verklaarde, dat er geen sprake van zou zijn, dat zijn installateurs zouden afwijken van de totnogtoe gevolgde practijk.

Ten laatste besloot men te adviseeren aan de nationale comité's de vraag voor te leggen, of men meende dat deze materie al of niet internationaal geregeld behoorde te worden.

Verslag van de besprekingen der studie-commissie voor de tractiemotoren

DOOR

ir. L. M. BARNET LYON.

De zittingen van de Commissie aan het hoofd dezes genoemd, werden geleid door den bij uitstek inzake electrische tractie bevoegden gedelegeerde van Zwitserland, H. HUBERT STOCKAR. Ter tafel lagen voorstellen, ingezonden respectievelijk door de comité's van Frankrijk, Engeland, Nederland, Britsch-Indië, Noorwegen en Zweden, terwijl meer uitvoerige rapporten waren opgesteld door prof. R. VALLAURI (Italië), N. W. STORER (Amerika), F. W. CARTER en L. O. O'BRIEN (Engeland), KORNER (Zweden) en HUBER RUF (Zwitserland).

Als inleiding tot de eigenlijke gedachtenwisseling werd door de samenstellers een kort uittreksel van hun rapporten gegeven. Deze wijze van inleiding van de te voeren besprekingen is een novum in de tot nu toe gevolgde werkwijze der studie-commissies, dat algemeen met instemming begroet werd. Het behoeft dan ook geen nader betoog, dat voorafgaande belichting van de te behandelen onderwerpen door bij uitstek deskundigen slechts dienstig kan zijn aan bekorting der discussies en verhooging van het peil der gedachtenwisseling. Alleen valt te betreuren, dat ditmaal de bedoelde verhandelingen eerst ter vergadering konden worden gedistribueerd en volstaan moest worden met het geven van een résumé van den hoofdelijken inhoud. Beter ware het doel, dat men zich voor oogen gesteld had, zeker bereikt, indien men van bedoelde rapporten à tête reposée had kennis kunnen nemen. Met deze wenschelijkheid moge in de toekomst rekening worden gehouden.

Dat voor tractiemotoren andere normen dienen te worden gesteld dan voor stationaire, vloeit voort uit de geheel andere voorwaarden, waaronder deze twee gadingen van dynamo-electrische machines in de praktijk moeten werken.

Kunnen, wat de stationaire motoren betreft, de arbeidsvoorwaarden in het proefveld in het geheel worden nagebootst, voor den tractie-motor is zelfs een benaderde weergave dier arbeidsvoorwaarden uitgesloten. Immers van een bepaalde omgeving en temperatuur, kan bij een motor, die zich met het door hem gedreven voertuig voortbeweegt en daardoor uitwendig min of meer krachtig wordt geventileerd, moeilijk sprake zijn; voorts wisselen belasting, omwentelingssnelheid en spanning voortdurend. Bij het opmaken van een ontwerp zal men in het algemeen de voorwaarden, waaraan de machine moet voldoen, kunnen terug brengen tot een der drie rubrieken betreffende afmeting, gewicht en prijs. Voor stationaire machines hebben afmeting en gewicht slechts in zoover belang, als zij den aanschaffingsprijs beïnvloeden. Bij den tractiemotor daarentegen treden afmeting en gewicht op den voorgrond. De ruimte, waarbinnen de motor moet worden opgesteld, is gebonden aan de spoorwijdte eenerzijds en aan het profiel van vrije ruimte boven de spoorstaven anderzijds, het gewicht wordt beperkt door de asbelasting, welke in verband met den bovenbouw van den spoorweg en de daarin voorkomende kunstwerken is toegelaten, terwijl tevens in het oog is te houden, dat een meerder gewicht van den motor van invloed is op de totaal in gang te brengen en te houden massa en bijgevolg op het energie-verbruik.

Bij het ontwerpen van een tractiemotor zal men dus beperking van afmetingen en gewicht als hoofdvoorwaarden in het oog moeten vatten. Intusschen wordt de bepaling van de afmetingen eener electrische machine beheerscht door de toe te laten temperatuursverhooging, die met het oog op het behoud van de isolatie is gesteld. Waar men nu ten aanzien van afmetingen en gewicht zekere beperkingen heeft te aanvaarden, volgt daaruit, dat men ten aanzien van de toelaatbare temperatuur-verhooging tot een compromis zal moeten komen, waarvan de practische beteekenis het aanvaarden van een korteren levensduur der wikkelingen is.

Uit het voorgaande komen de volgende punten op den voorgrond:

1°. dat, gegeven de variabiliteit van de voorwaarden, waaronder een tractiemotor werkt, voorwaarden, die op het proefveld niet bij benadering zijn na te bootsen, men aan de beoordeeling van het vermogen van een tractiemotor een of meer conventioneele maatstaven zal dienen aan te leggen;

2°. dat voor tractiemotoren de grens der toelaatbare temperatuursverhooging naar boven zal dienen verschoven te worden.

Welke die conventioneele maatstaven kunnen en behooren te zijn, vormde een hoofdpunt der gedachtenwisseling.

Vooraf ging echter de vraag, of de te ontwerpen specificatie voor tractiemotoren alle gadingen van motoren zou omvatten, dan wel of afzonderlijke normen zouden gesteld worden voor tramweg- en hoofdspoorwegmotoren. Gezien de discussies in de vorige zitting van het studie-comité in Augustus 1924 te Londen, kon de vrijwel unanieme beslissing, aanstonds alle tractie-motoren in de te ontwerpen specificaties te betrekken, wel verwacht worden. Deze beslissing schijnt dan ook rationeel. Immers variabiliteit van belasting, spanning en snelheid en daarnaast beperking van de vrijheid van constructie door gebondenheid aan een beperkte ruimte en niet te overschrijden asbelasting zijn evenzeer karakteristiek voor den tramweg- als voor den spoorwegtractie-motor. Dit sluit intusschen

Digitized by Google

niet uit, dat de noodzakelijkheid zal kunnen blijken verschillende normen te stellen, echter dan niet uithoofde van bedrijfsvormen, die niet scherp te scheiden zijn en in elkaar overgaan, maar vermoedelijk in verband met de constructie van den motor, en de eventueele toepassing van kunstmatige ventilatie (geheel open, volkomen gesloten, zelfventileerende en motoren, die door een hulpinrichting onder druk geventileerd worden). Dat de te ontwerpen normen en te stellen beproevingsregelen alle gevallen zullen kunnen dekken, mag evenmin worden aangenomen.

Naast de algemeen geldende voorwaarden zullen bijzondere eischen, waaraan de motoren zullen hebben te voldoen, als tengevolge van de inrichting der dienstregeling, uithoofde van het lengteprofiel der lijn, ongunstige arbeidsvoorwaarden (lange tunneltrajecten, enz.) slechts omschrijving en regeling kunnen vinden in het bestek.

De discussie omtrent de voor tractiemotoren te stellen beproevingseischen had een merkwaardig verloop. Waar geen enkele z.g. „rating" voor beproevingsdoeleinden is uit te denken die eenigermate in overeenstemming is met de belasting, waaraan een tractiemotor in dienst is onderworpen, berust de beoordeeling van den tractiemotor in het proefveld op de uitkomsten van een uurbelasting en van een continubelasting, waarbij bij afgifte van het bepaalde uur-, respectievelijk continuvermogen de gestelde temperatuur-maxima in de verschillende deelen van den motor niet overschreden mogen worden.

Een voorstel van den Franschen gedelegeerde Boucherot om als maatstaf ter beoordeeling in te voeren den tijd binnen welken de maximum toe te laten temperatuursverhooging onder een bepaalde belasting wordt bereikt, vond geen steun.

Uit gedachtenwisseling bleek, dat het aanhouden van de z.g. een-uurs-rating bij geventileerde motoren niet veel voorstanders telde, echter bij niet-geventileerde motoren door sommigen niet gaarne gemist zou worden, terwijl verder opgemerkt werd, dat het bepalen van het continu-vermogen bij de keuring van een groot aantal motoren in verband met den daarvoor benoodigden tijd tot bezwaren aanleiding zou kunnen blijken te geven.

Besloten werd ten slotte alle motoren aan een uurbelastingsproef te onderwerpen en voorts voor een nader te bepalen percentage der in totaal af te nemen motoren een continubelastingsproef voor te schrijven.

Waar nu een tractiemotor door twee verschillende vermogens (uur- respectievelijk continuvermogen) kan worden aangeduid, was het wenschelijk, ten einde misverstanden te voorkomen, vast te leggen in welke waarde het motorvermogen voortaan zou worden uitgedrukt.

Op voorstel van den Nederlandschen gedelegeerde Montijn werd besloten het vermogen uit te drukken in beide waarden, gescheiden door een deel- of breukstreep, welk voorstel door den Tsjecho-Slowakischen gedelegeerde, prof. Liszt, nog nader werd aangevuld in dien zin, dat het continuvermogen voor de deelstreep of wel in den teller zou worden vermeld:

$$\text{aldus: } Cv/Uv \text{ of } \frac{Cv}{Uv}.$$

Voor de bepaling van de temperatuur-toeneming werden zoowel de weerstands- als de thermometer-methoden aangehouden.

Voor de maximum toegelaten temperatuur-toenamen werden na uitvoerige discussie de volgende waarden aangenomen:

Isolatie-klasse A.

Uurrating bij weerstandsmeting 100 °C., bij thermometerbepaling 75 °C.
Continurating bij weerstandsmeting 85 °C., bij thermometerbepaling 65 °C.

Isolatie-klasse B.

Uurrating bij weerstandsmeting 120 °C., bij thermometerbepaling 95 °C.
Continurating bij weerstandsmeting 105 °C., bij thermometerbepaling 85 °C.

Commutators:

Klasse A motoren } bij uurrating 90 °C.
„ B „ }
„ A „ } bij continurating 85 °C.
„ B „ }

Maximale omgevingstemperatuur 25 °C.

Wat de beproevingsconditie betreft, werd aangenomen de motoren te beproeven onder dezelfde voorwaarden als zij in dienst moeten werken, dus met ventilatie voor zoover aanwezig, doch zonder nabootsing van uitwendige koeling.

Het afgegeven vermogen van den motor zal worden gemeten aan de ankeras.

„Overspeedtest" gedurende 5 minuten met het tweevoud van de omwentelingssnelheid van de 1-uursbeproeving uit te voeren in warme conditie.

De overbelastingsbeproeving zal worden genomen zonder temperatuursbeperking, intusschen nadat de motor eenigszins is afgekoeld, teneinde een te hoog oploopen der eindtemperatuur te voorkomen.

Bij gebrek aan tijd om nog een vergadering te beleggen, moest de bespreking van eenige punten, als commutatie, toe te laten toleranties en de diëlectrische beproeving, worden uitgesteld.

Leeghwater,

DOOR

W. H. VAN ZUTPHEN.

In dezen tijd van strijd voor het behoud onzer molens, verwondert het ons, dat er weinig of geen aandacht geschonken wordt aan het feit, dat het dit jaar 350 jaren geleden is, dat de molen-*maker*-bij-uitstek, Jan Adriaansz. Leeghwater, te De Rijp geboren werd.

In tegenstelling met zijn tijdgenoot Drebbel, heeft Leeghwater aan het nageslachte geen aanleiding gegeven tot het maken van diepgaande historische studies, waardoor tevens scherpe verschillen *tot uiting* kwamen. (1)

Leeghwater's publicaties in het bekende Haarlemmer-meer-Boek zullen hieraan wel niet vreemd zijn. Dit merkwaardige boekske, dat vermoedelijk in 1647 van de pers kwam, geeft ons ruimschoots gelegenheid kennis te nemen van het werk en wezen van Leeghwater. Is er bij Drebbel veel vaagheid en onzekerheid, Leeghwater's karakter en persoonlijkheid komen ons, hedendaagsche lezers van het „meer-boek", helder voor den geest te staan.

Aanvankelijk heeft men eenige moeite met de taal; eveneens moet men wel eenig geduld hebben met de uitwijdingen over dingen van minder belang.

Ook volgens tijdgenooten was Leeghwater wel eens te uitvoerig (2). Voorts moet men Leeghwater plaatsen in de lijst van zijn tijd; daarbij niet vergeten, dat hij was: man-van-de-practijk die, voor een mooi doel, *noodgedwongen* de pen opnam. Een „mooi-schrijver" was hij geenszins. Is men echter aan een en ander gewend, dan komt men gaandeweg toch sterk onder de bekoring van zijn eenvoudig woord en klaren betoogtrant. Men voelt met een groot *werker*, een beteekenisvolle persoonlijkheid te doen te hebben ..... er is een sfeer in, waardoor we met *volle* symphatie hem volgen!. De schrijver met de zeven kruisjes achter zich.

De latere druk van het meer-boek is te splitsen in drie deelen; de eerste 48 bladz. vormen het eigenlijke Haarlemmermeer-Boek.

Van het tweede gedeelte behoort slechts de inleiding: „Een kleine Chronyke", over de dorpen Graft en De Rijp, tot het werk van Leeghwater. De beschrijving van den verschrikkelijken brand, die het dorp De Rijp in 1654 teisterde, is niet van hem. Leeghwater stierf vermoedelijk vóór 1654.

Het derde deel is weer van Leeghwater's hand, en zouden we „Leeghwater's Boek" willen noemen, omdat het ons een meer volledig inzicht geeft in „Het Leven en Bedrijf" van Jan Adriaansz.

In een eigenaardig, hier en daar vurig betoog, tracht deze diep overtuigde ingenieur tijdgenooten te overtuigen van het nuttige en noodzakelijke der droogmaking — welke intusschen eerst twee eeuwen later zou plaats vinden.

---

(1) We denken hier aan het boekje van dr. Naber: «De ster van 1572», waarin aan Drebbel groote wetenschappelijke beteekenis werd toegekend; terwijl prof. Jaeger, in zijn sterk gedocumenteerde studie: «Cornelis Drebbel en zijn tijdgenooten», tot een geheel andere conclusie komt.

(2) In een Woord tot den Lezer, vindt men o. a. deze verklaring van den uitgever: «Dat wij den text van den Autheur in de notabelste dingen zooveel gevolgt hebben als de materie lijden mogt, hoewel wij niet en willen ontkennen, dat wij sommige dingen van kleine verwondering, in *een korter zin* hebben betrokken».

Digitized by Google

Om zijn doel te bereiken, voert hij tal van getuigenissen aan van meer of minder bekende tijdgenooten. Ze komen zonder uitzondering hierop neer: „dat de Meer is een waterwolf, die steeds meer land wegvreet en zoo te keer kan gaan, dat hij gevaar oplevert voor de binnenvaart, ja voor heel Holland!"

Enkele citaten mogen hier volgen om de Leeghwater-figuur te belichten.

Merkt nu op alle liefhebbers die 't Vader-lant beminnen, ende neemt U. E. profijt wel waar, ende wagt niet zo lange tot dat het te laat is, opdat onze nakomelingen ons niet en beschuldigen dat wij den schoonen tijt verzuimt hebben die God ons gegeven heeft. Wie ooge heeft, die kan dit wel zien en bemerken, zonder verrekijker, dat nu den regten tijt is, om dit groote werk bij der hand te nemen.

Hier is een technicus aan het woord, die vreest dat langer dralen de uitvoering van dit „lofbaarlijke" werk onmogelijk zal maken; de ethicus, welk zich verantwoordelijk voelt tegenover het nageslacht, en de burger met een groote dosis vaderlandsch-liefde.

Steeds duidelijker wordt het ons, welk een groote teleurstelling LEEGHWATER's deel geweest moet zijn, toen hij zijn goed bedoelde pogingen heeft zien mislukken. Over de zeventig jaar oud, brandde de werkdrift nog onverminderd in hem. Hij, de droogmaker en molenmaker „par excellence" houdt zijn volk telkens weer voor, dat hij als „deskundige" spreekt en geen fantast is.

Alzo ik JAN ADRIAANSZ. LEEGHWATER een Beminder en liefhebber van Dijcagie en droog maken van meeren, ook een groot deel van mijn leven daarmede versleten en doorgebragt heb, zo aan 't bedijken, ordineeren, stellen en fabrijken van de watermolens van Beemster. Desgelycx ook mede de Purmer, Wormer, de Bylmer, de Waart, de *Schermer*, en meer andere Meeren, Moerassen en Polders. So ben ik mede ontboden geweest van de Edele Hoog Mogende Heeren Staten, ende zijne Hoogheid den Prinze van Orangien, in 't Leger te komen voor 's Hertogenbosch, om aldaar te inventeren om 't water uit het leger te maalen, ende de watermolens bij Engelen weer gangbaar te maken, hetwelke ik met Godes hulpe gedaan heb, gelijk bij velen wel bekent is.

We zijn geneigd nog veel citaten te geven, we moeten ons echter beperken. Zijn „klein Exempel van zeekere Geometrische konste", mag hier echter niet ontbreken.

LEEGHWATER teekent twee concentrische cirkels, waarvan de grootste een omtrek heeft van twee ellen en de kleinste van een el.

Hij wijst er op, dat de oppervlakte van den grootsten cirkel 4 × maal grooter is dan die van den kleinsten cirkel en concludeert.....

dat de kosten der dijk, per eenheid droog te maken grond, bij grootere meren veel geringer is, dan bij kleinere.

Daarna volgt de calculatie:

In den eersten zullen daar moeten wezen 160 kloeke agtkante water-molens, waarvan elk omtrent zal kosten 5600 guldens, bedraagt te zamen f 869.000 . . . . .

de totale kosten worden begroot op f 3.600.000, voor dien tijd zeker een hoog bedrag.

Kostelijk ook is de wijze waarop hij zich richt tot zijn bestrijders, die het pleit destijds gewonnen hebben. Onder hen schijnt een zekere SOLEVELT, landmeter te Leiden, de voornaamste geweest te zijn.

Alzo ik in mijn voorgaande Haarlemmer-meer-Boek veel verscheiden notabele Artykelen voorgestelt en bewezen heb, van 't bedijken en droog maken van dien. Zo ist dat daar eenige tegensprekers haar geopenbaart hebben, die dit niet en konnen lijden, en zoeken die nootwendige, treffelijke, heerlijke werk om verre te stoten, en die Octroianten en verzoekers van dien, alzo een bullebak voor d' oogen te stellen.

Schermende met blinde slagen na haar eigen schuduwe. Gelijk een schip dat zonder Stuerman, en zonder kompas roereloos door de Zee vaart, met onbevaren volk . . . . .: In de maand Juni 1642, zo is mij een boeksken behandigt, het welke uitgegaan was, door een naam van eenen KLAAS ARENTSZ. SOLEVELT, Lant-meter tot Leiden, ofte door een anderen Wargeest; de welke zustineert en veorstelt, dat het beter zoude wezen dat men die Haarlemmer-meer en de Leitze-meer tot water zoude laten blijven, dan dat men die zelve tot goet Lant zoude maken, het welke is strijdend gantsch ende geheel tegen mijn natuere en gevoelen.

SOLEVELT wordt behoorlijk te woord gestaan; slechts dit nog over SOLEVELT:

of SOLEVELT alle verandering ende nieuwigheit om verre wil smijten, zoo zoude men ook zeggen, dat den handel op Oost-Indiën mede een nieuwigheit is, dewelke in mijn leven is opgekomen, daar DIRK VAN OS een van de eerste auteurs van geweest is, dewelke nu bykans zo magtig is als menig Konink.

We zien hier den *strijdenden* LEEGHWATER; LEEGHWATER in zijn volle kracht! .. Wat zijn religieuse opvattingen en zijn geloof aan wonderverhalen aangaat, deze komen niet uit boven het toenmalige niveau. Het sterkst blijkt dit wel uit de herberg-praat.

Het is zommige jaren geleden, dat ik tot Wormer was in een Herberge bij het Stadthuis, alwaer de Waerdinne genaamt was Fransjen; welke Waerdinne mij verhaelde van een Borgermeester van Hoorn, die in een voorjaer over Zee gevaren was om ossen te koopen, ende aldaer in een zeker huis komende, zo zaten aldaar zeven kleine kinderen bij het vier, elk met een kopjen in de hand, ende aten brij ofte pap met een lepel, waarover die Borgermeester zeide; moeder, uwe gebueren die zijn u heel gunstig, dat zij de kinderen brengen bij u te bewaren: Neen zeide die vrouw, het zijn mijn eigen kinderen, die heb ik tot een dragt gehaalt: ende moogt gij nog wat vertoeven, zo zal ik u nog meer wonders laten zien zo haalde zij nog zeven kinderen bij der hant die een dragt oude waren, het welke was veertien kinderen in twee dragten.

Toen zeide de vrouw tot den Borgermeester; Ik ben weder zwanger, ende zo gij het toekomende jaar weder alhier komt, zo spreekt mij wederom aan, het schijnt wel weder een manier te wezen: Ende alzo die Borgermeester het ander jaar weder over zee trok, zo sprak hij de vrouw weder aan, zo had die vrouw nog zeven kinderen tot een dragt geteelt, dat is te zamen in drie drachten een-en-twintig kinderen.

Zoo'n stukje voorkomt, dat we vergeten, met een man uit de eerste helft der 17e eeuw te doen te hebben. Anderzijds beseffen we hierdoor des te sterker zijn groote beteekenis op technisch terrein; hierop was hij zijn tijdgenooten wel verre vooruit.

Van zijn betrekkingen met Amsterdam, waar hij aan belangrijke bouwwerken heeft mede gearbeid, gewaagt hij in de volgende noot:

Ik heb in mijn tijdt gemaakt verscheiden soorten van moolens, ook huizen ende sluisen, ende verscheiden notabele stukken van kassen en de schrijnwerken, als mede veel verscheiden uur-werken in Dorpen ende Steden, ook mede ***twee groote notabele speel-werken tot Amsterdam, staande op de Wester en Zuider-Kerks-Toren. Ik heb mede gemetzelt aan 't nieuwe stadt-huis tot Amsterdam ende mede aan de Toren van de Nieuwe Kerk, alsmede aan de Brugh bij Jan-Roon-Poorts-Toren.***

LEEGHWATER's figuur spreekt niet zoo tot de groote massa: slechts in het technisch Jeruzalem weet men wat meer van hem; maar is dit een reden om hem niet op passende wijze te herdenken?

Indien de oprichter van het Gezelschap Leeghkater prof. HUET nog in ons midden verkeerde, ongetwijfeld zoude hij warm daartoe het iniitiatief genomen hebben. Maar ..... wie zal dat nu doen? „De Hollandsche Molen?".

Amsterdam.

De begrafenis van ir. J. J. Canter Cremers te Caïro.

Onze landgenoot ir. E. VAN KONIJNENBURG schrijft ons uit Caïro, onder den indruk van de teraardebestelling op 22 Juni 1925 van ir. JOHANNES JACOBUS CANTER CREMERS, dat diens overlijden op 21 Juni in Egypte algemeene deelneming verwekte.

DE LIJKWAGEN.

Fig. 1.

Digitized by Google

In den korten tijd, dat hij in dit land vertoefde, had hij zich reeds vele vrienden gemaakt. Het bijna voltooide rapport over de verdeeling van het Nijlwater zal steeds getuigen van zijn beleid en kunde. Een onzer beste ingenieurs is heengegaan, hij is in de ware beteekenis van het woord op het veld van eer bezweken.

Het dagblad *La Bourse Egyptienne* biedt haar gevoelens van sympathie aan de familie van den overledene en aan

HET DRAGEN VAN DE KIST DOOR DE LAAN DER BEGRAAFPLAATS.

Fig 2.

de Nederlandsche kolonie aan, en geeft diens portret, vergezeld door een verslag van de begrafenis, die geschiedde van uit het Hospitaal der diaconessen, waar hij verpleegd werd. De stoet werd geëscorteerd door militaire- en politie-ambtenaren. De lijkwagen, getrokken door twee paarden, werd voorafgegaan door een automobiel van de Egyptische regeering. De begrafenis had plaats op het Anglicaansche kerkhof van oud-Caïro. Aanwezig waren verschillende officieele personen, waaronder wij noemen den gouverneur van Caïro MAHMOUD SIDKY pacha,

TIJDENS DE REDE VAN DEN NEDERLANDSCHEN GEZANT.

Fig. 3.

die aan de familie de deelneming van den Koning van Egypte, en ALI bey ISMAEL, die van den voorzitter van den Ministerraad overbracht. Sherif bey SABRI vertegenwoordigde den Minister van buitenlandsche zaken, SAID bey EL AZABI den Minister van binnenlandsche zaken en IBRAHIM bey FAHMY dien van openbare werken. Zij boden kransen aan, evenals de twee overgebleven medeleden van de Commissie voor het Nijlwater, waarvan de overledene voorzitter was, Mc. GREGOR en ABDEL HAMID SOLIMAN pacha.

De Nederlandsche gezant jhr. mr. A. VAN DER GOES hield de volgende rede:

Voor dat mijn gewaardeerde landgenoot de ingenieur CANTER CREMERS op zijn laatste rustplaats wordt gebracht, zij het mij vergund eenige woorden te zeggen, ten einde uiting te geven aan de diepe droefenis van de Nederlandsche Regeering en van de Nederlanders, die te Caïro gevestigd zijn, over het droevige verlies, dat wij ondervonden. Het feit dat CANTER CREMERS was aangewezen door de Nederlandsche Regeering voor de eervolle taak van voorzitter der commissie voor de verdeeling van het Nijlwater, toonde de hooge meening die de autoriteiten van mijn land koesterden omtrent zijn hoedanigheden, die hem trouwens reeds hadden doen kiezen tot lid van de Internationale Rijnvaartcommissie en van de Akademie van Wetenschappen.

De Nederlandsche kolonie te Caïro was er trotsch op, dat een der onzen een post van zoo groot belang bekleedde. Hij was een sieraad van Nederland, en hij vervulde zijn taak, tot hij het leven er bij inboette.

Mij blijft nog over om mijn hartelijken dank te betuigen tot allen die door hun aanwezigheid alhier hun sympathie bewijzen aan de familie van wijlen mijn landgenoot en ik denk daarbij in de eerste plaats aan den vertegenwoordiger van Z. M. den Koning, de Engelsche Regeering, den Soedan, den hoogen Britschen commissaris en het Diplomatieke corps van Caïro.

De broeder van den ontslapene sprak, mede namens de weduwe en de moeder van den overledene, die de plechtigheid bijwoonden, een woord van dank tot de aanwezigen.

Wij geven hier drie afbeeldingen van deze droeve plechtigheid: Fig. 1 is de lijkwagen, fig. 2 het dragen van de kist door de laan der begraafplaats, en fig. 3 de begrafenis, terwijl de Nederlandsche gezant zijn rede houdt.

Ir. R. A. VAN SANDICK.

INGEZONDEN STUKKEN.

Nieuw stelsel voor octrooiwetgeving.

De artikelen van collega's GEBHARD en BOUVY in *De Ingenieur* van 14 Maart 1925 ter bestrijding van mijn voorstellen in het nummer van 7 Februari 1925 geven aanleiding tot de volgende nadere uiteenzettingen.

Ik heb betoogd, dat de hoofdzaken van alle bemoeiingen van de rijksbureaux, zoowel in Nederland als in het buitenland, bestaan in de registratie van data en officieele stukken en in een onderzoek naar de nieuwheid van de uitvindingen, waarvoor octrooi wordt gevraagd.

Een eenvoudige registratie van de aanvrage heeft men in Frankrijk. Iedereen erkent als het groote nadeel van dit stelsel, dat de materieele nieuwheid van de uitvinding niet wordt onderzocht.

Een stelsel, waarin de aanvrager aan een minimum van ambtelijken dwang is onderworpen en waarin toch tusschen den ambtenaar, die de nieuwheid toetst, en den aanvrager een gedachtenwisseling plaats heeft, treft men in Engeland aan. Alle deskundigen zijn het er over eens, dat de onvolledigheid van het Engelsche onderzoek naar de nieuwheid een ernstig nadeel is. Typisch komt de vrijheid van den aanvrager tot uiting in Section 7, sub 4 van de Engelsche wet. Volgens dat artikel kan de comptroller, indien hij meent, dat de aanvrager zich niet voldoende heeft beperkt, aan de beschrijving een literatuuropgaaf toevoegen, die de aanwijzingen bevat voor beperking van de rechten. Het is uitzondering, dat men Engelsche octrooischriften met zulk een ambtelijk bijschrift aantreft, aangezien men inderdaad met den Engelschen vooronderzoeker veelal spoedig door „harmonische samenwerking" tot overeenstemming komt, doordat hij zijn plaats kent, rationeel tracht te denken en ook verantwoordelijkheid aan den octrooibezorger moet laten. (*Vervolg op blz.* 644).

Digitized by Google

Uit het Jaarverslag 1924 der Nederlandsche Spoorwegen (S.S.—H.S. (1).

	ONDERWERP.	EENHEID.	1913.	1923.	1924.
1	Lengte der lijnen	km	3199	3685	3645
	Hoofdlijnen	»	—	2547	2435
	Locaallijnen	»	—	889	965
	Tramlijnen	»	—	250	245
	Staatsspoorwegen	»	—	1829	1827
	Eigen lijnen	»	—	757	757
	Vreemde spoorwegen	»	—	1077	1039
	Lijnen met dubbel spoor	»	—	1688	1654
2	Locomotieven (trams inbegrepen)	stuks	—	1517	1485
3	Personenmaterieel (» »)	»	—	5360	5329
	Goederenmaterieel	»	—	31080	31589
	Particulier materieel	»	—	1214	1298
	Materieel voor eigen gebruik	»	—	569	568
4	Zitplaatsen in de rijtuigen	»	158045	192701	193883
	Draagvermogen der wagens	ton		460299	481565
5	Bruto-ontvangsten: 1 Reizigers	f 1000	34532	82384	80735
	» » 2 Bagage	»	1104	2675	2285
	» » 3 Goederen	»	32593	71477	77447
	waarvan Pakketpost (4)	»	1005	1050	1090
	» » 4 Levende dieren, diversen	»	3220	5602	6417
6	Algemeene en groepsabonnementen	»	3412	14434	14443
	Trajectkaarten (2)	»	1491	6021	6082
	Abonnementskaarten (totaal) (3)	»	4903	20455	20525
	Vacantiekaarten	»	1041	2058	2477
7	Bruto-ontvangsten: per dag-km	gulden	61	121	125
	» » » reizigerstrein-km	cent	—	274	264
	» » » goederentrein-km	»	—	688	713
	» » » trein-km	»	153	388	390
8	Exploitatiekosten: 1 Algemeene Administratie	f 1000	—	13239	11934
	» » 2 Vervoer en Handelszaken	»	—	49428	43148
	» » 3 Weg en Werken	»	—	30828	24721
	» » 4 Tractie en Materieel	»	—	58076	51148
	» » 5 Diversen	»	—	÷ 1900	÷ 1521
	Z. H. E. Sp.	»	559	917	737
	Veerdienst Enkhuizen—Stavoren	»	—	202	214
9	Uitkeering wegens huur van Staatsspoorwegen	»	—	4387	4384
	» » » » part. en gem. spoorwegen	»	—	2987	2936
10	Uitgaven per dag-km	gulden	43	112	98
	» » trein-km	cent	107	361	305
	» » » (Tractie en materieel)	»	40	138	118
	» » » *Z. H. E. Sp.* (Tractie, Centrale en Werkplaats Leidschendam)	»	30	85	64
11	» voor het onderhoud van het rollend materieel	f 1.000.000	—	17⁶	16
	» waarvan materialen	»	—	7⁷	4⁸
12	» voor materieel voor den bovenbouw	»	—	7⁶	4¹
13	Treinkilometers	millioen	47	42	43
	Reizigerstrein-km	»	34	31	31
	Goederentrein-km	»	13	11	11
	Locomotief-km (met rangeerdienst)	»	—	60	62
	» » (rangeerdienst)	»	—	16	19
	» » per locomotief per dag	»	—	110	115
14	Brandstof per locomotief-km	cent	9	24	19
	» » trein-km *Z. H. E. Sp*	»	8	14	12
15	Reizigers km (enkele reis- en retourkaarten) (4)	millioen	1400	—	—
	Ton km (4)	»	1700	—	—
	As km (4)	»	1300	—	—
16	Reizigers (enkele reis- en retourkaarten)	"	—	49	48
	» (abonnées inbegrepen) (4)	»	70	80	80
	» Enkhuizen—Stavoren v.v. (4)	duizend	173 (5)	246	232 (6)
	» via Vlissingen en Hoek van Holland (4)	»	280 (7)	152	184
	» per zitplaats (4)	man	438	415	415
	Goederen	1000 ton	—	14636	16167
17	Personeel	man	36409	44549	42386
	Waarvan treinpersoneel (4)	»	3037	—	3172
	Personeeluitgaven	f 1000	40000 (2)	109683	96141
	Ziektedagen per man	dag	—	7	8⁴
18	Exploitatiekosten	f 1000	50141	150790	130381
	Bruto-opbrengst	»	71448	162138	166933
	Exploitatie-coëfficiënt	pCt.	70	93	78
19	Kapitaaluitgaven (vorige jaren inbegrepen)	f 1.000.000	—	552	566
	» waarvan rollend materieel	»	—	208	211
	Interesten	f 1000	7639	23018	24327
	Afschrijvingen	»	2374	3841	3841
20	Bijbetaling door den Staat der Nederlanden	»	÷ 448	22987	nihil.

(1) Zie *De Ingenieur*, Jaargang 1924, No. 30.
(2) Maandkaarten inbegrepen.
(3) Sinds 1913 is het aantal abonné's meer dan verdubbeld.
(4) Geschat, buiten het Verslag.
(5) In 1913 vijf paar dagvaarten, in 1923 en 1924 drie paar.
(6) Zes weken stremming door ijsgang.
(7) In 1913 drie vaarten per etmaal, in 1923 en 1924 twee paar.

V.

Digitized by Google

(*Vervolg van blz.* 642).

Een derde hoofdstelsel en tevens een eigenaardige practijk kennen we uit Duitschland. Naast de gewone registratieformaliteiten heeft men daar niet alleen een volledig onderzoek naar de nieuwheid, maar ook een beoordeeling van de merites van de uitvinding en van de wijze, waarop de octrooiaanvrage is geformuleerd. De uitdrukkingen: „keine Erfindung", „jedem Fachmann geläufig", „bietet nichts Eigenartiges", „einfache bauliche Massnahme", „liegt auf der Hand" kennen we allen. Het Patentamt is met betrekking tot de octrooiaanvraag als het ware geconcentreerd in den Prüfer, deze is machthebber tegenover elke aanvraag en hij laat zijn macht geducht voelen. De discussies met de aan het Patentamt verbonden personen over de Patentfähigkeit zijn, waar bovengenoemde formules worden gebruikt, berucht en onzen Duitschen collega's een voortdurende ergernis — en bron van inkomsten. De op grond van een soort overlevering gevolgde wijze van beoordeelen is sterk persoonlijk en heeft in zooverre met het onderzoek naar de nieuwheid en met de analyse van het onderwerp van de aanvrage niets te maken. Zij brengt alleen persoonlijke meeningen in conflict.

Naast het Patent heeft men het Gebrauchsmuster, waarvoor het aanmeldsysteem geldt. Het geeft dezelfde rechten als een Patent, behalve, dat het slechts zes jaren kan leven. Voor het naast elkander gebruiken van beide stelsels is geen redelijke grond. Waarom zou men de schijnrechten, voortvloeiend uit een Fransch octrooi voor een niet-nieuw object, verwerpen en dezelfde schijn-rechten uit een Gebrauchsmuster aanvaarden? Een uitvinding moet de kosten van de behandeling door een octrooibezorger en van het vooronderzoek naar de nieuwheid waard zijn, anders kan men haar wel aan het publiek prijs geven. Niet de ambtelijke zwaarwichtigheid en de houding van superioriteit over de dubbel geëxamineerde octrooibezorgers geven waarde aan het Duitsche onderzoek, wel wordt het volledig toetsen van de nieuwheid op prijs gesteld. Alleen om dit laatste wordt vaak geïnformeerd, of voor een uitvinding in Duitschland octrooi is verleend.

Mijn voorstel beoogt feitelijk niet anders dan invoering van het Engelsche stelsel, echter met de alom daarin verlangde verbetering: het volledig vooronderzoek naar de nieuwheid, en met de uitbreiding: dat ook de vooronderzoeker met zijn werk aan den dag trede, indien geen overeenstemming met den aanvrager is bereikt. Men kan het plan ook met het Duitsche systeem aldus vergelijken: het is het tegenwoordige Duitsche systeem (volgens de oude Duitsche wet, „vereenvoudigd" door het Duitsche besluit van 9 Maart 1917, waarbij de Anmeldeabteilung, die zich immers toch reeds voor bijna alle aanvragen afzijdig hield en het werk geheel aan den Vorprüfer overliet, als het ware is opgelost in den Prüfer), maar waarbij de Prüfer zijn machtsstandpunt en anonymiteit prijs geeft. Dit is allesbehalve wat ir. Bouvy een „halfslachtig stelsel" noemt. Het bouwt voort op de eeuwenoude ervaring van de Engelschen en bevredigt ook hun rationeele wenschen; het schaft af, wat in Duitschland en hier overbodig, hinderlijk, kostbaar en tijdroovend is gebleken.

In mijn artikel van 7 Februari heb ik betoogd: 1°. dat het onderzoek naar de nieuwheid hier te vaak onvoldoende wordt uitgevoerd, 2°. dat de gang van zaken, wat betreft het rechtdoen, dus de zuivere verleeningsprocedure, in den laatsten tijd zóó is veranderd, dat de Octrooiraad op dit gebied vrijwel zijn eigen overbodigheid heeft bewezen. Natuurlijk worden er nog een aantal zaken eerbiedwaardig „rechterlijk" behandeld; alle beschouwingen zijn in deze relatief.

Het vooronderzoek naar de nieuwheid laat nog te vaak in de literatuur gegevens onopgemerkt; de analyse van het onderwerp van de aanvraag en van de daarop gelijkende literatuur — welke analyse voor een goed onderzoek naar de nieuwheid scherp moet worden gemaakt — wordt onvoldoende of in het geheel niet uitgevoerd en gewaardeerd; de afdeelingen veranderen hier en daar wat aan de beschrijving en de conclusies, maar verbeteren slechts bij uitzondering het werk van den Vooronderzoeker, tenzij de aanvrager in zijn verzet tegen de eischen van den Vooronderzoeker in het gelijk wordt gesteld. Daardoor is het werk van de afdeelingen bijna uitsluitend geworden een verleening-in-massa van octrooien. Dat werk is dus in het algemeen slechts tijdroovend; niettegenstaande de massa-productie veroorzaakt het een vertraging van maanden.

Aangezien mijn artikel van 7 Februari hier en daar is misverstaan, meende ik goed te doen in het bovenstaande met andere woorden te herhalen, wat de hoofdzaak is van mijn gedachtengang.

Bij toepassing van het stelsel, dat ik voor oogen heb, breken wij met den onzuiveren toestand, dat octrooien door een administratief rechtsprekend lichaam met een coöperatieve broodwinning in octrooien, worden „verleend". (Wie dezen zin niet begrijpt, leze, wat ik in mijn vorig artikel van de ministerieele waardeering voor het werk van den Octrooiraad heb aangehaald). Ik verlang, dat de vooronderzoeker iemand zij, die, geholpen door enkele assistenten, het wezen van elke uitvinding scherp beschouwt, duidelijk en correct, zonder zich vaak te vergissen, aanwijst, wat in de aanvragen niet nieuw is, over de aanvragen op rationeele wijze, zonder machtsmiddelen te gebruiken, met den aanvrager of diens gemachtigde discussieert en de definitieve beschrijving en de conclusies voorziet van den commentaar, die z. i. noodig blijft. Hij heeft voorwaar een moeilijke taak, zoo goed als de octrooibezorger. Alleen technisch algemeen ontwikkelde personen zijn aan beide kanten op hun plaats. De Octrooiraad moet zijn samengesteld uit bekwame personen, die geoefend zijn in kritisch technisch denken. Er zullen voor die ambten altijd wel meer geroepenen dan uitverkorenen zijn. Zonder twijfel kan op den duur een Octrooiraad ontstaan, die voor rechtsgedingen over octrooizaken de instanties: Rechtbank, Gerechtshof, overbodig maakt; beroep op den Hoogen Raad moet echter mogelijk blijven. Het is niet goed, dat onder de bestaande wet op tal van beslissingen van den Octrooiraad, die betrekking hebben op zuivere kwesties van wetsuitlegging, geen beroep op den Hoogen Raad bestaat.

Een toestand, zooals hij nu practisch is geworden, waarbij toch de Octrooiraad over alle aanvragen formeel vonnis velt, leidt tot verlaging van zijn aanzien. De voordracht van ir. Van Hoogstraten, verschenen in *De Ingenieur* van 25 April 1925, geeft een typisch beeld van de wijze, waarop de Octrooiraad inderdaad zijn taak opvat. Ik heb bezwaar tegen de verlaging, die „rechtdoen" over de futielste kwesties van taal en vorm noodwendig meebrengt; ook acht ik het zeer ongewenscht, dat de leden van deze octrooirechtbank zijn afhankelijke ambtenaren, waarvan velen omringd zijn door superieuren. Hoe zonderling is de positie van een plaatsvervangend lid, dat vandaag op het aantal van de door hem (of haar) in vooronderzoek afgewerkte zaken wordt gecontroleerd, morgen als onafhankelijk rechter zitting neemt naast zijn controleur, die hem op een anderen dag bovendien heeft gewezen op zinswendingen in een octrooibeschrijving, die niet naar zijn smaak zijn! De Octrooiraad worde inderdaad een rechtsprekend lichaam; het vooronderzoek tot en met de openbaarmaking van de gedeponeerde uitvindingen zij zuiver technisch-administratief. Het spreekt vanzelf, dat de vooronderzoeker in bijzondere gevallen op juridische hulp moet kunnen rekenen.

Van een dergelijken opzet verwacht ik een groote verbetering naar alle kanten, niet het minst een verheffing van de octrooibezorgerij, dus ook een verbetering voor de uitvinders en voor het publiek (beschouwd als tegenstander van de uitvinders). Verheffing beduidt vanzelf harmonie.

Er zijn, naar het schijnt, met de vooronderzoekers en afdeelingen „harmonisch samenwerkende" octrooibezorgers, die bij den Octrooiraad zoodanig worden gewaardeerd, dat men daar voor hen den naam „brievenbus" heeft uitgevonden. Het zullen wel niet de slechtste ambtenaren zijn, die deze geestigheid lanceerden en waardeerden. Ik gevoel niets voor de zalige rust, die ir. Bouvy de woorden doet schrijven, dat „de wijze, waarop dit (het bestaande stelsel) wordt toegepast, in het algemeen alleszins reden tot tevredenheid geeft". De schijnvertooningen geven mij geen „reden tot tevredenheid". Hiermede wil ik niet zeggen, dat ik terug verlang naar den tijd, toen elke goed onderzochte aanvraag ook nog door de afdeeling op minitieuze wijze moest worden opgepoetst, gewikt en gewogen en vele aanvragen op formeele of niet gemotiveerde technische (vertaal hier bovenstaande Duitsche citaten) gronden duikelden. De 35 pCt. van de aanvragen, welke volgens de ongelukkige berekening van ir. Bouvy „afgewezen" worden, verdwijnen zoo goed als vroeger op grond van het onderzoek naar de nieuwheid, of omdat een waardeloos brokje nieuws overblijft, en niet, doordat het werk in de eenmansafdeelingen even nauwgezet geschiedt als vroeger in driemansafdeelingen met een serieuze bezetting. Dit getal van defectieve aanvragen is de reden, dat ik het onderzoek naar de nieuwheid niet wil afschaffen, maar integendeel verbeteren. Ik wil echter het aanzien van onze octrooirechters verhoogen en ik wil de rechters niet zichzelf zien ondermijnen door het leveren van

Digitized by Google

prutswerk aan de redactie van beschrijvingen en conclusies; ik wil alleen rechters geroepen zien, als er recht valt te doen. Dit is niet bij de behandeling van elke aanvraag om octrooi het geval, want ten opzichte van slechts weinig aanvragen blijken partijen te bestaan of te worden gevormd. Van den beginne af was het een fout, dat de Octrooiraad zich „het publiek" dacht als partij tegenover den aanvrager. Had de wetgever het publiek steeds als partij beschouwd, dan was er iemand als de ambtenaar van het Openbaar Ministerie tegenover den aanvrager gesteld, opdat de positie van den Octrooiraad zuiver zou kunnen blijven. Het goedgunstig „verleenen" van octrooien is uit den tijd. Zoo goed als een auteur heeft de uitvinder rechten; die rechten moeten hem niet genadiglijk door een college met een broodwinning in het toekennen van rechten worden verleend. De overbodigheid van een verleeningsprocedure is door de Fransche ervaring met het zuivere aanmeldsysteem bewezen.

Ik verlang dus opruiming van ongezonde gebruiken. Het is geen wonder, dat de verbazingwekkend welwillende wijze, waarop de octrooiaanvragen in hoogste instantie worden beoordeeld, een terugslag vindt in het materieele vooronderzoek. Wat zal de vooronderzoeker, wat zal de afdeeling zich druk maken, wanneer toch octrooi op groen en rijp, als het maar „nieuw" is of nieuw schijnt, wordt „verleend"? Van den vooronderzoeker is deze redeneering fout, maar menschelijk. Zijn positie is op het oogenblik onzuiver. Hij heeft bij zijn vermoeiend en dor werk moreelen steun noodig. Ik heb den vooronderzoeker niet aangevallen, omdat hij, evenals de octrooibezorger, altijd kennis te kort komt. Natuurlijk betreur ik, dat er ambtenaren zijn, die benoemd zijn en gehandhaafd worden op plaatsen, waar zij wegens hun kennis niet hooren en hierbij denk ik niet speciaal aan ambtenaren, die geen opleiding aan een hoogeschool hebben genoten. Men mag er zich slechts over verwonderen, dat het vooronderzoek nog zoo betrekkelijk goed gaat. Toch neem ik de vrijheid er niet tevreden mee te zijn. Sedert ik de eerste maal schreef, zijn wederom drie uitvindingen uit de bij mijn kantoor aanhangige zaken, nadat zij het Nederlandsche vooronderzoek met glans hadden doorstaan, bij het Engelsche vooronderzoek bekend gebleken, bekend dus uit Engelsche octrooischriften, die ook voor onze vooronderzoekers voor het grijpen lagen. Dit is schadelijk voor mijn cliënten en schadelijk voor het publiek. Ik weet wel, geen enkel vooronderzoek kan absoluut goed zijn, maar ik zie toch een toeneming van het aantal van deze betreurenswaardige tekortkomingen. Misschien heeft ir. Bouvy meer geluk gehad, misschien kijk ik scherper. Op de laatste vergadering van de Vereeniging van Nederlandsche Octrooigemachtigden werd van andere zijde geklaagd over de kwaliteit van het vooronderzoek. Deze klacht vond wel instemming, geen tegenspraak.

Collega Bouvy meent, dat ik in de eerste plaats te velde ben getrokken tegen sommige functionarissen, die aan den Octrooiraad zijn verbonden. Mijn betoog leidde tot de opmerking, dat eenige zwakke krachten daarginds de verbetering in de kwaliteit van het vooronderzoek belemmeren, want ik wil immers in de eerste plaats een goed vooronderzoek naar de nieuwheid en een heldere discussie met den vooronderzoeker. Om harmonieus samen te werken moeten instrumenten niet alleen gelijk gestemd zijn, zij moeten ook gelijke capaciteiten hebben, ieder in zijn soort. Ik zie niet in, dat tegenover een kreet om verbetering dadelijk een sussend geluid moet worden gegeven. In mijn stelsel is inderdaad geen plaats voor nulliteiten, bijloopers en mooipraters, noch aan de zijde van den Octrooiraad, noch aan den kant van de octrooibezorgerij.

De tijd, waarin mej. mr. Lycklama à Nijeholt haar lastige, maar in haar gebied vruchtdragende debatten leidde (ik heb veel en taai met haar gediscussieerd en ben haar dankbaar voor haar scherpzinnige correcties of eerlijken tegenstand!), ligt nog versch in ons geheugen. De strijd was geheel in den zin van de Octrooiwet, onverschillig of hij liep over aanvragen met of zonder oppositie; het werk was ernstig en moeilijk; de verkregen voordeelen waren m. i. toch niet zoo belangrijk, dat zij over de geheele lijn voor alle octrooiaanvragen zulk minitieus werk rechtvaardigen. Voor de behandeling van oppositiezaken echter verlang ik hartelijk terug naar dien tijd. Aangezien tegenwoordig noch de vooronderzoeker, noch de afdeeling een scherpe analyse van het onderwerp van een octrooiaanvraag maakt, wordt zulk een analyse, gemaakt door den opposant, ook niet door de afdeeling gewaardeerd. Het gevolg is, dat opposities nagenoeg nooit meer succes hebben. De wetgever heeft toch waarlijk niet bij wijze van zure grap de opposanten genoemd!

Zelfs werk, dat hier vroeger werd geleverd, en overeenkomstig werk, dat in Duitschland geleverd wordt, blijkt niet onaantastbaar voor den rechter, blijkt rechtsgedingen over de uitlegging van octrooien niet te kunnen voorkomen. Mijn ervaring is, dat een met goede technische kennis door een geoefend octrooibezorger opgestelde aanvraag, door hemzelf gecorrigeerd op grond van gegevens, die een scherpzinnig en ijverig vooronderzoeker heeft gevonden, de beste bescherming geeft. Geraffineerde octrooien, die gericht zijn op benadeeling van anderen en niet op een eerlijke bescherming van eigen rechten, hebben altijd bestaan en zullen altijd bestaan. Hoe beter de vooronderzoeker werkt, des te beter zal hij zijn, desnoods gedrukte, waarschuwing tegen te ver gaande aanspraken kunnen stellen. Hij moet zijn vak verstaan; hij en de afdeeling moeten niet kaatsebal spelen met de octrooiaanvragen. Ook de octrooibezorgers en de vooronderzoekers moeten niet tegen elkander kunnen leunen; de buitenlandsche of binnenlandsche aanvrager moet ook niet langer zoodanig worden behandeld, dat hij liever met een zucht zal toegeven en zich ongedegen werk laten opdringen, dan in hooger beroep gaan en nog meer getob hebben. De macht moet pas gaan gelden, wanneer er partijen zijn, die recht zoeken.

Ik wil geen anarchie, ik wil een vrije ontwikkeling van de octrooipractijk; zelfs het Fransche stelsel loopt niet uit op een janboel. Er zijn bij den Octrooiraad nog steeds voorstanders van een formalisme inzake den bouw van conclusies en beschrijving, waardoor wij met ambtelijke verstarring worden bedreigd. Dit formalisme vindt zijn hoogtepunt in den drang om de materie van de octrooiconclusies woordelijk als beschrijving van de uitvinding op te nemen. Het is weer een van die methoden, die ik niet anders dan als slecht werk kan kwalificeeren. De vooronderzoeker met het stellen van dezen eisch, de octrooibezorger met het „harmonieus" aan dezen eisch gevolg geven, maken het zich daarmede zeer gemakkelijk, tot schade van het octrooiwezen.

Wanneer ieder op zijn wijze de octrooibeschrijvingen en de conclusies zoo helder mogelijk formuleert, wanneer de vooronderzoeker zijn kritiek met groote kennis van zaken en toewijding laat gelden en niet naar het Duitsche recept eerst maar wat zegt en afwacht, wat de aanvrager heeft te beweren, dan ontstaat geen anarchie, dan is er geen opgelegde dwang, maar zelfbedwang. Aan beide kanten zal men zich tweemaal bedenken, voordat men aanmerkingen maakt, opmerkingen klakkeloos aanneemt. De eer staat aan beide kanten op het spel. Ik gevoel diep de vernedering van in het blad „De Industrieele Eigendom" als gemachtigde te worden genoemd, wanneer ik weet, dat de aanvraag onder dwang is verprutst en mijn lastgever mij heeft verzocht van hooger beroep af te zien wegens de kosten, het tijdverlies, of — erger nog — wegens onverschilligheid of onkunde.

Dat ik met mijn denkbeelden niet alleen sta, blijkt uit een artikel: „A propos des recherches d'antériorités en matière de brevets d'invention", verschenen in „La Propriété industrielle" van 31 Mei 1925. Mijn stelsel blijkt ook al niet nieuw te zijn.

Ik herhaal: de fouten en de verslapping, die ik zie bij het werk van Octrooiraad en octrooibezorgerij, zijn betrekkelijk. Hoe gaarne zou ik de namen noemen — ik herhaal het — van hen, die met onverdroten ijver, alle teleurstelling overwinnend, bij den Octrooiraad hun plicht doen, of hebben gedaan, om het vooronderzoek op een hoog peil te houden. Alle eer aan hem of haar, die tracht een achterstand weg te werken, of niet te laten groeien, en daarbij toch goed werk te leveren. Achterstand is er, wordt zelfs in vele klassen grooter. Ir. Bouvy moet eens beter informeeren. De oorzaak van dien achterstand is gedeeltelijk te wijten aan de sterke fluctuaties in het aantal binnengekomen aanvragen en aan averechtsche maatregelen tot bezuiniging. Met waardeering constateer ik, dat zelfs zij, wier methode van werken en oordeelen mijn voortdurenden en overtuigden tegenstand ondervindt, zuiver blijven tegenover de zaken, die aan hen en mij zijn toevertrouwd. En toch vind ik den algemeenen geest bij het heerschende „halfslachtige systeem" van recht-doen te zeer gedaald, dan dat ik daar vrede bij zou vinden. Wanneer door toepassing van mijn systeem de nulliteiten vanzelf door de zeef zouden vallen, dan mocht de Natie juichen, afgezien van het geldelijke voordeel, dat het Algemeen zou behalen.

's-Gravenhage. Ir. A. E. Jurriaanse.

Digitized by Google

Een hoog noodige leerstoel aan de Technische Hoogeschool.

Ir. R. P. J. TUTEIN NOLTHENIUS, sinds eenige jaren in Zwitserland gevestigd en vermoedelijk daardoor niet meer geheel bekend met de toestanden aan de T. H. en die bij den dienst der Rijksgebouwen, zooals die sedert kort geleden is gereorganiseerd, heeft uit de mededeelingen in de pers omtrent *vroegere* misstanden bij aankoop van terreinen en stichting van gebouwen voor de T. H. gevolgtrekkingen gemaakt, welke niet onbesproken mogen blijven (*De Ingenieur* 1925, No. 21).

Ik wil niet ingaan op de wijze, waarop de groote uitbreiding van de T. H. is tot stand gekomen. Ik acht mij, omdat ik alle details niet ken, onbevoegd daarovér een gedocumenteerd oordeel te vellen, maar wel wil ik verklaren, dat het resultaat niet heeft beantwoord aan de verwachtingen, die redelijkerwijze waren te stellen geweest. De gelegenheid, die hier heeft bestaan om een in alle opzichten goed gesitueerde en in onderdeelen uitstekend ingerichte Hoogeschool te verkrijgen, is niet benut. De bezwaren, die ir. TUTEIN NOLTHENIUS tegen de Delftsche gebouwen-complexen uit, onderschrijf ik dan ook ten volle, nog afgescheiden van de aesthetisch onvoldoende verzorging dier gebouwen, die door ir. TUTEIN NOLTHENIUS niet wordt genoemd, maar die voor onze Delftsche a.s. architecten buitengewoon slechte voorbeelden zijn en waardoor ook naar buiten, vooral voor hen, die meenen, dat de docenten der bouwkundige faculteit mede voor de totstandkoming dier gebouwen verantwoordelijk zijn, een volkomen verkeerden indruk van de opleiding tot bouwkundig ingenieur wordt gewekt.

De vraag rijst echter of het geneesmiddel dat ir TUTEIN NOLTHENIUS aangeeft, ten slotte het gewenschte resultaat zoude geven. De hoogleeraren in de afdeeling der bouwkunde toch zijn zoodanig met werkzaamheden belast, dat de opdrachten, die ir. TUTEIN NOLTHENIUS hun in zijn gedachten ziet uitwerken, zeker te veelomvattend zouden zijn om naast het gewone werk te doen verrichten. Een afzonderlijk hoogleeraar, uitsluitend ontwerpende en uitvoerende met behulp der studenten, zoude bovendien zoo los komen te staan van het verband met de Hoogeschool, zoude zooveel bemoeiingen hebben met de verschillende Departementen van algemeen bestuur, in het bijzonder met dat van Financiën, dat reeds zeer spoedig de noodzakelijkheid zoude blijken het verband met Delft te verbreken en dat met Financiën te versterken, practisch dus hierop neerkomende, dat die hoogleeraar werd ingelijfd in het bureau van den dienst der Rijksgebouwen, en daarmede zoude de bedoeling van den opzet om in het bijzonder de studenten daarvan te laten profiteeren verloren gaan.

Is het bovendien noodig dat een hoogleeraar, in den geest als ir. TUTEIN NOLTHENIUS dat bedoeldt, worde aangesteld? De geheele dienst van de Rijksgebouwen toch is gereorganiseerd en er waait in Den Haag een andere wind dan tot heden het geval was.

Hoe de toestand was, moge onbesproken blijven, hoewel terloops mag worden opgemerkt, dat de zaken toch eenigszins anders gingen dan ir. TUTEIN NOLTHENIUS — wellicht begrijpelijk — uit de persmededeelingen concludeerde. Zeker komen de fouten van het Delftsche gebouwen-complex niet voor rekening van den thans ingestelden dienst.

Sedert de instelling van den nieuwen Rijksgebouwendienst is een door de bouwkundige afdeeling zeer gewaardeerde samenwerking ontstaan, die — naar ik meen — tot wederzijdsche tevredenheid en ten bate van de schatkist heeft gewerkt, en ik geloof niet te ver te gaan door te veronderstellen, dat de medewerking der Delftsche hoogleeraren door dien dienst nog wel meer zal worden ingeroepen en dan zeker volgaarne zal worden verleend.

De gang van zaken ten opzichte van de Delftsche Hoogeschool is thans de volgende.

Zeker binnen de eerstkomende dertig jaren zal van aankoop van terreinen te Delft geen sprake zijn; vrijwel de geheele Wippolder bevindt zich in Rijkshanden en het onbebouwde oppervlak daarvan is groot genoeg, om daarop een Hoogeschool te bouwen even uitgebreid als de bestaande. Over onoordeelkundig aankoopen — aankoopen geschiedt overigens nergens buiten curatoren en bevoegde en vertrouwde taxateurs om — behoeft men zich derhalve niet te verontrusten. Hoewel in de komende jaren van bouw te Delft geen sprake zal zijn, zal dit elders allicht wel het geval zijn en zullen te Delft eenige gebouwen, waarvan de afwerking voorloopig werd stop gezet, mettertijd wel moeten worden afgebouwd. Bouw zoowel als afbouw en inrichting echter geschieden niet vanuit „Haagsche duisternis", doch in vol plaatselijk (i. e. Delftsch) licht. Den Haag overtuigt zich ter plaatse — en door middel van deskundigen, die bij den R. G. D. allen het Delftsche ingenieursdiploma hebben! — onder voorlichting van de betrokken hoogleeraren en in samenwerking met curatoren, van de noodzakelijkheid van iedere voorziening. Den Haag beoordeelt hierbij de financieele uitvoerbaarheid en mogelijkheid en stelt, indien tot uitvoering wordt besloten, ter plaatse en in overleg met de betrokkenen hiervoor genoemd, het program op, hetwelk zal worden uitgevoerd. Bij dit program worden, naast beoordeeling van de noodige kapitaalsuitgaven, hoofdzakelijk en zeer nauwkeurig beoordeeld de jaarlijksche exploitatie-uitgaven, de onderhoudskosten vooral ingebrepen. De uitvoering geschiedt sedert de instelling van den R. G. D. — in 1923/1924 — nimmer in eigen beheer. Genoemde dienst controleert uitvoering en uitgaven.

Voor den onderhoudsdienst is voorts een districtsbouwkundige (vakman) ter plaatse woonachtig, die het onderhoud regelt, opdraagt en controleert in voortdurend overleg met de betrokken hoogleeraren.

Ik heb gemeend het bovenstaande niet te mogen achterwege laten in de eerste plaats om eenige verkeerde indrukken, die door het lezen van het stuk van ir. TUTEIN NOLTHENIUS konden ontstaan, weg te nemen. Ik mag daarbij niet nalaten mijn waardeering te uiten voor den geest, waarin het stuk is gesteld, en die, tusschen de scherpe woorden van afkeuring door, getuigt van een groote liefde voor de Technische Hoogeschool en voor de Nederlandsche bouwkunst. Maar in de tweede plaats, omdat ik door mijn aanraking met den nieuwen Rijksgebouwendienst gevoeld heb hoe daar het streven voorzit om het goede te bereiken binnen de bestaande mogelijkheden. Want het is niet alleen op dit gebied, dat de Rijksgebouwendienst een anderen koers is ingeslagen. Ik heb de gelegenheid gehad te ervaren, dat ook in andere gevallen contact wordt gezocht en getracht wordt met het inzicht van meer bevoegden op speciaal gebied voordeel te bereiken. Men geve dus dezen nieuwen dienst een kans en beoordeele dezen niet naar feiten, welke gedurende de oorlogsjaren onder een andere organisatie en onder andere personen voorkwamen.

Delft. IR. J. A. G. VAN DER STEUR.

BOEKBESPREKING.

Van Bouwen en Wonen, door A. H. WEGERIF GZN, architect, B. N. A. Nygh en van Ditmar's Uitgevers-Maatschappij, Rotterdam. Prijs ingenaaid f 8.50. Gebonden f 9.50.

In zijn voorwoord zegt de schrijver:

Dit boek moet worden beschouwd als een poging om betere begrippen omtrent wonen ingang te doen vinden, om het verschil aan te toonen tusschen een slecht huis en een goede woning, om te doen zien wat men van een goede woning mag verwachten en hen voor te lichten, die van hun huis een goede woning willen maken. Tot beter begrip van de taak van den architect wil het eveneens een bijdrage zijn .....

De schrijver heeft deze zich gestelde taak op uiterst serieuse en degelijke wijze vervuld. Na een inleidend eerste hoofdstuk, waarin de invloed van verkeerde traditie, van gemis van gevoel voor de kunst van wonen bij vele huidige vrouwen, van de onbekwaamheid der ontwerpers en de teleurstellingen, waartoe al deze factoren aanleiding geven, worden besproken, en voorts de invloed wordt nagegaan, die volksaard, klimaat, leefwijze en sociale factoren op den bouw van woningen behoort uit te gaan, worden zeer stelselmatig alle eischen besproken, die aan een geriefelijke woning moeten worden gesteld, en alle wenschelijkheden, welke die geriefelijkheid kunnen verhoogen. Achtereenvolgens worden behandeld: de invloed van de situatie op het ontwerpen van den plattegrond, de eischen der verschillende vertrekken op beganegrond en verdieping, de speciale eischen van verschillende vertrekken. Daarna worden de verschillende onderdeelen besproken in verband met hun functie, zooals wand, vloer, plafond, deur, raam, erker, sanitaire inrichting, enz. Dit alles geschiedt met zeer groote uitvoerigheid en nauwgezetheid, waarbij alle overwegingen, die voor verschillende oplossingen pleiten, in een vlot leesbaar en aangenaam betoog worden ontwikkeld.

Voor leeken is m. i. die groote uitvoerigheid en volledigheid een bezwaar. Velen hunner zullen de beschouwingen over de

Digitized by Google

distributie der plattegronden en over de eischen van verschillende vertrekken nog wel met belangstelling lezen, doch de meesten hunner, zelfs zij, die op het punt staan om een woonhuis voor zichzelf te laten bouwen, zullen er tegen op zien om de breedvoerige beschouwingen over alle mogelijke onderdeelen door te worstelen. En dat is jammer, omdat ook daarbij juist zoo heel veel voorkomt, dat zal kunnen bijdragen om bij leeken een beter inzicht omtrent bouwkunst, een juister begrip omtrent de vele problemen, die bij het ontwerpen en uitvoeren van ieder huis moeten worden opgelost en een beter gevoel voor architectonische detailvormen te wekken. Er is ook eenig gevaar, dat leeken wegens hun voorlichting door dit boek een architect overbodig zullen achten, of dat zij het vertrouwen in hun architect zullen verliezen, wanneer deze aan de een of andere oplossing, die zij uit het boek hebben opgediept, niet hebben gedacht, of in verband met andere overwegingen niet hebben toegepast. Het ware m. i. gewenscht geweest met meer nadruk er op te wijzen, dat niet alle besproken wenschelijkheden ten allen tijde mogelijk zijn, ja dat zij zelfs niet altijd even wenschelijk zijn, en dat alleen de deskundige architect in staat is om, rekening houdend met de wijze, waarop in een huis ieder onderdeel met haast ieder ander onderdeel samenhangt, een maximum comfort te verwerkelijken.

Ondanks deze opmerkingen ben ik van meening, dat een ruime verspreiding van dit boek onder hen, die willen laten bouwen, van zeer groot nut kan zijn. Den architecten en hun, die architect willen worden, heeft de schrijver van dit boek een grooten dienst bewezen. En dit niet zoozeer voor de gelukkig niet zoo groote rubriek van architecten, die eenzijdig aestheticus of eenzijdig constructeur zijn en niet veel aandacht plegen te schenken aan de gebruiksdoelmatigheid van de door hen te ontwerpen gebouwen. Deze toch zullen wel weinig aandacht ook aan dit boek schenken. Voor hen, die zich nog voor architect bekwamen, kan het boek zeer nuttig zijn door hun te wijzen op het groote belang van een zorgvuldige overweging der doelmatigheidseischen, naast, doch ook vooral in verband met constructieve en aestetische eischen. Die architecten, die wel gewend zijn om ook *die* zijde van het gebouw zorgvuldig te bestudeeren, waarom het eigenlijk den opdrachtgever te doen is: het verkrijgen van een gebouw, dat in verband met zijn bestemming doelmatig is, vinden in deze stelselmatige gerangschikte verzameling van de doelmatigheidsoverwegingen een welkome aanvulling op hun eigen inzicht en vele nuttige wenken en practische oplossingen, die zij zelf nog niet bedacht hadden. Niet alleen als aanvulling van eigen inzicht, doch ook als memorandum is zoo een stelselmatig ingedeelde bespreking van al hetgeen tot gerief van de woning kan bijdragen van zeer veel nut. Bij de zeer vele zijden, die bij ontwerp en uitwerking aandacht vragen, is het toch haast niet te vermijden, dat het een of ander aan den aandacht ontsnapt en pas later bij de voltooiing, dus als het te laat is, blijkt beter te kunnen zijn opgelost. Juist die architecten, die veel aandacht aan de practische doelmatigheid wijden, zullen dit boek niet zonder nut lezen en zullen het, ter toetsing hunner ontwerpen, telkens gaarne even raadplegen.

Daarbij is het in het geheel niet noodig, dat zij het in alle opzichten en bij alle besproken gevallen met den schrijver volmaakt eens zullen zijn. Evenals bij de constructieve en de aestetische zijde blijft ook hier plaats voor persoonlijke voorkeur.

Ik acht het dan ook geenszins de taak van den criticus om alle punten of puntjes, waarin hij het niet of niet volkomen met den schrijver eens is, te releveeren. Toch mogen enkele opmerkingen gemaakt worden, waar naar mijn meening niet slechts particuliere opvattingen in het spel zijn.

Op blz. 21, waar gezegd wordt, dat een afstand van 1 tot 6 m tusschen huis en straat te veel is om te kunnen verwaarloosd en te weinig om er wat behoorlijks van te kunnen maken, wordt de beteekenis van de voorstoep bij stedelijke woonhuizen miskend. Het genoemde bezwaar geldt eerst als de afstand te groot voor een stoep wordt; dan echter geldt het ook inderdaad; de in onzen tijd nog al geliefde voortuintjes bij aaneengesloten stedelijk bebouwen hebben geen zin. De verschoven voorgevel in fig. 4*a* rechts is m. i. niet doelmatig, omdat een daarin geplaatst raam uitzicht op buurmans tuin geeft en inzicht van uit dien tuin geeft en daardoor dus ook de woonkamer van het rechter huis onvrij maakt.

Het gezellige schoorsteenzitje van fig. 29 brengt het nadeel mede van zeer ongunstige schoorsteenplaatsing bij dit groote vertrek, dat aan drie kanten door buitenmuren en langs den vierden kant nog voor ongeveer 1.5 m door een buitenmuur begrensd wordt.

De groepeering der vier woonhuizen in fig. 62 komt mij eenigszins gezocht voor. In ieder geval was het hier noodzakelijk geweest deze groepeering door een situatie met omringende wegen en windrichting te rechtvaardigen.

Ook de bijbehoorende plattegronden van fig. 8 en fig. 54 zijn eenigszins gezocht. Dat hier de vloeren van eetkamer en voorkamer een trede lager liggen, dan die van de hal, is m. i. bepaald af te keuren. Men verwacht daar ter plaatse geen trede. Bezoekers kunnen de kamer binnenvallen, als ze niet gewaarschuwd worden. Het geringe hoogteverschil tusschen vertrekken van één verdieping, zooals dat bij oude huizen o. m. te Delft nog wel eens voorkomt, is bepaald als een zeer onaangenaam ongerief te beschouwen. De buitengewone hoogte van de kamer van fig. 70 heeft voor mijn gevoel iets ongezelligs, vooral voor een woonvertrek. Voor atelier kan deze vorm wellicht in bepaalde gevallen gewenscht zijn.

De beteekenis van de hal voor het Hollandsche woonhuis en landhuis is naar mijn meening door den schrijver niet voldoende uiteengezet. Voor ons, Hollanders, heeft een *woon*hal in het algemeen geen zin. Wij zijn nog steeds huiselijk van aard en wenschen als wooncentrum een rustige huiskamer, zonder doorgaand verkeer. Verkeerslijnen hebben daarom in onze huiskamer weinig beteekenis, dan alleen in verband met het verkeer *in* de kamer. De neiging van vele bewoners om in de woonkamer de tafel in het midden te plaatsen, als het middelpunt, waaromheen het geheele gezin zich bij gelegenheid vereenigt, is m. i. geenszins af te keuren. De door den schrijver aanbevolen verschuiving van de tafel naar een der wanden is in het algemeen niet aan te bevelen. Het komt voor, doch in arbeiderswoningen en dan noodgedwongen, zoowel door gebrek aan ruimte of ook wegens gebrek aan licht.

Zoowel practisch als ideëel is plaatsing van de tafel in het midden van de huiskamer het meest gewenscht; het gezin moet zich in dit vertrek, waarin het zich vereenigt, rondom de tafel kunnen scharen. Een centrale hal, waarop alle kamers direct of door middel van zeer korte gangen aansluiten is doelmatig als verkeerscentrum. Zoo een hal maakt de afstanden tusschen de vertrekken onderling korter en beperkt bovendien het oppervlak van den plattegrond; geeft een meer beknopten plattegrond door beperking van ruimte-verlies voor gangen. De hal is daarom tegelijk geriefelijk en economisch en is bovendien nog architectonisch een dankbaar motief. De functie van centrale verkeersruimte maakt echter de hal als woonvertrek ongeschikt.

Wil men een woonhal maken, dan moet juist door een uitgebreid stel gangen het verkeer in het huis zooveel mogelijk buiten de hal om geleid worden, waardoor echter het gerief en de economie van de hal geheel verloren gaan en juist de verkeersafstanden in het gebouw grooter en de voor het verkeer te ombouwen inhoud vergroot wordt.

Deze opmerkingen doen echter niets af aan de waarde van dit degelijke boek.

Ir. J. G. Wattjes.

Das technische Eisen. Konstitution und Eigenschaften. Dr.-Ing. Paul Oberhoffer. — Berlijn, Julius Springer, 1925.

Het bovengenoemde boek geeft voor de velen, die met het technische ijzer te maken hebben, en dat zijn wel bijna alle technici, een zeer goede en uitvoerige uiteenzetting van onze kennis over dit onderwerp. Nu in de laatste 20 jaren de studie van het ijzer, zoowel theoretisch als practisch, steeds intensiever werd, en de verkregen resultaten, die in de vele speciale vaktijdschriftarikelen werden gepubliceerd, voor een in de practijk staand technicus niet meer te volgen zijn, is het van groot belang dat een dergelijk samenvattend boek ons in staat stelt na te slaan, wat wij in een bepaald geval willen weten.

In een achttal hoofdstukken worden achtereenvolgens behandeld: de benaming en indeeling van het ijzer, de bestanddeelen van het ijzer in verband met de chemische samenstelling, de invloed van die chemische samenstelling, van de temperatuur en van de verdere bewerking op de structuur en op de eigenschappen van het smeedbare ijzer. Daarna komen kortere hoofdstukken over z.g.n. tempergietijzer, gewoon gietijzer en „Hartgusz".

Het boek bevat een groot aantal uitstekende microfotografiën, gewone foto's en grafieken, waarbij voor deze laatste

Digitized by Google

geput is uit een zeer groot aantal publicaties, die in de verschillende landen over de betreffende onderwerpen zijn verschenen en die uitvoerig vermeld zijn.

De in de laatste jaren gevonden bijzonderheden over structuurbeelden, vervormings- en breukverschijnselen zijn opgenomen, zoodat het geheel een uitstekende leiddraad vormt.

W.

Technisch woordenboek in vier talen: Materialen, door P. W. Scharroo. — 434 Pag. — N.V. Uitg. Mij. v/h Van Mantgem en De Does, Amsterdam, 1925.

Dit is het derde deeltje der serie, en op zichzelf genomen een af geheel. Er is welhaast geen ondankbaarder werk dan het samenstellen van een woordenboek en à plus forte raison van een technisch woordenboek, want de kans dat men er in vindt wat men zoekt is, voor wie veel technische literatuur leest en dus zelf al veel termen kent, betrekkelijk gering.

Het is met een woordenboek al net als met een examinandus — de beoordeeling kan geschieden naar wat er wel in staat of wel naar wat er niet in staat of foutief in staat.

Dat er veel wel en goed in staat spreekt vanzelf, zoodat eigenlijk alleen de vraag overblijft of er veel aan ontbreekt of veel foutief is.

De groote moeilijkheid voor technische termen zit niet zoozeer in de meer bekende algemeen gebruikelijke officieele benamingen, als wel in de eindelooze variatie van werkplaats-, locale- en speciale vaktermen.

Zoo heet bijv. zink in het Engelsch wel officieel „zinc", doch in den handel meestal „spelter".

Dat er zoo hopeloos veel materialen ontbreken en de ruimte opgevuld wordt met woorden, die geen materialen zijn, doch voorwerpen of bewerkingen, bijv. driewegkraan, draadtrekken, aansluitmof, goudsmid, ontvetten, glassnijder, enz. enz. enz. is geen goede oplossing voor de moeilijkheid dat het zoo lastig is aequivalente woorden te vinden in diverse talen.

Ernstiger is de grief dat er zoo heel veel termen onjuist gegeven zijn, zoodat we vreezen dat een gebruiker wel eens heel erg teleurgesteld zal zijn als hij heel wat anders krijgt dan hij bedoelde te bestellen.

Met wat overdrijving zou ik willen zeggen: men kan geen technische vreemde woorden leeren uit een dictionaire; de eenige manier om er achter te komen is heel veel origineel lezen en een lang verblijf ter plaatse en in een bepaald bedrijf.

Eerlijkheidshalve wil ik wel bekennen dat het vooral de Engelsche woorden waren, die mij vaak frappeerden als onjuist; de Duitsche zijn veel beter; van de Fransche ken ik er zelf te veel niet, om ze te kunnen beoordeelen.

A. Vosmaer.

R. Thun. **Der Film in der Technik.** — V. D. I. Verlag, Berlin, 1925.

Er bestaan reeds een aantal werken over cinematographie, die handelen over het fotografeeren en ontwikkelen der beelden, of over de hulptoestellen, of over toepassingen op de wetenschap, of over de verschillende wijzen van opnemen; daarnaast is het nieuwe boek gekomen, dat uitsluitend handelt over de toepassing in de techniek.

Het eerste gedeelte van het werk bespreekt psychologische en physiologische verschijnselen, n.l. het tot stand komen van een bewegingsindruk, optisch bedrog (dat wielen schijnen stil te staan, of tegengesteld te draaien aan de bewegingsrichting), en de verandering in de sterkte der belichting, die noodig is om beelden te geven, die niet schitteren. Dan de fotochemische grondslagen: het meer of minder licht doen doorlaten door een film, de lichtverdeeling in een fotografisch beeld (men rekent hierbij in logarytmische eenheden), de samenstelling van de ontwikkelaars en het afwerken van negatieven en positieven; de optische grondslagen: eigenschappen van objectieven, de lensformule, afwijkingen; het ontstaan van het beeld; onderzoek der objectieven, de wijzen van opnemen voor dat onderzoek (zeer uitvoerig); verschillende vormen van objectieven voor opnemen en voor projecteeren. Verder de mechanische verschijnselen; het stilstaan der beelden, duur van den stilstand, kleine mechanismen die in de filmtoestellen voorkomen; toestellen voor opnemen en voor projecteeren, hulptoestellen.

De schrijver beperkt zich niet tot enkele mededeelingen, maar geeft ook tabellen, waar dit noodig is; vermeldt alle bestaande objectieven, en voegt bij elke formule een rekenplaat (nomogram), zoodat een belangstellende niet in andere boeken of prijscouranten behoeft te zoeken, en de berekeningen kunnen worden vervangen door een eenvoudige aflezing.

Het tweede gedeelte behandelt de toepassing in de techniek: de film als middel voor onderzoek, o. a. voor het opnemen van bewegingen van werklieden, ook stereoscopisch, en het meten daarvan; het waarnemen van verandering van dichtheid in stroomingen, van spanningen in modellen van glas of celluloïd, van wrijvingscoëfficiënten; het opteekenen van de aanwijzingen van verschillende meetinstrumenten; het zichtbaar maken van microscopisch kleine verschijnselen.

Verder: de film als hulpmiddel voor aanschouwelijke voorstelling (dus bij het onderwijs), o. a. het verloop van chemische reacties (niet door directe opname, maar door teekeningen), diagrammen van bewegingen.

Het ontwerpen van een film, het opnemen daarvoor, het opnemen van veranderlijke teekeningen (hierbij behoort een geheele symboliek, de leiding bij het opnemen, en de handelende personen, stereoscopische filmen, gekleurde filmen, filmen met muziekbegeleiding of met begeleidende voordracht, kinophoten (cinematische beelden in boekvorm), wettelijke voorschriften (in Duitschland) voor het vertoonen, en voor de censuur, worden achtereenvolgens behandeld.

Steeds treffen belangrijke opmerkingen, bijv. dat een voordracht bij een film het nuttig effect daarvan zeer vergroot; dat bij geteekende films van technische zaken zonder voordracht gewoonlijk de eerste maal een ongewenscht humoristisch effect verkregen wordt, wegens het ongewone van een bewegelijke teekening; dat het tijdgevoel bij den toeschouwer een gewenschte verandering ondergaat als een voordracht bij de film wordt gehouden; en over de grenzen, die bij het gebruiken van een film, aan deze gesteld zijn.

Een uitgebreide literatuuropgaaf is bijgevoegd.

V.

BIBLIOGRAFIE.

Frequentie-versterking.

In het Mei-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* beschrijven N. Lindenblad en W. W. Brown eenige resultaten van een vereenigd onderzoek, verricht door de „Radio Corporation of America" en de „General Electric Company". Deze resultaten werpen in compacten vorm een belangrijk licht op het bedrijf van frequentie-versterkers met ijzeren kern. Het hoofddoel van het onderzoek is gericht op de vergrooting der mogelijkheid om de 200 k.W. wisselstroommachines van Alexanderson meer toe te passen. De resultaten betreffen o. m. een aantal verbeteringen in de constructie van frequentie-versterkers en in het arrangement van stroomketens en toonen de mogelijkheid aan, om in bepaalde gevallen frequentie-versterkers in vereeniging met 200 k.W.-wisselstroommachines te gebruiken. Er zijn tevens aanwijzingen, voor de mogelijkheid om frequentie-versterkers in de industrie toe te passen in gevallen, waarbij groote hoeveelheden energie bij betrekkelijk hooge frequenties noodig zijn.

Bij frequentie-versterkers met ijzeren kern onderscheidt men twee methodes van bekrachtiging: de sinusoïdale- en de schok-methode. Theoretisch beschouwd bestaat de resulteerende krachtstroomkromme in het eerste geval uit twee sinuskrommen, de fundamenteele en de verlangde harmonische. In het tweede geval kan de resulteerende kromme ontleend worden in een groot aantal elementaire golven. De sinusoïdale methode wordt te meer bevorderd, naarmate de verlangde harmonische gedurende het grootste deel van den duur harer periode van nieuwe energie wordt voorzien. In het wel bekende geval van het doubleeren van de frequentie der fundamenteele golf door middel van een arrangement met dubbele eenheid predomineert de sinusoïdale methode. Het arrangement bestaat uit twee afzonderlijke versterkers, elk in de juiste mate verzadigd met gelijkstroom en zoodanig verbonden, dat een vervorming van den magnetischen krachtstroom alternatief plaats vindt in elke eenheid voor elke halve periode der fundamenteele golf. De grootten van gelijk- en wisselstroom kunnen zoo gekozen worden, dat de door het vervormde veld geïnduceerde spanning sinusoïdaal is en de tweede harmonische der fundamenteele frequentie vertegenwoordigt.

Toen de techniek der ferromagnetische methode vorderingen maakte, werd gevonden, dat hoogere frequenties konden

Digitized by Google

worden verkregen volgens de schokmethode, m. a. w. in plaats van een geïnduceerde electromotorische kracht van sinusoïdaal karakter door de sinusoïdale methode te verkrijgen, is het beter de inrichting door schokbekrachtiging haar maxixmum rendement bij te brengen. Verder werd gevonden, dat bij het doubleeren eener fundamenteele frequentie het verschil tusschen beide methodes niet groot was, wat betreft het rendement en de afgegeven energie. Bij vergrooting der versterkingsverhouding bleef echter het rendement der sinusoïdale methode snel achter bij dat der schok-methode. Bezigt men de sinusoïdale methode bij hoogere versterkingsverhoudingen, dan is een aantal in cascade vereenigde eenheden noodig en het algeheele rendement is het product van de rendementen der diverse versterkingsstoppen. Anderzijds wordt bij de schokmethode de gewenschte versterking op eens verkregen en, hoewel het daarbij verkregen rendement lager moge zijn dan dat van een der cascadestoppen, zal het algeheele rendement hooger zijn.

B.

DE ÉÉN-PHASE-WISSELSTROOM-INDUCTIEMOTOR.

In het Mei-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* geeft L. M. PERKINS een uiteenzetting van de werking van een éénphase-inductiemotor naar de dwarsveld-theorie in tegenstelling met de theorie der tegenovergestelde roteerende velden. Om een en ander te kunnen volgen, is de kennis der algebra en der trigonometrie voldoende, zonder dat factoren, zooals de dwarsveld-ijzerverliezen en de dwarsveld-magnetiseeringsstroom, verwaarloosd zijn.

Behalve de afleiding van het vector-diagram, wordt de omzetting daarvan in een nauwkeurig cirkel-diagram behandeld. Het resultaat is een cirkel-diagram, dat practisch identiek is met het door BRANSON door vergelijking van twee-phasen- in één-phase-motoren afgeleide (zie *A. I. E. E. Proceedings*, Juni 1912), behalve dat de afleiding gemakkelijker gevolgd kan worden en dat het resultaat bestaat in een zoowel voor de constructie als voor het gebruik eenvoudiger diagram.

B.

SCHEEPSBOUW.

Dubbelschroeftankstoomschip „Martica".

Den 18den Juli 1925, elf dagen na het te water laten, had, met goed gevolg, de proeftocht van het dubbelschroeftankstoomschip „Martica" plaats.

Het schip, gebouwd bij de Rotterdamsche Droogdok-Maatschappij, is geclasseerd onder Lloyd's klasse 100 A. I. „with freeboard carrying petroleum in bulk" en ingericht voor het vervoer van olie voor de vaart tusschen Venezuela en Curaçao.

Het draagvermogen van het schip is ongeveer 2320 Engelsche tonnen bij een diepgang van 11′ 1½″.

De hoofdafmetingen zijn: lengte tusschen de loodlijnen 305′, grootste breedte 50′. De bruto tonnenmaat bedraagt 2698 ton.

Het schip is verdeeld in 5 groote middentanks en 6 zijtanks voor lading, alsmede 3 bunkers voor berging van stookolie.

Het voorruim is ingericht voor het vervoer van benzine in bussen.

De officieren- en machinisten-verblijven zijn op het achterdek, terwijl de verblijven van de bemanning zich bevinden onder den bak. De kapiteinsverblijven zijn midscheeps op de brug.

De voortstuwing geschiedt door middel van twee triple-expansie-machines met een gezamenlijk vermogen van 1500 I.P.K., die het schip een snelheid geven van 10½ mijl per uur.

De stoom wordt geleverd door twee stoomketels van het Schotsche vlampijptype, welke onder geforceerden trek met olie gestookt worden.

Het schip heeft voor het snelle verplaatsen van de lading een pompinstallatie, met een capaciteit van 500 ton per uur.

NIEUWSBERICHTEN.

Internationaal Uitvoerend Comité der World Power Conference.

* 27—30 Juli 1925 hebben te Londen plaats de vergaderingen van het Internationaal Uitvoerend Comité der World Power Conference. Als gedelegeerde van Nederland zou optreden J. G. BELLAAR SPRUYT, die echter door ziekte verhinderd is. Thans zal daaraan worden deelgenomen, voor Nederland, door ir. R. A. VAN SANDICK, eerste secretaris van het Nederlandsch Nationaal Comité, en, als gedelegeerde van Nederlandsch-Indië, door ir. A. GROOTHOFF, als zoodanig benoemd door het Nederlandsch-Indisch Nationaal Comité.

De Nederlandsch-Indische Wegenvereeniging.

* De Nederlandsch-Indische Wegenvereeniging, gesticht tot voortzetting en uitbreiding van den door het in Juni 1924, gehouden Nederlandsch-Indisch Wegencongres aangevangen arbeid, heeft medio Juni 1925 haar eerste algemeene vergadering gehouden.

In deze vergadering werd K. A. R. BOSSCHA, president-curator der Technische Hoogeschool, die het initiatief tot het houden van vorengenoemd congres nam en zoo de grondlegger van de onderwerpelijke vereeniging is te noemen, benoemd tot eerelid.

Vastgesteld werden het huishoudelijk reglement en het werkplan der vereeniging, een en ander in overeenstemming met haar statuten, welke 27 Januari tevoren bij Gouvernementsbesluit No. 32 waren goedgekeurd.

Blijkens bedoelde statuten stelt de vereeniging zich ten doel:

a. het verzamelen en mededeelen van technische, economische en administratieve gegevens op het gebied van wegbeheer, wegaanleg en wegonderhoud;

b. het bestudeeren van vraagstukken op genoemd gebied en het publiceeren der resultaten;

c. het geven van adviezen op dat gebied; en

d. het organiseeren van congressen.

Het vastgestelde werkplan doet verwachten, dat binnenkort tal van publicaties het licht zullen zien van op gestelde vragen gegeven antwoorden, van op verzoek uitgebrachte adviezen, van resultaten der verwerking van verschillende verzamelde gegevens, van in het buitenland opgedane ondervindingen, enz. Voorts zullen uitvoerige onderzoekingen worden ingesteld naar de vergrooting van den weerstand tegen stootwerking en afslijting van wegverhardingsmateriaal met een betrekkelijk geringe taaiheid en hardheid door afdekking en binding met verschillende bitumineuse stoffen, bitumina, waterglas, enz., alsmede naar de verbetering van den weerstand tegen uit- en afspoeling van wegverhardingen, samengesteld uit verschillende minerale stoffen, door afdekking, als vorenbedoeld. Ook staan uitgebrende proefnemingen met niet op temperatuur gehouden teer- en asphaltbeton voor slijtlagen op het werkprogramma.

Een congresfonds maakt het mogelijk eens in de vijf jaren een congres te houden, waarop de belangrijkste vraagpunten naar voren zullen worden gebracht, welker voorafgaande bestudeering is aan te moedigen door beschikbaarstelling van middelen en prijzen uit een studie- en prijsvragenfonds.

Voor de eerste maal zijn in het bestuur der Vereeniging, dat „Wegenraad" heet, gekozen: als voorzitter prof. ir. H. VAN BREEN, als ondervoorzitter de generaal der Genie C. J. DE BRUIN, als secretaris-penningmeester jhr. ir. C. ORTT en als leden: prof. ir. W. H. A. VAN ALPHEN DE VEER, hoofd van het Laboratorium voor Materiaalonderzoek; ir. W. TH. BETHE, hoofdingenieur in algemeenen dienst der gemeente Soerabaja; ir. H. CRAMER, hoofdingenieur, hoofd der afdeeling „Bruggen en Wegen" van het Dep. der B. O. W.; ir. F. H. DE FREIJTAG, hoofdingenieur, directeur van Gewestelijke Werken te Soerabaja; de kolonel L. F. VAN GENT, hoofd van den Topografischen Dienst; A. R. W. KERKHOVEN, voorzitter van landbouwvereenigingen en wegsyndicaten; ir. A. H. J. KOREMAN, directeur van Gemeentewerken te Semarang; ir. A. DE MOOY, hoofdingenieur G. B., hoofd der afdeeling „Economische Zaken"; ir. A. POLDERVAART, hoofdingenieur in dienst der gemeente Bandoeng; ir. H. SALOMONSON, hoofdingenieur-directeur der Gemeentewerken van Batavia; ir. M. DE WOLFF, idem van Gewestelijke Werken der Preanger-Regentschappen; benevens een nog nader aan te wijzen vertegenwoordiger van de Java-Motor-Club.

Bandoeng. Prof. ir. H. VAN BREEN.

Examens aan de Technische Hoogeschool.

De voorzitter van de Afdeeling der Weg- en Waterbouwkunde der Technische Hoogeschool maakt bekend, dat zij, die wenschen deel te nemen aan het ingenieursexamen voor civiel

Digitized by Google

ingenieur, dat zal worden afgenomen in September 1925, zich vóór 5 September hebben op te geven bij den secretaris der Afdeeling, Oostplantsoen 25, Delft.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Koninklijk besluit van 18 Juli 1925, No. 6, is, met ingang van 1 Augustus 1925, benoemd bij het reserve-personeel der landmacht, bij het wapen der genie, bij het regiment genietroepen, tot reserve-kapitein de eervol ontslagen kapitein van het leger in Nederlandsch-Indië prof. ir. R. L. A. Schoemaker;

zijn benoemd:

met ingang van 25 Juli 1925, bij het wapen der genie, bij het regiment genietroepen:

tot kapitein de eerste-luitenants W. B. Boon en J. C. G. Nottrot, beiden van het korps;

tot eerste-luitenant de tweede-luitenants A. G. M. Boost en J. A. Busch Geertsema, beiden van het korps;

bij het reserve-personeel der landmacht, bij het wapen der genie, bij het regiment genietroepen:

met ingang van 24 Juli 1925 tot reserve-kapitein, bestemd voor den militairen telegraafdienst, de reserve-eerste-luitenants, bestemd voor den militairen telegraafdienst, I. van Hessen, J. Tiggelman, N. A. Oostinga, H. Koens, J. H. Förch en C. J. Kries, allen van het korps;

tot reserve-kapitein de reserve-eerste luitenants ir. F. B. C. E. M. Jansen, ir. T. K. van Lohuizen, ir. M. I. Polak en O. A. Warmenlink, allen van het korps;

met ingang van 26 Juli 1925, tot reserve-eerste-luitenant de reserve-tweede-luitenants ir. E. Perelaer, ir. J. Stelling, F. J. Ribbius, ir. T. A. Ameschot, ir. R. Meulenhoff, A. J. C. Nugteren, ir. J. A. Plaizier, J. C. Stoffels en ir. M. J. P. Nittel, allen van het korps.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Waterstaat en 's Lands Burgerlijke Openbare Werken.

Tijdelijk belast: gerekend van 30 April 1925, met de waarneming der betrekking van ingenieur 2e kl., ir. J. Kuipers, thans tijdelijk waarnemend ingenieur 3e klasse; gerekend van ultimo Mei 1925, met de waarneming der betrekking van ingenieur 2e kl., F. Brazda, thans tijdelijk waarnemend ingenieur 3e klasse.

Bij de Genie.

Hersteld: met ingang van den dag na dien van aankomst in Ned.-Indië boven de formatie in activiteit en ingedeeld bij den Gewestelijken en plaatselijken geniedienst te Bandoeng, de kapitein der genie A. L. van der Sluijs Veer; boven de formatie in activiteit en ingedeeld bij den plaatselijken geniedienst te Tjimahi, de kapitein der genie W. C. Muller, thans te Bandoeng op non-activiteit.

Bij het Onderwijs.

Belast: met de waarneming der betrekking van leeraar bij de Technische school te Bandoeng, ir. W. A. Pattijn, thans wd. leeraar bij de K. W. S. te Batavia.

Verleend: wegens langdurigen dienst, een jaar verlof naar Europa, aan ir. F. W. Th. van Oordt, wd. leeraar bij de K. W. S. te Weltevreden, met bepaling, dat hij zijn betrekking den 29en Juli 1925 zal nederleggen.

PERSONALIA.

* Ir. P. J. C. Smoor is thans werkzaam als ingenieur bij de N. V. Electrotechnische Industrie Slikkerveer te Slikkerveer.

* Ir. P. W. van Bleyswijk Ris is met ingang van 15 Juli 1925 benoemd tot bedrijfsingenieur bij de N. V. Hollandsche Kunstzijde-industrie te Breda.

— Ir. H. T. A. Huydts is benoemd tot leeraar in de wiskunde aan de H. B. S. te Maastricht.

* Ir. J. Bloemsma verwierf 22 Juli 1925 het diploma van „ingénieur radio-télégrafiste" aan de Ecole Supérieure d'électricité te Parijs.

VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën.

Het Bureau heeft de volgende aanvragen ontvangen:

1°. Een bedrijfsingenieur voor broodfabriek, liefst op de hoogte van warmte-economie en gas-economie in het bijzonder. Leeftijd ongeveer 30 jaar.

2°. Voor een fabriek van consumptie-artikelen een ingenieur met organisatorisch talent, voor de leiding van de technische afdeeling en de verbetering van de arbeidsmethodes. Leeftijd ongeveer 30 jaar.

3°. Voor Engelsche firma in Deli een jong werktuigkundig ingenieur, met ervaring op het gebied van ijzerconstructies en verbrandingsmotoren en met commercieelen aanleg.
Salaris ongeveer f 500 's maands.

Zij, die naar een van deze betrekkingen wenschen te solliciteeren, worden uitgenoodigd zich aan te melden Dinsdags of Vrijdags van 10 tot 12 uur of van 2 tot 4 uur bij bovengenoemd Bureau te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23.

De wnd. Beheerder,
Ir. A. E. Goldman.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde.

Voorloopig bericht.

Op Vrijdag 4 September 1925 zal een excursie worden gehouden naar de werken van de Maaskanalisatie en van het kanaal Wessem-Nederweert.

Het ligt in het voornemen om alsdan de voltooide en in werking zijnde stuwen te Linne en te Roermond te bezichtigen en de in aanbouw zijnde stuw bij Belfeld; voorts o. m. de eveneens in aanbouw zijnde schutsluis bij Panheel (verval 8.10 m). Aanvankelijk was de bedoeling om dit bezoek tot een tweedaagsche excursie te combineeren met die, welke op 12 Juni 1925 naar het Maas-Waalkanaal is gehouden, doch na rijp overleg met de ingenieurs belast met de uitvoering der verschillende werken, is besloten eerst in September naar de werken in Limburg te gaan, zulks in hoofdzaak met het oog op den stand der werken te Belfeld en Panheel.

Er is een regelingscommissie gevormd, bestaande uit de irs. F. L. Schlingemann (voorzitter), C. T. C. Heyning, H. H. J. Ruyten, J. W. de Vries, A. H. Fabius en jhr. G. W. van der Does (secretaris).

In Augustus zullen nadere bijzonderheden worden bekend gemaakt.

Namens het Bestuur,
N. C. Kist, *voorzitter.*
J. W. Thierry, *secretaris.*

OPEN BETREKKINGEN.

Vertegenwoordiger voor Duitsche firma. (Zie *Adv.* in n°. 29).
Ingenieur voor aanleg Electr. Tramwegen. (Zie *Adv.* in n°. 29).
Radio-specialist. (Zie *Adv.* in n°. 29).
Civiel ingenieur. (Zie *Adv.* in n°. 29).
Hoofdingenieur (S.I.) bij de «Werf Conrad» te Haarlem. (Zie *Adv.*)
Ingenieur bij het gemeente-electriciteitsbedrijf te Haarlem. (Zie *Adv.*)
Electro-technisch en **werktuigk. ingenieurs** voor Java. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Civiel ingenieur met practijk zoekt betrekking. (Zie *Adv.* in n°. 29).
Electr. ingenieur zoekt betrekking. (Zie *Adv.* in n°. 29).
Electrotechniker zoekt plaatsing. (Zie *Adv.* in n°. 29).
Werktuigk. ingenieur zoekt betrekking. (Zie *Adv.*)

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang | 1 Augustus 1925 | Nummer 31

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: prof. ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.
Vaste medewerker in Nederlandsch Indië: prof. ir. H. van Breen te Bandoeng.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland f 20.—, voor het Buitenland f 25.—. · Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland f 0.75, Buitenland f 0.85. · Advertentiën per regel f 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Berekening van het waterverzet en het aantal maaluren van windwatermolens en van daarin opgestelde motorische hulpbemalingen, door ir. A. J. BUURMAN. — De prijsvraag voor een nieuwe Koninginnebrug te Rotterdam II. (Slot, vervolg van blz. 639). — Verslag van de bijeenkomst van Studie commissies der Int. Electrotechnische Commissie (I.E.C.) te 's-Gravenhage 16—23 April 1925 III. (Vervolg van bldz. 640): Normale spanningen, door ir. A. B. VAN HAMEL; Lampvoeten en -fittings, door N. M. H. DOPPLER. — Vergadering van de Afd. voor Electrotechniek. — Boekbespreking: E. J. v. DET. De opvoeding tot arbeider, door v. K.; ALFRED LECHNER. Enzyklopädie der Mechanik, door V. — Bibliografie. — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Ver. van Delftsche Ingenieurs: Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën; Lijst der werken vanwege de Vereeniging uitgegeven en voor het publiek beschikbaar gesteld. — Open betrekkingen. — Gezochte betrekkingen.

Dit Nummer heeft 22 bladzijden.

Berekening van het waterverzet en het aantal maaluren van windwatermolens en van daarin opgestelde motorische hulpbemalingen

DOOR

ir. A. J. BUURMAN.

Samenvatting.

Meer dan vroeger wordt tegenwoordig, bij wijziging van onvoldoende windbemalingen, aandacht geschonken aan een oplossing, waarbij in den molen een motorische hulpkrachtinstallatie is opgesteld.

Het is schrijver gebleken, dat daarbij wel eens de capaciteit van een windmolen overschat en het aantal bedrijfsuren van het hulpgemaal onderschat wordt.

In het onderstaande wordt becijferd, dat:

a. voor een windwatermolen:

1°. het gemiddeld aantal maaluren per etmaal, over de dagen, dat men den molen noodig heeft, slechts 8 bedraagt;

2°. het gemiddeld waterverzet van een schepradmolen 30 m³ per minuut, bij een opvoerhoogte van 1.25 m, bedraagt;

b. voor het hulpgemaal:

1°. de benoodigde capaciteit ongeveer 60 pCt. bedraagt van die, welke voor volledig mechanische bemaling noodig zou zijn;

2°. het aantal bedrijfsuren van zoo'n hulpgemaal ruim 50 pCt. bedraagt van dat eener volledig mechanische bemaling.

Inleiding.

Het behoud van den Hollandschen molen staat in het teeken der publieke belangstelling. Vooral de Vereeniging „de Hollandsche Molen" ijvert voor het behoud om aesthetische redenen.

Het is een feit dat windmolens zonder meer — en wij denken voor het vervolg uitsluitend aan watermolens — hun taak voor de tegenwoordige opvattingen over beheerschen van het peil, niet naar behooren kunnen vervullen. Gebrek aan voldoenden molenwind toch veroorzaakt meermalen gedurende meerdere dagen een stijging van het polderpeil van meerdere centimeters boven het toelaatbaar geachte maximum.

Een ingenieur, die geroepen wordt om den bestaanden bemalingstoestand van een door windmolens bemalen polder te verbeteren, zal — bij behoud der molens — hebben om te zien naar verbetering dier molens op zichzelf en naar middelen ter verkrijging van een mechanisch hulpvermogen.

Het is niet onze bedoeling op de oplossing hiervan in te gaan; dienaangaande wordt met belangstelling de uitslag van de prijsvraag der Vereeniging „De Hollandsche Molen" tegemoet gezien.

Nu is het eenmaal een feit, dat, behalve de schoonheid, ook de economie in de techniek een woordje meespreekt. Uit dien hoofde is het gewenscht, de exploitatie-rekening van een dergelijke bemaling op te zetten. Deze hangt in hooge mate af van de exploitatie-rekening der hulpbemaling, en deze weer van de capaciteit, die men daaraan geeft.

Het bepalen der benoodigde capaciteit van de hulpbemaling is al direct een lastig punt. Zij kan vooralsnog niet aan de hand der ervaring worden bepaald.

Uitgangspunt moet zijn: afdoende verbetering van den bemalingstoestand. Immers, dit toch is het vraagstuk, waarvoor een oplossing moet worden gezocht.

Voor de bepaling der capaciteit van de hulpbemaling moet men allereerst weten, wat de windbemaling op zichzelf praesteeren kan, en daarom hebben wij een speciaal onderzoek ingesteld naar:

1°. het maximum aantal maaluren, waarop men per etmaal mag rekenen;

2°. het gemiddeld aantal maaluren, waarop men per etmaal mag rekenen;

3°. het gemiddeld waterverzet.

Maximum aantal maaluren per etmaal.

In het algemeen gelooven wij te kunnen zeggen, dat men in maximum op 20 maaluren per etmaal kan rekenen. En zulks naar aanleiding van gegevens, welke voorkomen in een rapport, gedagteekend 1868, van de hand van de ingenieurs CONRAD, REUVENS en STIELTJES, omtrent het verzekeren van een vasten boezemstand aan Rijnland.

De genoemde ingenieurs hadden o. a. tot opdracht het maximum waterbezwaar gedurende een korte periode (b.v. 4 dagen) voor Rijnlands boezem na te gaan. Zij hebben daartoe telkens perioden van 4 achtereenvolgende dagen, waarin het veel woei en de poldermolens dus zooveel mogelijk water op Rijnlands boezem wierpen, opgezocht. Nu zeggen zij op blz. 40 van hun rapport:

„De omstandigheid, dat de poldermolens gedurende vier etmalen onophoudelijk met het maximum van het vermogen, dat de verschillende windkrachten kunnen uitoefenen, in het gemaal blijven, komt practisch niet voor.

„De molen, zal hij met grootste vermogen werken, moet steeds worden verkruijd naarmate de windrigting verandert en al mag de molenaar dat des daags nauwlettend verrigten, zoo is zulks gedurende de lange winternachten bij de veranderlijkheid van den wind en als het weer onstuimig is, ondoenlijk. Het verkruijen veroorzaakt tijdverlies en het niet behoorlijk op den wind staan, heeft minder krachtsontwikkeling en dus minder wateropbrengst ten gevolge.

„Bovendien moeten de zeilen somtijds gezwicht of bijgezet

Digitized by Google

en het gaande werk gesmeerd worden, en wordt de molen dikwerf om allerlei voorkomende omstandigheden gedurende korteren tijd, doch bij hevige windkracht, als dikwerf rukwinden voorkomen, gedurende langeren tijd buiten gemaal gesteld.

„Al deze omstandigheden zijn oorzaak, dat niet de volle 24 uur van het etmaal in aanmerking mogen komen bij de berekening van de wateropbrengst der poldermolens, en na raadpleging met bekwame molenbazen, vermeenen wij dat zulks gedurende de wintermaanden slechts mag geschieden over 20 uren van het etmaal bij gestadigen molenwind, en over 18 uren van het etmaal bij afwisselend sterken molenwind met rukwinden."

Wij leggen nog eens nadruk op het feit dat de rapporteurs nagingen uitgezochte perioden, waarin het bepaald veel woei.

Gemiddeld aantal maaluren per etmaal voor Bleiswijk.

Ter berekening van het gemiddeld aantal maaluren per etmaal hebben wij allereerst de uitvoerige statistieken van het Waterschap: „De drooggemaakte polders van Bleiswijk en een gedeelte van Hillegersberg" over de jaren 1909 tot en met 1913 (toen genoemd Waterschap nog door wind werd bemalen), geraadpleegd.

Er werd vanaf Augustus 1908 in genoemd Waterschap dag voor dag opgeteekend: de waterstand in den polder, de richting en de kracht van den wind, de gevallen regen en het aantal maaluren der molens. De statistiek gaat niet verder dan begin 1914, toen electrische bemaling werd ingevoerd.

Indien men nu, steeds over de jaren 1908 t/m 1913, opzoekt de perioden, waarin de polder kennelijk overlast van water had, dan komt men tot de volgende samenstelling:

TABEL I.

Uittreksel uit de Registers van het Waterschap Bleiswijk.

Tijdvak.	Aantal dagen.	Gem. Windkracht.	Waterstand t. o. v. Z P. in de 4e bemaling in cm.		Aantal maaluren.	
			Minimum.	Maximum.	Totaal.	Gem. per etmaal.
van 26 Aug. t/m 3 Sept. 1909	9	1.0	10 —	2 +	56	7.0
„ 28 Oct. „ 9 Nov. 1909	13	0.4	2 +	12 +	46	3.5
„ 3 Dec. „ 13 Dec. 1909	11	1.4	2 +	22 +	153	13.9
„ 18 Dec. „ 26 Dec. 1909	9	1.4	4 —	17 +	117	13.0
„ 25 Jan. „ 10 Febr. 1910	17	1.2	Peil	22 +	179	10.6
„ 5 Nov. „ 1 Dec. 1910	27	1.5	6 —	24 +	278	10.3
„ 18 Jan. „ 24 Jan 1911	7	0.7	Peil	10 +	0	0.0
„ 24 Dec. 1911 „ 27 Febr. 1912	66	1.1	8 —	23 +	363	4.5
„ 24 Aug. „ 28 Sept. 1912	36	1.2	Peil	21 +	281	7.8
„ 1 Oct. „ 11 Dec. 1912	42	1.8	6 —	27 +	567	13.5
„ 17 Jan. „ 28 Jan. 1913	12	1.2	Peil	16 +	69	5.8
„ 15 Juli „ 20 Aug 1913	37	0.8	Peil	21 +	137	3.7
	286	13.7			2246	94.5

Het gemiddeld aantal maaluren per etmaal bedraagt dus $\frac{2246}{286} = 7.85$.

De gemiddelde windkracht bedroeg $\frac{13.7}{12} = 1.14$, terwijl de gemiddelde windkracht over de 5 jaren 1909 t/m 1913 aangeduid wordt door het cijfer 1.25.

Gemiddeld aantal maaluren per etmaal voor den Eendrachtspolder.

Ook voor den Eendrachtspolder werden soortgelijke statistieken geraadpleegd. Deze waren echter alleen over de jaren 1922 tot en met 1924 beschikbaar.

Indien men nu voor den Eendrachtspolder hetzelfde doet als hiervoor voor het Waterschap Bleiswijk gedaan, krijgt men de samenstelling Tabel II.

Het gemiddeld aantal maaluren per etmaal bedraagt $\frac{1703}{217} = 7.85$.

Onderzoekingen van Conrad c. s.

Het loont de moeite eens na te slaan, wat de ingenieurs Conrad, Reuvens en Stieltjes in hun meergenoemd rapport omtrent maaluren en waterverzet opmerken.

TABEL II.

Uittreksel uit de registers van den Eendrachtspolder.

Tijdvak	Aantal dagen.	Waterstand t.o.v. Z. P. in cm.		Aantal maaluren.	
		Minimum.	Maximum.	Totaal.	Gem. p. dag.
van 2 Febr. t/m 14 Febr. 1922	13	6 +	20 +	40	3.1
» 14 Febr. » 24 Febr. 1922	10	Peil	23 +	177	17.7
» 2 Mrt. » 9 Mrt. 1922	8	2 —	12 +	72	9.0
» 21 Febr. » 9 Mrt. 1923	17	3 —	20 +	140	8.2
» 11 Oct. » 29 Oct. 1923	19	10 —	11 +	203	10.7
» 9 Nov. » 16 Nov. 1923	8	7 —	19 +	106	13.3
» 20 Nov. » 27 Nov. 1923	8	7 +	19 +	4	0.5
» 28 Nov. 1923 » 28 Jan. 1924	62	7 —	27 +	435	7.0
» 6 Mrt. » 13 Mrt. 1924	8	2 +	8 +	26	3.3
» 2 Aug. » 5 Aug. 1924	4	Peil	8 +	43	10.8
» 19 Aug. » 13 Sept. 1924	26	8 —	35 +	295	11.4
» 27 Sept. » 6 Oct. 1924	10	1 —	8 +	49	4.9
» 30 Oct. » 22 Nov. 1924	24	4 —	9 +	113	4.7
	217			1703	104.6

Het zou ons te ver voeren hun geheele verhandeling over te nemen. Onder verwijzing naar hun oorspronkelijk betoog, dat op blz. 28, 29, 30 en 69 van hun rapport is te vinden, volstaan wij met de conclusie, waartoe de drie ingenieurs kwamen, over te nemen.

Zij stelden het waterverzet afhankelijk van de windkracht en vonden dat:

1°. bij een winddruk van 0.5 kg/m² de wind te onbeduidend is om te malen;

2°. bij een winddruk van 5—10 kg/m² (slappe molenwind), kan door 1 molen worden opgemalen 10 m³ per minuut, 1 m hoog;

3°. bij een winddruk van 10—20 kg/m² (stevige molenwind), kan door 1 molen worden opgemalen 23 m³ per minuut, 1 m hoog;

4°. bij een winddruk van 20—30 kg/m² (zeer sterke molenwind), kan door 1 molen worden opgemalen 38 m³ per minuut, 1 m hoog;

5°. bij een winddruk van 30 kg/m² en meer (naderende tot storm of gedecideerd storm), zijn de molens wegens het gevaar, buiten werking.

De drie ingenieurs hebben ook nagegaan hoe groot de gemiddelde windkracht per maand was over de maanden November, December, Januari en Februari, gedurende het 10-jarig tijdvak van 1857—1867. Zij vonden:

Windkracht per maand,

gedurende	333	uur	een	winddruk	van	0— 5	kg/m²
„	184	„	„	„	„	5—10	„
„	141	„	„	„	„	10—20	„
„	43	„	„	„	„	20—30	„
„	19	„	„	„	„	meer dan 30	„
tezamen	720	uur.					

Hieruit ziet men in de eerste plaats nog eens, dat de molens van de 720 uren per maand, reeds 333 uren gedwongen zijn stil te staan, alleen al vanwege te onbeduidenden wind. Met andere woorden, andere oorzaken van gedwongen stilstand nog daargelaten, zou men al op niet meer dan $\frac{333}{720} \times 24 = 11$ maaluren per etmaal mogen rekenen.

Nu betoogen Conrad, Reuvens en Stieltjes elders in hun rapport, dat men tengevolge van tijdverlies, door kruien, zwichten, smeren, windrukken, enz., van die 11 uur nog maar ten hoogste $\frac{18}{24}$ à $\frac{20}{24}$ = 75 à 83.5 pCt. in rekening mag brengen.

Dit zou dan overeenkomen met een gemiddelden maalduur per etmaal, alleen gerekend over de uren, dat er voldoende wind waait, van 75 à 83.5 pCt. van 11 = 8.25 à 9.2 uur.

Overweegt men voorts, dat men nog wel eens noodzakelijk moet stilstaan voor reparatie, ijs, ziekte, enz., dan is dit cijfer in schitterende overeenstemming met de door ons becijferde 7.85 uur, zoowel voor Bleiswijk als voor den Eendrachtspolder.

Conclusie.

Wij merken op, dat er, zoowel in Bleiswijk als in den Eendrachtspolder, in de aangehaalde tijdperken, overlast van water was en men dus alles zal hebben gedaan om zooveel

Digitized by Google

mogelijk uit te slaan. Het waren tijden, waarin de molens „voll beansprucht" waren, en men ziet, dat men zelfs dan op gemiddeld ten hoogste 8 maaluren per etmaal rekenen mag.

Dit op het eerste gezicht onwaarschijnlijke en bedroevende resultaat heeft verschillende oorzaken.

In de eerste plaats, dat er naast dagen met flinken molenwind, ook voorkomen met slappen of te slappen of ook te sterken molenwind, verder dat een gunstige molenwind niet altijd 24 uur per etmaal aanhoudt.

Voorts, dat de molens noodgewongen stil moeten staan voor zwichten, kruien, smeren, repareeren, ijs, ernstige ziekten in het molenaarsgezin, enz. enz.

Gemiddeld waterverzet voor Bleiswijk.

Men dient nu na te gaan hoeveel m³ water per minuut een windmolen gemiddeld verzet.

Daartoe kan men in de eerste plaats weer gebruik maken van de statistieken van het Waterschap Bleiswijk.

Indien men uit die statistieken voor de jaren 1909 t/m 1913 het aantal maaluren per maand opzoekt, komt men tot het volgende resultaat:

TABEL III.

Aantal maaluren per maand van het Waterschap Bleiswijk.

	1909	1910	1911	1912	1913
Januari	99	221	152	202	181
Februari	146	270	89	175	162
Maart	217	110	170	236	137
April	76	51	11	37	101
Mei	51	53	—	—	20
Juni	—	—	—	19	98
Juli	—	61	—	—	106
Augustus	25	53	—	74	78
September	142	36	—	243	14
October	172	52	123	222	26
November	155	274	261	249	219
December	382	334	180	351	237
	1465	1515	986	1808	1379

Totaal aantal maaluren over de genoemde 5 jaren 7153.
Gemiddeld aantal maaluren per jaar 1435.

In genoemde jaren bedroeg de gevallen hoeveelheid regen te Bergschenhoek:

1909 . . . . . 830 mm
1910 . . . . . 870 „
1911 . . . . . 628 „
1912 . . . . . 940 „
1913 . . . . . 684 „

790 mm, gemiddeld per jaar

Het jaargemiddelde over de jaren 1909 t/m 1924 bedraagt te Bergschenhoek 764 mm.

Behalve door regenval heeft Bleiswijk nog waterbezwaar door kwel- en schutwater; aan den anderen kant verdampt een groot gedeelte.

Alles bijeen genomen, mag men aannemen, dat ongeveer de helft van de gevallen regen door de molens moet worden uitgemalen.

Het oppervlak van het Waterschap Bleiswijk is 3600 ha.

Nu had het Waterschap Bleiswijk in die dagen zes gangen kapitale molens met een opvoerhoogte per molen van rond 1.25 m.

Een eenvoudige rekensom geeft dan voor het gemiddeld waterverzet per minuut per molen, over de jaren 1909 t/m 1913:

$$\frac{5 \times 0.395 \times 360.000.000}{6 \times 7153 \times 60} = 27.6 \text{ m}^3 \text{ per minuut, 1.25 m hoog.}$$

Gemiddeld waterverzet voor den Eendrachtspolder.

In de tweede plaats kan men gebruik maken van de statistieken van den Eendrachtspolder, over de jaren 1922 t/m 1924, samengesteld in tabel IV.

Totaal aantal maaluren over de genoemde 3 jaren 3519.
Gemiddeld aantal maaluren per jaar 1173.

In de jaren 1922 t/m 1924 bedroeg de gevallen hoeveelheid

TABEL IV.

Aantal maaluren per maand van den Eendrachtspolder.

	1922.	1923.	1924.
Januari	129	144	185
Februari	217	118	91
Maart	156	100	109
April	58	6	32
Mei	10	88	28
Juni	—	88	—
Juli	—	—	39
Augustus	—	17	199
September	33	72	240
October	30	244	180
November	64	174	108
December	152	231	177
	849	1282	1388

regen te Bergschenhoek (een dichter bij den Eendrachtspolder gelegen waarnemingsstation is niet aanwezig):

1922 . . . . 665 mm
1923 . . . . 839 „
1924 . . . . 757 „

2261 mm = gemiddeld 754 mm per jaar.

Het te bemalen oppervlak van den Eendrachtspolder bedraagt 1000 ha.

De Eendrachtspolder heeft twee gangen kapitale windmolens met een opvoerhoogte van rond 1.25 m.

Voor het gemiddelde waterverzet per minuut per molen over de jaren 1922 t/m 1924, krijgt men dan:

$$\frac{3 \times 377 \times 100.000.000}{2 \times 3519 \times 60} = 26.7 \text{ m}^3 \text{ per minuut, 1.25 m hoog.}$$

Onderzoekingen van Conrad c. s.

Teneinde nu de door Conrad, Reuvens en Stieltjes gevonden cijfers voor het waterverzet te vergelijken met de door ons voor Bleiswijk en den Eendrachtspolder becijferde, moet men de 333 uren van windstilte met een winddruk van 0—5 kg/m² en de 19 uren van storm met een winddruk van meer dan 30 kg/m², buiten beschouwing laten, omdat die in de statistieken van Bleiswijk en van den Eendrachtspolder ook niet als maaluren hebben meegeteld.

Alsdan vindt men volgens Conrad, Reuvens en Stieltjes een gemiddeld waterverzet per maalminuut van

$$\frac{184 \times 10 + 141 \times 23 + 43 \times 38}{184 + 141 + 43} = \frac{6710}{368} = 18.3 \text{ m}^3$$

per minuut, 1 m hoog.

Bij vergelijking van dit cijfer met het voor Bleiswijk en den Eendrachtspolder gevonden waterverzet, moet men er rekening mede houden, dat de windmolens sinds het verschijnen van het rapport van Conrad, Reuvens en Stieltjes aanmerkelijk zijn verbeterd, voornamelijk door het aanbrengen van ijzeren roeden en ijzeren schepraderen. De molens zijn tevens bedrijfszekerder geworden, tengevolge waarvan zij niet zoo dikwijls als voorheen, voor reparatie, buiten gemaal moeten worden gesteld.

Deze ervaring is in het Waterschap Bleiswijk ook opgedaan, waar geleidelijk de houten roeden door ijzeren zijn vervangen, de laatste in 1903.

Toch heeft de verbetering in totaal de 50 pCt. zeker niet overschreden.

Indien men nu het door Conrad, Reuvens en Stieltjes gevonden waterverzet ad 18.3 m³ per minuut met 50 pCt. vermeerdert, komt men aan de 27.5 m³ per minuut. Dit geldt voor een opvoerhoogte van 1 m.

In den Eendrachtspolder is evenals in Bleiswijk de opvoerhoogte iets grooter, het verzet dus iets minder.

Het door ons gevonden waterverzet van 27.6 m³ per minuut voor Bleiswijk en 26.7 m³ per minuut voor den Eendrachtspolder, is dus, aan de hand van het rapport van Conrad c. s., niet aan den lagen kant.

Voor de verdere berekening zullen wij dit verzet naar boven afronden op 30 m³ per minuut.

Conclusie.

Resumeerende concludeeren wij, dat een watermolen wel

Digitized by Google

eens 55 m³ per minuut kan verzetten, maar dat men met een windbemaling als gemiddelde mag rekenen op 8 maaluren per etmaal en een waterverzet van 30 m³ per minuut per gang.

Capaciteit en maaluren van een volledig mechanische bemaling.

De bepaling van de capaciteit eener volledig mechanische bemaling geschiedt gewoonlijk naar de volgende regelen:

Een polder heeft waterbezwaar, voornamelijk door neerslag en nu dient de bemaling om den waterstand in den polder, desalniettemin zoo goed mogelijk constant te houden.

Indien men aan de bemalingsinstallatie, hetzij wind- of mechanische, den eisch stelde van het peil absoluut te kunnen beheerschen, zou men tot een onredelijk groot aantal molens of een onredelijk groote pompcapaciteit komen, afgezien nog van het feit, dat men met windbemaling, in tijden van windstilte, het gestelde doel toch niet zou bereiken.

Men moet dus molens volens de waterberging in den polder aanspreken.

In zijn meest zuiveren vorm verstaat men onder waterberging de hoeveelheid water, die in den polder kan worden geborgen tusschen het Zomerpeil en den hoogst toegelaten waterstand. Bij windbemaling moest men die waterberging, dus den hoogst toegelaten stand, wel hoog nemen.

Bij geheel mechanische bemaling kan men twee dingen doen.

1°. Kleine waterberging, dus een goed, stel als uiterste, totaal beheerschen van het peil, gepaard met een zeer sterke, dus dure bemaling.

2°. Groote waterberging, dus een minder goed beheerschen van het peil, gepaard met een minder sterke, dus goedkoopere bemaling.

Tusschen deze uitersten ligt een groot aantal schakeeringen en men ziet zich dus voor de vraag gesteld, welken hoogst toegelaten waterstand en welke daaruit voortvloeiende sterkte van bemaling men zal kiezen.

Deze keuze nu wordt in eerste instantie bepaald door de economie van het landbouwbedrijf. Anders gezegd door de verhouding der schade, die het landbouwbedrijf van te hoogen waterstand ondervindt eenerzijds, en de meerdere kosten van een sterkere bemaling anderzijds.

Deze verhouding is niet door exacte cijfers te bepalen. Men moet afgaan op de ervaring en deze nu heeft geleerd, dat een volledig mechanische bemaling 60 mm regen per week moet kunnen verslaan.

Voor een electrische bemaling met 4 à 5 uren spertijd wordt dan de benoodigde capaciteit, den Zondag als rust- of reservedag beschouwende, ongeveer 9 m³ per minuut voor iedere 100 ha van het te bemalen gebied.

Het aantal bedrijfsuren van een dergelijke installatie bedraagt, bij een jaarlijks te verzetten schijf van 400 mm, 750 uren.

Capaciteit en maaluren van het hulpgemaal.

Voor de bepaling der capaciteit eener hulpbemaling staan, gelijk gezegd, dergelijke ervaringscijfers nog niet ter beschikking.

Men moet dan een methode volgen, die overigens ook kan worden gebruikt voor de bepaling der capaciteit van een volledig mechanische bemaling voor een polder, die onder omstandigheden verkeert, welke van de normale afwijken.

Men schat een zekere capaciteit en gaat na of die voldoende is. Het onderzoek toont aan, of de geschatte capaciteit te groot of te klein was. Men kan dan een betere schatting maken en het onderzoek herhalen, tot een bevredigende uitkomst is bereikt.

Tijdens het onderzoek vindt men tevens het gemiddeld aantal maaluren per jaar van het hulpgemaal.

Een en ander moge worden verduidelijkt aan het geval van den Eendrachtspolder. Deze in Schieland gelegen polder heeft een te bemalen oppervlak van 1000 ha en momenteel alleen twee gangen kapitale schepradwindmolens, met een gemiddeld waterverzet van (zie boven) 30 m³ per minuut per gang.

Deze windbemaling wordt aangevuld gedacht met een motorische hulpbemaling van 55 m³ per minuut, in ieder der molens van maar één gang, waarbij de hulpbemaling het scheprad drijft, zoodat wind- en hulpbemaling niet gelijktijdig in werking kunnen zijn.

Ter verkrijging van meerdere waterberging zal reeds bij een waterstand in den polder van 20 cm minus Z. P. met malen worden begonnen, indien er voldoende wind aanwezig is. Het hulpgemaal zal eerst in werking worden gesteld bij een waterstand van 15 cm minus Z. P.

Ter controleering van de geschatte capaciteit en ter berekening van het bijbehoorende aantal maaluren van het hulpgemaal gaan wij ons nu aan de hand van beschikbare statistische gegevens, den staat van dienst der bemaling van den Eendrachtspolder, zoo die zou zijn geweest in de jaren 1909 t/m 1913 en in de jaren 1922 t/m 1924, construeeren op tabellen volgens bijlage 2.

Voor dagelijksche regenval dienen de betreffende cijfers uit de statistieken van het Waterschap Bleiswijk (gemeten te Bergschenhoek).

Voor dagelijksche maaluren der molens in de jaren 1909 t/m 1913 eveneens de statistieken van Bleiswijk.

Voor dagelijksche maaluren der molens in de jaren 1922 t/m 1924 de statistieken van den Eendrachtspolder.

Er is gerekend op een verdamping van 350 mm per jaar, als volgt over de 12 maanden verdeeld:

Januari	4.9
Februari	8.6
Maart	20.6
April	35.9
Mei	49.0
Juni	56.0
Juli	56.1
Augustus	48.9
September	32.5
October	19.0
November	10.6
December	7.9
Totaal	350.0 mm

De waterberging in den polder is gerekend op $^1/_{20}$ wateroppervlak plus de berging in den grond. De coëfficiënt van berging in den grond is voor de 12 maanden als volgt aangenomen:

Januari	1 : 16
Februari	1 : 14
Maart	1 : 12
April	1 : 10
Mei	1 : 8
Juni	1 : 6
Juli	1 : 6
Augustus	1 : 8
September	1 : 10
October	1 : 12
November	1 : 14
December	1 : 16

Zoodoende vindt men, dat 1 mm regen het water in de slooten doet stijgen: in December en Januari 9 mm, in Februari, Maart, October en November 8 mm, in April en September 7 mm, in Mei en Augustus 6 mm en in Juni en Juli 5 mm.

De molens verzetten in één uur een schijf van

$$\frac{2 \times 30 \times 60}{1000 \times 1000} \times 1000 = 0.36 \text{ mm.}$$

De machines verzetten in één uur een schijf van

$$\frac{1 \times 55 \times 60}{1000 \times 1000} \times 1000 = 0.33 \text{ mm.}$$

Wij hebben aangenomen, dat op 1 Januari 1909 het water 20 cm onder Z.P. stond. De regen minus verdamping dien dag uitgerekend en den dientengevolge ontstanen waterstand op 2 Januari 1909. Voorts is de opzichter van Bleiswijk K. Buurman A.zn., die 25 jaar lang de bemaling van Bleiswijk heeft geleid, op ons bureau geïnviteerd en hem de stand op 2 Januari 1909 opgegeven, om ons te zeggen wat hij in dat geval aan de molenaars zoude hebben gelast (malen, inlaten, enz.).

Kwam er een dag, dat Buurman Sr. malen noodig oordeelde, dan werd uit de statistieken nagegaan of zulks dien dag met de molens mogelijk was en, zoo ja, hoe lang. En anders volgens aanwijzing van Buurman Sr. het hulpgemaal ingespannen. En zoo van den 2den op den 3den Januari en vervolgens, tot 31 December 1913 toe.

Wij zijn op 1 Januari 1922 weer begonnen met den waterstand, die op genoemden datum in werkelijkheid is opgetreden, n.l. 6 cm — Z.P. en hebben toen op analoge wijze doorgerekend tot en met 31 December 1924.

Digitized by Google

Aangeteekend worde, dat BUURMAN hierbij de bemaling onbevooroordeeld leidde, omdat hij geen inzage kreeg van de statistieken, dus niet kon zien, of het den volgenden dag hard zou regenen, veel of weinig zou waaien, enz.

Een afschrift van de officieele maandstaat voor de windbemaling van den Eendrachtspolder, over Augustus 1924, wordt als bijlage I hierbij gevoegd.

De ingevulde staat van dienst bij bemaling met wind- en hulpkracht, eveneens over Augustus 1924, wordt als bijlage II hierbij gevoegd.

De uitkomsten met de maandstaten over de jaren 1909 t/m 1913 en 1922 t/m 1924 verkregen, zijn in onderstaande tabel V verzameld.

Jaar.	Aantal maaluren van molens.	machines.	totaal.	Aantal maaldagen van molens en machines gezamenlijk.	Aantal maaluren der molens per etmaal.	Gevallen regen in mm.
1909	896	497	1393	98	9.1	830
1910	1044	488	1532	118	8.1	870
1911	872	290	1162	97	9.0	628
1912	1275	517	1787	128	9.1	940
1913	880	281	1161	85	10.3	684
1922	868	288	1156	100	8.7	665
1923	1039	450	1489	128	8.1	839
1924	899	393	1292	92	9.8	757
		3204				8 6213 = = 776

De gemiddelde regenval over de jaren 1909 t/m 1924 bedroeg te Bergschenhoek 764 mm per jaar.

Het gemiddeld aantal maaluren der machines bedraagt dus per jaar $\frac{3204}{8} = 400$.

Opgemerkt worde, dat in de jaren, waarin het aantal maaluren der molens per etmaal hooger dan 8 uitviel, de molens te gunstig zijn aangeslagen.

Augustus 1924. **BIJLAGE I.**

Overzicht van de bemaling van den „Eendrachtspolder" in Schieland over de maand Augustus 1924.

Dag.	Datum.	Maaltijd. u.	m.	Windrichting.	Weersgesteldheid.	Waterstand t. o. v. Zomerpeil. 's Morgens.	's Avonds.	Bijzonderheden.
Vrijdag . . .	1			Z.W.	Regen	peil	2+	
Zaterdag . . .	2	7		Z.W.	»	4+	1—	
Zondag . . .	3	14		W.	»	8+	17—	
Maandag . . .	4	13		W.	»	4+	15—	
Dinsdag . . .	5	9		Z.W.	»	peil	15—	
Woensdag . .	6			N.W.	Droog	6—	4—	
Donderdag . .	7			N.O.	Regen	3—	3—	
Vrijdag . . .	8			N.	»	1—	1—	
Zaterdag . . .	9			N.	Droog	1—	peil	
Zondag . . .	10			N.O.	»	peil	peil	
Maandag . . .	11			N.O.	»	peil	peil	
Dinsdag . . .	12			Z.W.	Regen	peil	peil	
Woensdag . .	13			Z.	Droog	peil	peil	
Donderdag . .	14			W.	Regen	peil	peil	
Vrijdag . . .	15	13		Z.W.	»	1+	21—	
Zaterdag . . .	16			Z.	»	8—	7—	
Zondag . . .	17			Z.	»	7—	6—	
Maandag . . .	18	10		Z.W.	»	9—	9—	
Dinsdag . . .	19	3		W.	»	2—	14+	
Woensdag . .	20	12		Z.	»	18+	10+	
Donderdag . .	21	13		Z.	»	14+	2+	
Vrijdag . . .	22	13		Z.	»	9+	peil	
Zaterdag . . .	23	7		Z.W.	»	4+	3+	
Zondag . . .	24	10		Z.W.	»	9+	20+	
Maandag . . .	25	8		W.	»	29+	31+	
Dinsdag . . .	26	6		Z.W.	»	33+	34+	
Woensdag . .	27	3		N.W.	»	35+	35+	
Donderdag . .	28	5		N.W.	»	35+	34+	
Vrijdag . . .	29	17		Z.	»	34+	26+	
Zaterdag . . .	30	19		Z.W.	»	29+	28+	
Zondag . . .	31	17		Z.W.	»	31+	26+	
		199						

BIJLAGE II.

Staat van dienst van de bemaling van den Eendrachtspolder, zoo die zou zijn geweest bij bemaling met 2 gangen windmolens en een hulpkrachtinstallatie in ieder der molens van één gang.

Maand Aug. 1924. Datum.	Stand van het polderwater in cm. + Z.P.	— Z.P.	Regen sedert vorigen dag mm.	Verdamping sedert vorigen dag mm.	Maaluren van molens.	mach.	Uitgeslagen per dag in mm door molens.	mach.	beiden.	Meer in dan uit mm.	Meer uit dan in mm.	Stijging polderwater in cm.	Daling polderwater in cm.
1	—	15	—	1.6	—	—	—	—	—	—	1.6	—	1
2	—	16	5.9	1.6	—	—	—	—	—	4.3	—	3	—
3	—	13	8.0	1.6	14	—	5.0	—	5.0	1.4	—	1	—
4	—	12	1.4	1.6	13	—	4.7	—	4.7	—	4.9	—	3
5	—	15	0.8	1.6	9	—	3.2	—	3.2	—	4.0	—	2
6	—	17	—	1.6	—	—	—	—	—	—	1.6	—	1
7	—	18	—	1.6	—	—	—	—	—	—	1.6	—	1
8	—	19	4.1	1.6	—	—	—	—	—	2.5	—	2	—
9	—	17	0.1	1.6	—	—	—	—	—	—	1.5	—	1
10	—	18	—	1.6	—	—	—	—	—	—	1.6	—	1
11	—	19	—	1.6	—	—	—	—	—	—	1.6	—	1
12	—	20	—	1.6	—	—	—	—	—	—	1.6	—	1
13	—	21	—	1.6	—	—	—	—	—	—	1.6	—	1
14	—	22	—	1.6	—	—	—	—	—	—	1.6	—	1
15	—	23	6.2	1.6	—	—	—	—	—	4.6	—	3	—
16	—	20	—	1.6	—	—	—	—	—	—	1.6	—	1
17	—	21	2.8	1.6	—		—	—	—	1.2	—	1	—
18	—	20	11.2	1.6	—	—	—	—	—	9.6	—	6	—
19	—	14	19.5	1.6	3	—	1.1	—	1.1	16.8	—	11	—
20	—	3	22.8	1.6	12	12	4.3	4.0	8.3	12.9	—	8	—
21	5	—	—	1.6	13	11	4.7	3.6	8.3	—	9.9	—	6
22	—	1	3.4	1.6	13	11	4.7	3.6	8.3	—	6.5	—	4
23	—	5	1.8	1.6	7	17	2.5	5.6	8.1	—	7.9	—	5
24	—	10	38.6	1.6	—	20	—	6.6	6.6	30.4	—	19	—
25	9	—	21.5	1.5	8	16	2.9	5.3	8.2	11.8	—	7	—
26	16	—	7.8	1.5	6	18	2.2	6.0	8.2	—	1.9	—	3
27	15	—	4.6	1.5	3	21	1.1	6.9	8 0	—	4.9	—	5
28	12	—	1.0	1.5	5	19	1.8	6.3	8.1	—	8.6	—	1
29	7	—	0.7	1.5	17	7	6.1	2.3	8.4	—	9.2	—	6
30	1	—	6.7	1.5	19	5	6.8	1.6	8.4	—	3.2	—	2
31	—	1	11.0	1.5	17	7	6.1	2.3	8.4	1.1	—	1	—
			179.9	48.9	159	164	57.2	54.1	111.3	96.6	76.9	62	47

Conclusie.

Augustus 1924 was de ongunstigste der beschouwde 96 maanden. Men ziet uit bijlage II dat met een hulpgemaal van 55 m³ per minuut het water nog gedurende 1 dag tot 16 + Z.P. stijgt en gedurende 3 dagen meer dan 10 cm + Z.P. is. En zulks terwijl getracht wordt het water op 20 cm — Z.P. te houden. Men kan hieruit zien, dat een hulpbemaling van 55 m³ per minuut voor den Eendrachtspolder nog slechts matig voldoende is. Deze 55 m³ komt overeen met 61 pCt. van de voor volledig mechanische bemaling noodig geoordeelde 90 m³.

Het aantal maaluren per jaar bedraagt dan gemiddeld 400, zijnde 53.5 pCt. van de 750 uren voor de volledig mechanische bemaling.

Delft.

De prijsvraag voor een nieuwe Koninginnebrug te Rotterdam.

II.

(*Slot, vervolg van blz.* 639).

Motto's „Juliana Balkenbrücke" en „Juliana Bogenbrücke".

Deze beide inzendingen, blijkbaar van dezelfde hand, zijn in vele opzichten aan elkaar gelijk, in het bijzonder wat onderbouw en uitvoeringswijze betreft. De architectonische behandeling wordt niet bevredigend geacht. Bij het ontwerp „Balkenbrücke" (fig. 17) geeft de aarzelende, onzekere omlijning van den hoofdligger weinig voldoening. Bij de boogbrug (fig. 18) gelden dezelfde bezwaren, welke ook bij verschillende andere ontwerpen worden gevoeld, n.l. dat niets in den vorm de beweegbaarheid van de brug aanduidt. In beide ontwerpen

Digitized by Google

MOTTO «JULIANA ENTWURF BALKENBRÜCKE».

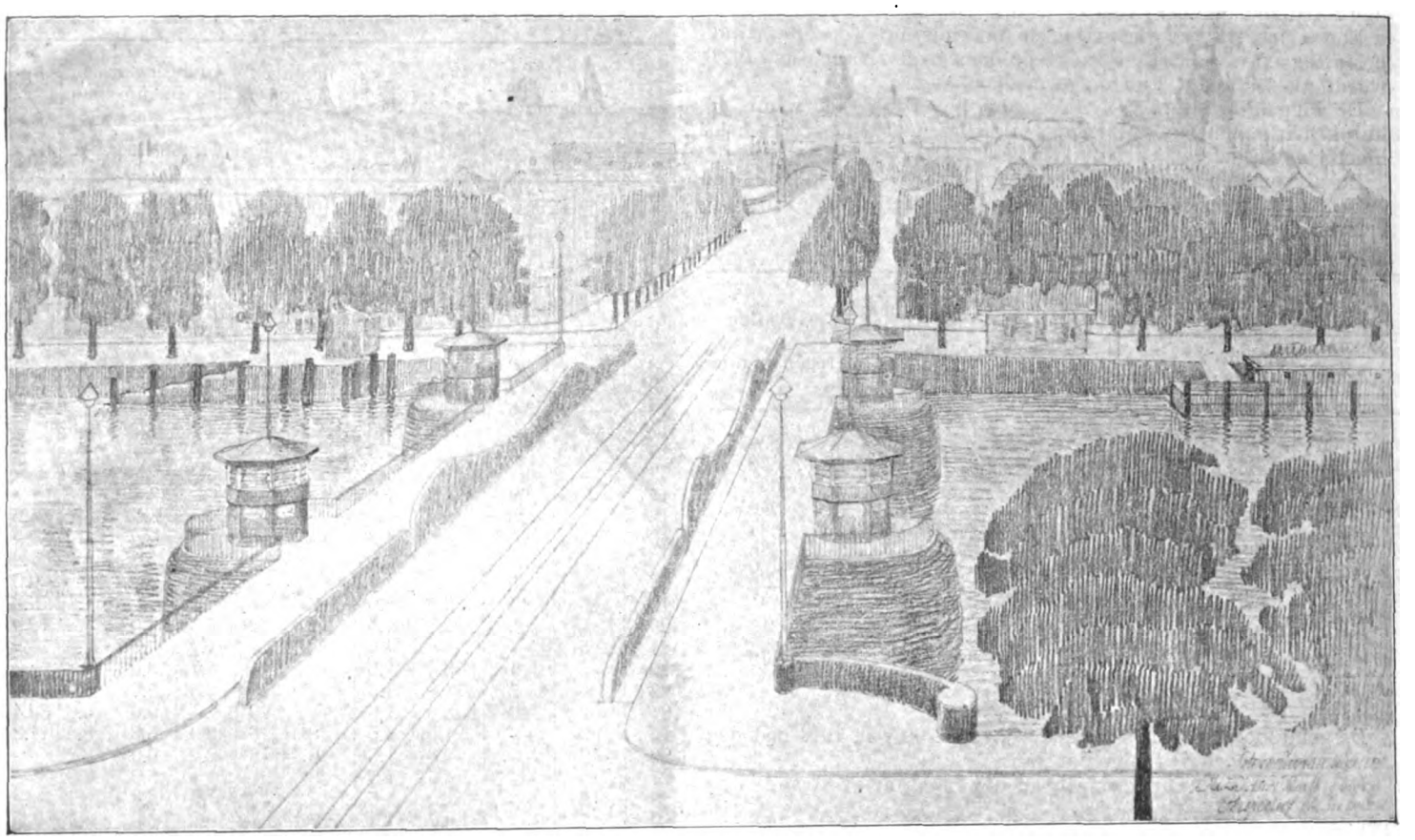


Fig. 17.

MOTTO «JULIANA ENTWURF BOGENBRÜCKE».

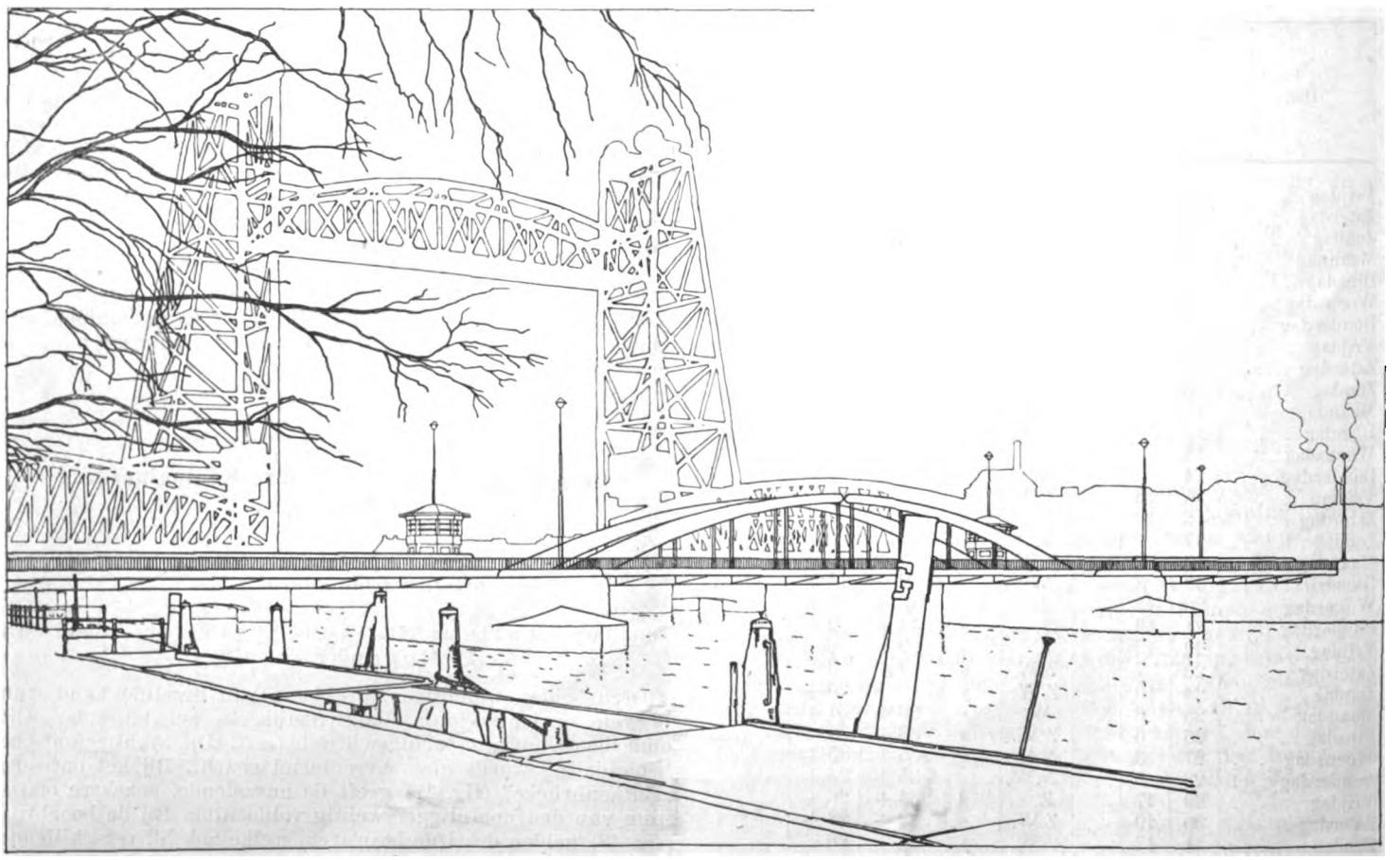


Fig. 18.

Digitized by Google

valt op, dat de hoofdliggers als dunne schijven zonder logisch motief uit het rijvlak opkomen. De voorgestelde constructie voor de rolkwadranten is wel niet ideaal, maar beter dan die bij de meeste andere projecten voor rolbasculebruggen. De plaats van het bewegingswerk (ingebouwd in de klep) is, mede in verband met de beperkte ruimte, minder fraai.

Het nut van de ontworpen slipkoppeling en van het dubbele werk in de eerste overbrenging schijnt twijfelachtig. De verankering van het staarteinde der klep in het ontwerp „Balkenbrücke" zal vermoedelijk in de practijk tot bezwaren aanleiding geven. Overigens zijn beide ontwerpen goed uitgewerkt met vele uitvoerige teekeningen.

De onderbouw vertoont echter verschillende zwakke punten. Bovendien ontbreekt bij de aangenomen doorvaartwijdte elke gelegenheid tot het aanbrengen van beveiligingswerken.

MOTTO «JULIANA». AANGEKOCHT.

Inzenders: Gutehoffnungshütte Oberhausen (Rheinland); J. C. Goudriaan's Industrie- en Export Mij, Delft; Maschinenfabrik Schiess A.G. Düsseldorf; N. V. H. Butzer's Beton- en Waterbouw, Den Haag—Dortmund; ir. W. G. WITTEVEEN, architect, Rotterdam.

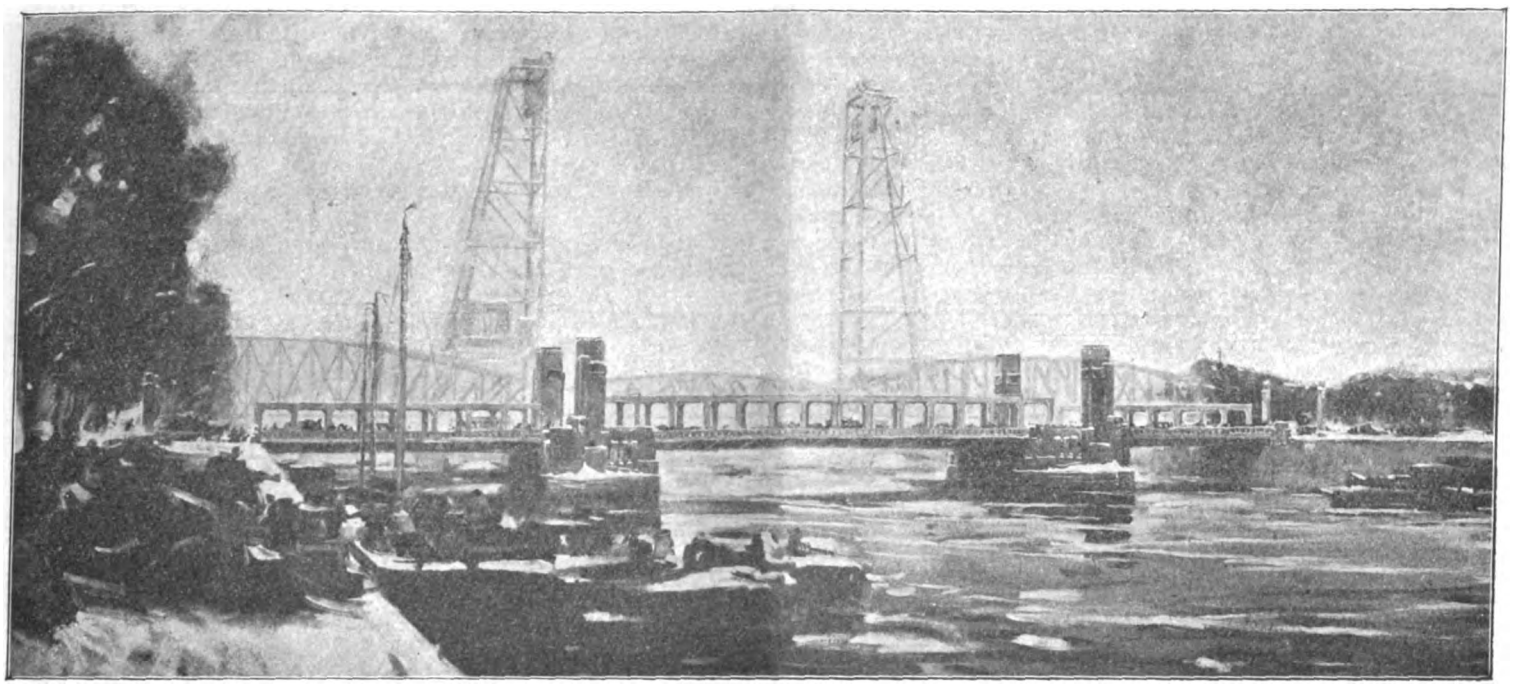


Fig. 19.

Motto's „Juliana" en „Emma".

Deze beide ontwerpen, welke kennelijk van denzelfden inzender zijn, geven blijk van buitengewone zorg en uitvoerigheid; de denkbeelden zijn door verschillende olieverfschilderijen toegelicht. Bij het ontwerp „Juliana" (fig. 19—21) is verder een maquette gevoegd, welke evenwel een verkeerden indruk van maatverhoudingen geeft, daar de dikte-afmeting

MOTTO «JULIANA». AANGEKOCHT.

Inzenders: Gutehoffnungshütte Oberhausen (Rheinland); J. C. Goudriaan's Industrie- en Export Mij., Delft; Maschinenfabrik Schiess A.G. Düsseldorf; N. V. H. Butzer's Beton en Waterbouw, Den Haag—Dortmund; ir. W. G. WITTEVEEN, architect, Rotterdam.

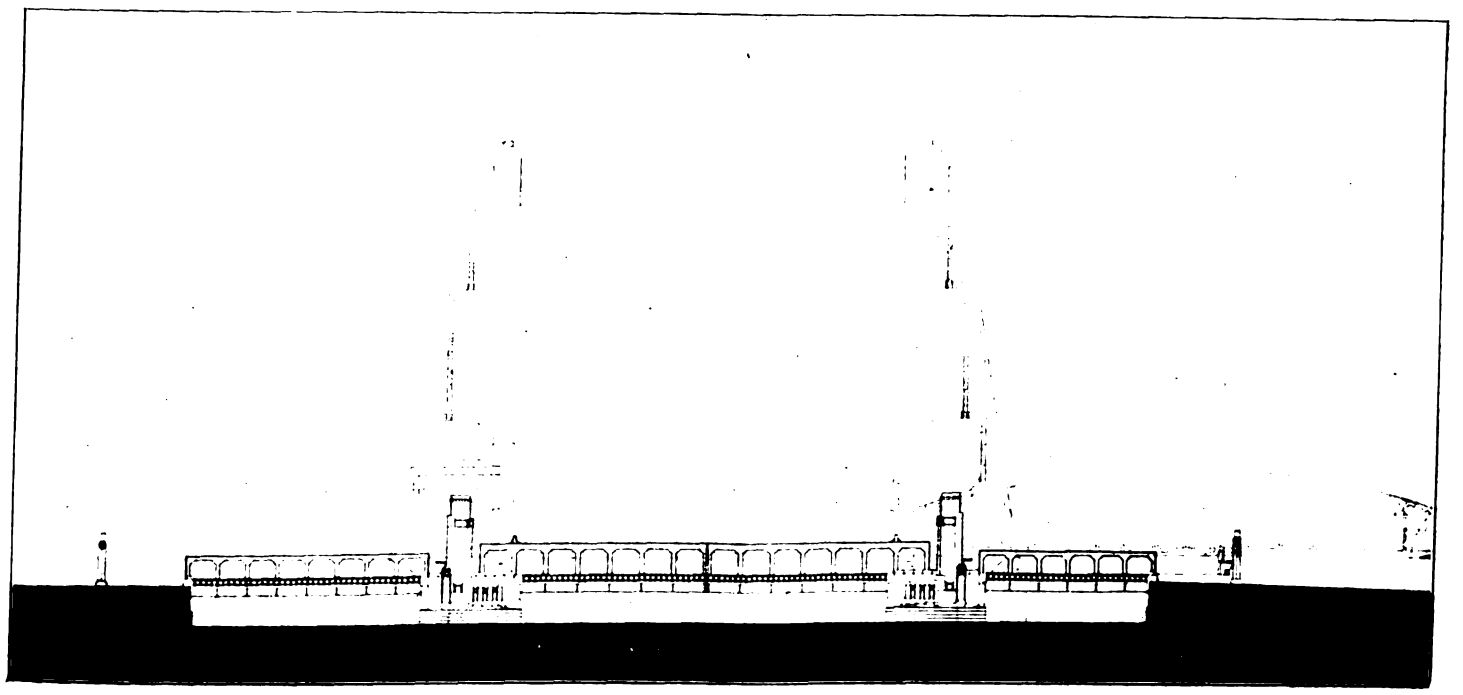


Fig. 20.

Digitized by Google

der hoofdliggers niet op schaal is. De juriy betreurt dan ook, dat zij constructief zoodanige tekortkomingen vertoonen, dat zij dientengevolge in appreciatie bij verschillende andere moeten worden achtergesteld.

op het brugdek, met het geheel ontbreken van een scheiding tusschen rijweg en trottoirs, zeer ongunstig aan. Het geheele aanzicht der brug mist die bevredigende geslotenheid, die ook bij een ijzerconstructie wel is te verkrijgen.

MOTTO «JULIANA», VARIANT. AANGEKOCHT.

Inzenders: Gutehoffnungshütte Oberhausen (Rheinland); J. C. Goudriaan's Industrie- en Export Mij., Delft; Maschinenfabrik Schiess A.G. Düsseldorf; N. V. H. Butzer's Beton- en Waterbouw, Den Haag—Dortmund; ir. W. G. WITTEVEEN, architect, Rotterdam.

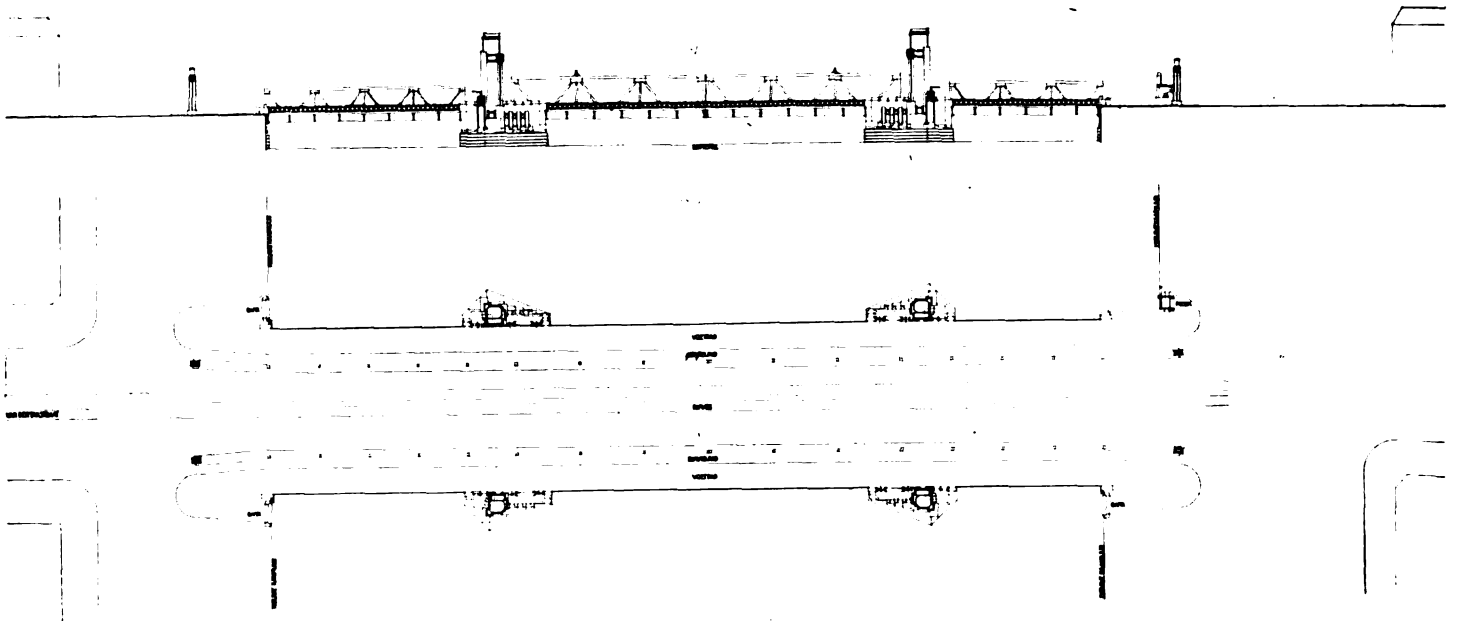


Fig. 21.

In beide projecten wordt gemist de architectonische aanduiding van de beweegbaarheid der groote middenoverspanning. De hiaten tusschen de hoofdliggers van midden- en zijoverspanningen (welke liggers op willekeurige wijze uit den rijvloer opkomen), worden door de op de pijlers gedachte torens niet gevuld. Bovendien doet de magere ijzerconstructie

Een bepaalde fout heeft de inzender gemaakt bij het detailleeren van de knooppunten „systeem Vierendeel". Teneinde de staafbreedte niet te groot te maken, is een profiel gekozen met een aantal randplaten. Bij narekening blijkt, dat dit profiel in de afrondingen der hoeken tot veel te hooge spanningen leidt, en dat dit euvel niet door kleine wijzigingen der

MOTTO «EMMA».

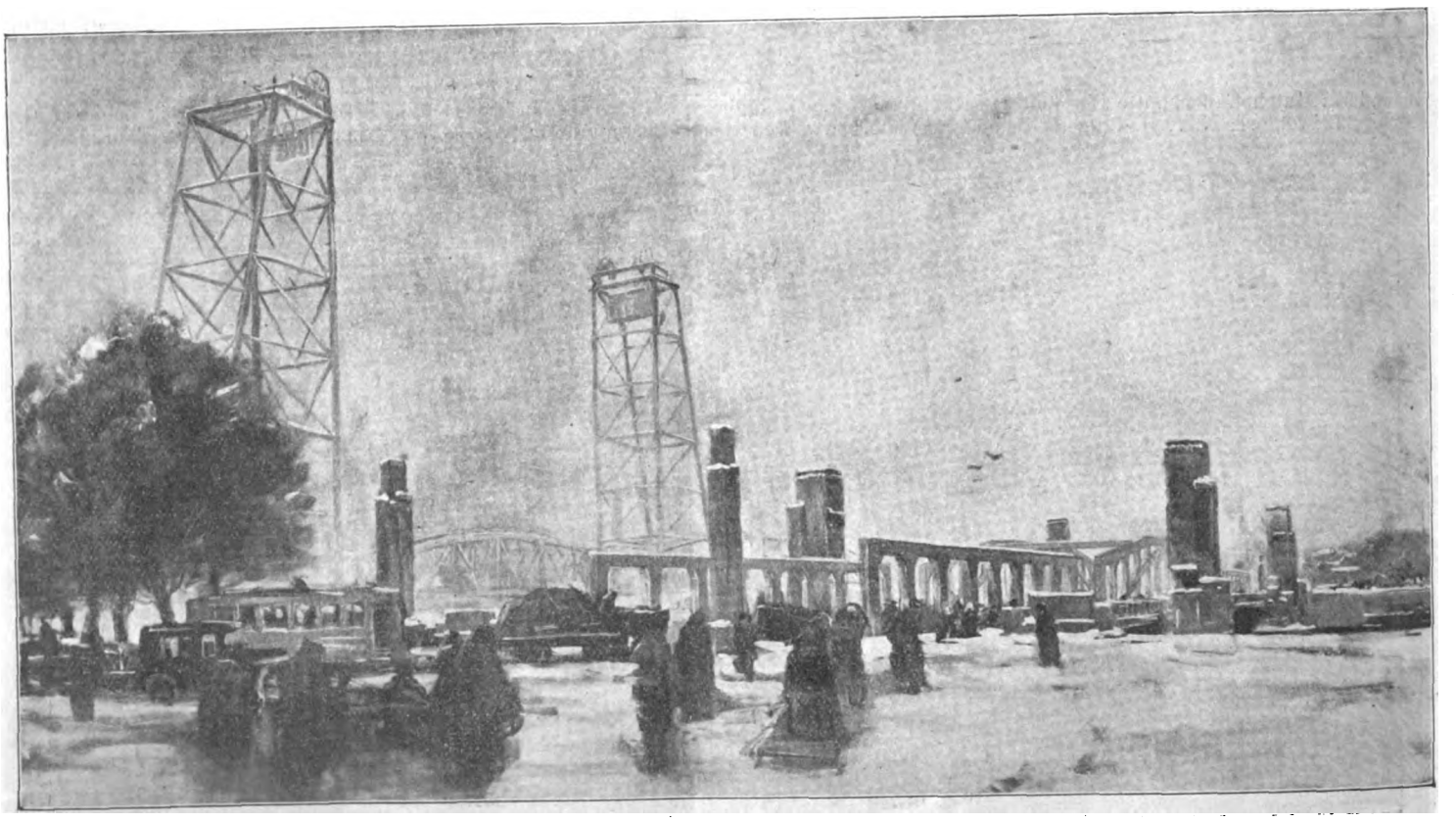


Fig. 22.

Digitized by Google

constructie en zonder belangrijke vermeerdering van het gewicht aan ijzer te verhelpen is.

De vakwerkvariant „Juliana" (fig. 21), waarvoor dit bezwaar wegvalt, bevredigt aesthetisch weer veel minder.

De profielkeuze van den horizontalen verankeringsligger boven de kelders bij het ontwerp „Juliana" blijkt eveneens verkeerd te zijn geweest; de gedrukte rand van dezen ligger is n.l. niet knikzeker. De loopbanen voor de rolkwadranten van het ontwerp „Emma" (fig. 22—23) hebben een eigenaardigen vorm; het stellen daarvan zal zeer lastig zijn.

De bewegingsinrichtingen blijken zorgvuldig behandeld en zijn in verschillende opzichten opmerkelijk.

Wat „Juliana" betreft, wordt de aandacht getrokken door:

de wijze, waarop bij vast opgestelde heugel-kwadranten en rondsels aan de staart van de brug toch een vaststaand lierwerk is toegepast;

de gemakkelijk verstelbare en zelfinstelbare ondersteuning der draagtappen;

het vastzetten der tandkransen op slechts één punt met overigens glijdende ondersteuning, ter vermijding van temperatuurspanningen;

voorts de logische samenbouw van het lierwerk, dat een dubbelwerkende automatische rem heeft ter beveiliging tegen te groote snelheid bij winddruk, met een reserve-drijfkracht in den vorm van een benzinemotor en het differentiaal in de overbrenging naar de rondsels.

Bij „Emma" drijven twee geheel op dezelfde wijze behandelde lierwerken, gekoppeld door één der laatste reductieassen, de rondsels voor de beweging der trekstangen. Een differentiaal zou ook hier op zijn plaats zijn, daar de trekstangen practisch zonder veering zijn bevestigd. Deze bevestiging op zichzelf verdient de aandacht; ook de draagtap aan het begin van de rolbaan, waarvan de constructie voor een goede werking der tanden echter minder gunstig is.

De aangebrachte slipkoppelingen hebben twijfelachtige waarde.

De electrische installatie is een consequente en gelukkige toepassing van het Ward Leonard-beginsel. De electrische koppeling bij het eind van het sluiten, waardoor in plaats van een grendel een vaste tand kan ingrijpen, en dus de grendeltijd wordt uitgespaard, getuigt van goed doordacht werk.

De plaatsing der afsluithekken op 80 m onderlingen afstand bemoeilijkt de opstelling van het wachtende verkeer bij open brug.

De fundeering vertoont de fout van vele inzenders, n.l. dat verschillende pijlergedeelten op ongelijk lange betonpalen rusten, in samenwerking met de houten paalfundeering der oude pijlers, zoodat ongelijke zettingen en dus scheuren zijn te verwachten. De verdeeling der palen onder de pijlers is niet op de juiste wijze geschied, zoodat bij narekening sommige paalbelastingen ontoelaatbaar hoog blijken te worden. De zijdelingsche boogdruk, welke vooral bij het ontwerp „Juliana" zeer hoog wordt (rond 1220 ton), zal zelfs bij een verbeterde paalfundeering vermoedelijk tot ongewenschte bewegingen in de pijlers aanleiding geven.

Motto „Dreigelenkbogen".

Gegeven wordt een oplossing met een dubbele basculebrug, welke in gesloten stand als boog met 3 scharnieren werkt. Het uiterlijk der brug (fig. 24) doet daarom een vaste brug vermoeden, hetgeen architectonisch niet bevredigend is te achten; vooral in open stand is zoo iets zeer hinderlijk.

Zoowel de constructieve uitwerking in teekening als de berekeningen geven blijk van groote zorg en kunde. Van verschillende inzendingen, waarbij de uitvoering zonder hulpbrug is gedacht, is deze werkwijze hier het meest uitgewerkt en oogenschijnlijk de beste. Een fout in het ontwerp, welke overigens te herstellen zou zijn, is, dat de rijweg niet de voorgeschreven breedte heeft. De teekeningen van het bewegingswerk, in het bijzonder de constructie van het „Kniehebelverschluss", hetwelk in de plaats treedt voor een opzetwerk, zijn schematisch gehouden, zoodat een afdoend oordeel daar-

MOTTO «EMMA».

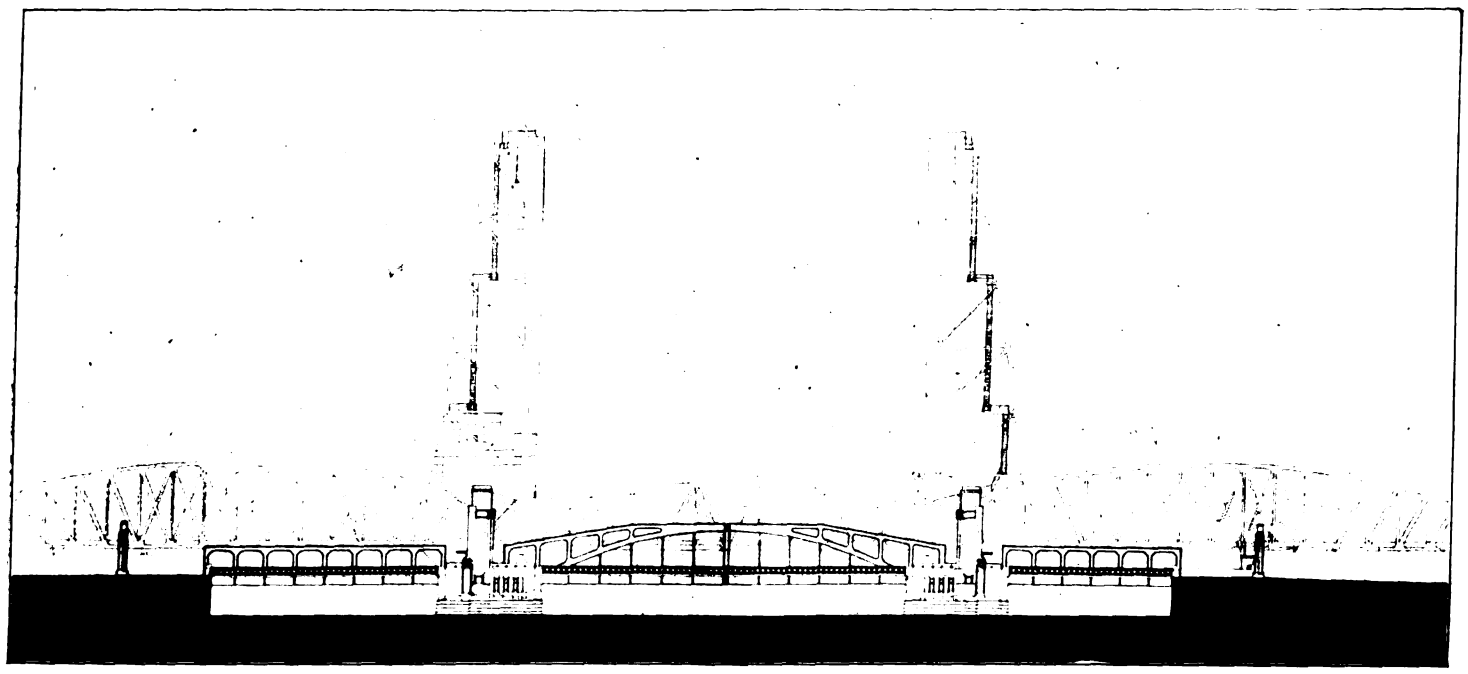


Fig 23.

over niet kan worden geveld. Een der voordeelen van „Gelenkstangenantrieb", n.l. het motorvermogen te drukken, gaat door de voorgestelde combinatie met een in begin der beweging niet uitgebalanceerde brug grootendeels verloren.

Wat den onderbouw betreft, meent de jury, dat het maken van een diepen fundeeringsput onmiddellijk naast den bestaanden noordelijken draaipijler een groot risico met zich brengt voor de stabiliteit van dezen pijler. Het ware beter geweest, de op houten palen hoog gefundeerde pijlerkoppen los te houden van het pneumatisch gefundeerde gedeelte, aangezien anders scheuren toch niet te vermijden zijn. Speciaal dit ontwerp versterkt de overtuiging, dat uitvoering met een afzonderlijke hulpbrug eenvoudiger en goedkooper zal kunnen geschieden dan op de voorgestelde wijze, afgezien van de aan de hulpbrug verbonden voordeelen voor het verkeer.

Motto „Rotterdam".

Het uiterlijk van deze basculebrug met vaste as doet sterk denken aan de hiervoren genoemde en heeft ook dezelfde aesthetische bezwaren. Daarbij is de architectuur der pijlers met opbouw en balustrades zeer onbelangrijk (fig. 25 en 26).

De berekeningen zijn vrij uitvoerig, doch karakteristieke details worden niet verstrekt.

De opstelling der opzetmotoren in de brugkelders is niet

Digitized by Google

MOTTO «DREIGELENKBOGEN».

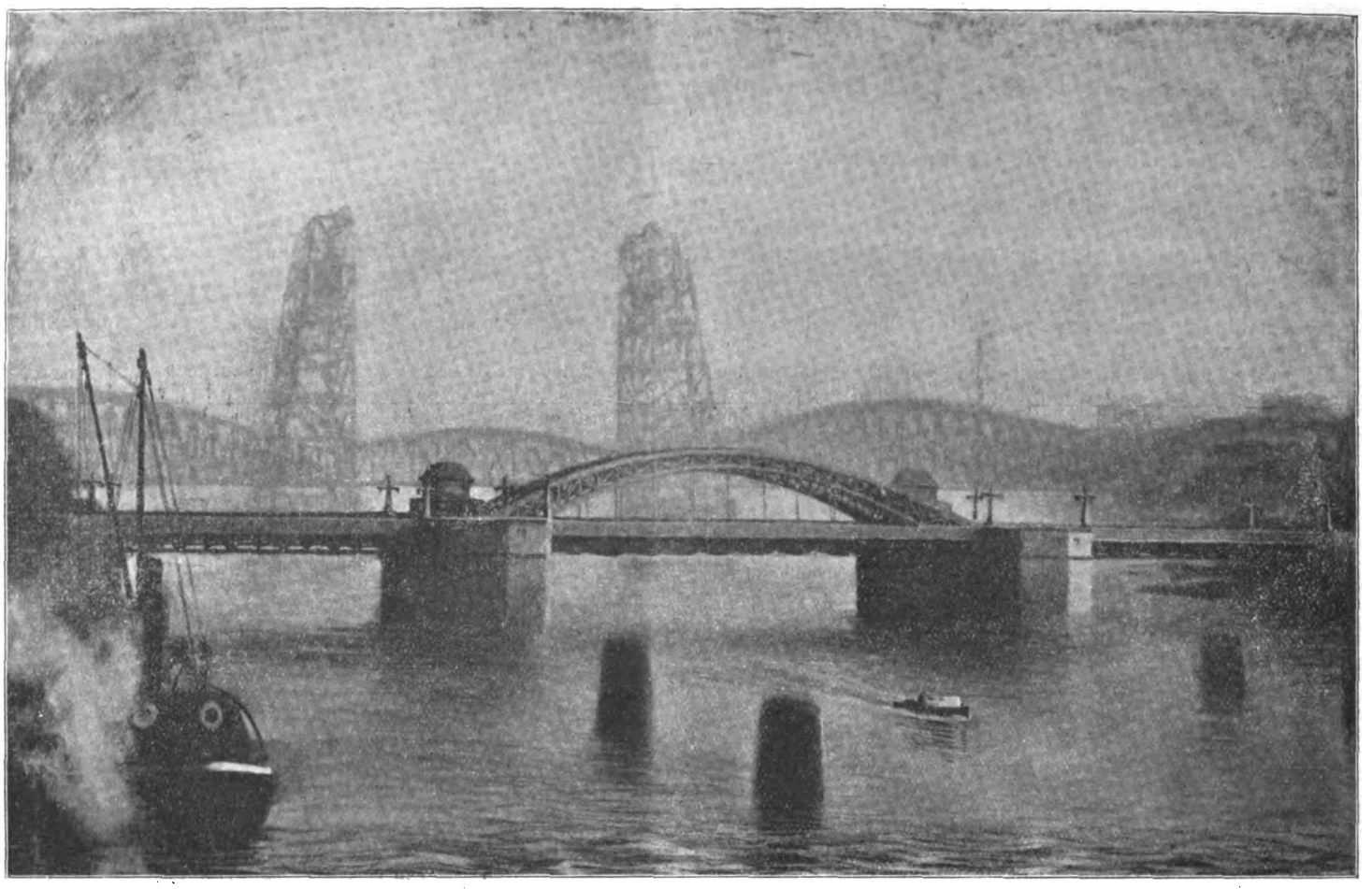


Fig. 24.

MOTTO «ROTTERDAM» VARIANT I.

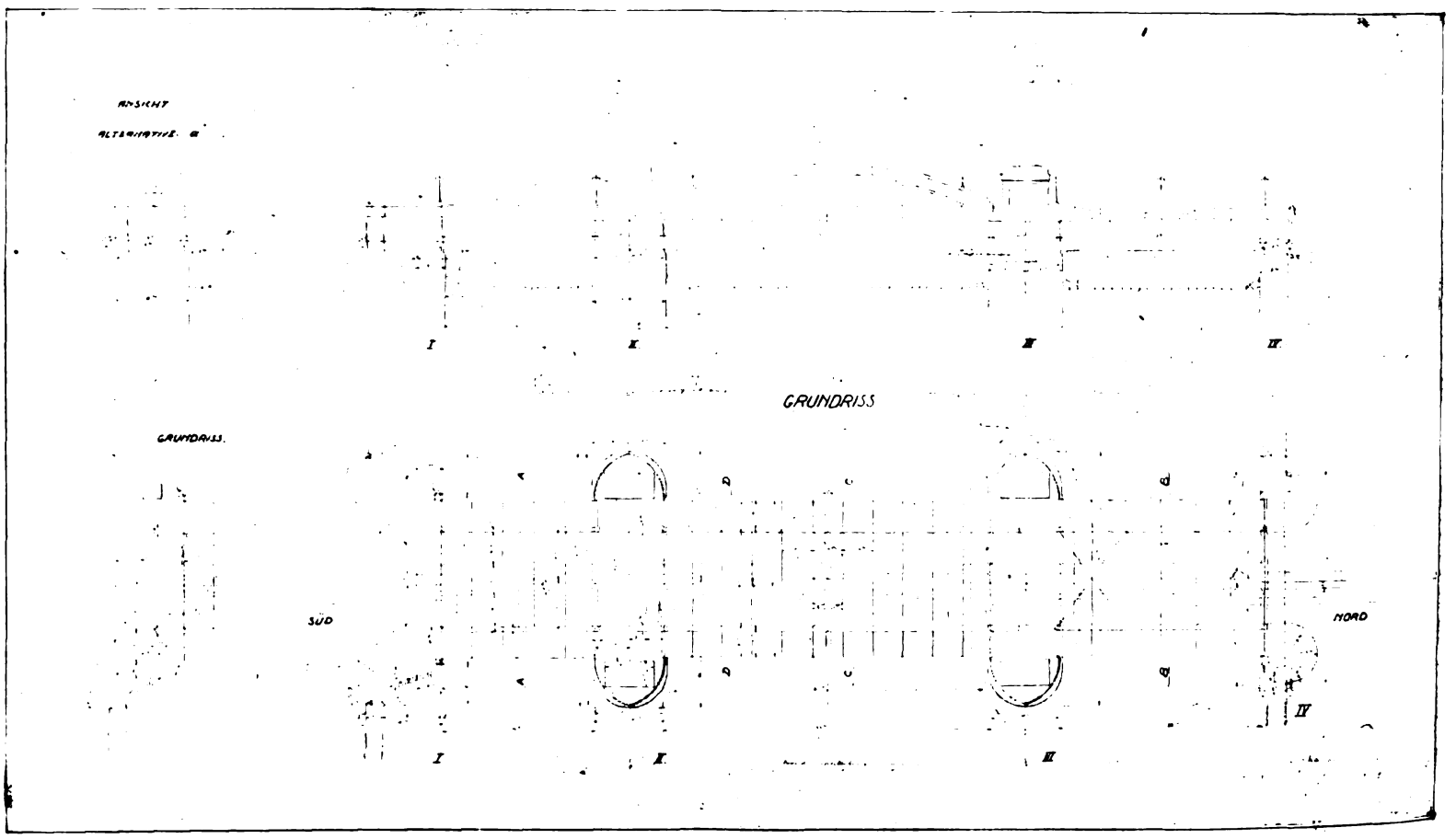


Fig. 25.

Digitized by Google

MOTTO «ROTTERDAM», VARIANT II.

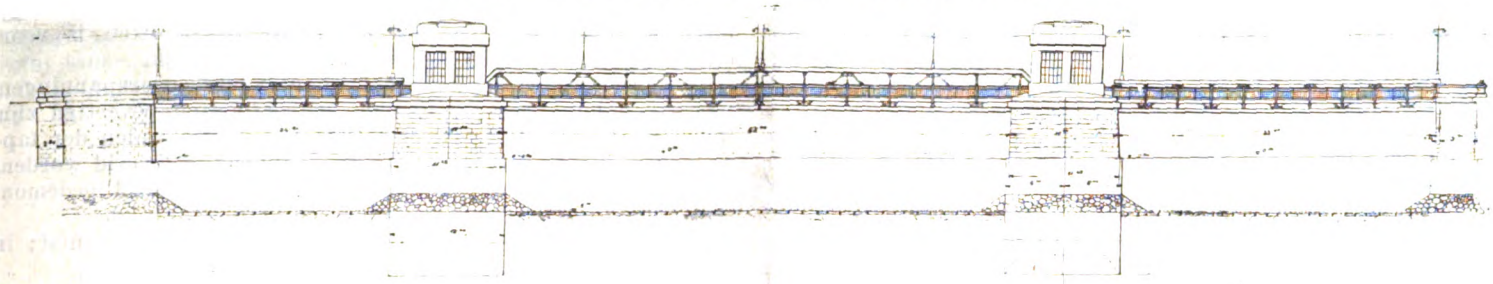


Fig. 26.

MOTTO «BRIEF?». AANGEKOCHT.

Inzenders: Werkspoor Amsterdam; W. M. DUDOK, architect, Hilversum; Haarlemsche Machinefabriek v/h Gebrs FIGEE, Haarlem.

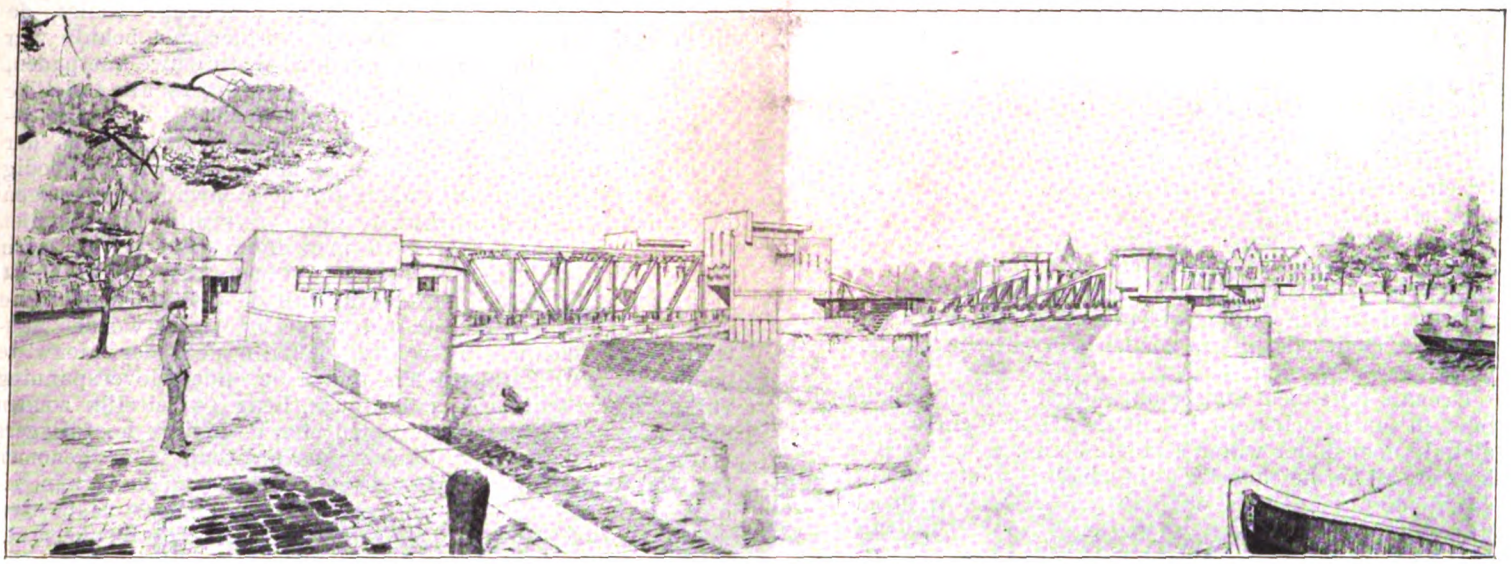


Fig. 27.

MOTTO «BRIEF?». AANGEKOCHT.

Inzenders: Werkspoor, Amsterdam; W. M. DUDOK, architect, Hilversum; Haarlemsche Machinefabriek v/h Gebrs. FIGEE, Haarlem.

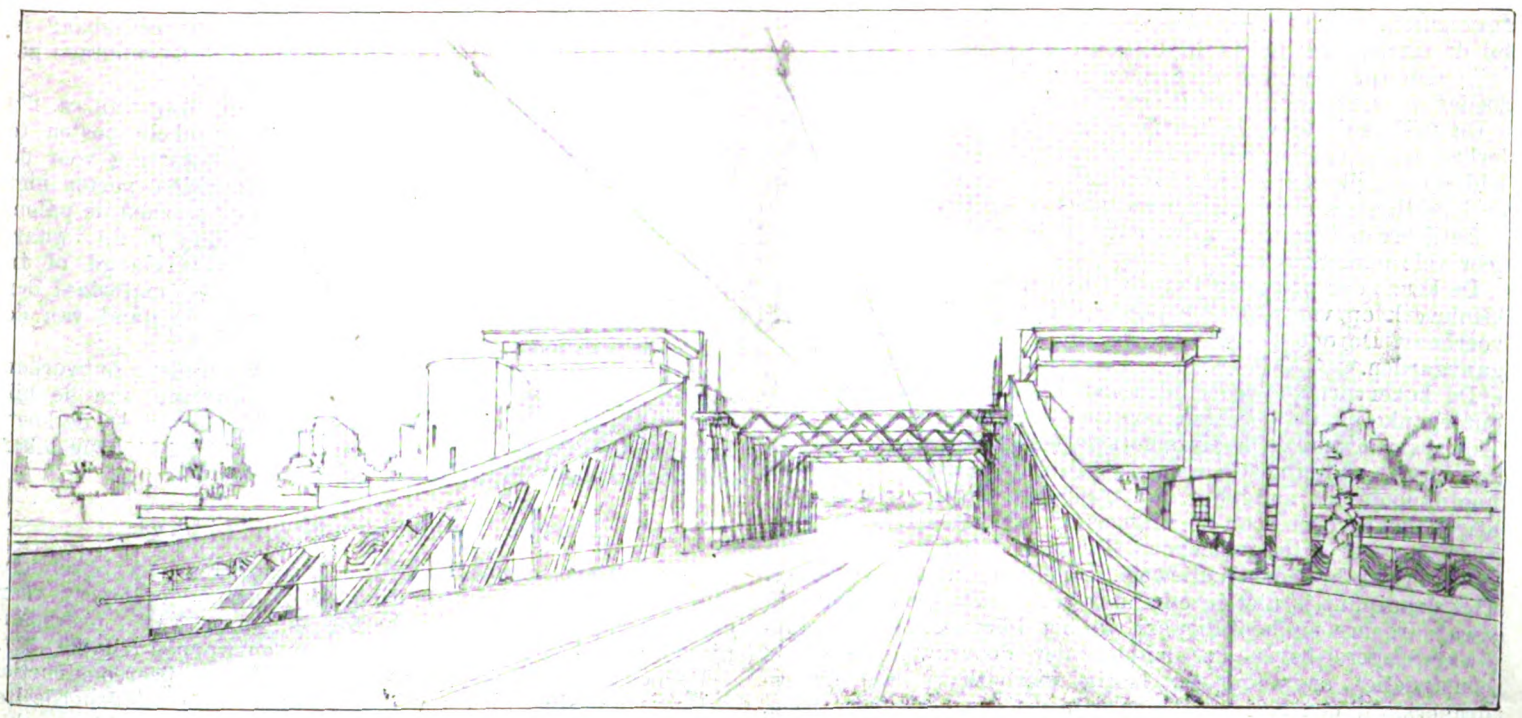


Fig. 28.

Digitized by Google

BIJLAGE 1.

BESPREKING DER ONTWERPEN.

Motto „Flevo".

De ontwerper heeft gedacht één groote ongelijkarmige draaibrug (fig. 2).

Het uiterlijk van de brug is weinig bevredigend, door den ongunstigen vorm van het draaiend gedeelte. Het bewegingswerk is minder fraai, omdat de overbrengingen vanaf den motor, blijkbaar in verband met de plaatsruimte voor de handbeweging, beginnen met een versnelling. Verschillende details van knooppunten zijn minder geslaagd. De ontworpen fundeering, hoewel niet gelukkig, zou met kleine wijzigingen, o. a. het aanbrengen van schoorpalen onder de landhoofden, kunnen worden aanvaard.

Het uitvaren en weder geheel bedrijfsklaar opstellen van een der bestaande draaibruggen in de ontworpen hulpbrug in één nacht (hetgeen ook door andere inzenders is gedacht) komt de jury, met het oog op de vitale verkeersbelangen, niet toelaatbaar voor.

Motto „Waterkant".

Dit ontwerp heeft een dubbele gelijkarmige draaibrug, waarvan elke brug, onafhankelijk van de andere, kan draaien. De afsluiting van de brugeinden door de niet zeer fraaie en zware steenen poorten zonder eenigen samenhang maakt in het stadsbeeld een vreemden indruk (fig. 3 en 4).

Tengevolge van de onvolledigheid (omtrent den onderbouw b.v. is niets gegeven) kan dit ontwerp niet beoordeeld worden.

Motto „Rust Roest".

Deze oplossing (fig. 5) lijkt constructief in vele opzichten op de voorgaande. De inzending bevat evenwel uitvoerige constructieve gegevens en is van duidelijke toelichtingen en berekeningen voorzien. Een bezwaar van het ontwerp is ongetwijfeld gelegen in het groote aantal electromotoren, die over de bruggen verspreid zijn opgesteld en waarvan het onderhoud lastig zal zijn.

MOTTO «FLEVO».

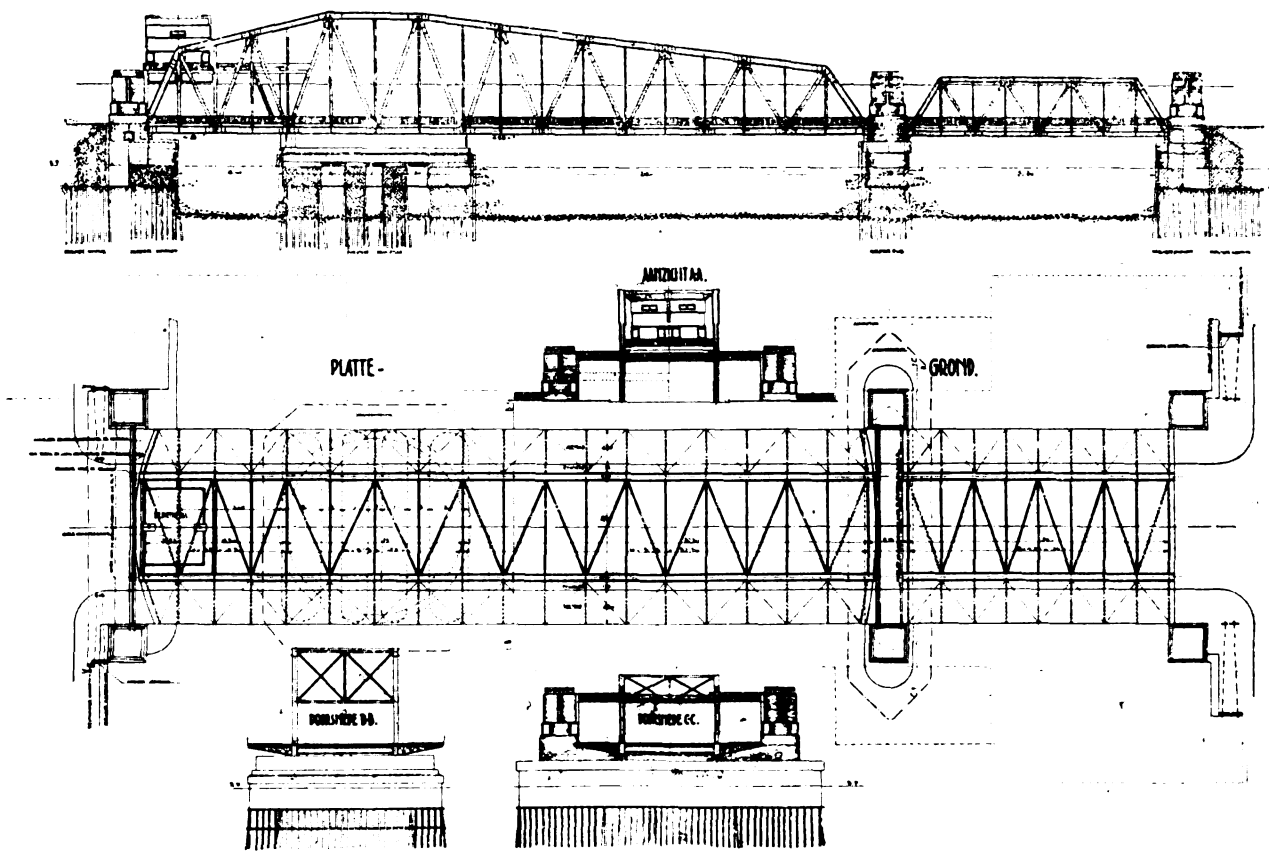


Fig. 2.

Te betreuren valt, dat de inzender ten onrechte meent, dat de constructiehoogte der dwarsdragers onvoldoende is om met twee hoofdliggers uit te komen, hetgeen hem aanleiding heeft gegeven, een derden hoofdligger in zijn ontwerp op te nemen, die het uiterlijk der brug zeer benadeelt, te meer, daar deze derde hoofdligger niet in het midden tusschen de buitenhoofdliggers is geplaatst. Ook staat het leelijk, dat de rijvloer nog voorbij de uiteinden der hoofdliggers is doorgetrokken, zoodat deze uiteinden niet tegen elkaar aansluiten.

De oplossing, om de noordelijke draaibrug, welke in de hulpbrug dienst zal moeten doen, op een steiger zijdelings uit te schuiven en den vooraf daaronder aangebrachten steiger met zand op te hoogen en zoo in een verkeersweg te her-

MOTTO «WATERKANT».

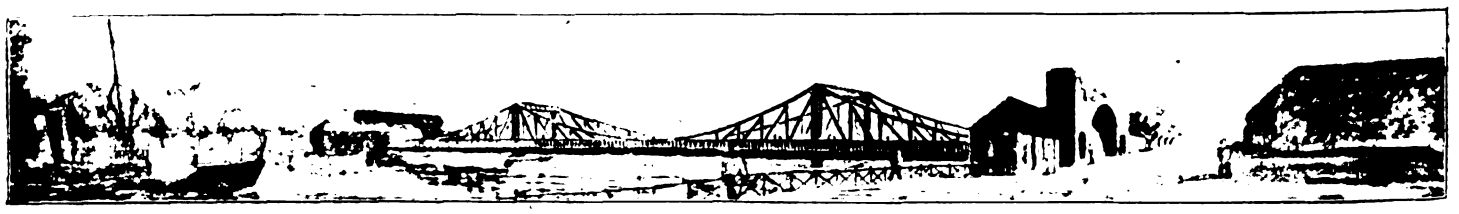


Fig. 3.

Digitized by Google

MOTTO «WATERKANT».

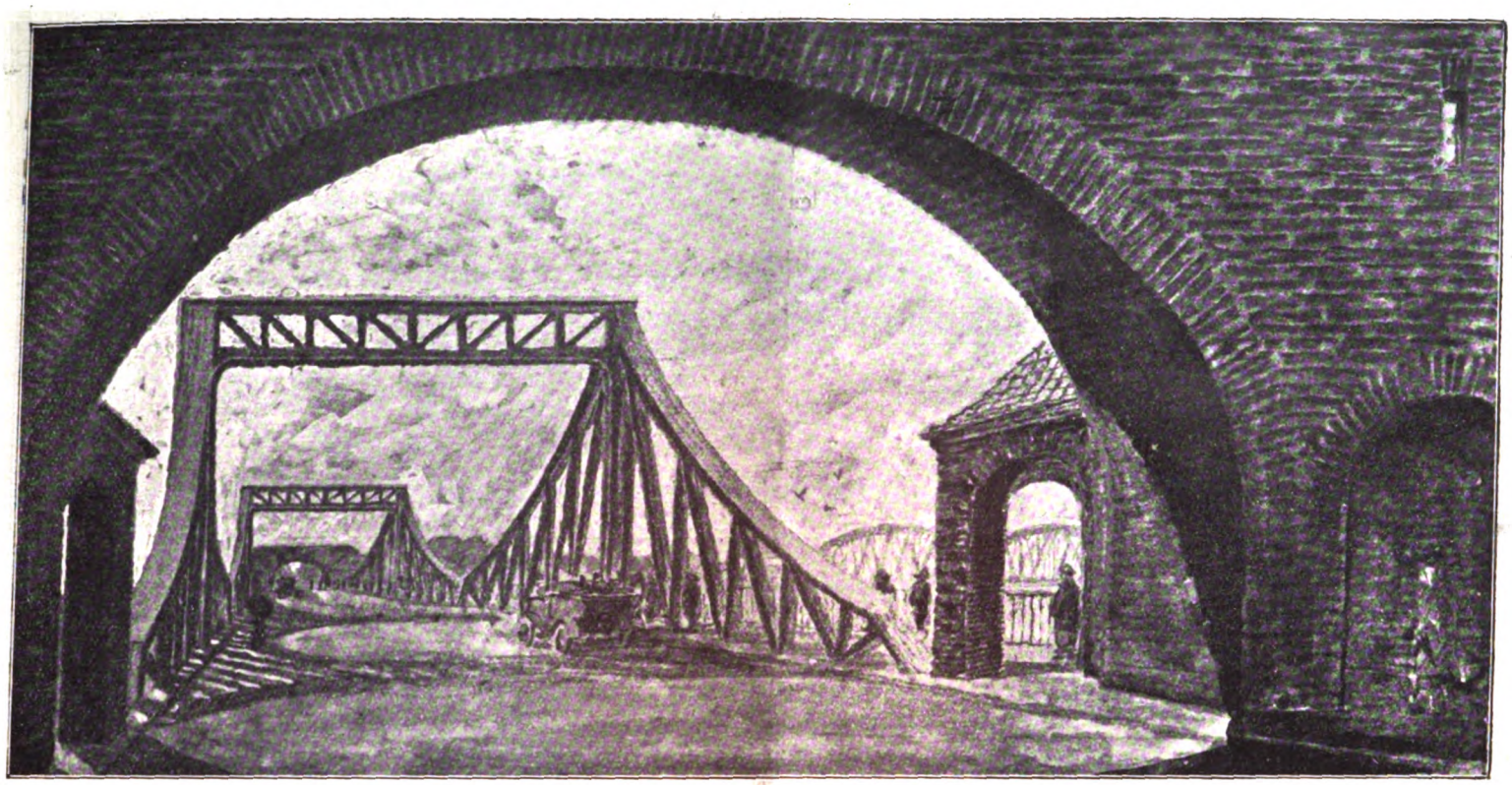


Fig. 4.

scheppen, maakt het mogelijk, met de bestaande noordelijke draaibrug een hulpbrug te bouwen, zonder gevaar voor verkeersstagnatie. Deze oplossing verdient alle aandacht.

De ligging der hulpbrug ten Westen van de bestaande brug wordt echter minder gunstig geacht voor de uitvoering, omdat daarmede het werkterrein tusschen de hulpbrug en de spoorbrug wordt ingesloten.

MOTTO «RUST ROEST».

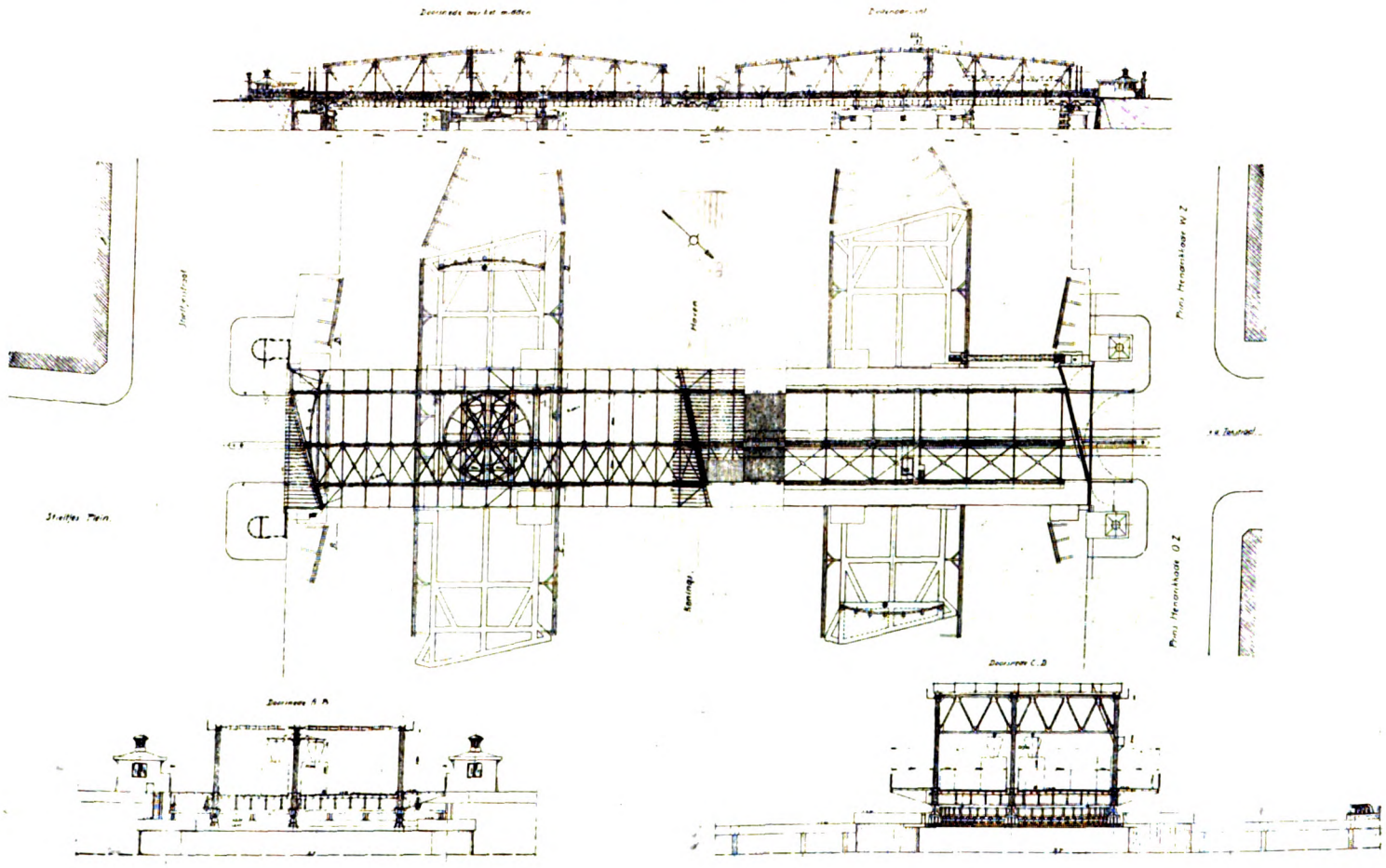


Fig. 5.

Digitized by Google

MOTTO «TEMPEL».

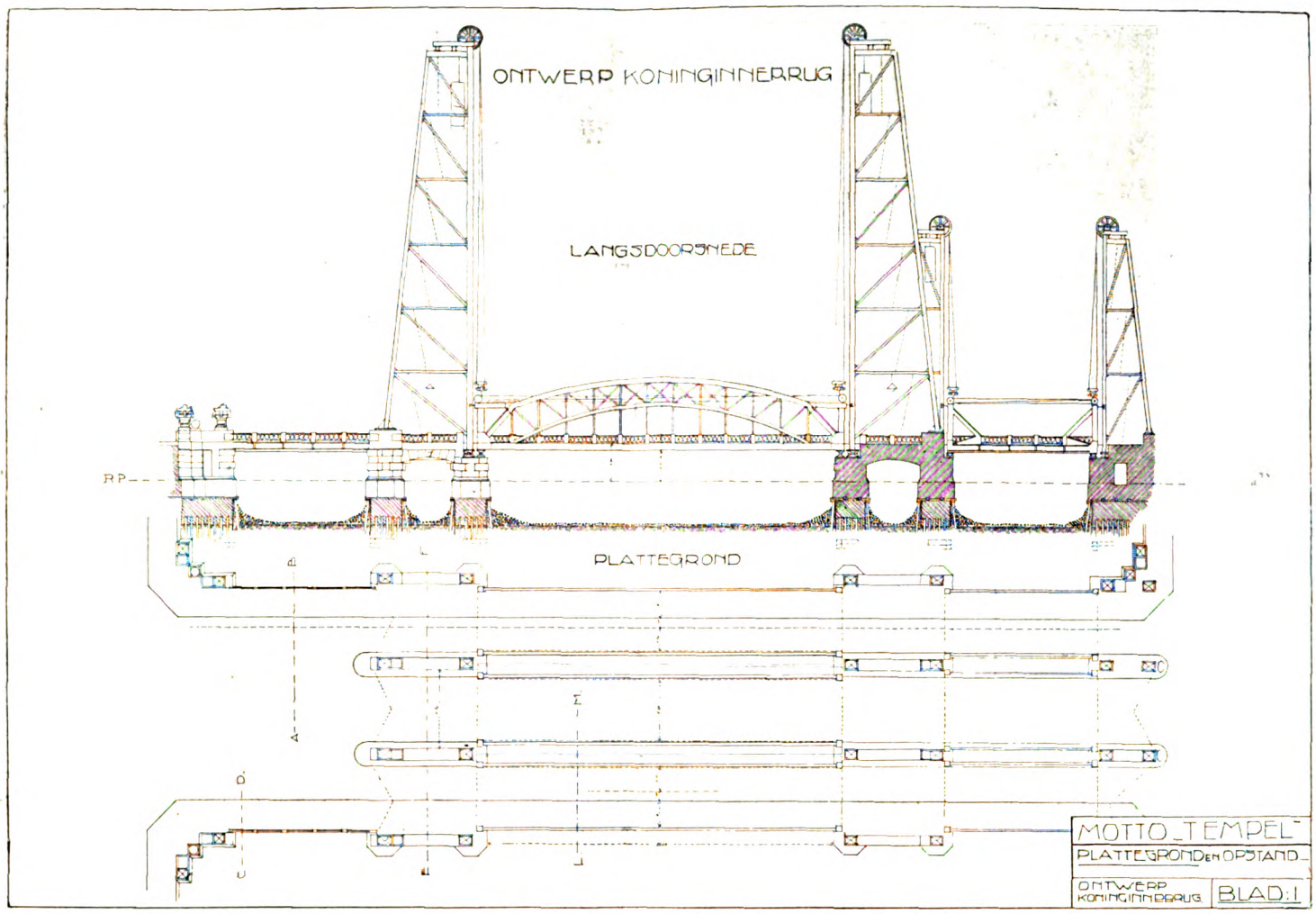


Fig. 6.

MOTTO «HORS CONCOURS».

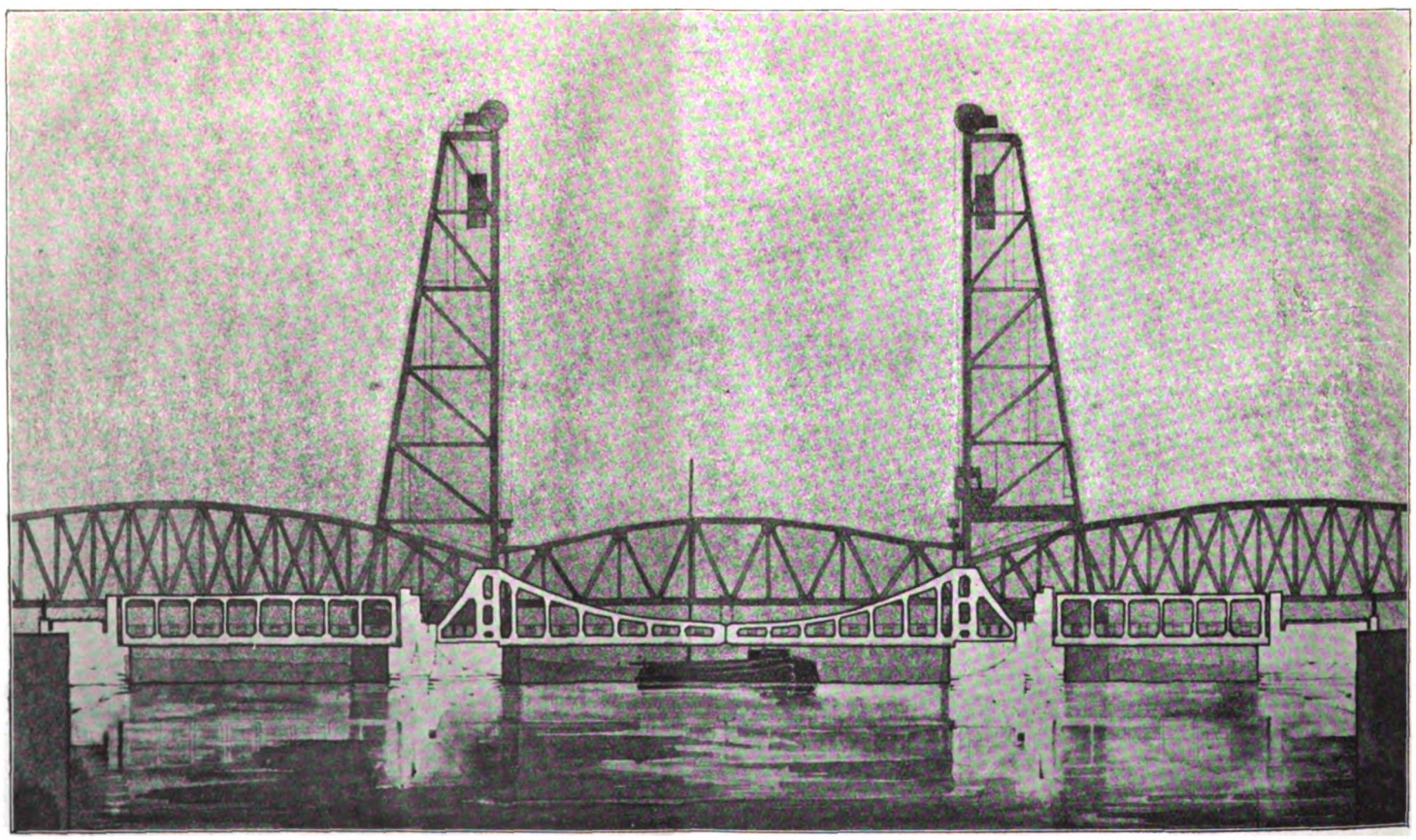


Fig. 7.

Digitized by Google

Motto „Tempel".

Het zijaanzicht van de ontworpen heftorens (fig. 6) is een kopie van de heftorens voor de nieuwe spoorbrug. Evenals bij het volgende ontwerp (motto „Hors concours"), maar hier nog in veel sterkere mate, is het definitieve brugbeeld bedorven ter wille van een gezochte uitvoeringsmethode zonder hulpbrug (ter weerszijden 4 heftorens, beweegbare brug met 6 hoofdliggers).

Ontwerp en toelichting zijn in hooge mate onvolledig, zoodat alle contrôle op het lage ramingscijfer (van nog geen millioen gulden) onmogelijk is.

Motto „Hors concours".

De ontwerper merkt zelf op, dat zijn project te onvolledig is uitgewerkt om te kunnen mededingen. De jury betwijfelt of de gegeven oplossing met een ijle vierendeelligger constructief mogelijk is. De vorm van de hoofdliggers der beweegbare bruggen boven de pijlers wordt niet gelukkig geacht (fig. 7). De aanwezigheid van vier hoofdliggers in de definitieve constructie, uitsluitend als gevolg van een overigens vernuftige uitvoeringsmethode zonder hulpbrug, wordt voor een rustig silhouet niet wenschelijk gevonden.

Motto „Idée".

Zooals de inzender zelf mededeelt, heeft het hem aan voldoenden tijd ontbroken, waardoor het werk zeer onvolledig geworden is. De aangestipte, doch niet ontworpen hulpbrug, welke de inzender als schipbrug denkt, zal in dien vorm wel onuitvoerbaar zijn (lastige verankering met het oog op de getijstroomen; bezwaren voor het verkeer te land en te water). De geteekende fundeeringen zijn onvoldoende. Voorzoover beoordeeling mogelijk is, kan de jury de geschetste constructie der rolkwadranten niet aanvaarden. De ontworpen klepbrug voor de beweegbare zij-overspanning maakt het ontwerp onnoodig duur. Het denkbeeld van den inzender, om de dwarsdragers als vakwerkconstructie uit te voeren, blijkt bij nadere uitwerking constructief zeer bezwaarlijk te zijn, geen besparing te geven, doch wel mindere stijfheid; het kan derhalve niet worden aanbevolen.

En wat den vorm betreft zijn de pijlers en de wijze, waarop het bruggedek de constructie der liggers doorsnijdt, zeer onbevredigend (fig. 8).

Motto „Open en dicht, In evenwicht".

De inzender heeft een dubbele Strauss-brug met hooggelegen tegengewichten uitgewerkt (fig. 9). De jury kan echter zijn bezwaren tegen een *laaggelegen* tegengewicht niet deelen. Zij meent integendeel, dat de voorgestelde Strauss-brug ook om de zeer onrustig aandoende ijzerconstructie aesthetisch zeer onbevredigend werkt.

De bewegingsinrichtingen zijn niet nader op de teekeningen uitgewerkt en kunnen dus niet beoordeeld worden. Wel moet worden opgemerkt, dat haar plaatsing op de balans zeer weinig wenschelijk is in verband met de centrale bediening, onderhoud en herstelling.

Motto „Eenvoud".

Het gronddenkbeeld van dezen inzender om de hoofdliggers onder den rijvloer aan te brengen, blijkt niet uitvoerbaar te zijn binnen het kader van de bij het programma gestelde eischen. De bouwmeester is daarvan eigenmachtig afgeweken, heeft de constructiehoogte vergroot en de brug hooger gelegd, als gevolg waarvan te steile hellingen (1:67) in de zij-overspanningen zijn gebracht. De ontworpen constructie van boven- en onderbouw vertoont verschillende fouten (de frontmuur der pijlers is niet bestand tegen den zeer grooten horizontalen druk, waartegen ook in de fundeering geen voorzieningen zijn getroffen; dit is ook bij de landhoofden ten aanzien van den gronddruk het geval; het bewegingswerk is met in iederen kelder 12 tandkransen geprojecteerd), terwijl weinig doordachte, althans buitengewoon moeilijk uitvoerbare constructievormen worden gegeven (gietstalen boogliggers, 25 m lang). De architectonische vormgeving is door de vele kartelingen onrustig en mist daardoor de voor een brug zoo gewenschte massiviteit van pijlers en landhoofden (fig. 10).

Motto „Merkteeken".

De inzender heeft zich bepaald tot het aangeven van het origineele denkbeeld, een hefbrug te ontwerpen, waarvan de heftorens tevens „skycrapers" zijn, welker huuropbrengst de bouwkosten van de geheele brug zal goedmaken (fig. 11).

MOTTO «IDÉE».

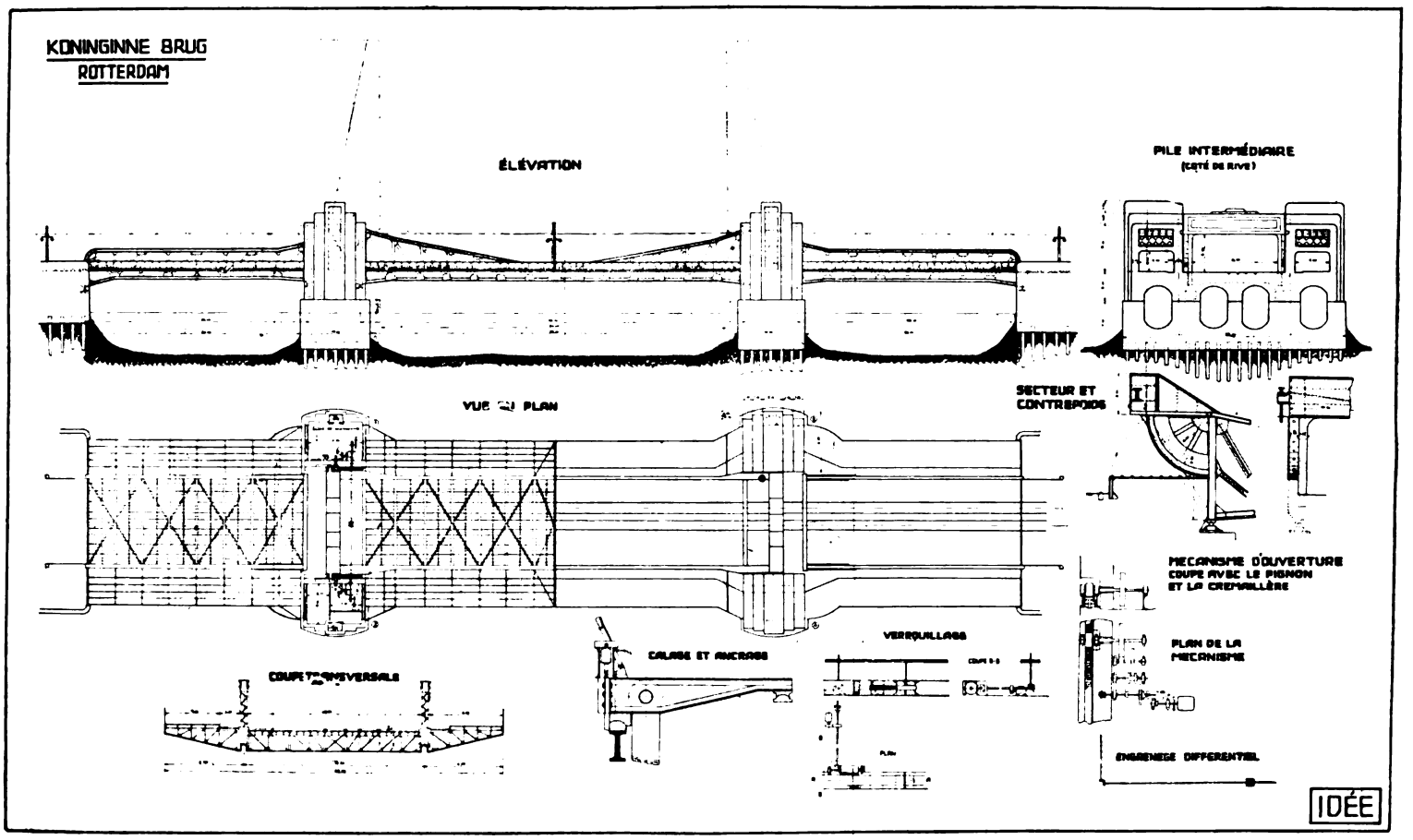


Fig. 8.

Digitized by Google

Constructieve details worden niet gegeven, zoodat beoordeeling daarvan onmogelijk is. De jury betwijfelt, of, afgezien van den economischen grondslag van dit ontwerp, de fundeering geen ernstige moeilijkheden zou ontmoeten.

zal de domineerende werking van dezen hoogen toren het stadsbeeld terugdringen, terwijl de onrustige begrenzing der midden- en zuidelijke overspanning evenmin tot een gelukkig geheel heeft geleid. De opzet met de rijdende machinekamer,

MOTTO «OPEN EN DICHT, IN EVENWICHT».

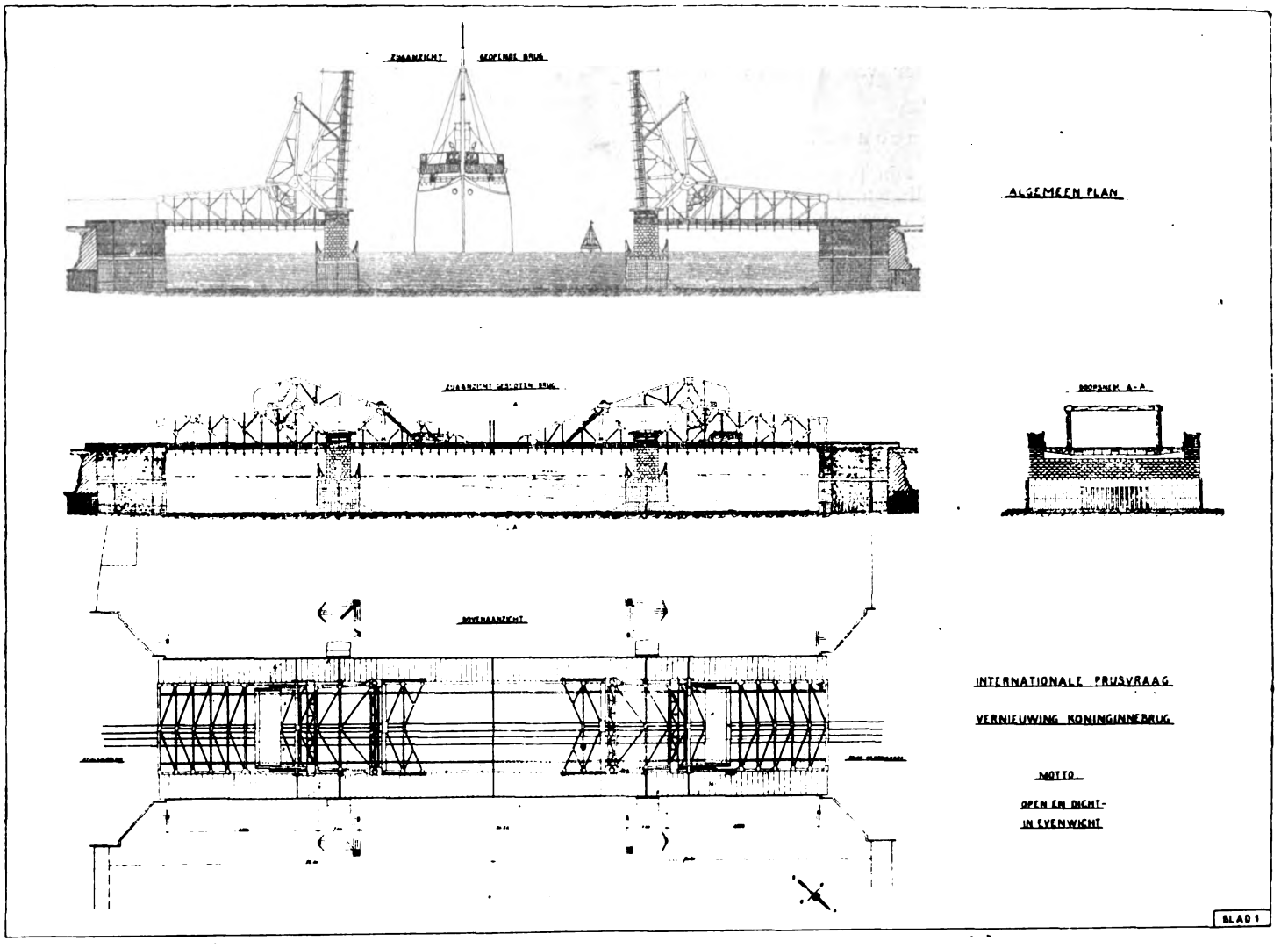


Fig. 9.

Motto „Je Maintiendrai".

Dit ontwerp is een verdienstelijke uitwerking van de z.g. „Brown-klapbrug" (fig. 12). Als nadeel van dit systeem moet worden aangemerkt, dat het uiterlijk van de bokconstructie met tegengewicht meer aan een geweldige machine behoorend bij een of ander mijnbedrijf, dan aan een brugbouwwerk doet denken. Een bevredigende aesthetische behandeling daarvan wordt daarom uiterst moeilijk, zoo niet onmogelijk. Bovendien welke 158 ton weegt, heeft het nadeel van een aantal zwaar belaste draaipunten, alsmede van groot stroomverbruik.

De geprojecteerde onderbouw schijnt onnoodig gecompliceerd en duur. In de ontworpen pijlerfundeering valt de ongelijkslachtigheid van fundeeringswijze op, welke ongetwijfeld ongelijkmatige zettingen en scheuren tengevolge zal hebben. De uitvoering van belangrijk betonwerk beneden R. P. zonder bekisting schijnt niet zonder bedenking. Remmingwerken en duedalven zijn niet geteekend of in de begrooting opgenomen.

MOTTO «ENVOUÉ».

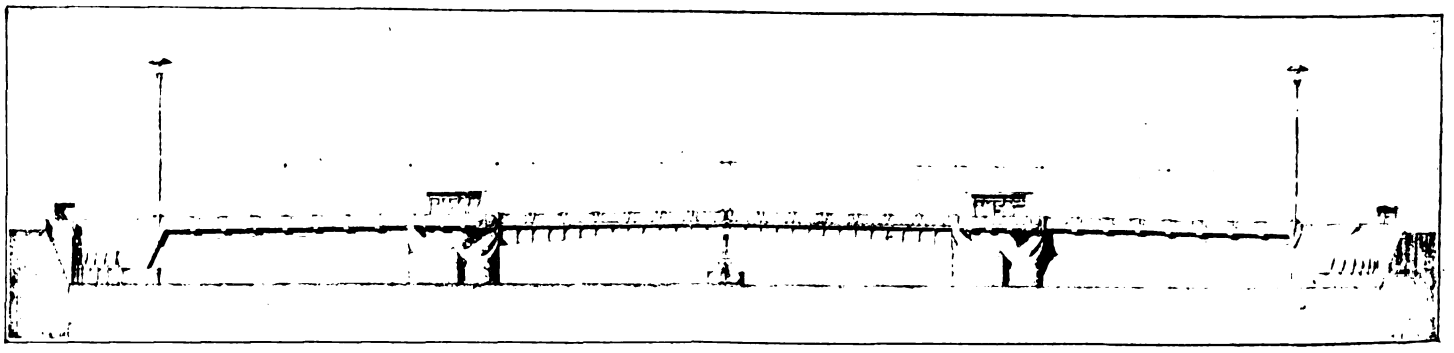


Fig. 10.

Digitized by Google

MOTTO «MERKTEEKEN VAN ROTTERDAM».

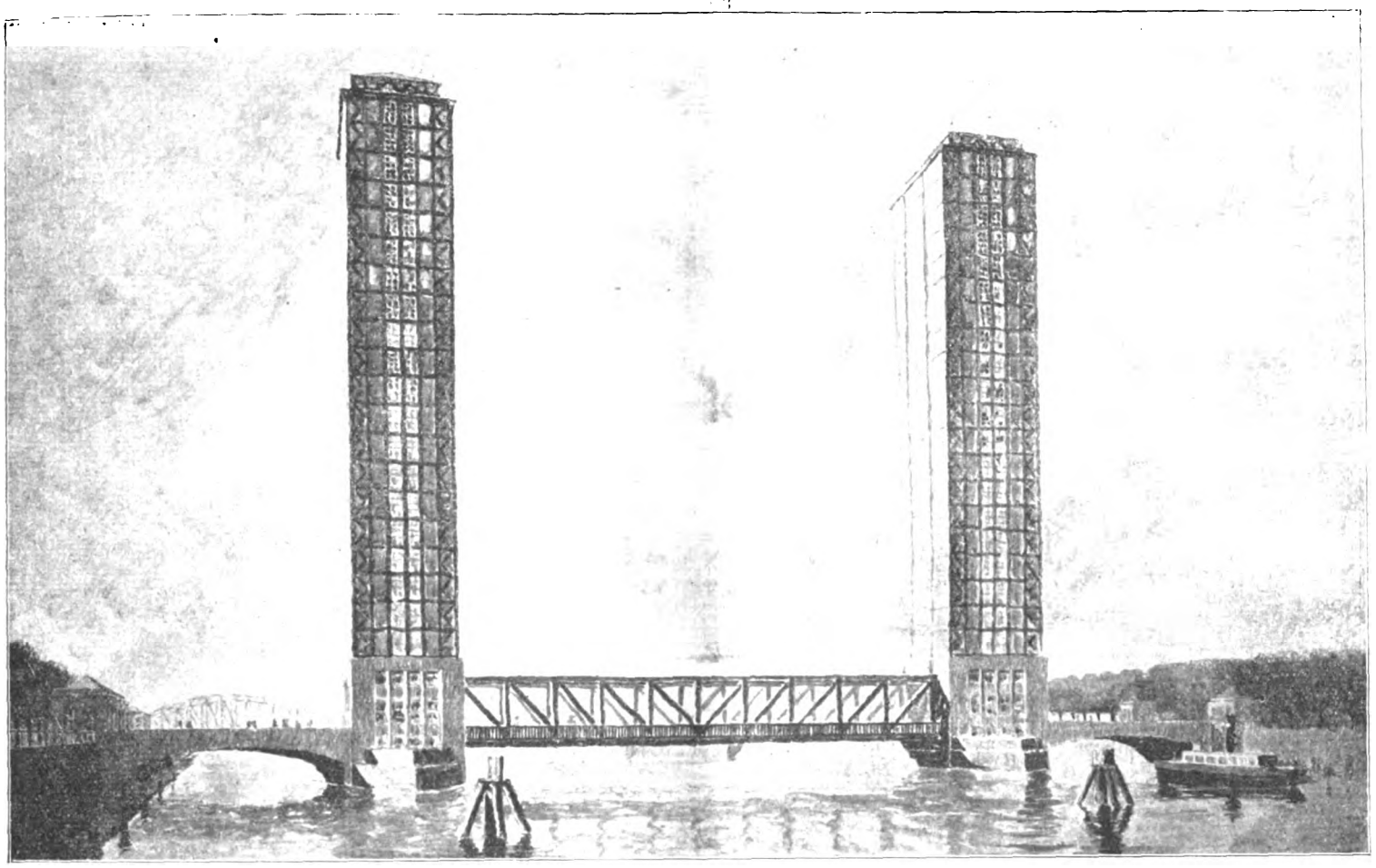


Fig. 11.

MOTTO «JE MAINTIENDRAI».

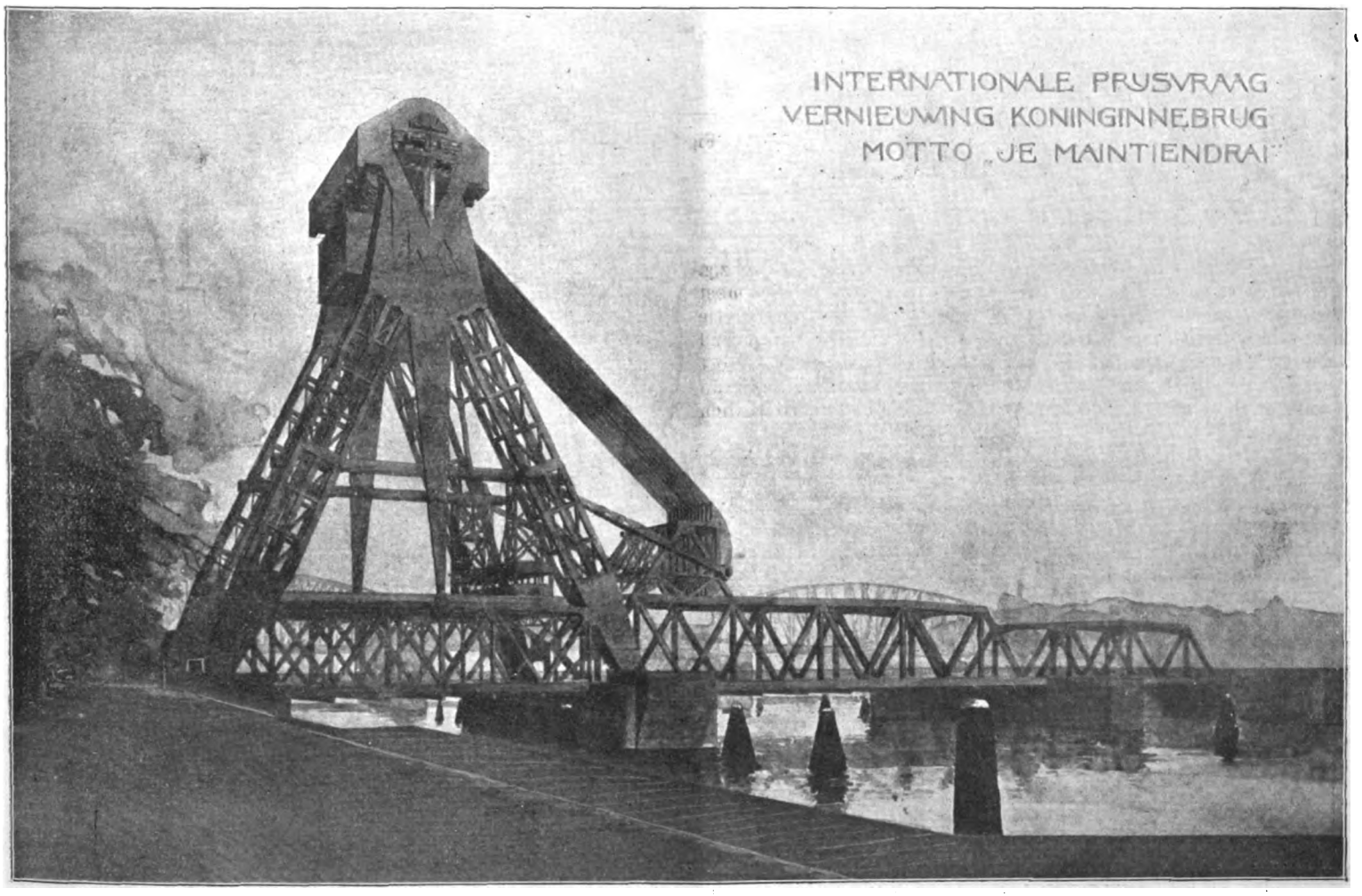


Fig. 12.

Digitized by Google

MOTTO «WILHELMINA» MET KROON.

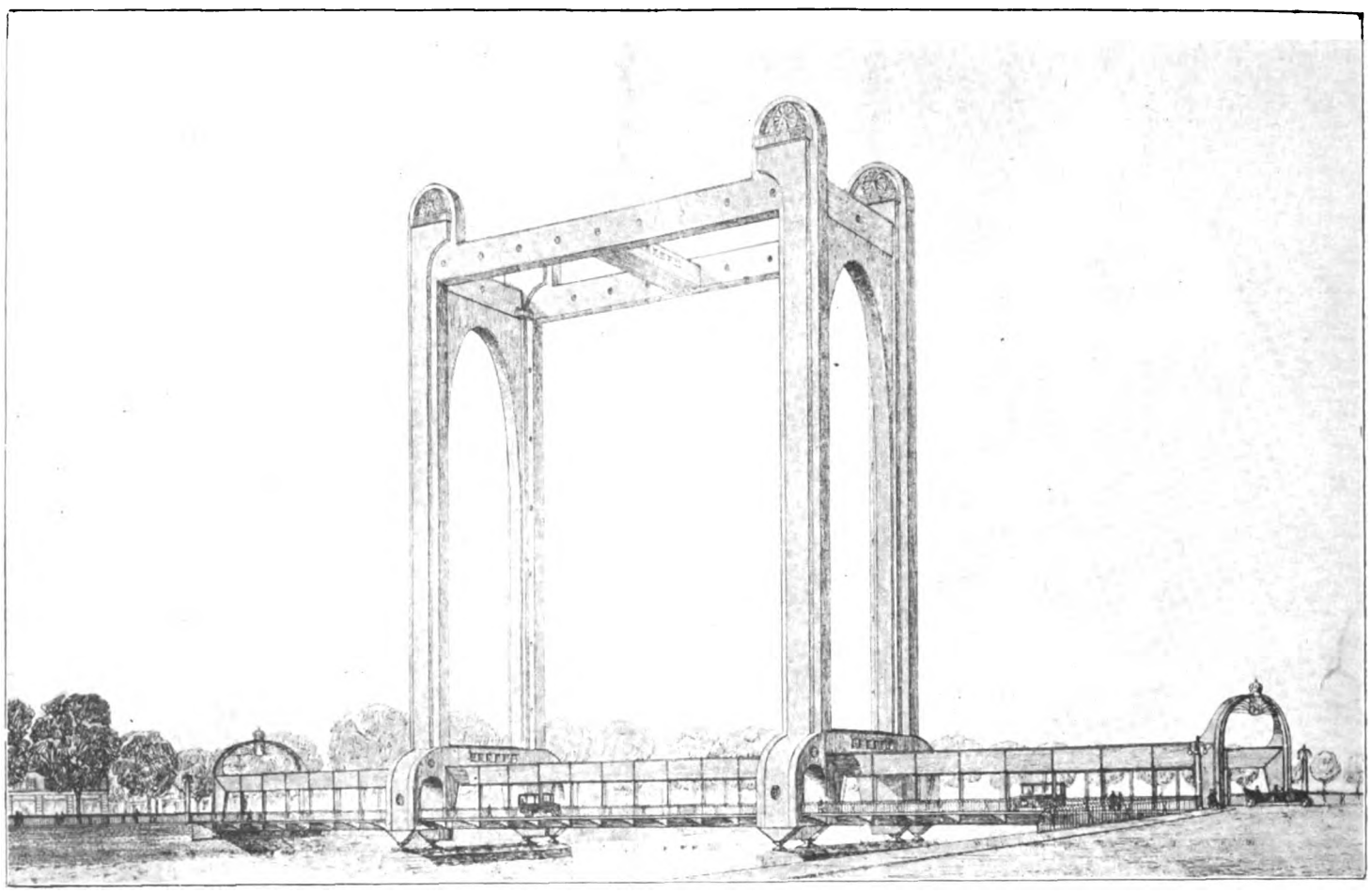


Fig. 13.

MOTTO «LEVE ROTTERDAM», VARIANT I.

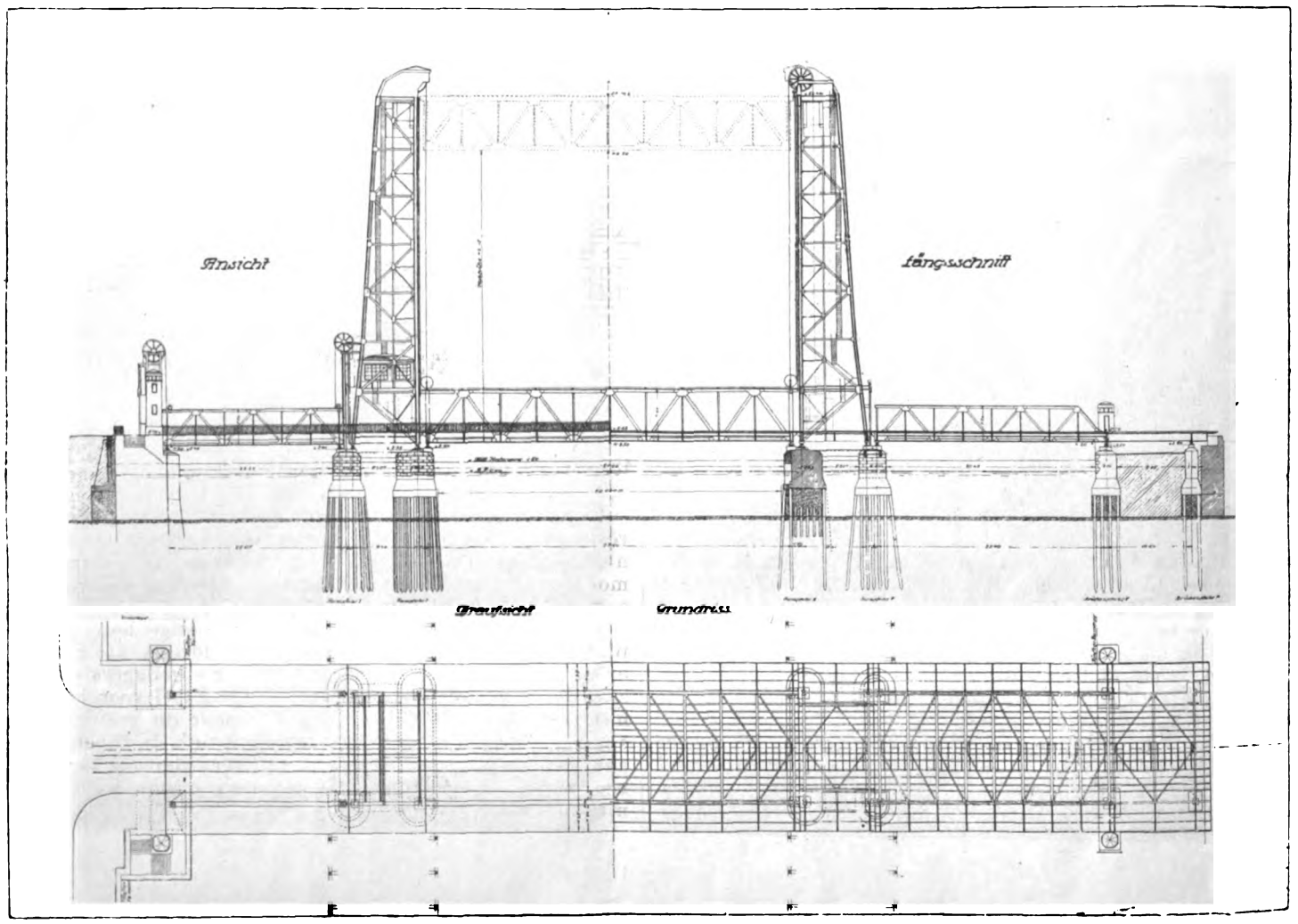


Fig. 14.

Digitized by Google

Vermelding verdient, dat berekeningen en teekeningen zeer uitvoerig en overzichtelijk zijn uitgewerkt.

Motto „Wilhelmina met kroon".

De ontwerper heeft een als ijzerconstructie goed doordachte en uitgewerkte hefbrug gegeven, waarvan echter de wel wat al te grove en massieve vorm niet op bevredigende wijze uitdrukking geeft aan de constructieve eigenaardigheden, doch betrekkelijk willekeurige toevoegsels bevat (fig. 13). De jury betwijfelt of de hoeken van de als stijf raam gedachte hoofdliggers constructief uitvoerbaar zijn. De diameter der kabelschijven (3320 mm) is zeer klein in verhouding (39:1) tot dien der kabels (85 mm). Doordat in elken hoek slechts twee kabels zijn gedacht, is de zekerheid tegen kabelbreuk vermoedelijk gering. Niet duidelijk is, waarom de kabels tweemaal om de bovenste schijven geslagen zijn. De beweging van de kabeltrommels van 3320 mm door een op de as van deze trommels geplaatst wormwiel van slechts 540 mm middellijn is niet aan te bevelen. Ook acht de jury een remmagneet zonder grendelinrichting geen voldoende waarborg voor een veilig bedrijf.

De onderbouw vertoont eveneens eenige constructieve bezwaren, waarvan het meest opvalt, dat de beton in de mengverhouding 1:12 wordt voorgesteld om onder water te storten; de ervaring heeft uitgewezen, dat alleen met veel vettere beton behoorlijk werk mogelijk is.

Motto „Leve Rotterdam".

De ontwerper geeft twee varianten (fig. 14 en 15) van een oplossing met ijzeren hefbrug, welke door een groot aantal teekeningen uitvoerig zijn toegelicht. Naar het oordeel der jury vormt deze oplossing echter geen harmonisch geheel met de gelijksoortige nieuwe spoorbrug. Bovendien maakt variant II (fig. 15) een zeer onbevredigend effect, doordat slechts één poot der heftorens op den brugpijler staat en de andere verbonden is met de horizontale liggers. Dit moge constructief te verdedigen zijn, maar uit een aesthetisch statisch oogpunt verdient variant I (fig. 14) in dit opzicht de voorkeur, omdat daarbij beide pooten op een brugpijler staan.

MOTTO «LEVE ROTTERDAM», VARIANT II.

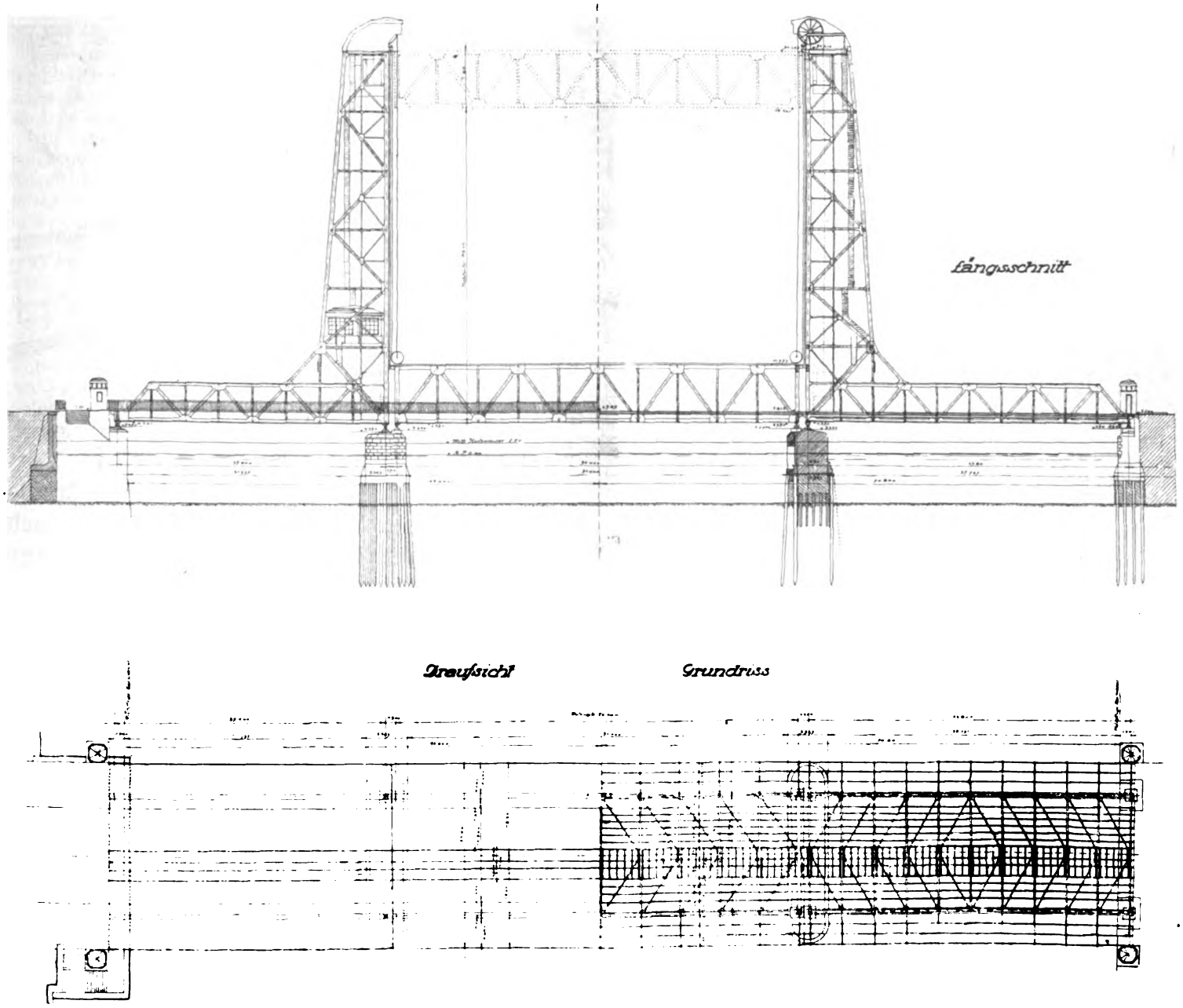


Fig. 15.

De constructie van de portalen, gevormd door de voorstijlen resp. de achterstijlen met den zwaren horizontalen balk is niet gelukkig. De hoekpunten zijn te zwak, de constructie is moeilijk uitvoerbaar en er ontstaan ruimten, die volkomen aan het onderhoud onttrokken worden.

Tegen het hefmechanisme bestaan ernstige bezwaren. De plaatsing van twee kabelschijven onmiddellijk naast elkaar op dezelfde as is niet goed; de helft der kogellagers van deze schijven kan niet nagezien worden. De kabel voor het neerhalen der brug wordt wel ontgaan, maar dit geeft geen besparing. Daarvoor in de plaats komen toch de kabels, waaraan het gewicht van 40 ton hangt, terwijl de ophaalkabels veel zwaarder moeten worden genomen, omdat de brug niet uitgebalanceerd is.

Digitized by Google

MOTTO „3-SCHARNIEREN WIPBRUG.

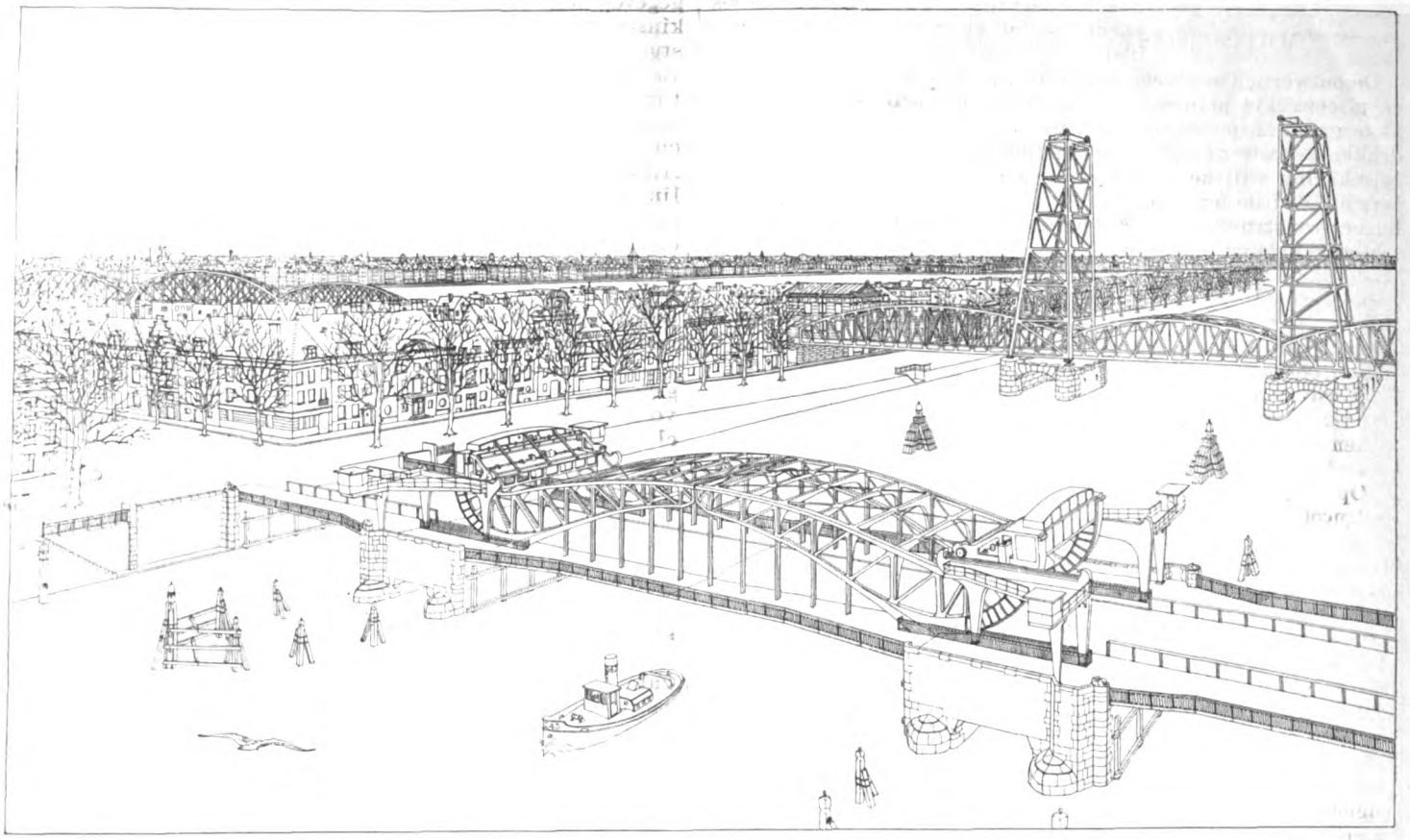


Fig. 16.

Voorts wordt als bezwaar gevoeld, dat geenerlei inrichting is ontworpen voor het horizontaal houden van de brug tijdens het heffen, zoodat hellen in langsrichting niet uitgesloten moet worden geacht.

De ontworpen onderbouw, welke een combinatie is van de oude fundeering op houten palen met aanbouwen op betonpalen, is wegens het ontbreken van schoorpalen onvoldoende tegen zijdelingsche krachten verzekerd. Het handhaven van het oude noordelijke landhoofd met behulp van een ca. 16 m lange ijzeren brug, is zeer ongewenscht. Bij variant II zijn begrooting en constructie van de benoodigde hulpbrug weggelaten. Het eindcijfer der begrooting is in vele opzichten (onderbouw, montagekosten, hulpwerken) onaannemelijk laag.

Motto „3 scharnieren wipbrug".

Het ingezonden ontwerp, dat een zeer degelijken indruk maakt en waarbij zeer overzichtelijke toelichtingen en berekeningen zijn gevoegd, omvat een dubbele Scherzerbrug met hooggelegen tegengewichten, welke in gesloten stand een boog met drie scharnieren vormt (fig. 16). Erkend wordt, dat hier de architectuur op rationeele wijze uitdrukking geeft aan het karakteristieke der constructie. Er zijn echter daartegen eenige bezwaren aan te wijzen, waardoor dit ontwerp niet kan worden aanbevolen.

De geweldige afmetingen van de tegengewichten boven het verkeer zullen een gevoel van onveiligheid en bedreiging opwekken, dat aan het aesthetisch effect afbreuk doet. Daarbij geeft de oplegging der boogconstructie op het brugdek bij de draaipunten geen rustigen indruk, terwijl bovendien elk verband tusschen dit punt en de pijlers ontbreekt. De onbeschermde, open opstelling van alle bewegingsinrichtingen op de klep is voor een goed onderhoud ontoelaatbaar, terwijl bij eventueele bescherming het silhouet zich belangrijk, en niet ten goede, zal wijzigen. Het zou bij uitvoering noodig zijn de rolkwadranten van gietstalen velgstukken te voorzien, waardoor wederom het uiterlijk zal lijden. De open ligging der rolbanen is met het oog op vervuiling en baldadigheid ongewenscht.

De pneumatische fundeering, welke voor de pijlers alleszins gerechtvaardigd schijnt, wordt voor de landhoofden minder noodig en dus te kostbaar geacht.

(*Wordt vervolgd*).

Verslag van de bijeenkomst van Studiecommissies der Internationale Electrotechnische Commissie (I. E. C.) te 's-Gravenhage, 16—23 April 1925.

II.

(*Vervolg van blz.* 624).

Verslag van de besprekingen der Commissie voor nomenclatuur en symbolen,

DOOR

ir. G. J. VAN DE WELL.

Nomenclatuur. Donderdagmiddag 16 April had er een vergadering plaats van de studiecommissie voor Nomenclatuur.

De voorzitter MAILLOUX deelde mede, dat er van een vergadering der te Londen ingestelde z.g.n. kleine commissie, bestaande uit een Amerikaan (MAILLOUX), een Engelschman (WHARTON) en een Franschman (prof. JANET), door omstandigheden niets gekomen was, maar dat hij persoonlijk niet stil gezeten had en een vergelijkende studig gemaakt had van de definities, voorkomende in de verschillende ingediende lijsten. Hij stelde nu voor, dat de nationale comité's hetzelfde zouden doen en hun meening dan zouden kenbaar maken aan het Centraal Bureau.

In verband met de nummering der Britsche lijst — een soort decimale indeeling — wijst BORLASE MATTEWS er op, dat het gewenscht is deze indeeling in overeenstemming te brengen met de decimale. Hierbij werd opgemerkt, dat er, juist bij de decimale electrotechnische indeeling, verschil is tusschen de Amerikaansche en de Belgische indeeling. MATTHEWS meent, dat de decimale indeeling gevolgd kan worden zonder dat er iets van deze verschillen gemerkt zal worden. Hij werd verzocht zich hieromtrent met de kleine commissie te verstaan.

De kleine commissie vergaderde in dezen tijd nog twee maal, tot welke bijeenkomsten ook de Nederlandsche gedelegeerde voor Nomenclatuur werd uitgenoodigd, ten einde eenige leiding te geven aan de werkzaamheden der nationale comité's. In de Engelsche lijst werd aangegeven van welke woorden men een definitie zou wenschen; deze lijsten zouden aan de

Digitized by Google

nationale comité's worden toegezonden met verzoek om voor de daarin aangegeven woorden een ranglijst op te stellen van de in de andere ingediende woordenlijsten opgegeven definities en tevens te willen mededeelen, of zij deze of mogelijk nog andere woorden in de lijst wilden zien opgenomen.

Symbolen. De eerste vergadering der sub-commissie voor symbolen had plaats op Donderdag 16 April ten 4.30, onder voorzitterschap van prof. JANET.

Begonnen werd met de bespreking der lijst van Londen, naar aanleiding van de ingezonden opmerkingen van het Britsch en het Zwitsersch Comité.

Deze besprekingen werden den volgenden dag voortgezet. De vergadering drong er op aan om — ter wille van de overzichtelijkheid — in het eerste deel alleen grondwoorden op te nemen en de afgeleide teekens over te brengen naar het appendix, en meer consequent door te voeren het te Londen aangenomen beginsel om windingen, behalve op de Zweedsche wijze, ook aan te geven door zig-zag-lijnen.

Tenslotte werd aan een kleine commissie, waarin ook Nederland zitting kreeg, opgedragen om in verband met den wenschen der vergadering de noodige veranderingen in de Londensche lijst aan te brengen.

Op Zondag 19 April had de vierde vergadering der symbolencommissie plaats. De voorzitter stelde aan de orde het Engelsche voorstel, om de hoofdletter M voor mega, de hoofdletter K voor kilo en de kleine letter m voor milli aan te nemen. Behalve dat dit in strijd is met hetgeen in Brussel is vastgesteld, wees prof. DE HAAS er op, dat het ook niet overeenkwam met de notaties van het Comité international des Poids et Mesures, zoodat aanneming ten sterkste ontraden werd, waartoe de vergadering besloot.

Er ontspon zich een gedachtewisseling tusschen de Engelsche en de Fransche gedelegeerden over de benaming der twee afdeelingen van de symbolen. De Franschen noemen het geheel symboles, het eerste gedeelte notations en het tweede gedeelte signes (graphiques), terwijl de Engelschen, die in Brussel geen woord wisten aan te geven voor signes, thans de symbols onderscheiden in letter-symbols en graphical symbols.

Voor Nederland was gekozen: symbolen, met de onderdeelen, notaties en (grafische) teekens. Besloten werd ook hier niet terug te komen op hetgeen eenmaal was vastgesteld.

Vervolgens werd overgegaan tot de behandeling van het Fransche, Engelsche en Zwitsersche voorstel: Projet de classification de signes conventionnels: Traction électrique.

Het bleek al spoedig, dat dit onvoorbereid voorstel niet vatbaar was voor behandeling in een groote vergadering en het aanbeveling verdiende om een kleine commissie te benoemen, die voorstellen zou doen om aan de nationale comité's te zenden om advies.

Dezelfde weg werd ingeslagen ten opzichte van het tweede voorstel omtrent teekens voor binnen-installaties van België, Amerika, Engeland, Zwitserland, Noorwegen, Nederland.

Een kleine commissie, bestaande uit gedelegeerden der voorstellers, zou trachten een gezamenlijk voorstel te doen.

Deze commissie vergaderde denzelfden middag, maar het bleek ondoenlijk om tot een vergelijk te komen. De eischen, die Amerika stelde met het oog op zijn sky-scrapers, verschillen te veel van die van de andere voorstellers. De laatste waren numeriek in de meerderheid, maar Amerika „dat alléén in één jaar meer installaties maakte dan alle andere landen tezamen!", verklaarde, dat er geen sprake van zou zijn, dat zijn installateurs zouden afwijken van de totnogtoe gevolgde practijk.

Ten laatste besloot men te adviseeren aan de nationale comité's de vraag voor te leggen, of men meende dat deze materie al of niet internationaal geregeld behoorde te worden.

Verslag van de besprekingen der studie-commissie voor de tractiemotoren

DOOR

ir. L. M. BARNET LYON.

De zittingen van de Commissie aan het hoofd dezes genoemd, werden geleid door den bij uitstek inzake electrische tractie bevoegden gedelegeerde van Zwitserland, H. HUBERT STOCKAR. Ter tafel lagen voorstellen, ingezonden respectievelijk door de comité's van Frankrijk, Engeland, Nederland, Britsch-Indië, Noorwegen en Zweden, terwijl meer uitvoerige rapporten waren opgesteld door prof. R. VALLAURI (Italië), N. W. STORER (Amerika), F. W. CARTER en L. O. O'BRIEN (Engeland), KORNER (Zweden) en HUBER RUF (Zwitserland).

Als inleiding tot de eigenlijke gedachtenwisseling werd door de samenstellers een kort uittreksel van hun rapporten gegeven. Deze wijze van inleiding van de te voeren besprekingen is een novum in de tot nu toe gevolgde werkwijze der studie-commissies, dat algemeen met instemming begroet werd. Het behoeft dan ook geen nader betoog, dat voorafgaande belichting van de te behandelen onderwerpen door bij uitstek deskundigen slechts dienstig kan zijn aan bekorting der discussies en verhooging van het peil der gedachtenwisseling. Alleen valt te betreuren, dat ditmaal de bedoelde verhandelingen eerst ter vergadering konden worden gedistribueerd en volstaan moest worden met het geven van een résumé van den hoofdelijken inhoud. Beter ware het doel, dat men zich voor oogen gesteld had, zeker bereikt, indien men van bedoelde rapporten à tête reposée had kennis kunnen nemen. Met deze wenschelijkheid moge in de toekomst rekening worden gehouden.

Dat voor tractiemotoren andere normen dienen te worden gesteld dan voor stationaire, vloeit voort uit de geheel andere voorwaarden, waaronder deze twee gadingen van dynamo-electrische machines in de praktijk moeten werken.

Kunnen, wat de stationaire motoren betreft, de arbeidsvoorwaarden in het proefveld in het geheel worden nagebootst, voor den tractie-motor is zelfs een benaderde weergave dier arbeidsvoorwaarden uitgesloten. Immers van een bepaalde omgeving en temperatuur, kan bij een motor, die zich met het door hem gedreven voertuig voortbeweegt en daardoor uitwendig min of meer krachtig wordt geventileerd, moeilijk sprake zijn; voorts wisselen belasting, omwentelingssnelheid en spanning voortdurend. Bij het opmaken van een ontwerp zal men in het algemeen de voorwaarden, waaraan de machine moet voldoen, kunnen terug brengen tot een der drie rubrieken betreffende afmeting, gewicht en prijs. Voor stationaire machines hebben afmeting en gewicht slechts in zoover belang, als zij den aanschaffingsprijs beïnvloeden. Bij den tractiemotor daarentegen treden afmeting en gewicht op den voorgrond. De ruimte, waarbinnen de motor moet worden opgesteld, is gebonden aan de spoorwijdte eenerzijds en aan het profiel van vrije ruimte boven de spoorstaven anderzijds, het gewicht wordt beperkt door de asbelasting, welke in verband met den bovenbouw van den spoorweg en de daarin voorkomende kunstwerken is toegelaten, terwijl tevens in het oog is te houden, dat een meerder gewicht van den motor van invloed is op de totaal in gang te brengen en te houden massa en bijgevolg op het energie-verbruik.

Bij het ontwerpen van een tractiemotor zal men dus beperking van afmetingen en gewicht als hoofdvoorwaarden in het oog moeten vatten. Intusschen wordt de bepaling van de afmetingen eener electrische machine beheerscht door de toe te laten temperatuursverhooging, die met het oog op het behoud van de isolatie is gesteld. Waar men nu ten aanzien van afmetingen en gewicht zekere beperkingen heeft te aanvaarden, volgt daaruit, dat men ten aanzien van de toelaatbare temperatuur-verhooging tot een compromis zal moeten komen, waarvan de practische beteekenis het aanvaarden van een korteren levensduur der wikkelingen is.

Uit het voorgaande komen de volgende punten op den voorgrond:

1°. dat, gegeven de variabiliteit van de voorwaarden, waaronder een tractiemotor werkt, voorwaarden, die op het proefveld niet bij benadering zijn na te bootsen, men aan de beoordeeling van het vermogen van een tractiemotor een of meer conventioneele maatstaven zal dienen aan te leggen;

2°. dat voor tractiemotoren de grens der toelaatbare temperatuursverhooging naar boven zal dienen verschoven te worden.

Welke die conventioneele maatstaven kunnen en behooren te zijn, vormde een hoofdpunt der gedachtenwisseling.

Vooraf ging echter de vraag, of de te ontwerpen specificatie voor tractiemotoren alle gadingen van motoren zou omvatten, dan wel of afzonderlijke normen zouden gesteld worden voor tramweg- en hoofdspoorwegmotoren. Gezien de discussies in de vorige zitting van het studie-comité in Augustus 1924 te Londen, kon de vrijwel unanieme beslissing, aanstonds alle tractie-motoren in de te ontwerpen specificaties te betrekken, wel verwacht worden. Deze beslissing schijnt dan ook rationeel. Immers variabiliteit van belasting, spanning en snelheid en daarnaast beperking van de vrijheid van constructie door gebondenheid aan een beperkte ruimte en niet te overschrijden asbelasting zijn evenzeer karakteristiek voor den tramweg- als voor den spoorwegtractie-motor. Dit sluit intusschen

Digitized by Google

niet uit, dat de noodzakelijkheid zal kunnen blijken verschillende normen te stellen, echter dan niet uithoofde van bedrijfsvormen, die niet scherp te scheiden zijn en in elkaar overgaan, maar vermoedelijk in verband met de constructie van den motor, en de eventueele toepassing van kunstmatige ventilatie (geheel open, volkomen gesloten, zelfventileerende en motoren, die door een hulpinrichting onder druk geventileerd worden). Dat de te ontwerpen normen en te stellen beproevingsregelen alle gevallen zullen kunnen dekken, mag evenmin worden aangenomen.

Naast de algemeen geldende voorwaarden zullen bijzondere eischen, waaraan de motoren zullen hebben te voldoen, als tengevolge van de inrichting der dienstregeling, uithoofde van het lengteprofiel der lijn, ongunstige arbeidsvoorwaarden (lange tunneltrajecten, enz.) slechts omschrijving en regeling kunnen vinden in het bestek.

De discussie omtrent de voor tractiemotoren te stellen beproevingseischen had een merkwaardig verloop. Waar geen enkele z.g. „rating" voor beproevingsdoeleinden is uit te denken die eenigermate in overeenstemming is met de belasting, waaraan een tractiemotor in dienst is onderworpen, berust de beoordeeling van den tractiemotor in het proefveld op de uitkomsten van een uurbelasting en van een continubelasting, waarbij bij afgifte van het bepaalde uur-, respectievelijk continuvermogen de gestelde temperatuur-maxima in de verschillende deelen van den motor niet overschreden mogen worden.

Een voorstel van den Franschen gedelegeerde Boucherot om als maatstaf ter beoordeeling in te voeren den tijd binnen welken de maximum toe te laten temperatuursverhooging onder een bepaalde belasting wordt bereikt, vond geen steun.

Uit gedachtenwisseling bleek, dat het aanhouden van de z.g. een-uurs-rating bij geventileerde motoren niet veel voorstanders telde, echter bij niet-geventileerde motoren door sommigen niet gaarne gemist zou worden, terwijl verder opgemerkt werd, dat het bepalen van het continu-vermogen bij de keuring van een groot aantal motoren in verband met den daarvoor benoodigden tijd tot bezwaren aanleiding zou kunnen blijken te geven.

Besloten werd ten slotte alle motoren aan een uurbelastingsproef te onderwerpen en voorts voor een nader te bepalen percentage der in totaal af te nemen motoren een continubelastingsproef voor te schrijven.

Waar nu een tractiemotor door twee verschillende vermogens (uur- respectievelijk continuvermogen) kan worden aangeduid, was het wenschelijk, ten einde misverstanden te voorkomen, vast te leggen in welke waarde het motorvermogen voortaan zou worden uitgedrukt.

Op voorstel van den Nederlandschen gedelegeerde Montijn werd besloten het vermogen uit te drukken in beide waarden, gescheiden door een deel- of breukstreep, welk voorstel door den Tsjecho-Slowakischen gedelegeerde, prof. Liszt, nog nader werd aangevuld in dien zin, dat het continuvermogen voor de deelstreep of wel in den teller zou worden vermeld:

aldus: Cv/Uv of $\frac{Cv}{Uv}$.

Voor de bepaling van de temperatuur-toeneming werden zoowel de weerstands- als de thermometer-methoden aangehouden.

Voor de maximum toegelaten temperatuur-toenamen werden na uitvoerige discussie de volgende waarden aangenomen:

Isolatie-klasse A.

Uurrating bij weerstandsmeting 100 °C., bij thermometerbepaling 75 °C.
Continurating bij weerstandsmeting 85 °C., bij thermometerbepaling 65 °C.

Isolatie-klasse B.

Uurrating bij weerstandsmeting 120 °C., bij thermometerbepaling 95 °C.
Continurating bij weerstandsmeting 105 °C., bij thermometerbepaling 85 °C.

Commutators:

Klasse A motoren } bij uurrating 90 °C.
„ B „ }
„ A „ } bij continurating 85 °C.
„ B „ }

Maximale omgevingstemperatuur 25 °C.

Wat de beproevingsconditie betreft, werd aangenomen de motoren te beproeven onder dezelfde voorwaarden als zij in dienst moeten werken, dus met ventilatie voor zoover aanwezig, doch zonder nabootsing van uitwendige koeling.

Het afgegeven vermogen van den motor zal worden gemeten aan de ankeras.

„Overspeedtest" gedurende 5 minuten met het tweevoud van de omwentelingssnelheid van de 1-uursbeproeving uit te voeren in warme conditie.

De overbelastingsbeproeving zal worden genomen zonder temperatuursbeperking, intusschen nadat de motor eenigszins is afgekoeld, teneinde een te hoog oploopen der eindtemperatuur te voorkomen.

Bij gebrek aan tijd om nog een vergadering te beleggen, moest de bespreking van eenige punten, als commutatie, toe te laten toleranties en de diëlectrische beproeving, worden uitgesteld.

Leeghwater,

DOOR

W. H. VAN ZUTPHEN.

In dezen tijd van strijd voor het behoud onzer molens, verwondert het ons, dat er weinig of geen aandacht geschonken wordt aan het feit, dat het dit jaar 350 jaren geleden is, dat de molen-*maker*-bij-uitstek, Jan Adriaansz. Leeghwater, te De Rijp geboren werd.

In tegenstelling met zijn tijdgenoot Drebbel, heeft Leeghwater aan het nageslachte geen aanleiding gegeven tot het maken van diepgaande historische studies, waardoor tevens scherpe verschillen tot uiting kwamen. (1)

Leeghwater's publicaties in het bekende Haarlemmer-meer-Boek zullen hieraan wel niet vreemd zijn. Dit merkwaardige boekske, dat vermoedelijk in 1647 van de pers kwam, geeft ons ruimschoots gelegenheid kennis te nemen van het werk en wezen van Leeghwater. Is er bij Drebbel veel vaagheid en onzekerheid, Leeghwater's karakter en persoonlijkheid komen ons, hedendaagsche lezers van het „meer-boek", helder voor den geest te staan.

Aanvankelijk heeft men eenige moeite met de taal; eveneens moet men wel eenig geduld hebben met de uitwijdingen over dingen van minder belang.

Ook volgens tijdgenooten was Leeghwater wel eens te uitvoerig (2). Voorts moet men Leeghwater plaatsen in de lijst van zijn tijd; daarbij niet vergeten, dat hij was: man-van-de-practijk die, voor een mooi doel, *noodgedwongen* de pen opnam. Een „mooi-schrijver" was hij geenszins. Is men echter aan een en ander gewend, dan komt men gaandeweg toch sterk onder de bekoring van zijn eenvoudig woord en klaren betoogtrant. Men voelt met een groot *werker*, een beteekenisvolle persoonlijkheid te doen te hebben ..... er is een sfeer in, waardoor we met *volle* symphatie hem volgen!. De schrijver met de zeven kruisjes achter zich.

De latere druk van het meer-boek is te splitsen in drie deelen; de eerste 48 bladz. vormen het eigenlijke Haarlemmermeer-Boek.

Van het tweede gedeelte behoort slechts de inleiding: „Een kleine Chronyke", over de dorpen Graft en De Rijp, tot het werk van Leeghwater. De beschrijving van den verschrikkelijken brand, die het dorp De Rijp in 1654 teisterde, is niet van hem. Leeghwater stierf vermoedelijk vóór 1654.

Het derde deel is weer van Leeghwater's hand, en zouden we „Leeghwater's Boek" willen noemen, omdat het ons een meer volledig inzicht geeft in „Het Leven en Bedrijf" van Jan Adriaansz.

In een eigenaardig, hier en daar vurig betoog, tracht deze diep overtuigde ingenieur tijdgenooten te overtuigen van het nuttige en noodzakelijke der droogmaking — welke intusschen eerst twee eeuwen later zou plaats vinden.

(1) We denken hier aan het boekje van dr. Naber: «De ster van 1572», waarin aan Drebbel groote wetenschappelijke beteekenis werd toegekend; terwijl prof. Jaeger, in zijn sterk gedocumenteerde studie: «Cornelis Drebbel en zijn tijdgenooten», tot een geheel andere conclusie komt.

(2) In een Woord tot den Lezer, vindt men o. a. deze verklaring van den uitgever: «Dat wij den text van den Autheur in de notabelste dingen zooveel gevolgt hebben als de materie lijden mogt, hoewel wij niet en willen ontkennen, dat wij sommige dingen van kleine verwondering, in *een korter zin* hebben betrokken».

Digitized by Google

Om zijn doel te bereiken, voert hij tal van getuigenissen aan van meer of minder bekende tijdgenooten. Ze komen zonder uitzondering hierop neer: „dat de Meer is een waterwolf, die steeds meer land wegvreet en zoo te keer kan gaan, dat hij gevaar oplevert voor de binnenvaart, ja voor heel Holland!"

Enkele citaten mogen hier volgen om de Leeghwater-figuur te belichten.

Merkt nu op alle liefhebbers die 't Vader-lant beminnen, ende neemt U. E. profijt wel waar, ende wagt niet zo lange tot dat het te laat is, opdat onze nakomelingen ons niet en beschuldigen dat wij den schoonen tijt verzuimt hebben die God ons gegeven heeft. Wie ooge heeft, die kan dit wel zien en bemerken, zonder verrekijker, dat nu den regten tijt is, om dit groote werk bij der hand te nemen.

Hier is een technicus aan het woord, die vreest dat langer dralen de uitvoering van dit „lofbaarlijke" werk onmogelijk zal maken; de ethicus, welk zich verantwoordelijk voelt tegenover het nageslacht, en de burger met een groote dosis vaderlandsch-liefde.

Steeds duidelijker wordt het ons, welk een groote teleurstelling LEEGHWATER's deel geweest moet zijn, toen hij zijn goed bedoelde pogingen heeft zien mislukken. Over de zeventig jaar oud, brandde de werkdrift nog onverminderd in hem. Hij, de droogmaker en molenmaker „par excellence" houdt zijn volk telkens weer voor, dat hij als „deskundige" spreekt en geen fantast is.

Alzo ik JAN ADRIAANSZ. LEEGHWATER een Beminder en liefhebber van Dijcagie en droog maken van meeren, ook een groot deel van mijn leven daarmede versleten en doorgebragt heb, zo aan 't bedijken, ordineeren, stellen en fabrijken van de watermolens van Beemster. Desgelycx ook mede de Purmer, Wormer, de Bylmer, de Waart, de *Schermer*, en meer andere Meeren, Moerassen en Polders. So ben ik mede ontboden geweest van de Edele Hoog Mogende Heeren Staten, ende zijne Hoogheid den Prinze van Orangien, in 't Leger te komen voor 's Hertogenbosch, om aldaar te inventeren om 't water uit het leger te maalen, ende de watermolens bij Engelen weer gangbaar te maken, hetwelke ik met Godes hulpe gedaan heb, gelijk bij velen wel bekent is.

We zijn geneigd nog veel citaten te geven, we moeten ons echter beperken. Zijn „klein Exempel van zeekere Geometrische konste", mag hier echter niet ontbreken.

LEEGHWATER teekent twee concentrische cirkels, waarvan de grootste een omtrek heeft van twee ellen en de kleinste van een el.

Hij wijst er op, dat de oppervlakte van den grootsten cirkel 4 × maal grooter is dan die van den kleinsten cirkel en concludeert.....

dat de kosten der dijk, per eenheid droog te maken grond, bij grootere meren veel geringer is, dan bij kleinere.

Daarna volgt de calculatie:

In den eersten zullen daar moeten wezen 160 kloeke agtkante water-molens, waarvan elk omtrent zal kosten 5600 guldens, bedraagt te zamen f 869.000 . . . . .

de totale kosten worden begroot op f 3.600.000, voor dien tijd zeker een hoog bedrag.

Kostelijk ook is de wijze waarop hij zich richt tot zijn bestrijders, die het pleit destijds gewonnen hebben. Onder hen schijnt een zekere SOLEVELT, landmeter te Leiden, de voornaamste geweest te zijn.

Alzo ik in mijn voorgaande Haarlemmer-meer-Boek veel verscheiden notabele Artykelen voorgestelt en bewezen heb, van 't bedijken en droog maken van dien. Zo ist dat daar eenige tegensprekers haar geopenbaart hebben, die dit niet en konnen lijden, en zoeken die nootwendige, treffelijke. heerlijke werk om verre te stoten, en die Octroianten en verzoekers van dien, alzo een bullebak voor d' oogen te stellen.

Schermende met blinde slagen na haar eigen schuduwe. Gelijk een schip dat zonder Stuerman, en zonder kompas roereloos door de Zee vaart, met onbevaren volk . . . . .: In de maand Juni 1642, zo is mij een boeksken behandigt. het welke uitgegaan was, door een naam van eenen KLAAS ARENTSZ. SOLEVELT, Lant-meter tot Leiden, ofte door een anderen Wargeest; de welke zustineert en veorstelt, dat het beter zoude wezen dat men die Haarlemmer-meer en de Leitze-meer tot water zoude laten blijven, dan dat men die zelve tot goet Lant zoude maken, het welke is strijdend gantsch ende geheel tegen mijn natuere en gevoelen.

SOLEVELT wordt behoorlijk te woord gestaan; slechts dit nog over SOLEVELT:

of SOLEVELT alle verandering ende nieuwigheit om verre wil smijten, zoo zoude men ook zeggen, dat den handel op Oost-Indiën mede een nieuwigheit is, dewelke in mijn leven is opgekomen, daar DIRK VAN OS een van de eerste auteurs van geweest is, dewelke nu bykans zo magtig is als menig Konink.

We zien hier den *strijdenden* LEEGHWATER; LEEGHWATER in zijn volle kracht! .. Wat zijn religieuse opvattingen en zijn geloof aan wonderverhalen aangaat, deze komen niet uit boven het toenmalige niveau. Het sterkst blijkt dit wel uit de herberg-praat.

Het is zommige jaren geleden, dat ik tot Wormer was in een Herberge bij het Stadthuis, alwaer de Waerdinne genaamt was Fransjen; welke Waerdinne mij verhaelde van een Borgermeester van Hoorn, die in een voorjaer over Zee gevaren was om ossen te koopen, ende aldaer in een zeker huis komende, zo zaten aldaar zeven kleine kinderen bij het vier, elk met een kopjen in de hand, ende aten brij ofte pap met een lepel, waarover die Borgermeester zeide; moeder, uwe gebueren die zijn u heel gunstig, dat zij de kinderen brengen bij u te bewaren: Neen zeide die vrouw, het zijn mijn eigen kinderen, die heb ik tot een dragt gehaalt: ende moogt gij nog wat vertoeven, zo zal ik u nog meer wonders laten zien zo haalde zij nog zeven kinderen bij der hant die een dragt oude waren, het welke was veertien kinderen in twee dragten.

Toen zeide de vrouw tot den Borgermeester; Ik ben weder zwanger, ende zo gij het toekomende jaar weder alhier komt, zo spreekt mij wederom aan, het schijnt wel weder een manier te wezen: Ende alzo die Borgermeester het ander jaar weder over zee trok, zo sprak hij de vrouw weder aan, zo had die vrouw nog zeven kinderen tot een dragt geteelt, dat is te zamen in drie drachten een-en-twintig kinderen.

Zoo'n stukje voorkomt, dat we vergeten, met een man uit de eerste helft der 17e eeuw te doen te hebben. Anderzijds beseffen we hierdoor des te sterker zijn groote beteekenis op technisch terrein; hierop was hij zijn tijdgenooten wel verre vooruit.

Van zijn betrekkingen met Amsterdam, waar hij aan belangrijke bouwwerken heeft mede gearbeid, gewaagt hij in de volgende noot:

Ik heb in mijn tijdt gemaakt verscheiden soorten van moolens, ook huizen ende sluisen, ende verscheiden notabele stukken van kassen en de schrijnwerken, als mede veel verscheiden uur-werken in Dorpen ende Steden, ook mede ***twee groote notabele speel-werken tot Amsterdam, staande op de Wester en Zuider-Kerks-Toren. Ik heb mede gemetzelt aan 't nieuwe stadt-huis tot Amsterdam ende mede aan de Toren van de Nieuwe Kerk, alsmede aan de Brugh bij Jan-Roon-Poorts-Toren.***

LEEGHWATER's figuur spreekt niet zoo tot de groote massa: slechts in het technisch Jeruzalem weet men wat meer van hem; maar is dit een reden om hem niet op passende wijze te herdenken?

Indien de oprichter van het Gezelschap Leeghkater prof. HUET nog in ons midden verkeerde, ongetwijfeld zoude hij warm daartoe het iniitiatief genomen hebben. Maar ..... wie zal dat nu doen? „De Hollandsche Molen?".

Amsterdam.

De begrafenis van ir. J. J. Canter Cremers te Caïro.

Onze landgenoot ir. E. VAN KONIJNENBURG schrijft ons uit Caïro, onder den indruk van de teraardebestelling op 22 Juni 1925 van ir. JOHANNES JACOBUS CANTER CREMERS, dat diens overlijden op 21 Juni in Egypte algemeene deelneming verwekte.

DE LIJKWAGEN.

Fig. 1.

Digitized by Google

In den korten tijd, dat hij in dit land vertoefde, had hij zich reeds vele vrienden gemaakt. Het bijna voltooide rapport over de verdeeling van het Nijlwater zal steeds getuigen van zijn beleid en kunde. Een onzer beste ingenieurs is heengegaan, hij is in de ware beteekenis van het woord op het veld van eer bezweken.

Het dagblad *La Bourse Egyptienne* biedt haar gevoelens van sympathie aan de familie van den overledene en aan

HET DRAGEN VAN DE KIST DOOR DE LAAN DER BEGRAAFPLAATS.

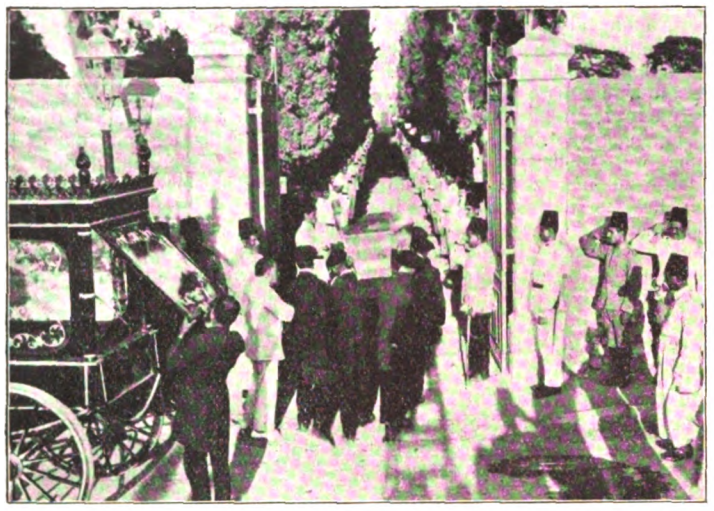


Fig 2.

de Nederlandsche kolonie aan, en geeft diens portret, vergezeld door een verslag van de begrafenis, die geschiedde van uit het Hospitaal der diaconessen, waar hij verpleegd werd. De stoet werd geëscorteerd door militaire- en politie-ambtenaren. De lijkwagen, getrokken door twee paarden, werd voorafgegaan door een automobiel van de Egyptische regeering. De begrafenis had plaats op het Anglicaansche kerkhof van oud-Caïro. Aanwezig waren verschillende officieele personen, waaronder wij noemen den gouverneur van Caïro MAHMOUD SIDKY pacha,

TIJDENS DE REDE VAN DEN NEDERLANDSCHEN GEZANT.

Fig. 3.

die aan de familie de deelneming van den Koning van Egypte, en ALI bey ISMAEL. die van den voorzitter van den Ministerraad overbracht. Sherif bey SABRI vertegenwoordigde den Minister van buitenlandsche zaken, SAID bey EL AZABI den Minister van binnenlandsche zaken en IBRAHIM bey FAHMY dien van openbare werken. Zij boden kransen aan, evenals de twee overgebleven medeleden van de Commissie voor het Nijlwater, waarvan de overledene voorzitter was, MC. GREGOR en ABDEL HAMID SOLIMAN pacha.

De Nederlandsche gezant jhr. mr. A. VAN DER GOES hield de volgende rede:

Voor dat mijn gewaardeerde landgenoot de ingenieur CANTER CREMERS op zijn laatste rustplaats wordt gebracht, zij het mij vergund eenige woorden te zeggen, ten einde uiting te geven aan de diepe droefenis van de Nederlandsche Regeering en van de Nederlanders, die te Caïro gevestigd zijn, over het droevige verlies, dat wij ondervonden. Het feit dat CANTER CREMERS was aangewezen door de Nederlandsche Regeering voor de eervolle taak van voorzitter der commissie voor de verdeeling van het Nijlwater, toonde de hooge meening die de autoriteiten van mijn land koesterden omtrent zijn hoedanigheden, die hem trouwens reeds hadden doen kiezen tot lid van de Internationale Rijnvaartcommissie en van de Akademie van Wetenschappen.

De Nederlandsche kolonie te Caïro was er trotsch op, dat een der onzen een post van zoo groot belang bekleedde. Hij was een sieraad van Nederland, en hij vervulde zijn taak, tot hij het leven er bij inboette.

Mij blijft nog over om mijn hartelijken dank te betuigen tot allen die door hun aanwezigheid alhier hun sympathie bewijzen aan de familie van wijlen mijn landgenoot en ik denk daarbij in de eerste plaats aan den vertegenwoordiger van Z. M. den Koning, de Engelsche Regeering, den Soedan, den hoogen Britschen commissaris en het Diplomatieke corps van Caïro.

De broeder van den ontslapene sprak, mede namens de weduwe en de moeder van den overledene, die de plechtigheid bijwoonden, een woord van dank tot de aanwezigen.

Wij geven hier drie afbeeldingen van deze droeve plechtigheid: Fig. 1 is de lijkwagen, fig. 2 het dragen van de kist door de laan der begraafplaats, en fig. 3 de begrafenis, terwijl de Nederlandsche gezant zijn rede houdt.

Ir. R. A. VAN SANDICK.

INGEZONDEN STUKKEN.

Nieuw stelsel voor octrooiwetgeving.

De artikelen van collega's GEBHARD en BOUVY in *De Ingenieur* van 14 Maart 1925 ter bestrijding van mijn voorstellen in het nummer van 7 Februari 1925 geven aanleiding tot de volgende nadere uiteenzettingen.

Ik heb betoogd, dat de hoofdzaken van alle bemoeiingen van de rijksbureaux, zoowel in Nederland als in het buitenland, bestaan in de registratie van data en officieele stukken en in een onderzoek naar de nieuwheid van de uitvindingen, waarvoor octrooi wordt gevraagd.

Een eenvoudige registratie van de aanvrage heeft men in Frankrijk. Iedereen erkent als het groote nadeel van dit stelsel, dat de materieele nieuwheid van de uitvinding niet wordt onderzocht.

Een stelsel, waarin de aanvrager aan een minimum van ambtelijken dwang is onderworpen en waarin toch tusschen den ambtenaar, die de nieuwheid toetst, en den aanvrager een gedachtenwisseling plaats heeft, treft men in Engeland aan. Alle deskundigen zijn het er over eens, dat de onvolledigheid van het Engelsche onderzoek naar de nieuwheid een ernstig nadeel is. Typisch komt de vrijheid van den aanvrager tot uiting in Section 7, sub 4 van de Engelsche wet. Volgens dat artikel kan de comptroller, indien hij meent, dat de aanvrager zich niet voldoende heeft beperkt, aan de beschrijving een literatuuropgaaf toevoegen, die de aanwijzingen bevat voor beperking van de rechten. Het is uitzondering, dat men Engelsche octrooischriften met zulk een ambtelijk bijschrift aantreft, aangezien men inderdaad met den Engelschen vooronderzoeker veelal spoedig door „harmonische samenwerking" tot overeenstemming komt, doordat hij zijn plaats kent, rationeel tracht te denken en ook verantwoordelijkheid aan den octrooibezorger moet laten. (*Vervolg op blz.* 644).

Digitized by Google

Uit het Jaarverslag 1924 der Nederlandsche Spoorwegen (S.S.—H.S. (1).

	ONDERWERP.	EENHEID.	1913.	1923.	1924.
1	Lengte der lijnen	km	3199	3685	3645
	Hoofdlijnen	»	—	2547	2435
	Locaallijnen	»	—	889	965
	Tramlijnen	»	—	250	245
	Staatsspoorwegen	»	—	1829	1827
	Eigen lijnen	»	—	757	757
	Vreemde spoorwegen	»	—	1077	1039
	Lijnen met dubbel spoor	»	—	1688	1654
2	Locomotieven (trams inbegrepen)	stuks	—	1517	1485
3	Personenmaterieel (» »)	»	—	5360	5329
	Goederenmaterieel	»	—	31080	31589
	Particulier materieel	»	—	1214	1298
	Materieel voor eigen gebruik	»	—	569	568
4	Zitplaatsen in de rijtuigen	»	158045	192701	193883
	Draagvermogen der wagens	ton		460299	481565
5	Bruto-ontvangsten: 1 Reizigers	f 1000	34532	82384	80735
	» » 2 Bagage	»	1104	2675	2285
	» » 3 Goederen	»	32593	71477	77447
	waarvan Pakketpost (4)	»	1005	1050	1090
	» » 4 Levende dieren, diversen	»	3220	5602	6417
6	Algemeene en groepsabonnementen	»	3412	14434	14443
	Trajectkaarten (2)	»	1491	6021	6082
	Abonnementskaarten (totaal) (3)	»	4903	20455	20525
	Vacantiekaarten	»	1041	2058	2477
7	Bruto-ontvangsten: per dag-km	gulden	61	121	125
	» » » reizigerstrein-km	cent	—	274	264
	» » » goederentrein-km	»	—	688	713
	» » » trein-km	»	153	388	390
8	Exploitatiekosten: 1 Algemeene Administratie	f 1000	—	13239	11934
	» » 2 Vervoer en Handelszaken	»	—	49428	43148
	» » 3 Weg en Werken	»	—	30828	24721
	» » 4 Tractie en Materieel	»	—	58076	51148
	» » 5 Diversen	»	—	÷ 1900	÷ 1521
	Z. H. E. Sp.	»	559	917	737
	Veerdienst Enkhuizen—Stavoren	»	—	202	214
9	Uitkeering wegens huur van Staatsspoorwegen	»	—	4387	4384
	» » » » part. en gem. spoorwegen	»	—	2987	2936
10	Uitgaven per dag-km	gulden	43	112	98
	» » trein-km	cent	107	361	305
	» » » (Tractie en materieel)	»	40	138	118
	» » » *Z. H. E. Sp.* (Tractie, Centrale en Werkplaats Leidschendam)	»	30	85	64
11	» voor het onderhoud van het rollend materieel	f 1.000.000	—	17[6]	16
	» waarvan materialen	»	—	7[7]	4[8]
12	» voor materieel voor den bovenbouw	»	—	7[6]	4[1]
13	Treinkilometers	millioen	47	42	43
	Reizigerstrein-km	»	34	31	31
	Goederentrein-km	»	13	11	11
	Locomotief-km (met rangeerdienst)	»	—	60	62
	» » (rangeerdienst)	»	—	16	19
	» » per locomotief per dag	»	—	110	115
14	Brandstof per locomotief-km	cent	9	24	19
	» » trein-km *Z. H. E. Sp*	»	8	14	12
15	Reizigers km (enkele reis- en retourkaarten) (4)	millioen	1400	—	—
	Ton km (4)	»	1700	—	—
	As km (4)	»	1300	—	—
16	Reizigers (enkele reis- en retourkaarten)	"	—	49	48
	» (abonnées inbegrepen) (4)	»	70	80	80
	» Enkhuizen—Stavoren v.v. (4)	duizend	173 (5)	246	232 (6)
	» via Vlissingen en Hoek van Holland (4)	»	280 (7)	152	184
	» per zitplaats (4)	man	438	415	415
	Goederen	1000 ton	—	14636	16167
17	Personeel	man	36409	44549	42386
	Waarvan treinpersoneel (4)	»	3037	—	3172
	Personeeluitgaven	f 1000	40000 (2)	109683	96141
	Ziektedagen per man	dag	—	7	8[4]
18	Exploitatiekosten	f 1000	50141	150790	130381
	Bruto-opbrengst	»	71448	162138	166933
	Exploitatie-coëfficiënt	pCt.	70	93	78
19	Kapitaaluitgaven (vorige jaren inbegrepen)	f 1.000.000	—	552	566
	» waarvan rollend materieel	»	—	208	211
	Interesten	f 1000	7639	23018	24327
	Afschrijvingen	»	2374	3841	3841
20	Bijbetaling door den Staat der Nederlanden	»	÷ 448	22987	nihil.

(1) Zie *De Ingenieur*, Jaargang 1924, No. 30.
(2) Maandkaarten inbegrepen.
(3) Sinds 1913 is het aantal abonné's meer dan verdubbeld.
(4) Geschat, buiten het Verslag.
(5) In 1913 vijf paar dagvaarten, in 1923 en 1924 drie paar.
(6) Zes weken stremming door ijsgang.
(7) In 1913 drie vaarten per etmaal, in 1923 en 1924 twee paar.

V.

Digitized by Google

(*Vervolg van blz.* 642).

Een derde hoofdstelsel en tevens een eigenaardige practijk kennen we uit Duitschland. Naast de gewone registratieformaliteiten heeft men daar niet alleen een volledig onderzoek naar de nieuwheid, maar ook een beoordeeling van de merites van de uitvinding en van de wijze, waarop de octrooiaanvrage is geformuleerd. De uitdrukkingen: „keine Erfindung", „jedem Fachmann geläufig", „bietet nichts Eigenartiges", „einfache bauliche Massnahme", „liegt auf der Hand" kennen we allen. Het Patentamt is met betrekking tot de octrooiaanvraag als het ware geconcentreerd in den Prüfer, deze is machthebber tegenover elke aanvraag en hij laat zijn macht geducht voelen. De discussies met de aan het Patentamt verbonden personen over de Patentfähigkeit zijn, waar bovengenoemde formules worden gebruikt, berucht en onzen Duitschen collega's een voortdurende ergernis — en bron van inkomsten. De op grond van een soort overlevering gevolgde wijze van beoordeelen is sterk persoonlijk en heeft in zooverre met het onderzoek naar de nieuwheid en met de analyse van het onderwerp van de aanvrage niets te maken. Zij brengt alleen persoonlijke meeningen in conflict.

Naast het Patent heeft men het Gebrauchsmuster, waarvoor het aanmeldsysteem geldt. Het geeft dezelfde rechten als een Patent, behalve, dat het slechts zes jaren kan leven. Voor het naast elkander gebruiken van beide stelsels is geen redelijke grond. Waarom zou men de schijnrechten, voortvloeiend uit een Fransch octrooi voor een niet-nieuw object, verwerpen en dezelfde schijn-rechten uit een Gebrauchsmuster aanvaarden? Een uitvinding moet de kosten van de behandeling door een octrooibezorger en van het vooronderzoek naar de nieuwheid waard zijn, anders kan men haar wel aan het publiek prijs geven. Niet de ambtelijke zwaarwichtigheid en de houding van superioriteit over de dubbel geëxamineerde octrooibezorgers geven waarde aan het Duitsche onderzoek, wel wordt het volledig toetsen van de nieuwheid op prijs gesteld. Alleen om dit laatste wordt vaak geïnformeerd, of voor een uitvinding in Duitschland octrooi is verleend.

Mijn voorstel beoogt feitelijk niet anders dan invoering van het Engelsche stelsel, echter met de alom daarin verlangde verbetering: het volledig vooronderzoek naar de nieuwheid, en met de uitbreiding: dat ook de vooronderzoeker met zijn werk aan den dag trede, indien geen overeenstemming met den aanvrager is bereikt. Men kan het plan ook met het Duitsche systeem aldus vergelijken: het is het tegenwoordige Duitsche systeem (volgens de oude Duitsche wet, „vereenvoudigd" door het Duitsche besluit van 9 Maart 1917, waarbij de Anmeldeabteilung, die zich immers toch reeds voor bijna alle aanvragen afzijdig hield en het werk geheel aan den Vorprüfer overliet, als het ware is opgelost in den Prüfer), maar waarbij de Prüfer zijn machtsstandpunt en anonymiteit prijs geeft. Dit is allesbehalve wat ir. Bouvy een „halfslachtig stelsel" noemt. Het bouwt voort op de eeuwenoude ervaring van de Engelschen en bevredigt ook hun rationeele wenschen; het schaft af, wat in Duitschland en hier overbodig, hinderlijk, kostbaar en tijdroovend is gebleken.

In mijn artikel van 7 Februari heb ik betoogd: 1°. dat het onderzoek naar de nieuwheid hier te vaak onvoldoende wordt uitgevoerd, 2°. dat de gang van zaken, wat betreft het rechtdoen, dus de zuivere verleeningsprocedure, in den laatsten tijd zóó is veranderd, dat de Octrooiraad op dit gebied vrijwel zijn eigen overbodigheid heeft bewezen. Natuurlijk worden er nog een aantal zaken eerbiedwaardig „rechterlijk" behandeld; alle beschouwingen zijn in deze relatief.

Het vooronderzoek naar de nieuwheid laat nog te vaak in de literatuur gegevens onopgemerkt; de analyse van het onderwerp van de aanvraag en van de daarop gelijkende literatuur — welke analyse voor een goed onderzoek naar de nieuwheid scherp moet worden gemaakt — wordt onvoldoende of in het geheel niet uitgevoerd en gewaardeerd; de afdeelingen veranderen hier en daar wat aan de beschrijving en de conclusies, maar verbeteren slechts bij uitzondering het werk van den Vooronderzoeker, tenzij de aanvrager in zijn verzet tegen de eischen van den Vooronderzoeker in het gelijk wordt gesteld. Daardoor is het werk van de afdeelingen bijna uitsluitend geworden een verleening-in-massa van octrooien. Dat werk is dus in het algemeen slechts tijdroovend; niettegenstaande de massa-productie veroorzaakt het een vertraging van maanden.

Aangezien mijn artikel van 7 Februari hier en daar is misverstaan, meende ik goed te doen in het bovenstaande met andere woorden te herhalen, wat de hoofdzaak is van mijn gedachtengang.

Bij toepassing van het stelsel, dat ik voor oogen heb, breken wij met den onzuiveren toestand, dat octrooien door een administratief rechtsprekend lichaam met een coöperatieve broodwinning in octrooien, worden „verleend". (Wie dezen zin niet begrijpt, leze, wat ik in mijn vorig artikel van de ministerieele waardeering voor het werk van den Octrooiraad heb aangehaald). Ik verlang, dat de vooronderzoeker iemand zij, die, geholpen door enkele assistenten, het wezen van elke uitvinding scherp beschouwt, duidelijk en correct, zonder zich vaak te vergissen, aanwijst, wat in de aanvragen niet nieuw is, over de aanvragen op rationeele wijze, zonder machtsmiddelen te gebruiken, met den aanvrager of diens gemachtigde discussieert en de definitieve beschrijving en de conclusies voorziet van den commentaar, die z. i. noodig blijft. Hij heeft voorwaar een moeilijke taak, zoo goed als de octrooibezorger. Alleen technisch algemeen ontwikkelde personen zijn aan beide kanten op hun plaats. De Octrooiraad moet zijn samengesteld uit bekwame personen, die geoefend zijn in kritisch technisch denken. Er zullen voor die ambten altijd wel meer geroepenen dan uitverkorenen zijn. Zonder twijfel kan op den duur een Octrooiraad ontstaan, die voor rechtsgedingen over octrooizaken de instanties: Rechtbank, Gerechtshof, overbodig maakt; beroep op den Hoogen Raad moet echter mogelijk blijven. Het is niet goed, dat onder de bestaande wet op tal van beslissingen van den Octrooiraad, die betrekking hebben op zuivere kwesties van wetsuitlegging, geen beroep op den Hoogen Raad bestaat.

Een toestand, zooals hij nu practisch is geworden, waarbij toch de Octrooiraad over alle aanvragen formeel vonnis velt, leidt tot verlaging van zijn aanzien. De voordracht van ir. Van Hoogstraten, verschenen in *De Ingenieur* van 25 April 1925, geeft een typisch beeld van de wijze, waarop de Octrooiraad inderdaad zijn taak opvat. Ik heb bezwaar tegen de verlaging, die „rechtdoen" over de futielste kwesties van taal en vorm noodwendig meebrengt; ook acht ik het zeer ongewenscht, dat de leden van deze octrooirechtbank zijn afhankelijke ambtenaren, waarvan velen omringd zijn door superieuren. Hoe zonderling is de positie van een plaatsvervangend lid, dat vandaag op het aantal van de door hem (of haar) in vooronderzoek afgewerkte zaken wordt gecontroleerd, morgen als onafhankelijk rechter zitting neemt naast zijn controleur, die hem op een anderen dag bovendien heeft gewezen op zinswendingen in een octrooibeschrijving, die niet naar zijn smaak zijn! De Octrooiraad worde inderdaad een rechtsprekend lichaam; het vooronderzoek tot en met de openbaarmaking van de gedeponeerde uitvindingen zij zuiver technisch-administratief. Het spreekt vanzelf, dat de vooronderzoeker in bijzondere gevallen op juridische hulp moet kunnen rekenen.

Van een dergelijken opzet verwacht ik een groote verbetering naar alle kanten, niet het minst een verheffing van de octrooibezorgerij, dus ook een verbetering voor de uitvinders en voor het publiek (beschouwd als tegenstander van de uitvinders). Verheffing beduidt vanzelf harmonie.

Er zijn, naar het schijnt, met de vooronderzoekers en afdeelingen „harmonisch samenwerkende" octrooibezorgers, die bij den Octrooiraad zoodanig worden gewaardeerd, dat men daar voor hen den naam „brievenbus" heeft uitgevonden. Het zullen wel niet de slechtste ambtenaren zijn, die deze geestigheid lanceerden en waardeerden. Ik gevoel niets voor de zalige rust, die ir. Bouvy de woorden doet schrijven, dat „de wijze, waarop dit (het bestaande stelsel) wordt toegepast, in het algemeen alleszins reden tot tevredenheid geeft". De schijnvertooningen geven mij geen „reden tot tevredenheid". Hiermede wil ik niet zeggen, dat ik terug verlang naar den tijd, toen elke goed onderzochte aanvraag ook nog door de afdeeling op minitieuze wijze moest worden opgepoetst, gewikt en gewogen en vele aanvragen op formeele of niet gemotiveerde technische (vertaal hier bovenstaande Duitsche citaten) gronden duikelden. De 35 pCt. van de aanvragen, welke volgens de ongelukkige berekening van ir. Bouvy „afgewezen" worden, verdwijnen zoo goed als vroeger op grond van het onderzoek naar de nieuwheid, of omdat een waardeloos brokje nieuws overblijft, en niet, doordat het werk in de eenmansafdeelingen even nauwgezet geschiedt als vroeger in driemansafdeelingen met een serieuze bezetting. Dit getal van defectieve aanvragen is de reden, dat ik het onderzoek naar de nieuwheid niet wil afschaffen, maar integendeel verbeteren. Ik wil echter het aanzien van onze octrooirechters verhoogen en ik wil de rechters niet zichzelf zien ondermijnen door het leveren van

Digitized by Google

prutswerk aan de redactie van beschrijvingen en conclusies; ik wil alleen rechters geroepen zien, als er recht valt te doen. Dit is niet bij de behandeling van elke aanvraag om octrooi het geval, want ten opzichte van slechts weinig aanvragen blijken partijen te bestaan of te worden gevormd. Van den beginne af was het een fout, dat de Octrooiraad zich „het publiek" dacht als partij tegenover den aanvrager. Had de wetgever het publiek steeds als partij beschouwd, dan was er iemand als de ambtenaar van het Openbaar Ministerie tegenover den aanvrager gesteld, opdat de positie van den Octrooiraad zuiver zou kunnen blijven. Het goedgunstig „verleenen" van octrooien is uit den tijd. Zoo goed als een auteur heeft de uitvinder rechten; die rechten moeten hem niet genadiglijk door een college met een broodwinning in het toekennen van rechten worden verleend. De overbodigheid van een verleeningsprocedure is door de Fransche ervaring met het zuivere aanmeldsysteem bewezen.

Ik verlang dus opruiming van ongezonde gebruiken. Het is geen wonder, dat de verbazingwekkend welwillende wijze, waarop de octrooiaanvragen in hoogste instantie worden beoordeeld, een terugslag vindt in het materieele vooronderzoek. Wat zal de vooronderzoeker, wat zal de afdeeling zich druk maken, wanneer toch octrooi op groen en rijp, als het maar „nieuw" is of nieuw schijnt, wordt „verleend"? Van den vooronderzoeker is deze redeneering fout, maar menschelijk. Zijn positie is op het oogenblik onzuiver. Hij heeft bij zijn vermoeiend en dor werk moreelen steun noodig. Ik heb den vooronderzoeker niet aangevallen, omdat hij, evenals de octrooibezorger, altijd kennis te kort komt. Natuurlijk betreur ik, dat er ambtenaren zijn, die benoemd zijn en gehandhaafd worden op plaatsen, waar zij wegens hun kennis niet hooren en hierbij denk ik niet speciaal aan ambtenaren, die geen opleiding aan een hoogeschool hebben genoten. Men mag er zich slechts over verwonderen, dat het vooronderzoek nog zoo betrekkelijk goed gaat. Toch neem ik de vrijheid er niet tevreden mee te zijn. Sedert ik de eerste maal schreef, zijn wederom drie uitvindingen uit de bij mijn kantoor aanhangige zaken, nadat zij het Nederlandsche vooronderzoek met glans hadden doorstaan, bij het Engelsche vooronderzoek bekend gebleken, bekend dus uit Engelsche octrooischriften, die ook voor onze vooronderzoekers voor het grijpen lagen. Dit is schadelijk voor mijn cliënten en schadelijk voor het publiek. Ik weet wel, geen enkel vooronderzoek kan absoluut goed zijn, maar ik zie toch een toeneming van het aantal van deze betreurenswaardige tekortkomingen. Misschien heeft ir. Bouvy meer geluk gehad, misschien kijk ik scherper. Op de laatste vergadering van de Vereeniging van Nederlandsche Octrooigemachtigden werd van andere zijde geklaagd over de kwaliteit van het vooronderzoek. Deze klacht vond wel instemming, geen tegenspraak.

Collega Bouvy meent, dat ik in de eerste plaats te velde ben getrokken tegen sommige functionarissen, die aan den Octrooiraad zijn verbonden. Mijn betoog leidde tot de opmerking, dat eenige zwakke krachten daarginds de verbetering in de kwaliteit van het vooronderzoek belemmeren, want ik wil immers in de eerste plaats een goed vooronderzoek naar de nieuwheid en een heldere discussie met den vooronderzoeker. Om harmonieus samen te werken moeten instrumenten niet alleen gelijk gestemd zijn, zij moeten ook gelijke capaciteiten hebben, ieder in zijn soort. Ik zie niet in, dat tegenover een kreet om verbetering dadelijk een sussend geluid moet worden gegeven. In mijn stelsel is inderdaad geen plaats voor nulliteiten, bijloopers en mooipraters, noch aan de zijde van den Octrooiraad, noch aan den kant van de octrooibezorgerij.

De tijd, waarin mej. mr. Lycklama à Nijeholt haar lastige, maar in haar gebied vruchtdragende debatten leidde (ik heb veel en taai met haar gediscussieerd en ben haar dankbaar voor haar scherpzinnige correcties of eerlijken tegenstand!), ligt nog versch in ons geheugen. De strijd was geheel in den zin van de Octrooiwet, onverschillig of hij liep over aanvragen met of zonder oppositie; het werk was ernstig en moeilijk; de verkregen voordeelen waren m. i. toch niet zoo belangrijk, dat zij over de geheele lijn voor alle octrooiaanvragen zulk minitieus werk rechtvaardigen. Voor de behandeling van oppositiezaken echter verlang ik hartelijk terug naar dien tijd. Aangezien tegenwoordig noch de vooronderzoeker, noch de afdeeling een scherpe analyse van het onderwerp van een octrooiaanvraag maakt, wordt zulk een analyse, gemaakt door den opposant, ook niet door de afdeeling gewaardeerd. Het gevolg is, dat opposities nagenoeg nooit meer succes hebben. De wetgever heeft toch waarlijk niet bij wijze van zure grap de opposanten genoemd!

Zelfs werk, dat hier vroeger werd geleverd, en overeenkomstig werk, dat in Duitschland geleverd wordt, blijkt niet onaantastbaar voor den rechter, blijkt rechtsgedingen over de uitlegging van octrooien niet te kunnen voorkomen. Mijn ervaring is, dat een met goede technische kennis door een geoefend octrooibezorger opgestelde aanvraag, door hemzelf gecorrigeerd op grond van gegevens, die een scherpzinnig en ijverig vooronderzoeker heeft gevonden, de beste bescherming geeft. Geraffineerde octrooien, die gericht zijn op benadeeling van anderen en niet op een eerlijke bescherming van eigen rechten, hebben altijd bestaan en zullen altijd bestaan. Hoe beter de vooronderzoeker werkt, des te beter zal hij zijn, desnoods gedrukte, waarschuwing tegen te ver gaande aanspraken kunnen stellen. Hij moet zijn vak verstaan; hij en de afdeeling moeten niet kaatsebal spelen met de octrooiaanvragen. Ook de octrooibezorgers en de vooronderzoekers moeten niet tegen elkander kunnen leunen; de buitenlandsche of binnenlandsche aanvrager moet ook niet langer zoodanig worden behandeld, dat hij liever met een zucht zal toegeven en zich ongedegen werk laten opdringen, dan in hooger beroep gaan en nog meer getob hebben. De macht moet pas gaan gelden, wanneer er partijen zijn, die recht zoeken.

Ik wil geen anarchie, ik wil een vrije ontwikkeling van de octrooipractijk; zelfs het Fransche stelsel loopt niet uit op een janboel. Er zijn bij den Octrooiraad nog steeds voorstanders van een formalisme inzake den bouw van conclusies en beschrijving, waardoor wij met ambtelijke verstarring worden bedreigd. Dit formalisme vindt zijn hoogtepunt in den drang om de materie van de octrooiconclusies woordelijk als beschrijving van de uitvinding op te nemen. Het is weer een van die methoden, die ik niet anders dan als slecht werk kan kwalificeeren. De vooronderzoeker met het stellen van dezen eisch, de octrooibezorger met het „harmonieus" aan dezen eisch gevolg geven, maken het zich daarmede zeer gemakkelijk, tot schade van het octrooiwezen.

Wanneer ieder op zijn wijze de octrooibeschrijvingen en de conclusies zoo helder mogelijk formuleert, wanneer de vooronderzoeker zijn kritiek met groote kennis van zaken en toewijding laat gelden en niet naar het Duitsche recept eerst maar wat zegt en afwacht, wat de aanvrager heeft te beweren, dan ontstaat geen anarchie, dan is er geen opgelegde dwang, maar zelfbedwang. Aan beide kanten zal men zich tweemaal bedenken, voordat men aanmerkingen maakt, opmerkingen klakkeloos aanneemt. De eer staat aan beide kanten op het spel. Ik gevoel diep de vernedering van in het blad „De Industrieele Eigendom" als gemachtigde te worden genoemd, wanneer ik weet, dat de aanvraag onder dwang is verprutst en mijn lastgever mij heeft verzocht van hooger beroep af te zien wegens de kosten, het tijdverlies, of — erger nog — wegens onverschilligheid of onkunde.

Dat ik met mijn denkbeelden niet alleen sta, blijkt uit een artikel: „A propos des recherches d'antériorités en matière de brevets d'invention", verschenen in „La Propriété industrielle" van 31 Mei 1925. Mijn stelsel blijkt ook al niet nieuw te zijn.

Ik herhaal: de fouten en de verslapping, die ik zie bij het werk van Octrooiraad en octrooibezorgerij, zijn betrekkelijk. Hoe gaarne zou ik de namen noemen — ik herhaal het — van hen, die met onverdroten ijver, alle teleurstelling overwinnend, bij den Octrooiraad hun plicht doen, of hebben gedaan, om het vooronderzoek op een hoog peil te houden. Alle eer aan hem of haar, die tracht een achterstand weg te werken, of niet te laten groeien, en daarbij toch goed werk te leveren. Achterstand is er, wordt zelfs in vele klassen grooter. Ir. Bouvy moet eens beter informeeren. De oorzaak van dien achterstand is gedeeltelijk te wijten aan de sterke fluctuaties in het aantal binnengekomen aanvragen en aan averechtsche maatregelen tot bezuiniging. Met waardeering constateer ik, dat zelfs zij, wier methode van werken en oordeelen mijn voortdurenden en overtuigden tegenstand ondervindt, zuiver blijven tegenover de zaken, die aan hen en mij zijn toevertrouwd. En toch vind ik den algemeenen geest bij het heerschende „halfslachtige systeem" van recht-doen te zeer gedaald, dan dat ik daar vrede bij zou vinden. Wanneer door toepassing van mijn systeem de nulliteiten vanzelf door de zeef zouden vallen, dan mocht de Natie juichen, afgezien van het geldelijke voordeel, dat het Algemeen zou behalen.

's-Gravenhage. Ir. A. E. Jurriaanse.

Digitized by Google

Een hoog noodige leerstoel aan de Technische Hoogeschool.

Ir. R. P. J. Tutein Nolthenius, sinds eenige jaren in Zwitserland gevestigd en vermoedelijk daardoor niet meer geheel bekend met de toestanden aan de T. H. en die bij den dienst der Rijksgebouwen, zooals die sedert kort geleden is gereorganiseerd, heeft uit de mededeelingen in de pers omtrent *vroegere* misstanden bij aankoop van terreinen en stichting van gebouwen voor de T. H. gevolgtrekkingen gemaakt, welke niet onbesproken mogen blijven (*De Ingenieur* 1925, No. 21).

Ik wil niet ingaan op de wijze, waarop de groote uitbreiding van de T. H. is tot stand gekomen. Ik acht mij, omdat ik alle details niet ken, onbevoegd daarovér een gedocumenteerd oordeel te vellen, maar wel wil ik verklaren, dat het resultaat niet heeft beantwoord aan de verwachtingen, die redelijkerwijze waren te stellen geweest. De gelegenheid, die hier heeft bestaan om een in alle opzichten goed gesitueerde en in onderdeelen uitstekend ingerichte Hoogeschool te verkrijgen, is niet benut. De bezwaren, die ir. Tutein Nolthenius tegen de Delftsche gebouwen-complexen uit, onderschrijf ik dan ook ten volle, nog afgescheiden van de aesthetisch onvoldoende verzorging dier gebouwen, die door ir. Tutein Nolthenius niet wordt genoemd, maar die voor onze Delftsche a.s. architecten buitengewoon slechte voorbeelden zijn en waardoor ook naar buiten, vooral voor hen, die meenen, dat de docenten der bouwkundige *faculteit* mede voor de totstandkoming dier gebouwen verantwoordelijk zijn, een volkomen verkeerden indruk van de opleiding tot bouwkundig ingenieur wordt gewekt.

De vraag rijst echter of het geneesmiddel dat ir Tutein Nolthenius aangeeft, ten slotte het gewenschte resultaat zoude geven. De hoogleeraren in de afdeeling der bouwkunde toch zijn zoodanig met werkzaamheden belast, dat de *opdrachten*, die ir. Tutein Nolthenius hun in zijn gedachten ziet uitwerken, zeker te veelomvattend zouden zijn om naast het gewone werk te doen verrichten. Een afzonderlijk hoogleeraar, uitsluitend ontwerpende en uitvoerende met behulp der studenten, zoude bovendien zoo los komen te staan van het verband met de Hoogeschool, zoude zooveel bemoeiïngen hebben met de verschillende Departementen van algemeen bestuur, in het bijzonder met dat van Financiën, dat reeds zeer spoedig de noodzakelijkheid zoude blijken het verband met Delft te verbreken en dat met Financiën te versterken, practisch dus hierop neerkomende, dat die hoogleeraar werd *ingelijfd* in het bureau van den dienst der Rijksgebouwen, en daarmede zoude de bedoeling van den opzet om in het bijzonder de studenten daarvan te laten *profiteeren* verloren gaan.

Is het bovendien noodig dat een hoogleeraar, in den geest als ir. Tutein Nolthenius dat bedoeldt, worde aangesteld? De geheele dienst van de Rijksgebouwen toch is gereorganiseerd en er waait in Den Haag een andere wind dan tot heden het geval was.

Hoe de toestand was, *moge* onbesproken blijven, hoewel terloops mag worden opgemerkt, dat de zaken toch eenigszins anders gingen dan ir. Tutein Nolthenius — wellicht begrijpelijk — uit de persmededeelingen concludeerde. Zeker komen de fouten van het Delftsche gebouwen-complex niet voor rekening van den thans ingestelden dienst.

Sedert de instelling van den nieuwen Rijksgebouwendienst is een door de bouwkundige afdeeling zeer gewaardeerde samenwerking ontstaan, die — naar ik *meen* — tot wederzijdsche tevredenheid en ten bate van de schatkist heeft gewerkt, en ik geloof niet te ver te gaan door te veronderstellen, dat de medewerking der Delftsche hoogleeraren door dien dienst nog wel meer zal worden ingeroepen en dan zeker volgaarne zal worden verleend.

De gang van zaken ten opzichte van de Delftsche Hoogeschool is thans de volgende.

Zeker binnen de eerstkomende dertig jaren zal van aankoop van terreinen te Delft geen sprake zijn; vrijwel de geheele Wippolder bevindt zich in Rijkshanden en het onbebouwde oppervlak daarvan is groot genoeg, om daarop een Hoogeschool te bouwen even uitgebreid als de bestaande. Over onoordeelkundig aankoopen — aankoopen geschiedt overigens nergens buiten curatoren en bevoegde en vertrouwde taxateurs om — behoeft men zich derhalve niet te verontrusten. Hoewel in de komende jaren van bouw te Delft geen sprake zal zijn, zal dit elders allicht wel het geval zijn en zullen te Delft eenige gebouwen, waarvan de afwerking voorloopig werd stop gezet, mettertijd wel moeten worden afgebouwd. Bouw zoowel als afbouw en inrichting echter geschieden niet vanuit „Haagsche duisternis", doch in vol plaatselijk (i.c. Delftsch) licht. Den Haag overtuigt zich ter plaatse — en door middel van deskundigen, die bij den R. G. D. allen het Delftsche ingenieursdiploma hebben! — onder voorlichting van de betrokken hoogleeraren en in samenwerking met curatoren, van de noodzakelijkheid van iedere voorziening. Den Haag beoordeelt hierbij de financieele uitvoerbaarheid en mogelijkheid en stelt, indien tot uitvoering wordt besloten, ter plaatse en in overleg met de betrokkenen hiervoor genoemd, het program op, hetwelk zal worden uitgevoerd. Bij dit program worden, naast beoordeeling van de noodige kapitaalsuitgaven, hoofdzakelijk en zeer nauwkeurig beoordeeld de jaarlijksche exploitatie-uitgaven, de onderhoudskosten vooral ingebrepen. De uitvoering geschiedt sedert de instelling van den R. G. D. — in 1923/1924 — nimmer in eigen beheer. Genoemde dienst controleert uitvoering en uitgaven.

Voor den onderhoudsdienst is voorts een districtsbouwkundige (vakman) ter plaatse woonachtig, die het onderhoud regelt, opdraagt en controleert in voortdurend overleg met de betrokken hoogleeraren.

Ik heb gemeend het bovenstaande niet te mogen achterwege laten in de eerste plaats om eenige verkeerde indrukken, die door het lezen van het stuk van ir. Tutein Nolthenius konden ontstaan, weg te nemen. Ik mag daarbij niet nalaten mijn waardeering te uiten voor den geest, waarin het stuk is gesteld, en die, tusschen de scherpe woorden van afkeuring door, getuigt van een groote liefde voor de Technische Hoogeschool en voor de Nederlandsche bouwkunst. Maar in de tweede plaats, omdat ik door mijn aanraking met den nieuwen Rijksgebouwendienst gevoeld heb hoe daar het streven voorzit om het goede te bereiken binnen de bestaande mogelijkheden. Want het is niet alleen op dit gebied, dat de Rijksgebouwendienst een anderen koers is ingeslagen. Ik heb de gelegenheid gehad te ervaren, dat ook in andere gevallen contact wordt gezocht en getracht wordt met het inzicht van meer bevoegden op speciaal gebied voordeel te bereiken. Men geve dus dezen nieuwen dienst een kans en beoordeele dezen niet naar feiten, welke gedurende de oorlogsjaren onder een andere organisatie en onder andere personen voorkwamen.

Delft. Ir. J. A. G. van der Steur.

BOEKBESPREKING.

Van Bouwen en Wonen, door A. H. Wegerif Gzn, architect, B. N. A. Nygh en van Ditmar's Uitgevers-Maatschappij, Rotterdam. Prijs ingenaaid f 8.50. Gebonden f 9.50.

In zijn voorwoord zegt de schrijver:

Dit boek moet worden beschouwd als een poging om betere begrippen omtrent wonen ingang te doen vinden, om het verschil aan te toonen tusschen een slecht huis en een goede woning, om te doen zien wat men van een goede woning mag verwachten en hen voor te lichten, die van hun huis een goede woning willen maken. Tot beter begrip van de taak van den architect wil het eveneens een bijdrage zijn .....

De schrijver heeft deze zich gestelde taak op uiterst serieuse en degelijke wijze vervuld. Na een inleidend eerste hoofdstuk, waarin de invloed van verkeerde traditie, van gemis van gevoel voor de kunst van wonen bij vele huidige vrouwen, van de onbekwaamheid der ontwerpers en de teleurstellingen, waartoe al deze factoren aanleiding geven, worden besproken, en voorts de invloed wordt nagegaan, die volksaard, klimaat, leefwijze en sociale factoren op den bouw van woningen behoort uit te gaan, worden zeer stelselmatig alle eischen besproken, die aan een geriefelijke woning moeten worden gesteld, en alle wenschelijkheden, welke die geriefelijkheid kunnen verhoogen. Achtereenvolgens worden behandeld: de invloed van de situatie op het ontwerpen van den plattegrond, de eischen der verschillende vertrekken op beganegrond en verdieping, de speciale eischen van verschillende vertrekken. Daarna worden de verschillende onderdeelen besproken in verband met hun functie, zooals wand, vloer, plafond, deur, raam, erker, sanitaire inrichting, enz. Dit alles geschiedt met zeer groote uitvoerigheid en nauwgezetheid, waarbij alle overwegingen, die voor verschillende oplossingen pleiten, in een vlot leesbaar en aangenaam betoog worden ontwikkeld.

Voor leeken is m. i. die groote uitvoerigheid en volledigheid een bezwaar. Velen hunner zullen de beschouwingen over de

Digitized by Google

distributie der plattegronden en over de eischen van verschillende vertrekken nog wel met belangstelling lezen, doch de meesten hunner, zelfs zij, die op het punt staan om een woonhuis voor zichzelf te laten bouwen, zullen er tegen op zien om de breedvoerige beschouwingen over alle mogelijke onderdeelen door te worstelen. En dat is jammer, omdat ook daarbij juist zoo heel veel voorkomt, dat zal kunnen bijdragen om bij leeken een beter inzicht omtrent bouwkunst, een juister begrip omtrent de vele problemen, die bij het ontwerpen en uitvoeren van ieder huis moeten worden opgelost en een beter gevoel voor architectonische detailvormen te wekken. Er is ook eenig gevaar, dat leeken wegens hun voorlichting door dit boek een architect overbodig zullen achten, of dat zij het vertrouwen in hun architect zullen verliezen, wanneer deze aan de een of andere oplossing, die zij uit het boek hebben opgediept, niet hebben gedacht, of in verband met andere overwegingen niet hebben toegepast. Het ware m. i. gewenscht geweest met meer nadruk er op te wijzen, dat niet alle besproken wenschelijkheden ten allen tijde mogelijk zijn, ja dat zij zelfs niet altijd even wenschelijk zijn, en dat alleen de deskundige architect in staat is om, rekening houdend met de wijze, waarop in een huis ieder onderdeel met haast ieder ander onderdeel samenhangt, een maximum comfort te verwerkelijken.

Ondanks deze opmerkingen ben ik van meening, dat een ruime verspreiding van dit boek onder hen, die willen laten bouwen, van zeer groot nut kan zijn. Den architecten en hun, die architect willen worden, heeft de schrijver van dit boek een grooten dienst bewezen. En dit niet zoozeer voor de gelukkig niet zoo groote rubriek van architecten, die eenzijdig aesteticus of eenzijdig constructeur zijn en niet veel aandacht plegen te schenken aan de gebruiksdoelmatigheid van de door hen te ontwerpen gebouwen. Deze toch zullen wel weinig aandacht ook aan dit boek schenken. Voor hen, die zich nog voor architect bekwamen, kan het boek zeer nuttig zijn door hun te wijzen op het groote belang van een zorgvuldige overweging der doelmatigheidseischen, naast, doch ook vooral in verband met constructieve en aestetische eischen. Die architecten, die wel gewend zijn om ook *die* zijde van het gebouw zorgvuldig te bestudeeren, waarom het eigenlijk den opdrachtgever te doen is: het verkrijgen van een gebouw, dat in verband met zijn bestemming doelmatig is, vinden in deze stelselmatige gerangschikte verzameling van de doelmatigheidsoverwegingen een welkome aanvulling op hun eigen inzicht en vele nuttige wenken en practische oplossingen, die zij zelf nog niet bedacht hadden. Niet alleen als aanvulling van eigen inzicht, doch ook als memorandum is zoo een stelselmatig ingedeelde bespreking van al hetgeen tot gerief van de woning kan bijdragen van zeer veel nut. Bij de zeer vele zijden, die bij ontwerp en uitwerking aandacht vragen, is het toch haast niet te vermijden, dat het een of ander aan den aandacht ontsnapt en pas later bij de voltooiing, dus als het te laat is, blijkt beter te kunnen zijn opgelost. Juist die architecten, die veel aandacht aan de practische doelmatigheid wijden, zullen dit boek niet zonder nut lezen en zullen het, ter toetsing hunner ontwerpen, telkens gaarne even raadplegen.

Daarbij is het in het geheel niet noodig, dat zij het in alle opzichten en bij alle besproken gevallen met den schrijver volmaakt eens zullen zijn. Evenals bij de constructieve en de aestetische zijde blijft ook hier plaats voor persoonlijke voorkeur.

Ik acht het dan ook geenszins de taak van den criticus om alle punten of puntjes, waarin hij het niet of niet volkomen met den schrijver eens is, te releveeren. Toch mogen enkele opmerkingen gemaakt worden, waar naar mijn meening niet slechts particuliere opvattingen in het spel zijn.

Op blz. 21, waar gezegd wordt, dat een afstand van 1 tot 6 m tusschen huis en straat te veel is om te kunnen verwaarloosd en te weinig om er wat behoorlijks van te kunnen maken, wordt de beteekenis van de voorstoep bij stedelijke woonhuizen miskend. Het genoemde bezwaar geldt eerst als de afstand te groot voor een stoep wordt; dan echter geldt het ook inderdaad; de in onzen tijd nog al geliefde voortuintjes bij aaneengesloten stedelijk bebouwen hebben geen zin. De verschoven voorgevel in fig. 4 *a* rechts is m. i. niet doelmatig, omdat een daarin geplaatst raam uitzicht op buurmans tuin geeft en inzicht van uit dien tuin geeft en daardoor dus ook de woonkamer van het rechter huis onvrij maakt.

Het gezellige schoorsteenzitje van fig. 29 brengt het nadeel mede van zeer ongunstige schoorsteenplaatsing bij dit groote vertrek, dat aan drie kanten door buitenmuren en langs den vierden kant nog voor ongeveer 1.5 m door een buitenmuur begrensd wordt.

De groepeering der vier woonhuizen in fig. 62 komt mij eenigszins gezocht voor. In ieder geval was het hier noodzakelijk geweest deze groepeering door een situatie met omringende wegen en windrichting te rechtvaardigen.

Ook de bijbehoorende plattegronden van fig. 8 en fig. 54 zijn eenigszins gezocht. Dat hier de vloeren van eetkamer en voorkamer een trede lager liggen, dan die van de hal, is m. i. bepaald af te keuren. Men verwacht daar ter plaatse geen trede. Bezoekers kunnen de kamer binnenvallen, als ze niet gewaarschuwd worden. Het geringe hoogteverschil tusschen vertrekken van één verdieping, zooals dat bij oude huizen o. m. te Delft nog wel eens voorkomt, is bepaald als een zeer onaangenaam ongerief te beschouwen. De buitengewone hoogte van de kamer van fig. 70 heeft voor mijn gevoel iets ongezelligs, vooral voor een woonvertrek. Voor atelier kan deze vorm wellicht in bepaalde gevallen gewenscht zijn.

De beteekenis van de hal voor het Hollandsche woonhuis en landhuis is naar mijn meening door den schrijver niet voldoende uiteengezet. Voor ons, Hollanders, heeft een *woon*hal in het algemeen geen zin. Wij zijn nog steeds huiselijk van aard en wenschen als wooncentrum een rustige huiskamer, zonder doorgaand verkeer. Verkeerslijnen hebben daarom in onze huiskamer weinig beteekenis, dan alleen in verband met het verkeer *in* de kamer. De neiging van vele bewoners om in de woonkamer de tafel in het midden te plaatsen, als het middelpunt, waaromheen het geheele gezin zich bij gelegenheid vereenigt, is m. i. geenszins af te keuren. De door den schrijver aanbevolen verschuiving van de tafel naar een der wanden is in het algemeen niet aan te bevelen. Het komt voor, doch in arbeiderswoningen en dan noodgedwongen, zoowel door gebrek aan ruimte of ook wegens gebrek aan licht.

Zoowel practisch als ideëel is plaatsing van de tafel in het midden van de huiskamer het meest gewenscht; het gezin moet zich in dit vertrek, waarin het zich vereenigt, rondom de tafel kunnen scharen. Een centrale hal, waarop alle kamers direct of door middel van zeer korte gangen aansluiten is doelmatig als verkeerscentrum. Zoo een hal maakt de afstanden tusschen de vertrekken onderling korter en beperkt bovendien het oppervlak van den plattegrond; geeft een meer beknopten plattegrond door beperking van ruimte-verlies voor gangen. De hal is daarom tegelijk geriefelijk en economisch en is bovendien nog architectonisch een dankbaar motief. De functie van centrale verkeersruimte maakt echter de hal als woonvertrek ongeschikt.

Wil men een woonhal maken, dan moet juist door een uitgebreid stel gangen het verkeer in het huis zooveel mogelijk buiten de hal om geleid worden, waardoor echter het gerief en de economie van de hal geheel verloren gaan en juist de verkeersafstanden in het gebouw grooter en de voor het verkeer te ombouwen inhoud vergroot wordt.

Deze opmerkingen doen echter niets af aan de waarde van dit degelijke boek.

Ir. J. G. Wattjes.

Das technische Eisen. Konstitution und Eigenschaften. Dr.-Ing. Paul Oberhoffer. — Berlijn, Julius Springer, 1925.

Het bovengenoemde boek geeft voor de velen, die met het technische ijzer te maken hebben, en dat zijn wel bijna alle technici, een zeer goede en uitvoerige uiteenzetting van onze kennis over dit onderwerp. Nu in de laatste 20 jaren de studie van het ijzer, zoowel theoretisch als practisch, steeds intensiever werd, en de verkregen resultaten, die in de vele speciale vaktijdschriftarikelen werden gepubliceerd, voor een in de practijk staand technicus niet meer te volgen zijn, is het van groot belang dat een dergelijk samenvattend boek ons in staat stelt na te slaan, wat wij in een bepaald geval willen weten.

In een achttal hoofdstukken worden achtereenvolgens behandeld: de benaming en indeeling van het ijzer, de bestanddeelen van het ijzer in verband met de chemische samenstelling, de invloed van die chemische samenstelling, van de temperatuur en van de verdere bewerking op de structuur en op de eigenschappen van het smeedbare ijzer. Daarna komen kortere hoofdstukken over z.g.n. tempergietijzer, gewoon gietijzer en „Hartgusz".

Het boek bevat een groot aantal uitstekende microfotografiën, gewone foto's en grafieken, waarbij voor deze laatste

Digitized by Google

geput is uit een zeer groot aantal publicaties, die in de verschillende landen over de betreffende onderwerpen zijn verschenen en die uitvoerig vermeld zijn.

De in de laatste jaren gevonden bijzonderheden over structuurbeelden, vervormings- en breukverschijnselen zijn opgenomen, zoodat het geheel een uitstekende leiddraad vormt.

W.

Technisch woordenboek in vier talen: Materialen, door P. W. Scharroo. — 434 Pag. — N.V. Uitg. Mij. v/h Van Mantgem en De Does, Amsterdam, 1925.

Dit is het derde deeltje der serie, en op zichzelf genomen een af geheel. Er is welhaast geen ondankbaarder werk dan het samenstellen van een woordenboek en à plus forte raison van een technisch woordenboek, want de kans dat men er in vindt wat men zoekt is, voor wie veel technische literatuur leest en dus zelf al veel termen kent, betrekkelijk gering.

Het is met een woordenboek al net als met een examinandus — de beoordeeling kan geschieden naar wat er wel in staat of wel naar wat er niet in staat of foutief in staat.

Dat er veel wel en goed in staat spreekt vanzelf, zoodat eigenlijk alleen de vraag overblijft of er veel aan ontbreekt of veel foutief is.

De groote moeilijkheid voor technische termen zit niet zoozeer in de meer bekende algemeen gebruikelijke officieele benamingen, als wel in de eindelooze variatie van werkplaats-, locale- en speciale vaktermen.

Zoo heet bijv. zink in het Engelsch wel officieel „zinc", doch in den handel meestal „spelter".

Dat er zoo hopeloos veel materialen ontbreken en de ruimte opgevuld wordt met woorden, die geen materialen zijn, doch voorwerpen of bewerkingen, bijv. driewegkraan, draadtrekken, aansluitmof. goudsmid, ontvetten, glassnijder, enz. enz. enz. is geen goede oplossing voor de moeilijkheid dat het zoo lastig is aequivalente woorden te vinden in diverse talen.

Ernstiger is de grief dat er zoo heel veel termen onjuist gegeven zijn, zoodat we vreezen dat een gebruiker wel eens heel erg teleurgesteld zal zijn als hij heel wat anders krijgt dan hij bedoelde te bestellen.

Met wat overdrijving zou ik willen zeggen: men kan geen technische vreemde woorden leeren uit een dictionaire; de eenige manier om er achter te komen is heel veel origineel lezen en een lang verblijf ter plaatse en in een bepaald bedrijf.

Eerlijkheidshalve wil ik wel bekennen dat het vooral de Engelsche woorden waren, die mij vaak frappeerden als onjuist; de Duitsche zijn veel beter; van de Fransche ken ik er zelf te veel niet, om ze te kunnen beoordeelen.

A. Vosmaer.

R. Thun. **Der Film in der Technik.** — V. D. I. Verlag, Berlin, 1925.

Er bestaan reeds een aantal werken over cinematographie, die handelen over het fotografeeren en ontwikkelen der beelden, of over de hulptoestellen, of over toepassingen op de wetenschap, of over de verschillende wijzen van opnemen; daarnaast is het nieuwe boek gekomen, dat uitsluitend handelt over de toepassing in de techniek.

Het eerste gedeelte van het werk bespreekt psychologische en physiologische verschijnselen, n.l. het tot stand komen van een bewegingsindruk, optisch bedrog (dat wielen schijnen stil te staan, of tegengesteld te draaien aan de bewegingsrichting), en de verandering in de sterkte der belichting, die noodig is om beelden te geven, die niet schitteren. Dan de fotochemische grondslagen: het meer of minder licht doen doorlaten door een film, de lichtverdeeling in een fotografisch beeld (men rekent hierbij in logarytmische eenheden), de samenstelling van de ontwikkelaars en het afwerken van negatieven en positieven; de optische grondslagen: eigenschappen van objectieven, de lensformule, afwijkingen; het ontstaan van het beeld; onderzoek der objectieven, de wijzen van opnemen voor dat onderzoek (zeer uitvoerig); verschillende vormen van objectieven voor opnemen en voor projecteeren. Verder de mechanische verschijnselen; het stilstaan der beelden, duur van den stilstand, kleine mechanismen die in de filmtoestellen voorkomen; toestellen voor opnemen en voor projecteeren, hulptoestellen.

De schrijver beperkt zich niet tot enkele mededeelingen, maar geeft ook tabellen, waar dit noodig is; vermeldt alle bestaande objectieven, en voegt bij elke formule een rekenplaat (nomogram), zoodat een belangstellende niet in andere boeken of prijscouranten behoeft te zoeken, en de berekeningen kunnen worden vervangen door een eenvoudige aflezing.

Het tweede gedeelte behandelt de toepassing in de techniek: de film als middel voor onderzoek, o. a. voor het opnemen van bewegingen van werklieden, ook stereoscopisch, en het meten daarvan; het waarnemen van verandering van dichtheid in stroomingen, van spanningen in modellen van glas of celluloïd, van wrijvingscoëfficiënten; het opteekenen van de aanwijzingen van verschillende meetinstrumenten; het zichtbaar maken van microscopisch kleine verschijnselen.

Verder: de film als hulpmiddel voor aanschouwelijke voorstelling (dus bij het onderwijs), o. a. het verloop van chemische reacties (niet door directe opname, maar door teekeningen), diagrammen van bewegingen.

Het ontwerpen van een film, het opnemen daarvoor, het opnemen van veranderlijke teekeningen (hierbij behoort een geheele symboliek, de leiding bij het opnemen, en de handelende personen, stereoscopische filmen, gekleurde filmen, filmen met muziekbegeleiding of met begeleidende voordracht, kinophoten (cinematische beelden in boekvorm), wettelijke voorschriften (in Duitschland) voor het vertoonen, en voor de censuur, worden achtereenvolgens behandeld.

Steeds treffen belangrijke opmerkingen, bijv. dat een voordracht bij een film het nuttig effect daarvan zeer vergroot; dat bij geteekende films van technische zaken zonder voordracht gewoonlijk de eerste maal een ongewenscht humoristisch effect verkregen wordt, wegens het ongewone van een bewegelijke teekening; dat het tijdgevoel bij den toeschouwer een gewenschte verandering ondergaat als een voordracht bij de film wordt gehouden; en over de grenzen, die bij het gebruiken van een film, aan deze gesteld zijn.

Een uitgebreide literatuuropgaaf is bijgevoegd.

V.

BIBLIOGRAFIE.

Frequentie-versterking.

In het Mei-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* beschrijven N. Lindenblad en W. W. Brown eenige resultaten van een vereenigd onderzoek, verricht door de „Radio Corporation of America" en de „General Electric Company". Deze resultaten werpen in compacten vorm een belangrijk licht op het bedrijf van frequentie-versterkers met ijzeren kern. Het hoofddoel van het onderzoek is gericht op de vergrooting der mogelijkheid om de 200 k.W. wisselstroommachines van Alexanderson meer toe te passen. De resultaten betreffen o. m. een aantal verbeteringen in de constructie van frequentie-versterkers en in het arrangement van stroomketens en toonen de mogelijkheid aan, om in bepaalde gevallen frequentie-versterkers in vereeniging met 200 k.W.-wisselstroommachines te gebruiken. Er zijn tevens aanwijzingen, voor de mogelijkheid om frequentie-versterkers in de industrie toe te passen in gevallen, waarbij groote hoeveelheden energie bij betrekkelijk hooge frequenties noodig zijn.

Bij frequentie-versterkers met ijzeren kern onderscheidt men twee methodes van bekrachtiging: de sinusoïdale- en de schok-methode. Theoretisch beschouwd bestaat de resulteerende krachtstroomkromme in het eerste geval uit twee sinuskrommen, de fundamenteele en de verlangde harmonische. In het tweede geval kan de resulteerende kromme ontleend worden in een groot aantal elementaire golven. De sinusoïdale methode wordt te meer bevorderd, naarmate de verlangde harmonische gedurende het grootste deel van den duur harer periode van nieuwe energie wordt voorzien. In het wel bekende geval van het doubleeren van de frequentie der fundamenteele golf door middel van een arrangement met dubbele eenheid predomineert de sinusoïdale methode. Het arrangement bestaat uit twee afzonderlijke versterkers, elk in de juiste mate verzadigd met gelijkstroom en zoodanig verbonden, dat een vervorming van den magnetischen krachtstroom alternatief plaats vindt in elke eenheid voor elke halve periode der fundamenteele golf. De grootten van gelijk- en wisselstroom kunnen zoo gekozen worden, dat de door het vervormde veld geïnduceerde spanning sinusoïdaal is en de tweede harmonische der fundamenteele frequentie vertegenwoordigt.

Toen de techniek der ferromagnetische methode vorderingen maakte, werd gevonden, dat hoogere frequenties konden

Digitized by Google

worden verkregen volgens de schokmethode, m. a. w. in plaats van een geïnduceerde electromotorische kracht van sinusoïdaal karakter door de sinusoïdale methode te verkrijgen, is het beter de inrichting door schokbekrachtiging haar maxixmum rendement bij te brengen. Verder werd gevonden, dat bij het doubleeren eener fundamenteele frequentie het verschil tusschen beide methodes niet groot was, wat betreft het rendement en de afgegeven energie. Bij vergrooting der versterkingsverhouding bleef echter het rendement der sinusoïdale methode snel achter bij dat der schok-methode. Bezigt men de sinusoïdale methode bij hoogere versterkingsverhoudingen, dan is een aantal in cascade vereenigde eenheden noodig en het algeheele rendement is het product van de rendementen der diverse versterkingsstoppen. Anderzijds wordt bij de schokmethode de gewenschte versterking op eens verkregen en, hoewel het daarbij verkregen rendement lager moge zijn dan dat van een der cascadestoppen, zal het algeheele rendement hooger zijn.

B.

DE ÉÉN-PHASE-WISSELSTROOM-INDUCTIEMOTOR.

In het Mei-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* geeft L. M. PERKINS een uiteenzetting van de werking van een éénphase-inductiemotor naar de dwarsveld-theorie in tegenstelling met de theorie der tegenovergestelde roteerende velden. Om een en ander te kunnen volgen, is de kennis der algebra en der trigonometrie voldoende, zonder dat factoren, zooals de dwarsveld-ijzerverliezen en de dwarsveld-magnetiseeringsstroom, verwaarloosd zijn.

Behalve de afleiding van het vector-diagram, wordt de omzetting daarvan in een nauwkeurig cirkel-diagram behandeld. Het resultaat is een cirkel-diagram, dat practisch identiek is met het door BRANSON door vergelijking van twee-phasen- in één-phase-motoren afgeleide (zie *A. I. E. E. Proceedings*, Juni 1912), behalve dat de afleiding gemakkelijker gevolgd kan worden en dat het resultaat bestaat in een zoowel voor de constructie als voor het gebruik eenvoudiger diagram.

B.

SCHEEPSBOUW.

Dubbelschroeftankstoomschip „Martica".

Den 18den Juli 1925, elf dagen na het te water laten, had, met goed gevolg, de proeftocht van het dubbelschroeftankstoomschip „Martica" plaats.

Het schip, gebouwd bij de Rotterdamsche Droogdok-Maatschappij, is geclasseerd onder Lloyd's klasse 100 A. I. „with freeboard carrying petroleum in bulk" en ingericht voor het vervoer van olie voor de vaart tusschen Venezuela en Curaçao.

Het draagvermogen van het schip is ongeveer 2320 Engelsche tonnen bij een diepgang van 11′ 1½″.

De hoofdafmetingen zijn: lengte tusschen de loodlijnen 305′, grootste breedte 50′. De bruto tonnenmaat bedraagt 2698 ton.

Het schip is verdeeld in 5 groote middentanks en 6 zijtanks voor lading, alsmede 3 bunkers voor berging van stookolie.

Het voorruim is ingericht voor het vervoer van benzine in bussen.

De officieren- en machinisten-verblijven zijn op het achterdek, terwijl de verblijven van de bemanning zich bevinden onder den bak. De kapiteinsverblijven zijn midscheeps op de brug.

De voortstuwing geschiedt door middel van twee triple-expansie-machines met een gezamenlijk vermogen van 1500 I.P.K., die het schip een snelheid geven van 10½ mijl per uur.

De stoom wordt geleverd door twee stoomketels van het Schotsche vlampijptype, welke onder geforceerden trek met olie gestookt worden.

Het schip heeft voor het snelle verplaatsen van de lading een pompinstallatie, met een capaciteit van 500 ton per uur.

NIEUWSBERICHTEN.

Internationaal Uitvoerend Comité der World Power Conference.

* 27—30 Juli 1925 hebben te Londen plaats de vergaderingen van het Internationaal Uitvoerend Comité der World Power Conference. Als gedelegeerde van Nederland zou optreden J. G. BELLAAR SPRUYT, die echter door ziekte verhinderd is. Thans zal daaraan worden deelgenomen, voor Nederland, door ir. R. A. VAN SANDICK, eerste secretaris van het Nederlandsch Nationaal Comité, en, als gedelegeerde van Nederlandsch-Indië, door ir. A. GROOTHOFF, als zoodanig benoemd door het Nederlandsch-Indisch Nationaal Comité.

De Nederlandsch-Indische Wegenvereeniging.

* De Nederlandsch-Indische Wegenvereeniging, gesticht tot voortzetting en uitbreiding van den door het in Juni 1924, gehouden Nederlandsch-Indisch Wegencongres aangevangen arbeid, heeft medio Juni 1925 haar eerste algemeene vergadering gehouden.

In deze vergadering werd K. A. R. BOSSCHA, president-curator der Technische Hoogeschool, die het initiatief tot het houden van vorengenoemd congres nam en zoo de grondlegger van de onderwerpelijke vereeniging is te noemen, benoemd tot eerelid.

Vastgesteld werden het huishoudelijk reglement en het werkplan der vereeniging, een en ander in overeenstemming met haar statuten, welke 27 Januari tevoren bij Gouvernementsbesluit No. 32 waren goedgekeurd.

Blijkens bedoelde statuten stelt de vereeniging zich ten doel:

a. het verzamelen en mededeelen van technische, economische en administratieve gegevens op het gebied van wegbeheer, wegaanleg en wegonderhoud;

b. het bestudeeren van vraagstukken op genoemd gebied en het publiceeren der resultaten;

c. het geven van adviezen op dat gebied; en

d. het organiseeren van congressen.

Het vastgestelde werkplan doet verwachten, dat binnenkort tal van publicaties het licht zullen zien van op gestelde vragen gegeven antwoorden, van op verzoek uitgebrachte adviezen, van resultaten der verwerking van verschillende verzamelde gegevens, van in het buitenland opgedane ondervindingen, enz. Voorts zullen uitvoerige onderzoekingen worden ingesteld naar de vergrooting van den weerstand tegen stootwerking en afslijting van wegverhardingsmateriaal met een betrekkelijk geringe taaiheid en hardheid door afdekking en binding met verschillende bitumineuse stoffen, bitumina, waterglas, enz., alsmede naar de verbetering van den weerstand tegen uit- en afspoeling van wegverhardingen, samengesteld uit verschillende minerale stoffen, door afdekking, als vorenbedoeld. Ook staan uitgebrende proefnemingen met niet op temperatuur gehouden teer- en asphaltbeton voor slijtlagen op het werkprogramma.

Een congresfonds maakt het mogelijk eens in de vijf jaren een congres te houden, waarop de belangrijkste vraagpunten naar voren zullen worden gebracht, welker voorafgaande bestudeering is aan te moedigen door beschikbaarstelling van middelen en prijzen uit een studie- en prijsvragenfonds.

Voor de eerste maal zijn in het bestuur der Vereeniging, dat „Wegenraad" heet, gekozen: als voorzitter prof. ir. H. VAN BREEN, als ondervoorzitter de generaal der Genie C. J. DE BRUIN, als secretaris-penningmeester jhr. ir. C. ORTT en als leden: prof. ir. W. H. A. VAN ALPHEN DE VEER, hoofd van het Laboratorium voor Materiaalonderzoek; ir. W. TH. BETHE, hoofdingenieur in algemeenen dienst der gemeente Soerabaja; ir. H. CRAMER, hoofdingenieur, hoofd der afdeeling „Bruggen en Wegen" van het Dep. der B. O. W.; ir. F. H. DE FREIJTAG, hoofdingenieur, directeur van Gewestelijke Werken te Soerabaja; de kolonel L. F. VAN GENT, hoofd van den Topografischen Dienst; A. R. W. KERKHOVEN, voorzitter van landbouwvereenigingen en wegsyndicaten; ir. A. H. J. KOREMAN, directeur van Gemeentewerken te Semarang; ir. A. DE MOOY, hoofdingenieur G. B., hoofd der afdeeling „Economische Zaken"; ir. A. POLDERVAART, hoofdingenieur in dienst der gemeente Bandoeng; ir. H. SALOMONSON, hoofdingenieur-directeur der Gemeentewerken van Batavia; ir. M. DE WOLFF, idem van Gewestelijke Werken der Preanger-Regentschappen; benevens een nog nader aan te wijzen vertegenwoordiger van de Java-Motor-Club.

Bandoeng. Prof. ir. H. VAN BREEN.

Examens aan de Technische Hoogeschool.

De voorzitter van de Afdeeling der Weg- en Waterbouwkunde der Technische Hoogeschool maakt bekend, dat zij, die wenschen deel te nemen aan het ingenieursexamen voor civiel

Digitized by Google

ingenieur, dat zal worden afgenomen in September 1925, zich voór 5 September hebben *op* te geven bij den secretaris der Afdeeling, Oostplantsoen 25, Delft.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Koninklijk besluit van 18 Juli 1925, No. 6, is, met ingang van 1 Augustus 1925, benoemd bij het reserve-personeel der landmacht, bij het wapen der genie, bij het regiment genietroepen, tot reserve-*kapitein* de eervol ontslagen kapitein van het leger in Nederlandsch-Indië prof. ir. R. L. A. SCHOEMAKER:

zijn benoemd:

met ingang van 25 Juli 1925, bij het wapen der genie, bij het regiment genietroepen:

tot *kapitein* de eerste-luitenants W. B. BOON en J. C. G. NOTTROT, beiden van het korps;

tot eerste-luitenant de tweede-luitenants A. G. M. BOOST en J. A. BUSCH GEERTSEMA, beiden van het korps;

bij het reserve-personeel der landmacht, bij het wapen der *genie*, bij het regiment genietroepen:

met ingang van 24 Juli 1925 tot reserve-*kapitein*, bestemd voor den militairen telegraafdienst, de reserve-eerste-luitenants, bestemd voor den militairen telegraafdienst, I. VAN HESSEN, J. TIGGELMAN, N. A. OOSTINGA, H. KOENS, J. H. FÖRCH en C. J. KRIES, allen van het korps;

tot reserve-kapitein de reserve-*eerste luitenants* ir. F. B. C. E. M. JANSEN, ir. T. K. VAN LOHUIZEN, ir. M. I. POLAK en O. A. WARMENLINK, allen van het korps;

met ingang van 26 Juli 1925, tot reserve-eerste-luitenant de reserve-tweede-luitenants ir. E. PERELAER, ir. J. STELLING, F. J. RIBBIUS, ir. T. A. AMESCHOT, ir. R. MEULENHOFF, A. J. C. NUGTEREN, ir. J. A. PLAIZIER, J. C. STOFFELS en ir. M. J. P. NITTEL, allen van het korps.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Waterstaat en 's Lands Burgerlijke Openbare Werken.

Tijdelijk belast: gerekend van 30 April 1925, met de waarneming der betrekking van ingenieur 2e kl., ir. J. KUIPERS, thans tijdelijk waarnemend ingenieur 3e klasse; gerekend van ultimo Mei 1925, met de waarneming der betrekking van ingenieur 2e kl., F. BRAZDA, thans tijdelijk waarnemend ingenieur 3e klasse.

Bij de Genie.

Hersteld: met ingang van den dag na dien van aankomst in Ned.-Indië boven de formatie in activiteit en ingedeeld bij den Gewestelijken en plaatselijken geniedienst te Bandoeng, de kapitein der genie A. L. VAN DER SLUIJS VEER; boven de formatie in activiteit en ingedeeld bij den plaatselijken geniedienst te Tjimahi, de kapitein der genie W. C. MULLER, thans te Bandoeng op non-activiteit.

Bij het Onderwijs.

Belast: met de waarneming der betrekking van leeraar bij de Technische school te Bandoeng, ir. W. A. PATTIJN, thans wd. leeraar bij de K. W. S. te Batavia.

Verleend: wegens langdurigen dienst, een jaar *verlof* naar Europa, aan ir. F. W. TH. VAN OORDT, wd. leeraar bij de K. W. S. te Weltevreden, met bepaling, dat hij zijn betrekking den 29en Juli 1925 zal nederleggen.

PERSONALIA.

* Ir. P. J. C. SMOOR is thans werkzaam als ingenieur bij de N. V. Electrotechnische Industrie Slikkerveer te Slikkerveer.

* Ir. P. W. VAN BLEYSWIJK RIS is met ingang van 15 Juli 1925 benoemd tot bedrijfsingenieur bij de N. V. Hollandsche Kunstzijde-industrie te Breda.

— Ir. H. T. A. HUYDTS is benoemd tot leeraar in de wiskunde aan de H. B. S. te Maastricht.

* Ir. J. BLOEMSMA verwiert 22 Juli 1925 het diploma van „ingénieur radio-télégrafiste" aan de Ecole Supérieure d'électricité te Parijs.

VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën.

Het Bureau heeft de volgende aanvragen ontvangen:

1°. Een bedrijfsingenieur voor broodfabriek, liefst *op de* hoogte van warmte-economie en gas-economie in het bijzonder. Leeftijd ongeveer 30 jaar.

2°. Voor een fabriek van consumptie-artikelen een ingenieur met organisatorisch talent, voor de leiding van de technische afdeeling en de verbetering van de arbeidsmethodes. Leeftijd ongeveer 30 jaar.

3°. Voor Engelsche firma in Deli een jong werktuigkundig ingenieur, met ervaring op het gebied van ijzerconstructies en verbrandingsmotoren en met commercieelen aanleg.

Salaris ongeveer f 500 's maands.

Zij, die naar een van deze betrekkingen wenschen te solliciteeren, worden uitgenoodigd zich aan te melden Dinsdags of Vrijdags van 10 tot 12 uur of van 2 tot 4 uur bij bovengenoemd Bureau te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23.

De wnd. Beheerder,

Ir. A. E. GOLDMAN.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde.

Voorloopig bericht.

Op Vrijdag 4 September 1925 zal een excursie worden gehouden naar de werken van de Maaskanalisatie en van het kanaal Wessem-Nederweert.

Het ligt in het voornemen om alsdan de voltooide en in werking zijnde stuwen te Linne en te Roermond te bezichtigen en de in aanbouw zijnde stuw bij Belfeld; voorts o. m. de eveneens in aanbouw zijnde schutsluis bij Panheel (verval 8.10 m). Aanvankelijk was de bedoeling om dit bezoek tot een tweedaagsche excursie te combineeren met die, welke op 12 Juni 1925 naar het Maas-Waalkanaal is gehouden, doch na rijp overleg met de ingenieurs belast met de uitvoering der verschillende werken, is besloten eerst in September naar de werken in Limburg te gaan, zulks in hoofdzaak met het oog op den stand der werken te Belfeld en Panheel.

Er is een regelingscommissie gevormd, bestaande uit de irs. F. L. SCHLINGEMANN (voorzitter), C. T. C. HEYNING, H. H. J. RUYTEN, J. W. DE VRIES, A. H. FABIUS en jhr. G. W. VAN DER DOES (secretaris).

In Augustus zullen nadere bijzonderheden worden bekend gemaakt.

Namens het Bestuur,

N. C. KIST, *voorzitter.*

J. W. THIERRY, *secretaris.*

OPEN BETREKKINGEN.

Vertegenwoordiger voor Duitsche firma. (Zie *Adv.* in n°. 29).
Ingenieur voor aanleg Electr. Tramwegen. (Zie *Adv.* in n°. 29).
Radio-specialist. (Zie *Adv.* in n°. 29).
Civiel ingenieur. (Zie *Adv.* in n°. 29).
Hoofdingenieur (S.I.) bij de «Werf Conrad» te Haarlem. (Zie *Adv.*)
Ingenieur bij het gemeente-electriciteitsbedrijf te Haarlem. (Zie *Adv.*)
Electro-technisch en **werktuigk. ingenieurs** voor Java. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Civiel ingenieur met practijk zoekt betrekking. (Zie *Adv.* in n°. 29).
Electr. ingenieur zoekt betrekking. (Zie *Adv.* in n°. 29).
Electrotechniker zoekt plaatsing. (Zie *Adv.* in n°. 29).
Werktuigk. ingenieur zoekt betrekking. (Zie *Adv.*)

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang | 1 Augustus 1925 | Nummer 31

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: prof. ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.

Vaste medewerker in Nederlandsch Indië: prof. ir. H. van Breen te Bandoeng.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland ƒ 20.—, voor het Buitenland ƒ 25.—. · Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland ƒ 0.75, Buitenland ƒ 0.85. · Advertentiën per regel ƒ 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Berekening van het waterverzet en het aantal maaluren van windwatermolens en van daarin opgestelde motorische hulpbemalingen, door ir. A. J. BUURMAN. — De prijsvraag voor een nieuwe Koninginnebrug te Rotterdam II. (Slot, vervolg van blz. 639). — Verslag van de bijeenkomst van Studie commissies der Int. Electrotechnische Commissie (I.E.C.) te 's-Gravenhage 16—23 April 1925 III. (Vervolg van bldz. 640): Normale spanningen, door ir. A. B. VAN HAMEL; Lampvoeten en -fittings, door N. M. H. DOPPLER. — Vergadering van de Afd. voor Electrotechniek. — Boekbespreking: E. J. v. DET. De opvoeding tot arbeider, door v. K.; ALFRED LECHNER. Enzyklopädie der Mechanik, door V. — Bibliografie. — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Ver. van Delftsche Ingenieurs: Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën; Lijst der werken vanwege de Vereeniging uitgegeven en voor het publiek beschikbaar gesteld. — Open betrekkingen. — Gezochte betrekkingen.

Dit Nummer heeft 22 bladzijden.

Berekening van het waterverzet en het aantal maaluren van windwatermolens en van daarin opgestelde motorische hulpbemalingen

DOOR

ir. A. J. BUURMAN.

Samenvatting.

Meer dan vroeger wordt tegenwoordig, bij wijziging van onvoldoende windbemalingen, aandacht geschonken aan een oplossing, waarbij in den molen een motorische hulpkrachtinstallatie is opgesteld.

Het is schrijver gebleken, dat daarbij wel eens de capaciteit van een windmolen overschat en het aantal bedrijfsuren van het hulpgemaal onderschat wordt.

In het onderstaande wordt becijferd, dat:

a. voor een windwatermolen:

1°. het gemiddeld aantal maaluren per etmaal, over de dagen, dat men den molen noodig heeft, slechts 8 bedraagt;

2°. het gemiddeld waterverzet van een schepradmolen 30 m³ per minuut, bij een opvoerhoogte van 1.25 m, bedraagt;

b. voor het hulpgemaal:

1°. de benoodigde capaciteit ongeveer 60 pCt. bedraagt van die, welke voor volledig mechanische bemaling noodig zou zijn;

2°. het aantal bedrijfsuren van zoo'n hulpgemaal ruim 50 pCt. bedraagt van dat eener volledig mechanische bemaling.

Inleiding.

Het behoud van den Hollandschen molen staat in het teeken der publieke belangstelling. Vooral de Vereeniging „de Hollandsche Molen" ijvert voor het behoud om aesthetische redenen.

Het is een feit dat windmolens zonder meer — en wij denken voor het vervolg uitsluitend aan watermolens — hun taak voor de tegenwoordige opvattingen over beheerschen van het peil, niet naar behooren kunnen vervullen. Gebrek aan voldoenden molenwind toch veroorzaakt meermalen gedurende meerdere dagen een stijging van het polderpeil van meerdere centimeters boven het toelaatbaar geachte maximum.

Een ingenieur, die geroepen wordt om den bestaanden bemalingstoestand van een door windmolens bemalen polder te verbeteren, zal — bij behoud der molens — hebben om te zien naar verbetering dier molens op zichzelf en naar middelen ter verkrijging van een mechanisch hulpvermogen.

Het is niet onze bedoeling op de oplossing hiervan in te gaan; dienaangaande wordt met belangstelling de uitslag van de prijsvraag der Vereeniging „De Hollandsche Molen" tegemoet gezien.

Nu is het eenmaal een feit, dat, behalve de schoonheid, ook de economie in de techniek een woordje meespreekt. Uit dien hoofde is het gewenscht, de exploitatie-rekening van een dergelijke bemaling op te zetten. Deze hangt in hooge mate af van de exploitatie-rekening der hulpbemaling, en deze weer van de capaciteit, die men daaraan geeft.

Het bepalen der benoodigde capaciteit van de hulpbemaling is al direct een lastig punt. Zij kan vooralsnog niet aan de hand der ervaring worden bepaald.

Uitgangspunt moet zijn: afdoende verbetering van den bemalingstoestand. Immers, dit toch is het vraagstuk, waarvoor een oplossing moet worden gezocht.

Voor de bepaling der capaciteit van de hulpbemaling moet men allereerst weten, wat de windbemaling op zichzelf praesteeren kan, en daarom hebben wij een speciaal onderzoek ingesteld naar:

1°. het maximum aantal maaluren, waarop men per etmaal mag rekenen;

2°. het gemiddeld aantal maaluren, waarop men per etmaal mag rekenen;

3°. het gemiddeld waterverzet.

Maximum aantal maaluren per etmaal.

In het algemeen gelooven wij te kunnen zeggen, dat men in maximum op 20 maaluren per etmaal kan rekenen. En zulks naar aanleiding van gegevens, welke voorkomen in een rapport, gedagteekend 1868, van de hand van de ingenieurs CONRAD, REUVENS en STIELTJES, omtrent het verzekeren van een vasten boezemstand aan Rijnland.

De genoemde ingenieurs hadden o. a. tot opdracht het maximum waterbezwaar gedurende een korte periode (b.v. 4 dagen) voor Rijnlands boezem na te gaan. Zij hebben daartoe telkens perioden van 4 achtereenvolgende dagen, waarin het veel woei en de poldermolens dus zooveel mogelijk water op Rijnlands boezem wierpen, opgezocht. Nu zeggen zij op blz. 40 van hun rapport:

„De omstandigheid, dat de poldermolens gedurende vier etmalen onophoudelijk met het maximum van het vermogen, dat de verschillende windkrachten kunnen uitoefenen, in het gemaal blijven, komt practisch niet voor.

„De molen, zal hij met grootste vermogen werken, moet steeds worden verkruijd naarmate de windrigting verandert en al mag de molenaar dat des daags nauwlettend verrigten, zoo is zulks gedurende de lange winternachten bij de veranderlijkheid van den wind en als het weer onstuimig is, ondoenlijk. Het verkruijen veroorzaakt tijdverlies en het niet behoorlijk op den wind staan, heeft minder krachtsontwikkeling en dus minder wateropbrengst ten gevolge.

„Bovendien moeten de zeilen somtijds gezwicht of bijgezet

Digitized by Google

en het gaande werk gesmeerd worden, en wordt de molen dikwerf om allerlei voorkomende omstandigheden gedurende korteren tijd, doch bij hevige windkracht, als dikwerf rukwinden voorkomen, gedurende langeren tijd buiten gemaal gesteld.

„Al deze omstandigheden zijn oorzaak, dat niet de volle 24 uur van het etmaal in aanmerking mogen komen bij de berekening van de wateropbrengst der poldermolens, en na raadpleging met bekwame molenbazen, vermeenen wij dat zulks gedurende de wintermaanden slechts mag geschieden over 20 uren van het etmaal bij gestadigen molenwind, en over 18 uren van het etmaal bij afwisselend sterken molenwind met rukwinden."

Wij leggen nog eens nadruk op het feit dat de rapporteurs nagingen uitgezochte perioden, waarin het bepaald veel woei.

Gemiddeld aantal maaluren per etmaal voor Bleiswijk.

Ter berekening van het gemiddeld aantal maaluren per etmaal hebben wij allereerst de uitvoerige statistieken van het Waterschap: „De drooggemaakte polders van Bleiswijk en een gedeelte van Hillegersberg" over de jaren 1909 tot en met 1913 (toen genoemd Waterschap nog door wind werd bemalen), geraadpleegd.

Er werd vanaf Augustus 1908 in genoemd Waterschap dag voor dag opgeteekend: de waterstand in den polder, de richting en de kracht van den wind, de gevallen regen en het aantal maaluren der molens. De statistiek gaat niet verder dan begin 1914, toen electrische bemaling werd ingevoerd.

Indien men nu, steeds over de jaren 1908 t/m 1913, opzoekt de perioden, waarin de polder kennelijk overlast van water had, dan komt men tot de volgende samenstelling:

TABEL I.

Uittreksel uit de Registers van het Waterschap Bleiswijk.

Tijdvak.	Aantal dagen.	Gem. Windkracht.	Waterstand t. o. v. Z P. in de 4e bemaling in cm.		Aantal maaluren.	
			Minimum.	Maximum.	Totaal.	Gem. per etmaal.
van 26 Aug. t/m 3 Sept. 1909	9	1.0	10 —	2 +	56	7.0
„ 28 Oct. „ 9 Nov. 1909	13	0.4	2 +	12 +	46	3.5
„ 3 Dec. „ 13 Dec. 1909	11	1.4	2 +	22 +	153	13.9
„ 18 Dec. „ 26 Dec. 1909	9	1.4	4 —	17 +	117	13.0
„ 25 Jan. „ 10 Febr. 1910	17	1.2	Peil	22 +	179	10.6
„ 5 Nov. „ 1 Dec. 1910	27	1.5	6 —	24 +	278	10.3
„ 18 Jan. „ 24 Jan 1911	7	0.7	Peil	10 +	0	0.0
„ 24 Dec. 1911 „ 27 Febr. 1912	66	1.1	8 —	23 +	363	4.5
„ 24 Aug. „ 28 Sept. 1912	36	1.2	Peil	21 +	281	7.8
„ 1 Oct. „ 11 Dec. 1912	42	1.8	6 —	27 +	567	13.5
„ 17 Jan. „ 28 Jan. 1913	12	1.2	Peil	16 +	69	5.8
„ 15 Juli „ 20 Aug 1913	37	0.8	Peil	21 +	137	3.7
	286	13.7			2246	94.5

Het gemiddeld aantal maaluren per etmaal bedraagt dus $\frac{2246}{286} = 7.85$.

De gemiddelde windkracht bedroeg $\frac{13.7}{12} = 1.14$, terwijl de gemiddelde windkracht over de 5 jaren 1909 t/m 1913 aangeduid wordt door het cijfer 1.25.

Gemiddeld aantal maaluren per etmaal voor den Eendrachtspolder.

Ook voor den Eendrachtspolder werden soortgelijke statistieken geraadpleegd. Deze waren echter alleen over de jaren 1922 tot en met 1924 beschikbaar.

Indien men nu voor den Eendrachtspolder hetzelfde doet als hiervoor voor het Waterschap Bleiswijk gedaan, krijgt men de samenstelling Tabel II.

Het gemiddeld aantal maaluren per etmaal bedraagt $\frac{1703}{217} = 7.85$.

Onderzoekingen van Conrad c. s.

Het loont de moeite eens na te slaan, wat de ingenieurs Conrad, Reuvens en Stieltjes in hun meergenoemd rapport omtrent maaluren en waterverzet opmerken.

TABEL II.

Uittreksel uit de registers van den Eendrachtspolder.

Tijdvak	Aantal dagen.	Waterstand t.o.v. Z. P. in cm.		Aantal maaluren.	
		Minimum.	Maximum.	Totaal.	Gem. p. dag.
van 2 Febr. t/m 14 Febr. 1922	13	6 +	20 +	40	3.1
» 14 Febr. » 24 Febr. 1922	10	Peil	23 +	177	17.7
» 2 Mrt. » 9 Mrt. 1922	8	2 —	12 +	72	9.0
» 21 Febr. » 9 Mrt. 1923	17	3 —	20 +	140	8.2
» 11 Oct. » 29 Oct. 1923	19	10 —	11 +	203	10.7
» 9 Nov. » 16 Nov. 1923	8	7 —	19 +	106	13.3
» 20 Nov. » 27 Nov. 1923	8	7 +	19 +	4	0.5
» 28 Nov. 1923 » 28 Jan. 1924	62	7 —	27 +	435	7.0
» 6 Mrt. » 13 Mrt. 1924	8	2 +	8 +	26	3.3
» 2 Aug. » 5 Aug. 1924	4	Peil	8 +	43	10.8
» 19 Aug. » 13 Sept. 1924	26	8 —	35 +	295	11.4
» 27 Sept. » 6 Oct. 1924	10	1 —	8 +	49	4.9
» 30 Oct. » 22 Nov. 1924	24	4 —	9 +	113	4.7
	217			1703	104.6

Het zou ons te ver voeren hun geheele verhandeling over te nemen. Onder verwijzing naar hun oorspronkelijk betoog, dat op blz. 28, 29, 30 en 69 van hun rapport is te vinden, volstaan wij met de conclusie, waartoe de drie ingenieurs kwamen, over te nemen.

Zij stelden het waterverzet afhankelijk van de windkracht en vonden dat:

1°. bij een winddruk van 0.5 kg/m² de wind te onbeduidend is om te malen;

2°. bij een winddruk van 5—10 kg/m² (slappe molenwind), kan door 1 molen worden opgemalen 10 m³ per minuut, 1 m hoog;

3°. bij een winddruk van 10—20 kg/m² (stevige molenwind), kan door 1 molen worden opgemalen 23 m³ per minuut, 1 m hoog;

4°. bij een winddruk van 20—30 kg/m² (zeer sterke molenwind), kan door 1 molen worden opgemalen 38 m³ per minuut, 1 m hoog;

5°. bij een winddruk van 30 kg/m² en meer (naderende tot storm of gedecideerd storm), zijn de molens wegens het gevaar, buiten werking.

De drie ingenieurs hebben ook nagegaan hoe groot de gemiddelde windkracht per maand was over de maanden November, December, Januari en Februari, gedurende het 10-jarig tijdvak van 1857—1867. Zij vonden:

Windkracht per maand,

gedurende	333	uur	een	winddruk	van	0— 5	kg/m²
„	184	„	„	„	„	5—10	„
„	141	„	„	„	„	10—20	„
„	43	„	„	„	„	20—30	„
„	19	„	„	„	„	meer dan 30	„
tezamen	720	uur.					

Hieruit ziet men in de eerste plaats nog eens, dat de molens van de 720 uren per maand, reeds 333 uren gedwongen zijn stil te staan, alleen al vanwege te onbeduidenden wind. Met andere woorden, andere oorzaken van gedwongen stilstand nog daargelaten, zou men al op niet meer dan $\frac{333}{720} \times 24 = 11$ maaluren per etmaal mogen rekenen.

Nu betoogen Conrad, Reuvens en Stieltjes elders in hun rapport, dat men tengevolge van tijdverlies, door kruien, zwichten, smeren, windrukken, enz., van die 11 uur nog maar ten hoogste $\frac{18}{24}$ à $\frac{20}{24}$ = 75 à 83.5 pCt. in rekening mag brengen.

Dit zou dan overeenkomen met een gemiddelden maalduur per etmaal, alleen gerekend over de uren, dat er voldoende wind waait, van 75 à 83.5 pCt. van 11 = 8.25 à 9.2 uur.

Overweegt men voorts, dat men nog wel eens noodzakelijk moet stilstaan voor reparatie, ijs, ziekte, enz., dan is dit cijfer in schitterende overeenstemming met de door ons becijferde 7.85 uur, zoowel voor Bleiswijk als voor den Eendrachtspolder.

Conclusie.

Wij merken op, dat er, zoowel in Bleiswijk als in den Eendrachtspolder, in de aangehaalde tijdperken, overlast van water was en men dus alles zal hebben gedaan om zooveel

Digitized by Google

mogelijk uit te slaan. Het waren tijden, waarin de molens „voll beansprucht" waren, en men ziet, dat men zelfs dan op gemiddeld ten hoogste 8 maaluren per etmaal rekenen mag.

Dit op het eerste gezicht onwaarschijnlijke en bedroevende resultaat heeft verschillende oorzaken.

In de eerste plaats, dat er naast dagen met flinken molenwind, ook voorkomen met slappen of te slappen of ook te sterken molenwind, verder dat een gunstige molenwind niet altijd 24 uur per etmaal aanhoudt.

Voorts, dat de molens noodgewongen stil moeten staan voor zwichten, kruien, smeren, repareeren, ijs, ernstige ziekten in het molenaarsgezin, enz. enz.

Gemiddeld waterverzet voor Bleiswijk.

Men dient nu na te gaan hoeveel m³ water per minuut een windmolen gemiddeld verzet.

Daartoe kan men in de eerste plaats weer gebruik maken van de statistieken van het Waterschap Bleiswijk.

Indien men uit die statistieken voor de jaren 1909 t/m 1913 het aantal maaluren per maand opzoekt, komt men tot het volgende resultaat:

TABEL III.

Aantal maaluren per maand van het Waterschap Bleiswijk.

	1909	1910	1911	1912	1913
Januari	99	221	152	202	181
Februari	146	270	89	175	162
Maart	217	110	170	236	137
April	76	51	11	37	101
Mei	51	53	—	—	20
Juni	—	—	—	19	98
Juli	—	61	—	—	106
Augustus	25	53	—	74	78
September	142	36	—	243	14
October	172	52	123	222	26
November	155	274	261	249	219
December	382	334	180	351	237
	1465	1515	986	1808	1379

Totaal aantal maaluren over de genoemde 5 jaren 7153.

Gemiddeld aantal maaluren per jaar 1435.

In genoemde jaren bedroeg de gevallen hoeveelheid regen te Bergschenhoek:

1909	830 mm
1910	870 „
1911	628 „
1912	940 „
1913	684 „

790 mm, gemiddeld per jaar

Het jaargemiddelde over de jaren 1909 t/m 1924 bedraagt te Bergschenhoek 764 mm.

Behalve door regenval heeft Bleiswijk nog waterbezwaar door kwel- en schutwater; aan den anderen kant verdampt een groot gedeelte.

Alles bijeen genomen, mag men aannemen, dat ongeveer de helft van de gevallen regen door de molens moet worden uitgemalen.

Het oppervlak van het Waterschap Bleiswijk is 3600 ha.

Nu had het Waterschap Bleiswijk in die dagen zes gangen kapitale molens met een opvoerhoogte per molen van rond 1.25 m.

Een eenvoudige rekensom geeft dan voor het gemiddeld waterverzet per minuut per molen, over de jaren 1909 t/m 1913:

$$\frac{5 \times 0.395 \times 360.000.000}{6 \times 7153 \times 60} = 27.6 \text{ m}^3 \text{ per minuut, 1.25 m hoog.}$$

Gemiddeld waterverzet voor den Eendrachtspolder.

In de tweede plaats kan men gebruik maken van de statistieken van den Eendrachtspolder, over de jaren 1922 t/m 1924, samengesteld in tabel IV.

Totaal aantal maaluren over de genoemde 3 jaren 3519.

Gemiddeld aantal maaluren per jaar 1173.

In de jaren 1922 t/m 1924 bedroeg de gevallen hoeveelheid

TABEL IV.

Aantal maaluren per maand van den Eendrachtspolder.

	1922.	1923.	1924.
Januari	129	144	185
Februari	217	118	91
Maart	156	100	109
April	58	6	32
Mei	10	88	28
Juni	—	88	—
Juli	—	—	39
Augustus	—	17	199
September	33	72	240
October	30	244	180
November	64	174	108
December	152	231	177
	849	1282	1388

regen te Bergschenhoek (een dichter bij den Eendrachtspolder gelegen waarnemingsstation is niet aanwezig):

1922	665 mm
1923	839 „
1924	757 „

2261 mm = gemiddeld 754 mm per jaar.

Het te bemalen oppervlak van den Eendrachtspolder bedraagt 1000 ha.

De Eendrachtspolder heeft twee gangen kapitale windmolens met een opvoerhoogte van rond 1.25 m.

Voor het gemiddelde waterverzet per minuut per molen over de jaren 1922 t/m 1924, krijgt men dan:

$$\frac{3 \times 377 \times 100.000.000}{2 \times 3519 \times 60} = 26.7 \text{ m}^3 \text{ per minuut, 1.25 m hoog.}$$

Onderzoekingen van Conrad c. s.

Teneinde nu de door Conrad, Reuvens en Stieltjes gevonden cijfers voor het waterverzet te vergelijken met de door ons voor Bleiswijk en den Eendrachtspolder becijferde, moet men de 333 uren van windstilte met een winddruk van 0—5 kg/m² en de 19 uren van storm met een winddruk van meer dan 30 kg/m², buiten beschouwing laten, omdat die in de statistieken van Bleiswijk en van den Eendrachtspolder ook niet als maaluren hebben meegeteld.

Alsdan vindt men volgens Conrad, Reuvens en Stieltjes een gemiddeld waterverzet per maalminuut van

$$\frac{184 \times 10 + 141 \times 23 + 43 \times 38}{184 + 141 + 43} = \frac{6710}{368} = 18.3 \text{ m}^3$$

per minuut, 1 m hoog.

Bij vergelijking van dit cijfer met het voor Bleiswijk en den Eendrachtspolder gevonden waterverzet, moet men er rekening mede houden, dat de windmolens sinds het verschijnen van het rapport van Conrad, Reuvens en Stieltjes aanmerkelijk zijn verbeterd, voornamelijk door het aanbrengen van ijzeren roeden en ijzeren schepraderen. De molens zijn tevens bedrijfszekerder geworden, tengevolge waarvan zij niet zoo dikwijls als voorheen, voor reparatie, buiten gemaal moeten worden gesteld.

Deze ervaring is in het Waterschap Bleiswijk ook opgedaan, waar geleidelijk de houten roeden door ijzeren zijn vervangen, de laatste in 1903.

Toch heeft de verbetering in totaal de 50 pCt. zeker niet overschreden.

Indien men nu het door Conrad, Reuvens en Stieltjes gevonden waterverzet ad 18.3 m³ per minuut met 50 pCt. vermeerdert, komt men aan de 27.5 m³ per minuut. Dit geldt voor een opvoerhoogte van 1 m.

In den Eendrachtspolder is evenals in Bleiswijk de opvoerhoogte iets grooter, het verzet dus iets minder.

Het door ons gevonden waterverzet van 27.6 m³ per minuut voor Bleiswijk en 26.7 m³ per minuut voor den Eendrachtspolder, is dus, aan de hand van het rapport van Conrad c. s., niet aan den lagen kant.

Voor de verdere berekening zullen wij dit verzet naar boven afronden op 30 m³ per minuut.

Conclusie.

Resumeerende concludeeren wij, dat een watermolen wel

Digitized by Google

cens 55 m³ per minuut kan verzetten, maar dat men met een windbemaling als gemiddelde mag rekenen op 8 maaluren per etmaal en een waterverzet van 30 m³ per minuut per gang.

Capaciteit en maaluren van een volledig mechanische bemaling.

De bepaling van de capaciteit eener volledig mechanische bemaling geschiedt gewoonlijk naar de volgende regelen:

Een polder heeft waterbezwaar, voornamelijk door neerslag en nu dient de bemaling om den waterstand in den polder, desalniettemin zoo goed mogelijk constant te houden.

Indien men aan de bemalingsinstallatie, hetzij wind- of mechanische, den eisch stelde van het peil absoluut te kunnen beheerschen, zou men tot een onredelijk groot aantal molens of een onredelijk groote pompcapaciteit komen, afgezien nog van het feit, dat men met windbemaling, in tijden van windstilte, het gestelde doel toch niet zou bereiken.

Men moet dus nolens volens de waterberging in den polder aanspreken.

In zijn meest zuiveren vorm verstaat men onder waterberging de hoeveelheid water, die in den polder kan worden geborgen tusschen het Zomerpeil en den hoogst toegelaten waterstand. Bij windbemaling moest men die waterberging, dus den hoogst toegelaten stand, wel hoog nemen.

Bij geheel mechanische bemaling kan men twee dingen doen.

1°. Kleine waterberging, dus een goed, stel als uiterste, totaal beheerschen van het peil, gepaard met een zeer sterke, dus dure bemaling.

2°. Groote waterberging, dus een minder goed beheerschen van het peil, gepaard met een minder sterke, dus goedkoopere bemaling.

Tusschen deze uitersten ligt een groot aantal schakeeringen en men ziet zich dus voor de vraag gesteld, welken hoogst toegelaten waterstand en welke daaruit voortvloeiende sterkte van bemaling men zal kiezen.

Deze keuze nu wordt in eerste instantie bepaald door de economie van het landbouwbedrijf. Anders gezegd door de verhouding der schade, die het landbouwbedrijf van te hoogen waterstand ondervindt eenerzijds, en de meerdere kosten van een sterkere bemaling anderzijds.

Deze verhouding is niet door exacte cijfers te bepalen. Men moet afgaan op de ervaring en deze nu heeft geleerd, dat een volledig mechanische bemaling 60 mm regen per week moet kunnen verslaan.

Voor een electrische bemaling met 4 à 5 uren spertijd wordt dan de benoodigde capaciteit, den Zondag als rust- of reservedag beschouwende, ongeveer 9 m³ per minuut voor iedere 100 ha van het te bemalen gebied.

Het aantal bedrijfsuren van een dergelijke installatie bedraagt, bij een jaarlijks te verzetten schijf van 400 mm, 750 uren.

Capaciteit en maaluren van het hulpgemaal.

Voor de bepaling der capaciteit eener hulpbemaling staan, gelijk gezegd, dergelijke ervaringscijfers nog niet ter beschikking.

Men moet dan een methode volgen, die overigens ook kan worden gebruikt voor de bepaling der capaciteit van een volledig mechanische bemaling voor een polder, die onder omstandigheden verkeert, welke van de normale afwijken.

Men schat een zekere capaciteit en gaat na of die voldoende is. Het onderzoek toont aan, of de geschatte capaciteit te groot of te klein was. Men kan dan een betere schatting maken en het onderzoek herhalen, tot een bevredigende uitkomst is bereikt.

Tijdens het onderzoek vindt men tevens het gemiddeld aantal maaluren per jaar van het hulpgemaal.

Een en ander moge worden verduidelijkt aan het geval van den Eendrachtspolder. Deze in Schieland gelegen polder heeft een te bemalen oppervlak van 1000 ha en momenteel alleen twee gangen kapitale schepradwindmolens, met een gemiddeld waterverzet van (zie boven) 30 m³ per minuut per gang.

Deze windbemaling wordt aangevuld gedacht met een motorische hulpbemaling van 55 m³ per minuut, in ieder der molens van maar één gang, waarbij de hulpbemaling het scheprad drijft, zoodat wind- en hulpbemaling niet gelijktijdig in werking kunnen zijn.

Ter verkrijging van meerdere waterberging zal reeds bij een waterstand in den polder van 20 cm minus Z. P. met malen worden begonnen, indien er voldoende wind aanwezig is. Het hulpgemaal zal eerst in werking worden gesteld bij een waterstand van 15 cm minus Z. P.

Ter controleering van de geschatte capaciteit en ter berekening van het bijbehoorende aantal maaluren van het hulpgemaal gaan wij ons nu aan de hand van beschikbare statistische gegevens, den staat van dienst der bemaling van den Eendrachtspolder, zoo die zou zijn geweest in de jaren 1909 t/m 1913 en in de jaren 1922 t/m 1924, construeeren op tabellen volgens bijlage 2.

Voor dagelijkschen regenval dienen de betreffende cijfers uit de statistieken van het Waterschap Bleiswijk (gemeten te Bergschenhoek).

Voor dagelijksche maaluren der molens in de jaren 1909 t/m 1913 evencens de statistieken van Bleiswijk.

Voor dagelijksche maaluren der molens in de jaren 1922 t/m 1924 de statistieken van den Eendrachtspolder.

Er is gerekend op een verdamping van 350 mm per jaar, als volgt over de 12 maanden verdeeld:

Januari	4.9
Februari	8.6
Maart	20.6
April	35.9
Mei	49.0
Juni	56.0
Juli	56.1
Augustus	48.9
September	32.5
October	19.0
November	10.6
December	7.9
Totaal	350.0 mm

De waterberging in den polder is gerekend op $^1/_{20}$ wateroppervlak plus de berging in den grond. De coëfficiënt van berging in den grond is voor de 12 maanden als volgt aangenomen:

Januari	1 : 16
Februari	1 : 14
Maart	1 : 12
April	1 : 10
Mei	1 : 8
Juni	1 : 6
Juli	1 : 6
Augustus	1 : 8
September	1 : 10
October	1 : 12
November	1 : 14
December	1 : 16

Zoodoende vindt men, dat 1 mm regen het water in de slooten doet stijgen: in December en Januari 9 mm, in Februari, Maart, October en November 8 mm, in April en September 7 mm, in Mei en Augustus 6 mm en in Juni en Juli 5 mm.

De molens verzetten in één uur een schijf van

$$\frac{2 \times 30 \times 60}{1000 \times 1000} \times 1000 = 0.36 \text{ mm.}$$

De machines verzetten in één uur een schijf van

$$\frac{1 \times 55 \times 60}{1000 \times 1000} \times 1000 = 0.33 \text{ mm.}$$

Wij hebben aangenomen, dat op 1 Januari 1909 het water 20 cm onder Z.P. stond. De regen minus verdamping dien dag uitgerekend en den dientengevolge ontstanen waterstand op 2 Januari 1909. Voorts is de opzichter van Bleiswijk K. Buurman A.zn., die 25 jaar lang de bemaling van Bleiswijk heeft geleid, op ons bureau geïnviteerd en hem de stand op 2 Januari 1909 opgegeven, om ons te zeggen wat hij in dat geval aan de molenaars zoude hebben gelast (malen, inlaten, enz.).

Kwam er een dag, dat Buurman Sr. malen noodig oordeelde, dan werd uit de statistieken nagegaan of zulks dien dag met de molens mogelijk was en, zoo ja, hoe lang. En anders volgens aanwijzing van Buurman Sr. het hulpgemaal ingespannen. En zoo van den 2den op den 3den Januari en vervolgens, tot 31 December 1913 toe.

Wij zijn op 1 Januari 1922 weer begonnen met den waterstand, die op genoemden datum in werkelijkheid is opgetreden, n.l. 6 cm — Z.P. en hebben toen op analoge wijze doorgerekend tot en met 31 December 1924.

Digitized by Google

Aangeteekend worde, dat BUURMAN hierbij de bemaling onbevooroordeeld leidde, omdat hij geen inzage kreeg van de statistieken, dus niet kon zien, of het den volgenden dag hard zou regenen, veel of weinig zou waaien, enz.

Een afschrift van de officieele maandstaat voor de windbemaling van den Eendrachtspolder, over Augustus 1924, wordt als bijlage I hierbij gevoegd.

De ingevulde staat van dienst bij bemaling met wind- en hulpkracht, eveneens over Augustus 1924, wordt als bijlage II hierbij gevoegd.

De uitkomsten met de maandstaten over de jaren 1909 t/m 1913 en 1922 t/m 1924 verkregen, zijn in onderstaande tabel V verzameld.

Jaar.	Aantal maaluren van molens.	machines.	totaal.	Aantal maaldagen van molens en machines gezamenlijk.	Aantal maaluren der molens per etmaal.	Gevallen regen in mm.
1909	896	497	1393	98	9.1	830
1910	1044	488	1532	118	8.1	870
1911	872	290	1162	97	9.0	628
1912	1275	517	1787	128	9.1	940
1913	880	281	1161	85	10.3	684
1922	868	288	1156	100	8.7	665
1923	1039	450	1489	128	8.1	839
1924	899	393	1292	92	9.8	757
		3204				$8\frac{6213}{} = 776$

De gemiddelde regenval over de jaren 1909 t/m 1924 bedroeg te Bergschenhoek 764 mm per jaar.

Het gemiddeld aantal maaluren der machines bedraagt dus per jaar $\frac{3204}{8} = 400$.

Opgemerkt worde, dat in de jaren, waarin het aantal maaluren der molens per etmaal hooger dan 8 uitviel, de molens te gunstig zijn aangeslagen.

BIJLAGE I.

Augustus 1924.

Overzicht van de bemaling van den „Eendrachtspolder" in Schieland over de maand Augustus 1924.

Dag.	Datum.	Maaltijd. u.	m.	Windrichting.	Weersgesteldheid.	Waterstand t. o. v. Zomerpeil. 's Morgens.	's Avonds.	Bijzonderheden.
Vrijdag	1			Z.W.	Regen	peil	2 +	
Zaterdag	2	7		Z.W.	»	4 +	1 —	
Zondag	3	14		W.	»	8 +	17 —	
Maandag	4	13		W.	»	4 +	15 —	
Dinsdag	5	9		Z.W.	»	peil	15 —	
Woensdag	6			N.W.	Droog	6 —	4 —	
Donderdag	7			N.O.	Regen	3 —	3 —	
Vrijdag	8			N.	»	1 —	1 —	
Zaterdag	9			N.	Droog	1 —	peil	
Zondag	10			N.O.	»	peil	peil	
Maandag	11			N.O.	»	peil	peil	
Dinsdag	12			Z.W.	Regen	peil	peil	
Woensdag	13			Z.	Droog	peil	peil	
Donderdag	14			W.	Regen	peil	peil	
Vrijdag	15	13		Z.W.	»	1 +	21 —	
Zaterdag	16			Z.	»	8 —	7 —	
Zondag	17			Z.	»	7 —	6 —	
Maandag	18	10		Z.W.	»	9 —	9 —	
Dinsdag	19	3		W.	»	2 —	14 +	
Woensdag	20	12		Z.	»	18 +	10 +	
Donderdag	21	13		Z.	»	14 +	2 +	
Vrijdag	22	13		Z.	»	9 +	peil	
Zaterdag	23	7		Z.W.	»	4 +	3 +	
Zondag	24	10		Z.W.	»	9 +	20 +	
Maandag	25	8		W.	»	29 +	31 +	
Dinsdag	26	6		Z.W.	»	33 +	34 +	
Woensdag	27	3		N.W.	»	35 +	35 +	
Donderdag	28	5		N.W.	»	35 +	34 +	
Vrijdag	29	17		Z.	»	34 +	26 +	
Zaterdag	30	19		Z.W.	»	29 +	28 +	
Zondag	31	17		Z.W.	»	31 +	26 +	
		199						

BIJLAGE II.

Staat van dienst van de bemaling van den Eendrachtspolder, zoo die zou zijn geweest bij bemaling met 2 gangen windmolens en een hulpkrachtinstallatie in ieder der molens van één gang.

Maand Aug. 1924. Datum.	Stand van het polderwater in cm. + Z.P.	— Z.P.	Regen sedert vorigen dag mm.	Verdamping sedert vorigen dag mm.	Maaluren van molens.	mach.	Uitgeslagen per dag in mm door molens.	mach.	beiden.	Meer in dan uit mm.	Meer uit dan in mm.	Stijging polderwater in cm.	Daling polderwater in cm.
1	—	15	—	1.6	—	—	—	—	—	—	1.6	—	1
2	—	16	5.9	1.6	—	—	—	—	—	4.3	—	3	—
3	—	13	8.0	1.6	14	—	5.0	—	5.0	1.4	—	1	—
4	—	12	1.4	1.6	13	—	4.7	—	4.7	—	4.9	—	3
5	—	15	0.8	1.6	9	—	3.2	—	3.2	—	4.0	—	2
6	—	17	—	1.6	—	—	—	—	—	—	1.6	—	1
7	—	18	—	1.6	—	—	—	—	—	—	1.6	—	1
8	—	19	4.1	1.6	—	—	—	—	—	2.5	—	2	—
9	—	17	0.1	1.6	—	—	—	—	—	—	1.5	—	1
10	—	18	—	1.6	—	—	—	—	—	—	1.6	—	1
11	—	19	—	1.6	—	—	—	—	—	—	1.6	—	1
12	—	20	—	1.6	—	—	—	—	—	—	1.6	—	1
13	—	21	—	1.6	—	—	—	—	—	—	1.6	—	1
14	—	22	—	1.6	—	—	—	—	—	—	1.6	—	1
15	—	23	6.2	1.6	—	—	—	—	—	4.6	—	3	—
16	—	20	—	1.6	—	—	—	—	—	—	1.6	—	1
17	—	21	2.8	1.6	—		—	—	—	1.2	—	1	—
18	—	20	11.2	1.6	—	—	—	—	—	9.6	—	6	—
19	—	14	19.5	1.6	3	—	1.1	—	1.1	16.8	—	11	—
20	—	3	22.8	1.6	12	12	4.3	4.0	8.3	12.9	—	8	—
21	5	—	—	1.6	13	11	4.7	3.6	8.3	—	9.9	—	6
22	—	1	3.4	1.6	13	11	4.7	3.6	8.3	—	6.5	—	4
23	—	5	1.8	1.6	7	17	2.5	5.6	8.1	—	7.9	—	5
24	—	10	38.6	1.6	—	20	—	6.6	6.6	30.4	—	19	—
25	9	—	21.5	1.5	8	16	2.9	5.3	8.2	11.8	—	7	—
26	16	—	7.8	1.5	6	18	2.2	6.0	8.2	—	1.9	—	3
27	15	—	4.6	1.5	3	21	1.1	6.9	8.0	—	4.9	—	5
28	12	—	1.0	1.5	5	19	1.8	6.3	8.1	—	8.6	—	1
29	7	—	0.7	1.5	17	7	6.1	2.3	8.4	—	9.2	—	6
30	1	—	6.7	1.5	19	5	6.8	1.6	8.4	—	3.2	—	2
31	—	1	11.0	1.5	17	7	6.1	2.3	8.4	1.1	—	1	—
			179.9	48.9	159	164	57.2	54.1	111.3	96.6	76.9	62	47

Conclusie.

Augustus 1924 was de ongunstigste der beschouwde 96 maanden. Men ziet uit bijlage II dat met een hulpgemaal van 55 m³ per minuut het water nog gedurende 1 dag tot 16 + Z.P. stijgt en gedurende 3 dagen meer dan 10 cm + Z.P. is. En zulks terwijl getracht wordt het water op 20 cm — Z.P. te houden. Men kan hieruit zien, dat een hulpbemaling van 55 m³ per minuut voor den Eendrachtspolder nog slechts matig voldoende is. Deze 55 m³ komt overeen met 61 pCt. van de voor volledig mechanische bemaling noodig geoordeelde 90 m³.

Het aantal maaluren per jaar bedraagt dan gemiddeld 400, zijnde 53.5 pCt. van de 750 uren voor de volledig mechanische bemaling.

Delft.

De prijsvraag voor een nieuwe Koninginnebrug te Rotterdam.

II.

(*Slot, vervolg van blz.* 639).

Motto's „Juliana Balkenbrücke" en „Juliana Bogenbrücke".

Deze beide inzendingen, blijkbaar van dezelfde hand, zijn in vele opzichten aan elkaar gelijk, in het bijzonder wat onderbouw en uitvoeringswijze betreft. De architectonische behandeling wordt niet bevredigend geacht. Bij het ontwerp „Balkenbrücke" (fig. 17) geeft de aarzelende, onzekere omlijning van den hoofdligger weinig voldoening. Bij de boogbrug (fig. 18) gelden dezelfde bezwaren, welke ook bij verschillende andere ontwerpen worden gevoeld, n.l. dat niets in den vorm de beweegbaarheid van de brug aanduidt. In beide ontwerpen

Digitized by Google

MOTTO «JULIANA ENTWURF BALKENBRÜCKE».

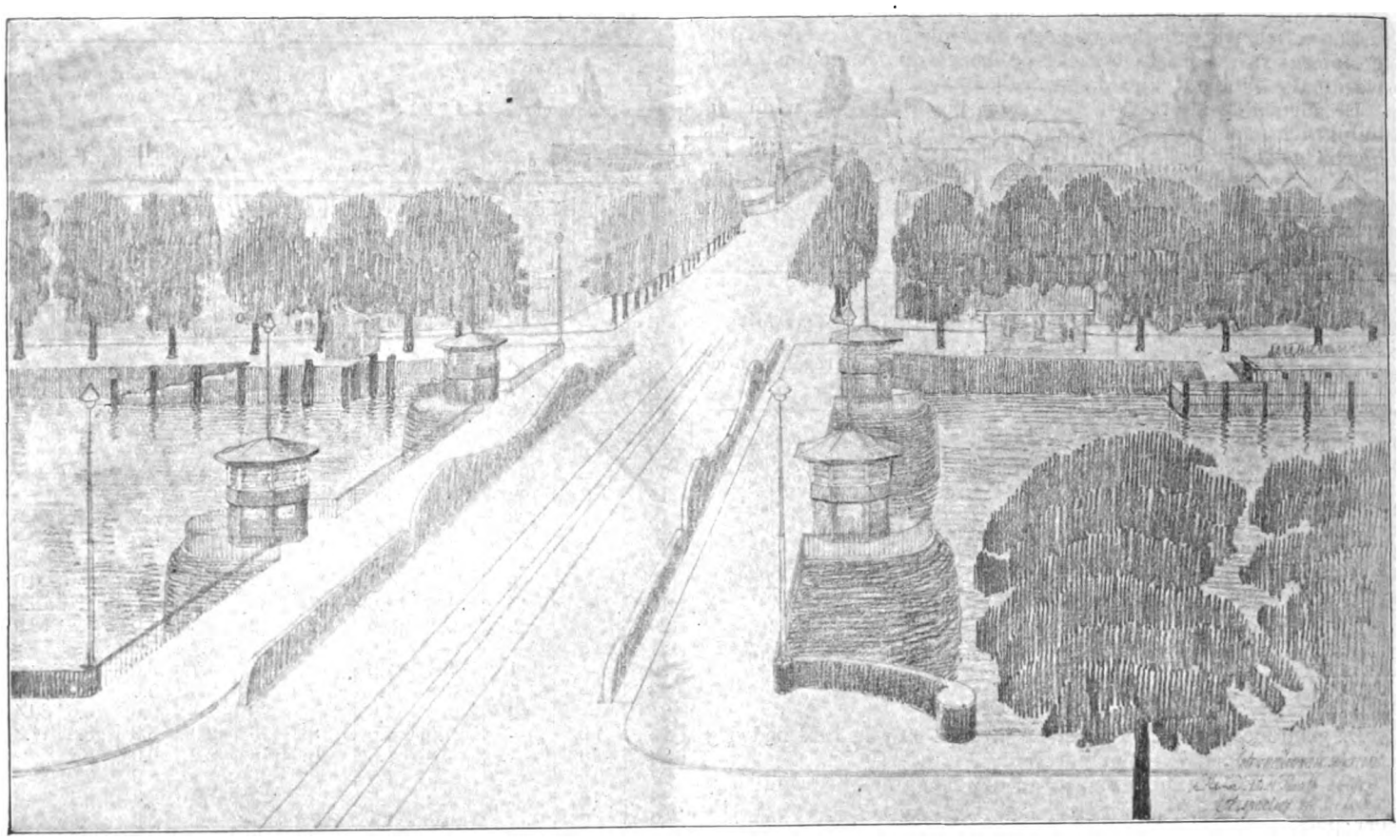


Fig. 17.

MOTTO «JULIANA ENTWURF BOGENBRÜCKE».

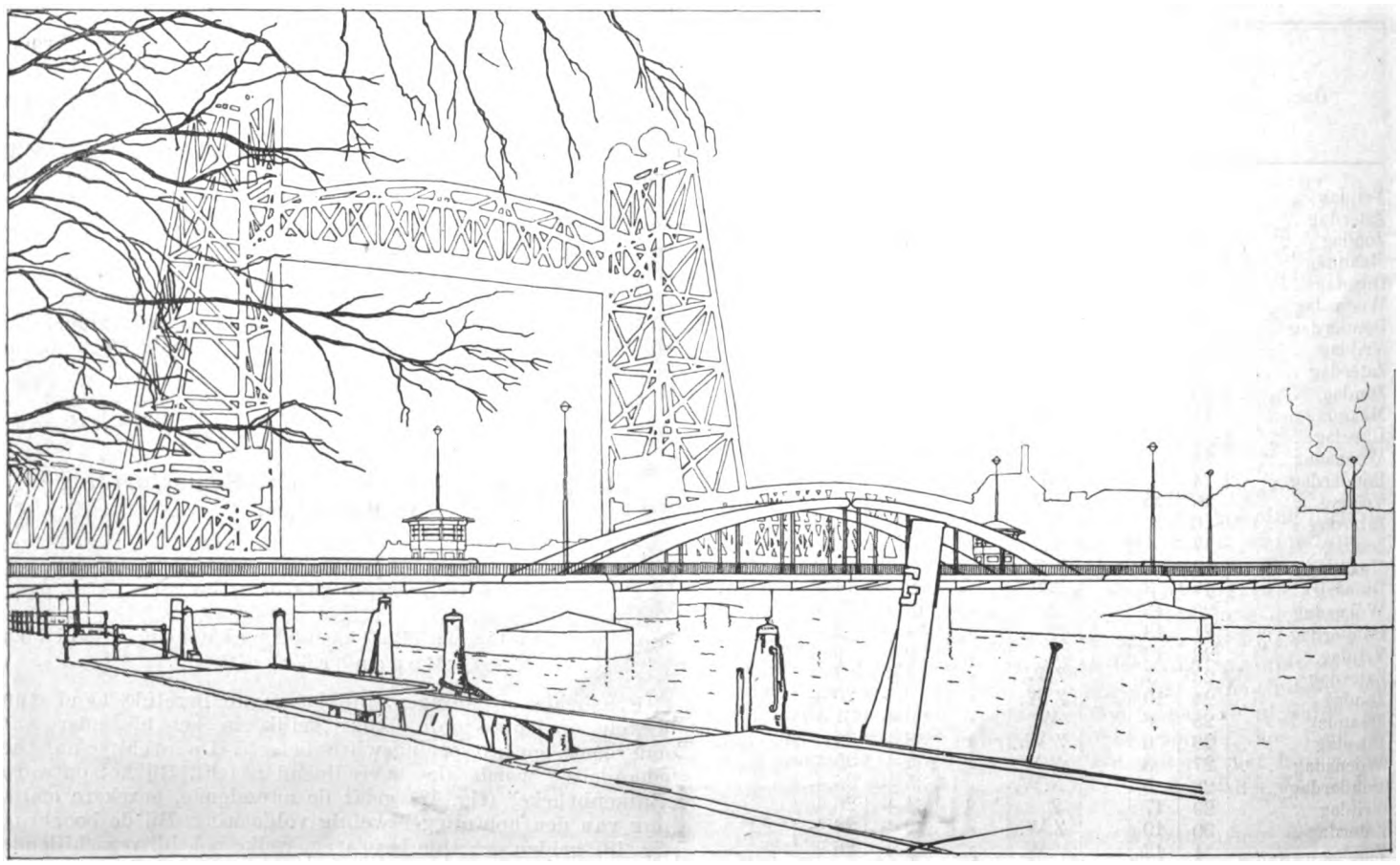


Fig. 18.

Digitized by Google

valt op, dat de hoofdliggers als dunne schijven zonder logisch motief uit het rijvlak opkomen. De voorgestelde constructie voor de rolkwadranten is wel niet ideaal, maar beter dan die bij de meeste andere projecten voor rolbasculebruggen. De plaats van het bewegingswerk (ingebouwd in de klep) is, mede in verband met de beperkte ruimte, minder fraai.

Het nut van de ontworpen slipkoppeling en van het dubbele werk in de eerste overbrenging schijnt twijfelachtig. De verankering van het staarteinde der klep in het ontwerp „Balkenbrücke" zal vermoedelijk in de practijk tot bezwaren aanleiding geven. Overigens zijn beide ontwerpen goed uitgewerkt met vele uitvoerige teekeningen.

De onderbouw vertoont echter verschillende zwakke punten. Bovendien ontbreekt bij de aangenomen doorvaartwijdte elke gelegenheid tot het aanbrengen van beveiligingswerken.

MOTTO «JULIANA». AANGEKOCHT.

Inzenders: Gutehoffnungshütte Oberhausen (Rheinland); J. C. Goudriaan's Industrie- en Export Mij, Delft; Maschinenfabrik Schiess A.G. Düsseldorf; N. V. H. Butzer's Beton- en Waterbouw, Den Haag—Dortmund; ir. W. G. WITTEVEEN, architect, Rotterdam.

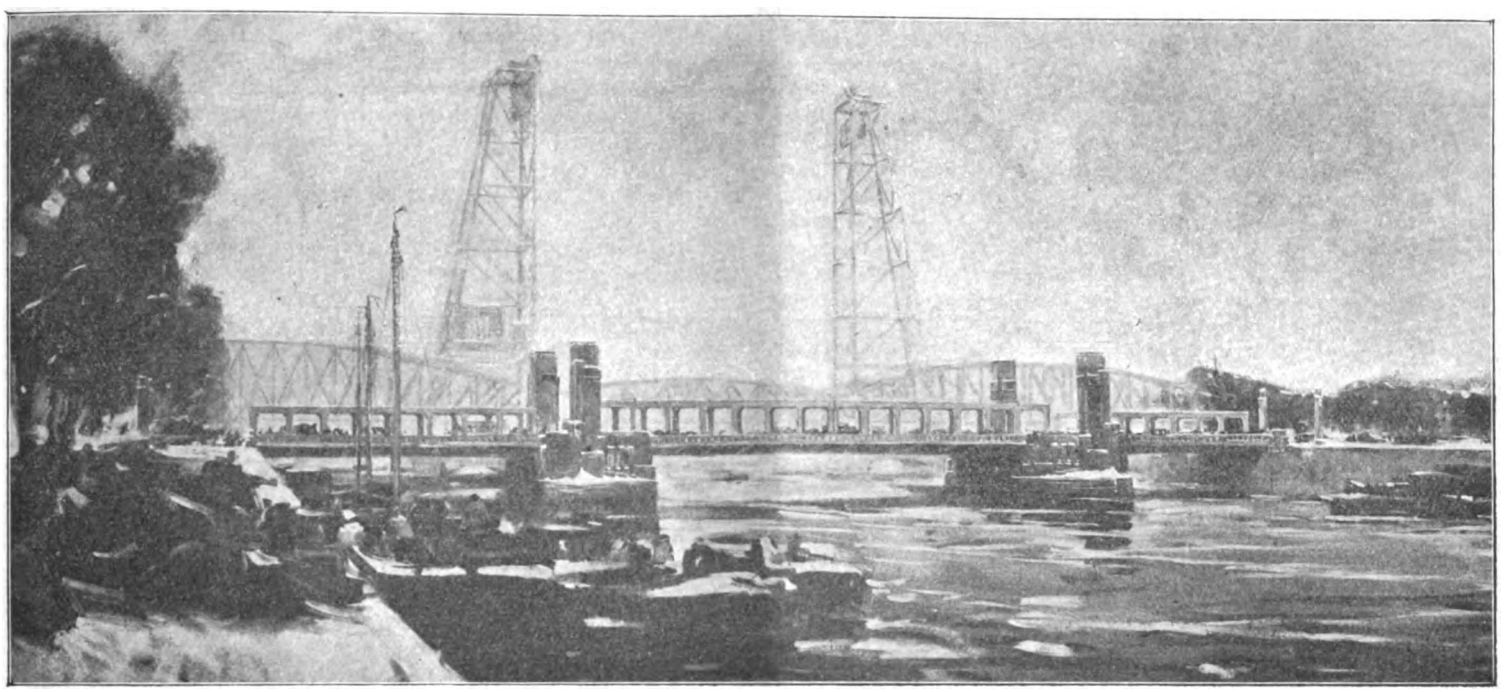


Fig. 19.

Motto's „Juliana" en „Emma".

Deze beide ontwerpen, welke kennelijk van denzelfden inzender zijn, geven blijk van buitengewone zorg en uitvoerigheid; de denkbeelden zijn door verschillende olieverfschilderijen toegelicht. Bij het ontwerp „Juliana" (fig. 19—21) is verder een maquette gevoegd, welke evenwel een verkeerden indruk van maatverhoudingen geeft, daar de dikte-afmeting

MOTTO «JULIANA». AANGEKOCHT.

Inzenders: Gutehoffnungshütte Oberhausen (Rheinland); J. C. Goudriaan's Industrie- en Export Mij., Delft; Maschinenfabrik Schiess A.G. Düsseldorf; N. V. H. Butzer's Beton en Waterbouw, Den Haag—Dortmund; ir. W. G. WITTEVEEN, architect, Rotterdam.

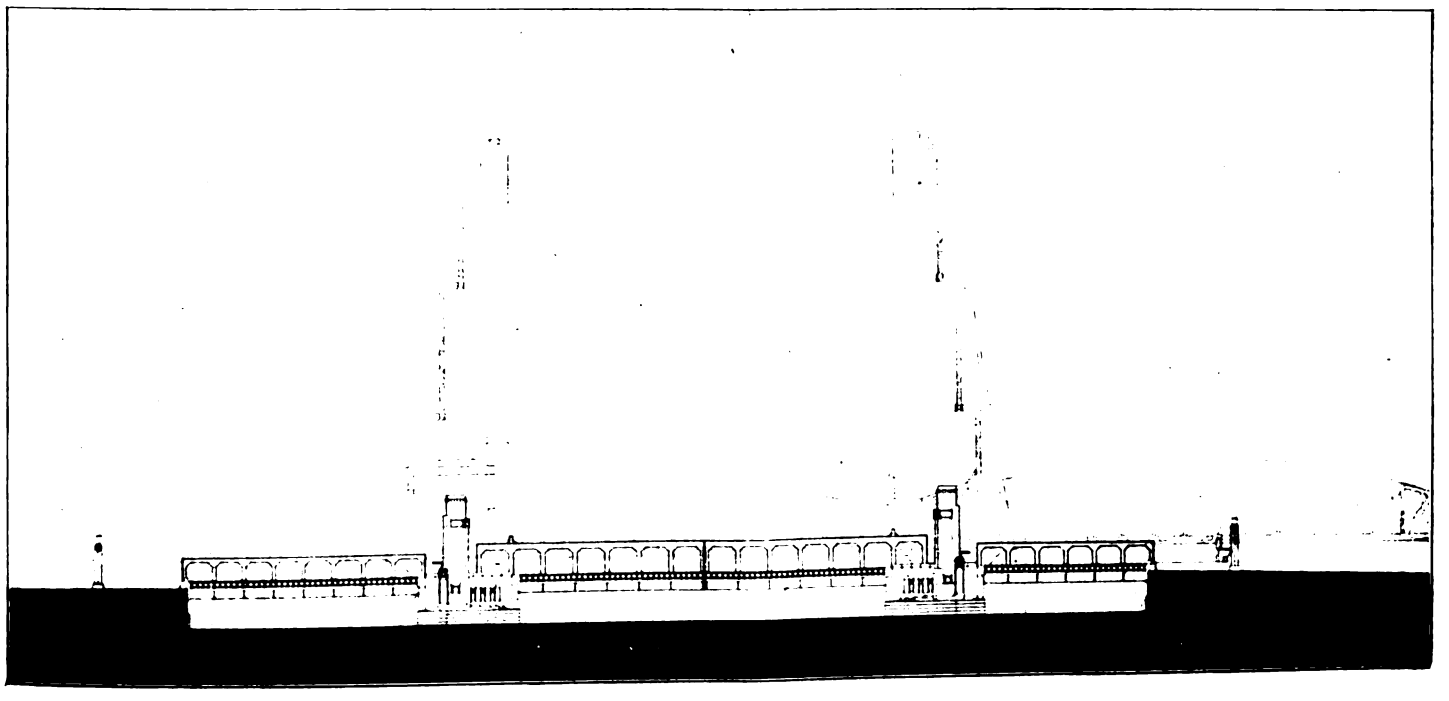


Fig. 20.

Digitized by Google

der hoofdliggers niet op schaal is. De juriy betreurt dan ook, dat zij constructief zoodanige tekortkomingen vertoonen, dat zij dientengevolge in appreciatie bij verschillende andere moeten worden achtergesteld.

op het brugdek, met het geheel ontbreken van een scheiding tusschen rijweg en trottoirs, zeer ongunstig aan. Het geheele aanzicht der brug mist die bevredigende geslotenheid, die ook bij een ijzerconstructie wel is te verkrijgen.

MOTTO «JULIANA», VARIANT. AANGEKOCHT.

Inzenders: Gutehoffnungshütte Oberhausen (Rheinland); J. C. Goudriaan's Industrie- en Export Mij., Delft; Maschinenfabrik Schiess A.G. Düsseldorf; N. V. H. Butzer's Beton- en Waterbouw, Den Haag—Dortmund; ir. W. G. WITTEVEEN, architect, Rotterdam.

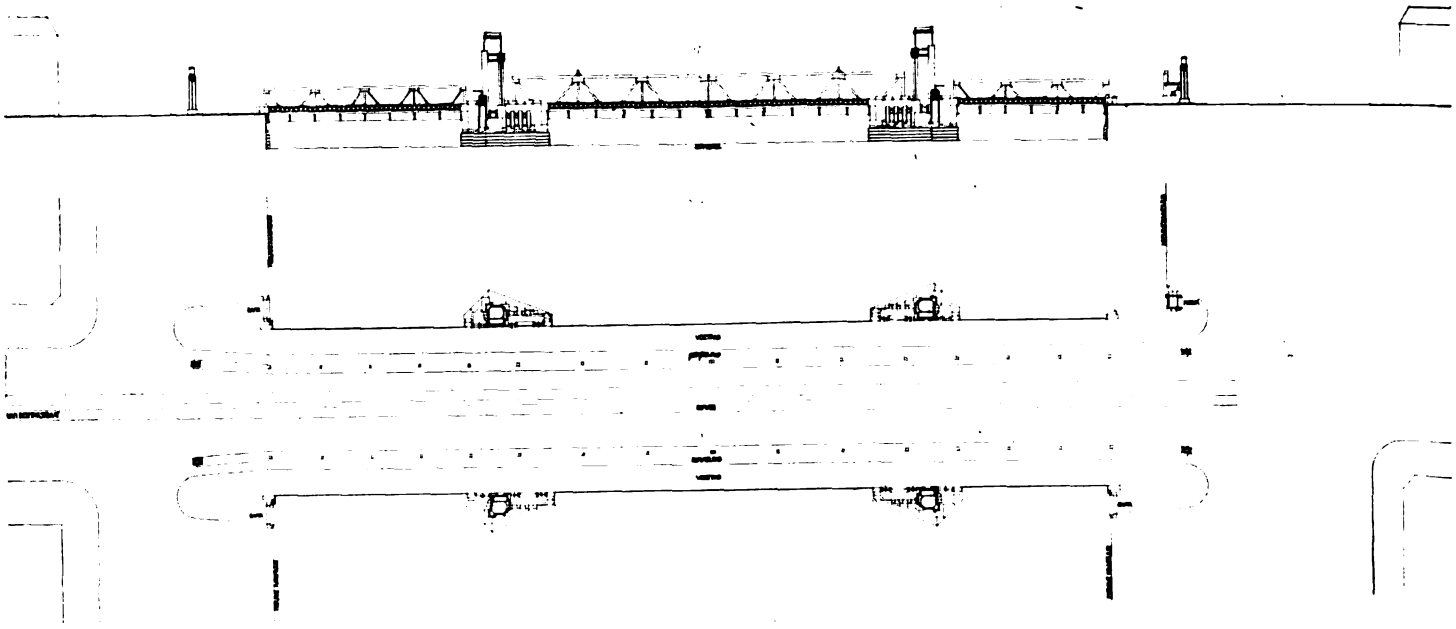


Fig. 21.

In beide projecten wordt gemist de architectonische aanduiding van de beweegbaarheid der groote middenoverspanning. De hiaten tusschen de hoofdliggers van midden- en zijoverspanningen (welke liggers op willekeurige wijze uit den rijvloer opkomen), worden door de op de pijlers gedachte torens niet gevuld. Bovendien doet de magere ijzerconstructie

Een bepaalde fout heeft de inzender gemaakt bij het detailleeren van de knooppunten „systeem Vierendeel". Teneinde de staafbreedte niet te groot te maken, is een profiel gekozen met een aantal randplaten. Bij narekening blijkt, dat dit profiel in de afrondingen der hoeken tot veel te hooge spanningen leidt, en dat dit euvel niet door kleine wijzigingen der

MOTTO «EMMA».

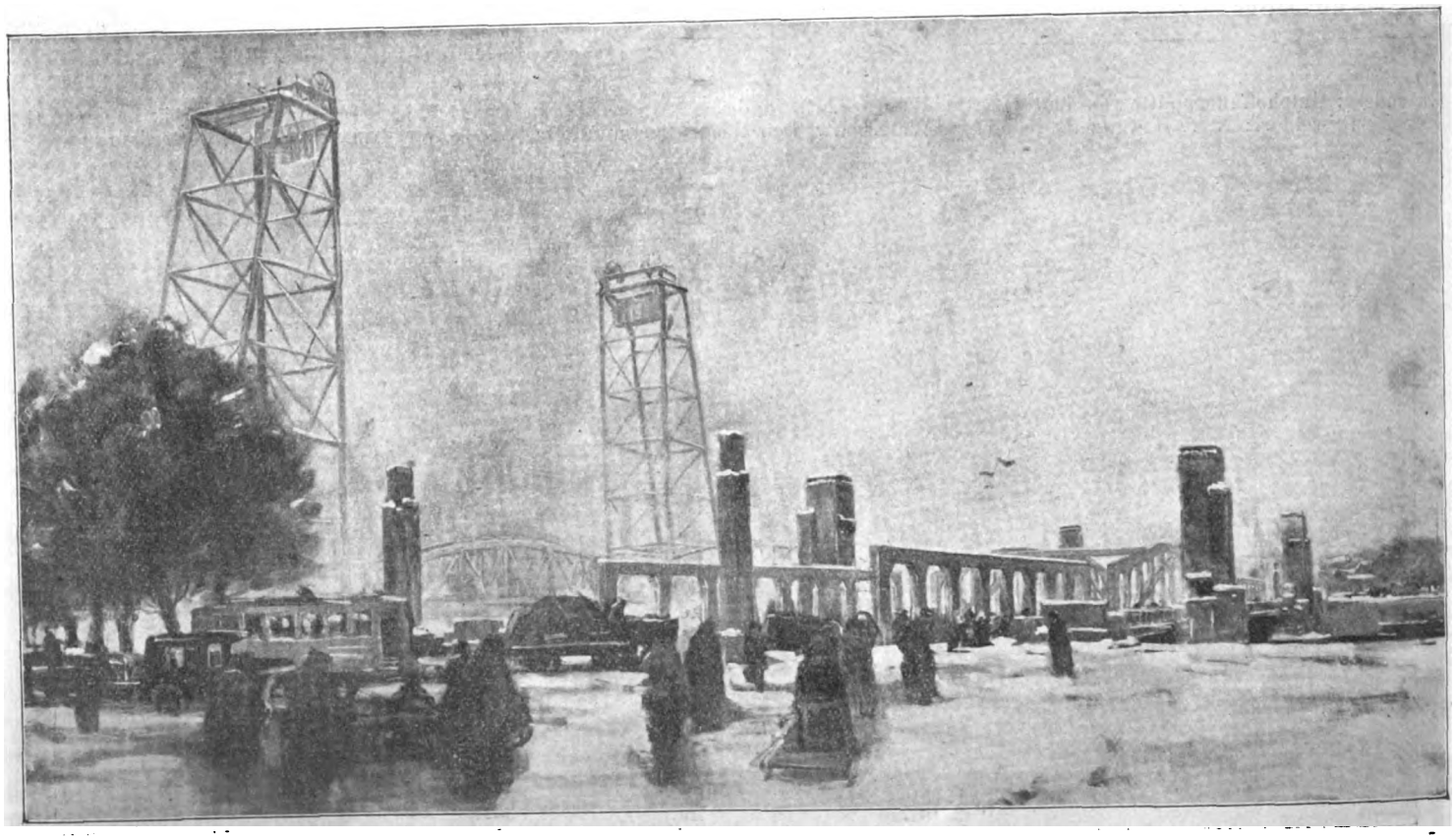


Fig. 22.

Digitized by Google

constructie en zonder belangrijke vermeerdering van het gewicht aan ijzer te verhelpen is.

De vakwerkvariant „Juliana" (fig. 21), waarvoor dit bezwaar wegvalt, bevredigt aesthetisch weer veel minder.

De profielkeuze van den horizontalen verankeringsligger boven de kelders bij het ontwerp „Juliana" blijkt eveneens verkeerd te zijn geweest; de gedrukte rand van dezen ligger is n.l. niet knikzeker. De loopbanen voor de rolkwadranten van het ontwerp „Emma" (fig. 22—23) hebben een eigenaardigen vorm; het stellen daarvan zal zeer lastig zijn.

De bewegingsinrichtingen blijken zorgvuldig behandeld en zijn in verschillende opzichten opmerkelijk.

Wat „Juliana" betreft, wordt de aandacht getrokken door:

de wijze, waarop bij vast opgestelde heugel-kwadranten en rondsels aan de staart van de brug toch een vaststaand lierwerk is toegepast;

de gemakkelijk verstelbare en zelfinstelbare ondersteuning der draagtappen;

het vastzetten der tandkransen op slechts één punt met overigens glijdende ondersteuning, ter vermijding van temperatuurspanningen;

voorts de logische samenbouw van het lierwerk, dat een dubbelwerkende automatische rem heeft ter beveiliging tegen te groote snelheid bij winddruk, met een reserve-drijfkracht in den vorm van een benzinemotor en het differentiaal in de overbrenging naar de rondsels.

Bij „Emma" drijven twee geheel op dezelfde wijze behandelde lierwerken, gekoppeld door één der laatste reductieassen, de rondsels voor de beweging der trekstangen. Een differentiaal zou ook hier op zijn plaats zijn, daar de trekstangen practisch zonder veering zijn bevestigd. Deze bevestiging op zichzelf verdient de aandacht; ook de draagtap aan het begin van de rolbaan, waarvan de constructie voor een goede werking der tanden echter minder gunstig is.

De aangebrachte slipkoppelingen hebben twijfelachtige waarde.

De electrische installatie is een consequente en gelukkige toepassing van het Ward Leonard-beginsel. De electrische koppeling bij het eind van het sluiten, waardoor in plaats van een grendel een vaste tand kan ingrijpen, en dus de grendeltijd wordt uitgespaard, getuigt van goed doordacht werk.

De plaatsing der afsluithekken op 80 m onderlingen afstand bemoeilijkt de opstelling van het wachtende verkeer bij open brug.

De fundeering vertoont de fout van vele inzenders, n.l. dat verschillende pijlergedeelten op ongelijk lange betonpalen rusten, in samenwerking met de houten paalfundeering der oude pijlers, zoodat ongelijke zettingen en dus scheuren zijn te verwachten. De verdeeling der palen onder de pijlers is niet op de juiste wijze geschied, zoodat bij narekening sommige paalbelastingen ontoelaatbaar hoog blijken te worden. De zijdelingsche boogdruk, welke vooral bij het ontwerp „Juliana" zeer hoog wordt (rond 1220 ton), zal zelfs bij een verbeterde paalfundeering vermoedelijk tot ongewenschte bewegingen in de pijlers aanleiding geven.

Motto „Dreigelenkbogen".

Gegeven wordt een oplossing met een dubbele basculebrug, welke in gesloten stand als boog met 3 scharnieren werkt. Het uiterlijk der brug (fig. 24) doet daarom een vaste brug vermoeden, hetgeen architectonisch niet bevredigend is te achten; vooral in open stand is zoo iets zeer hinderlijk.

Zoowel de constructieve uitwerking in teekening als de berekeningen geven blijk van groote zorg en kunde. Van verschillende inzendingen, waarbij de uitvoering zonder hulpbrug is gedacht, is deze werkwijze hier het meest uitgewerkt en oogenschijnlijk de beste. Een fout in het ontwerp, welke overigens te herstellen zou zijn, is, dat de rijweg niet de voorgeschreven breedte heeft. De teekeningen van het bewegingswerk, in het bijzonder de constructie van het „Kniehebelverschluss", hetwelk in de plaats treedt voor een opzetwerk, zijn schematisch gehouden, zoodat een afdoend oordeel daarover niet kan worden geveld. Een der voordeelen van „Gelenkstangenantrieb", n.l. het motorvermogen te drukken, gaat door de voorgestelde combinatie met een in begin der beweging niet uitgebalanceerde brug grootendeels verloren.

MOTTO «EMMA».

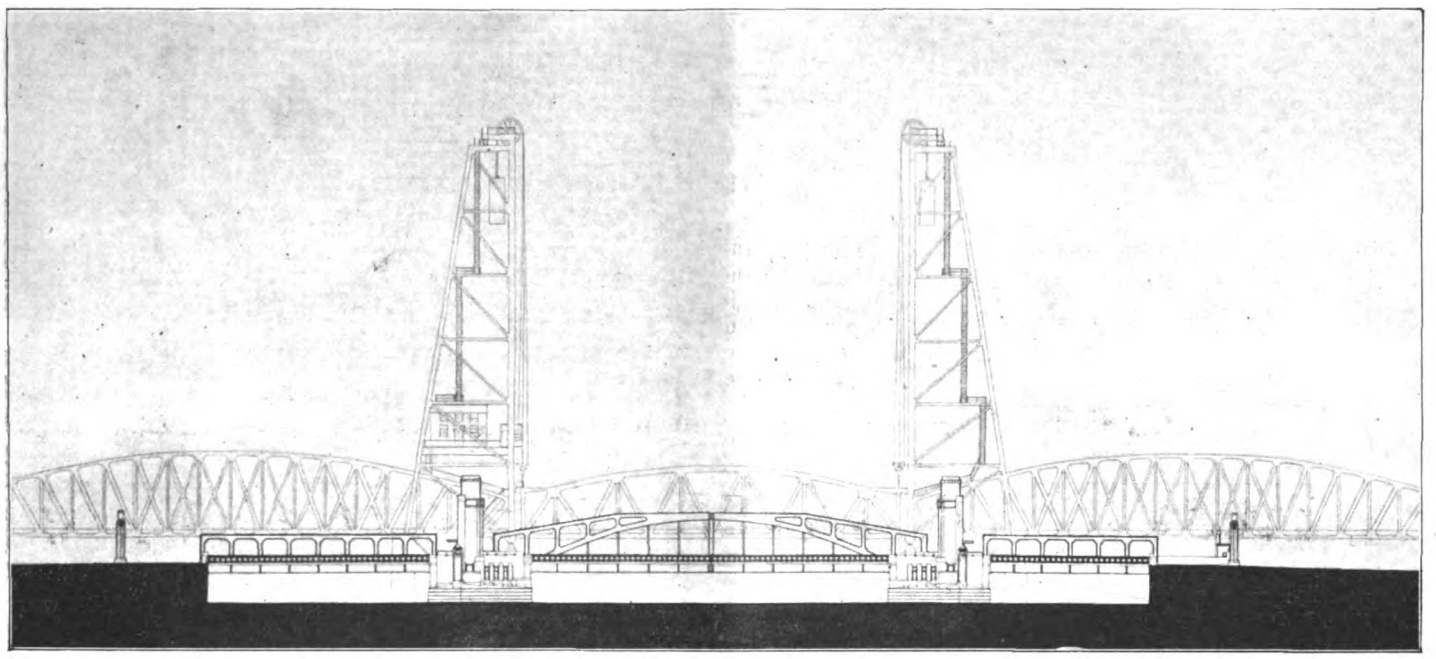


Fig 23.

Wat den onderbouw betreft, meent de jury, dat het maken van een diepen fundeeringsput onmiddellijk naast den bestaanden noordelijken draaipijler een groot risico met zich brengt voor de stabiliteit van dezen pijler. Het ware beter geweest, de op houten palen hoog gefundeerde pijlerkoppen los te houden van het pneumatisch gefundeerde gedeelte, aangezien anders scheuren toch niet te vermijden zijn. Speciaal dit ontwerp versterkt de overtuiging, dat uitvoering met een afzonderlijke hulpbrug eenvoudiger en goedkooper zal kunnen geschieden dan op de voorgestelde wijze, afgezien van de aan de hulpbrug verbonden voordeelen voor het verkeer.

Motto „Rotterdam".

Het uiterlijk van deze basculebrug met vaste as doet sterk denken aan de hiervoren genoemde en heeft ook dezelfde aesthetische bezwaren. Daarbij is de architectuur der pijlers met opbouw en balustrades zeer onbelangrijk (fig. 25 en 26).

De berekeningen zijn vrij uitvoerig, doch karakteristieke details worden niet verstrekt.

De opstelling der opzetmotoren in de brugkelders is niet

Digitized by Google

MOTTO «DREIGELENKBOGEN».

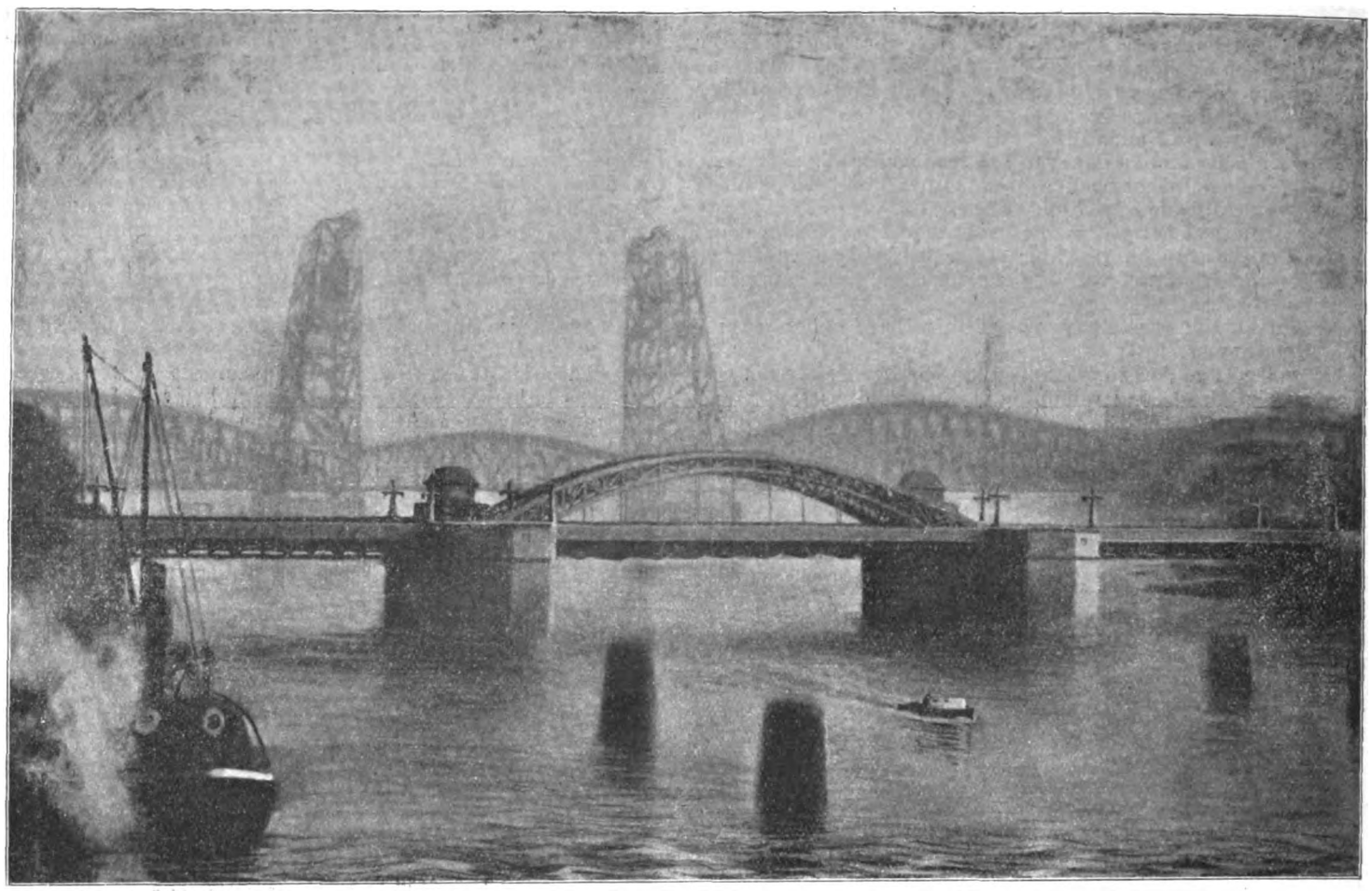


Fig. 24.

MOTTO «ROTTERDAM» VARIANT I.

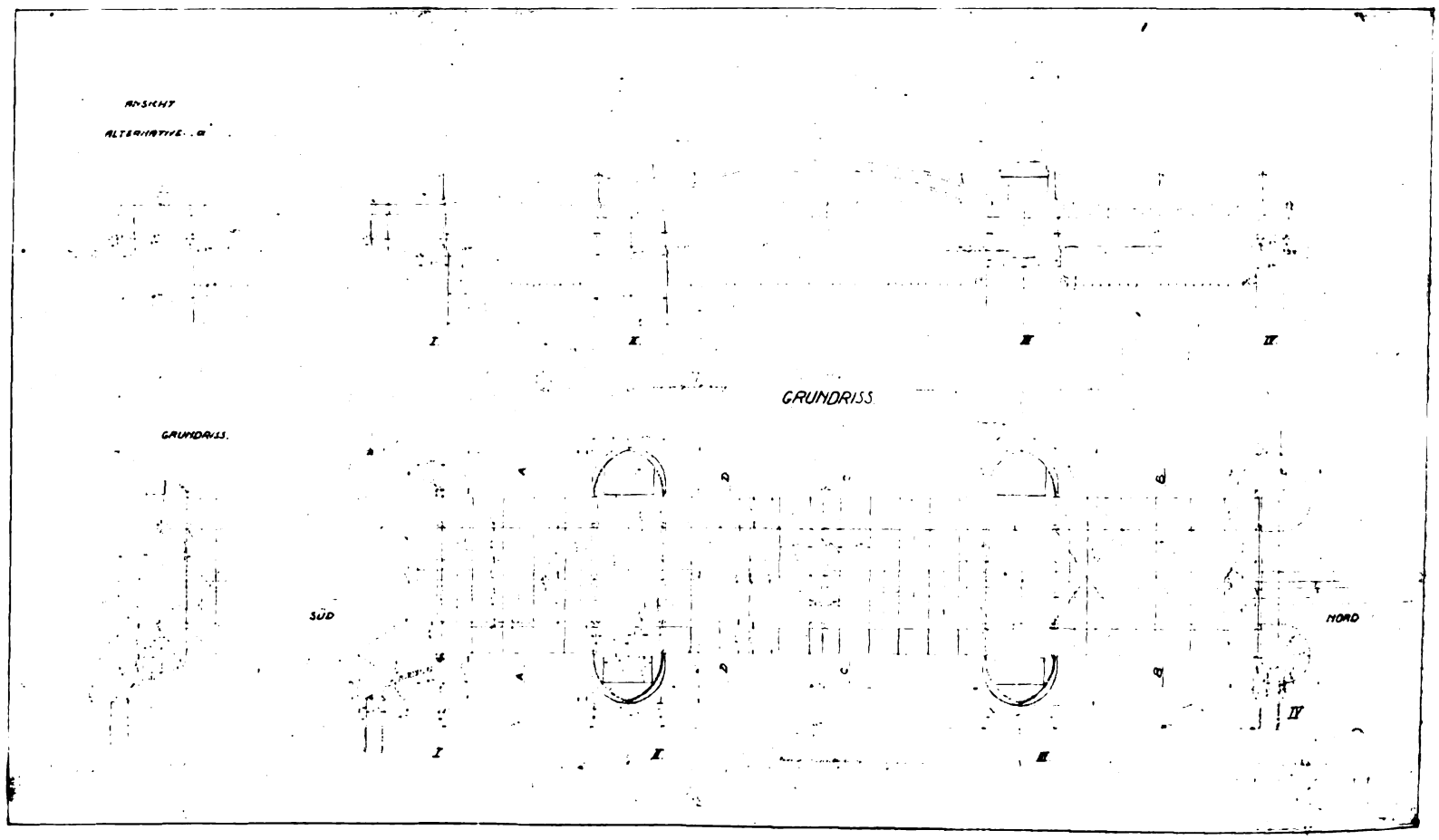


Fig. 25.

Digitized by Google

MOTTO «ROTTERDAM», VARIANT II.

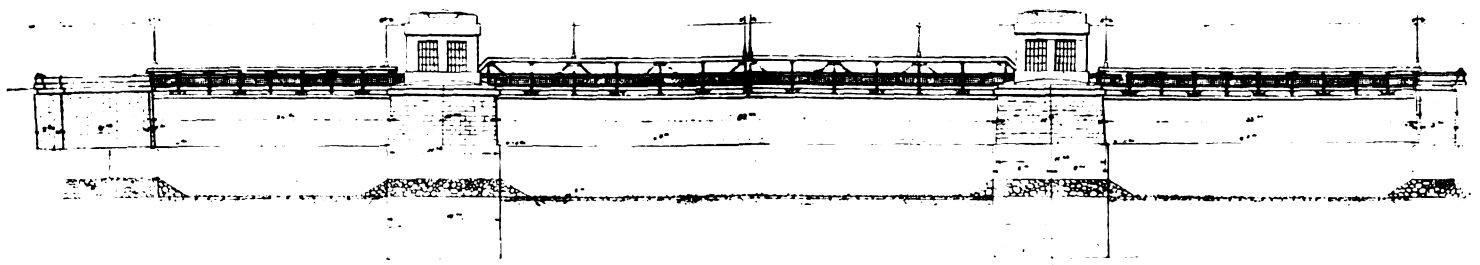


Fig. 26.

MOTTO «BRIEF?». AANGEKOCHT.

Inzenders: Werkspoor Amsterdam; W. M. DUDOK, architect, Hilversum; Haarlemsche Machinefabriek v/h Gebrs FIGEE, Haarlem.

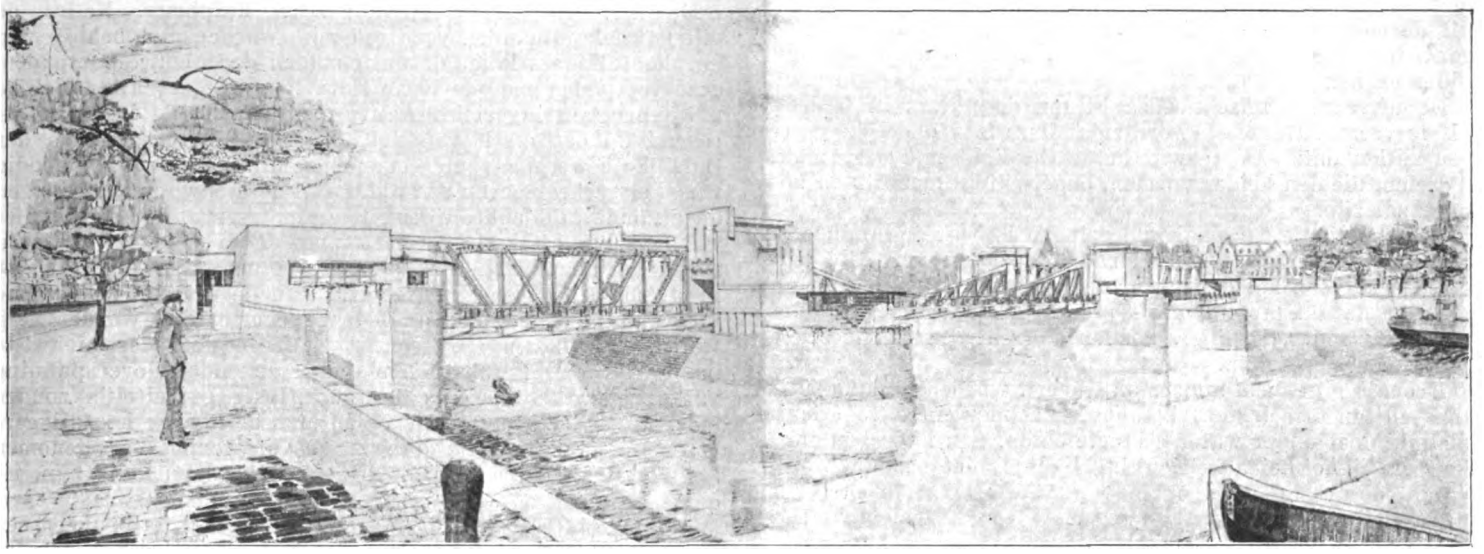


Fig. 27.

MOTTO «BRIEF?». AANGEKOCHT.

Inzenders: Werkspoor, Amsterdam; W. M. DUDOK, architect, Hilversum; Haarlemsche Machinefabriek v/h Gebrs. FIGEE, Haarlem.

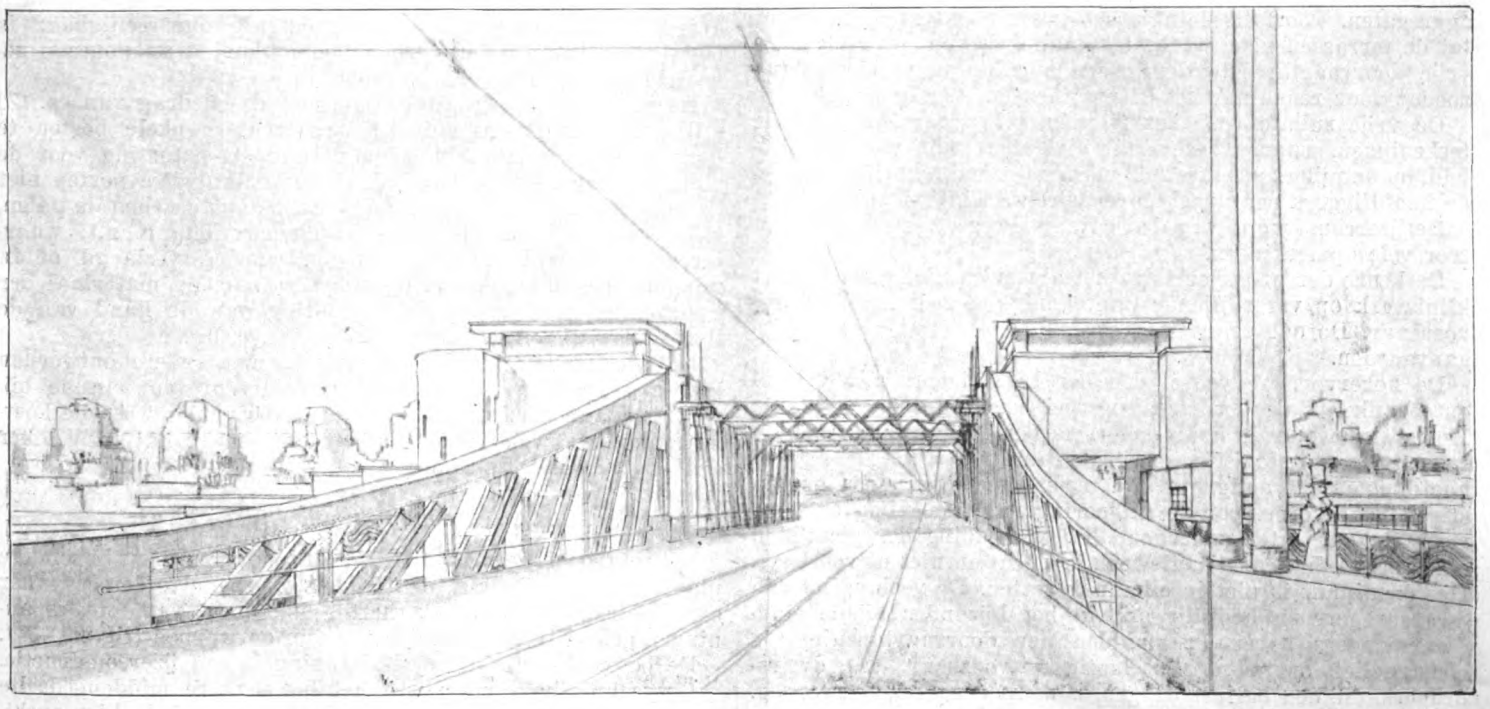


Fig. 28.

Digitized by Google

gunstig. Het vraagstuk van de omlegging van het verkeer naar een hulpbrug is niet bevredigend opgelost. Ook hier wordt zonder meer uitgegaan van de algeheele overbrenging van den bovenbouw der bestaande brug naar de hulpbrug in een enkelen nacht, met inbegrip van het bedrijfsklaar opstellen van de middendraaibrug.

Motto „Brief?".

Het ontwerp omvat vaste zij-overspanningen en een dubbele basculebrug met vaste assen als middenoverspanning. Opvallend zijn de zeer groote pijlers met opbouw, waarin de brugkleppen wegschuilen (fig. 27 en 28). De bouw is gedacht zonder hulpbrug, waarvan ongetwijfeld het gevolg is, dat dit ontwerp, vooral wat de samenstelling van den onderbouw betreft, tot eenigszins gewrongen oplossingen leidde, die bij het gebruik van een hulpbrug vermeden zouden zijn, waardoor de constructie beter en goedkooper ware geworden.

Ofschoon de eigenlijke brugconstructie een gunstigen indruk maakt door de afwisseling tusschen het vaste en het beweegbare gedeelte en ook niet te mager is, staat daartegenover, dat de pijlers wel wat al te groot zijn en door hun architectonischen opbouw te onrustig zijn geworden. Hier is, hoewel uit de compositie talent spreekt, al te veel gewild, hetgeen gaat ten koste van de evenwichtige verhouding tusschen pijler en brug.

De uitvoeringswijze noodzaakt om de pijlers in 3 deelen uit te voeren. Gevreesd wordt, dat daardoor ongelijke zettingen zullen ontstaan, terwijl het waterdicht maken van deze 3 deelen, die den kelder vormen, ongetwijfeld moeilijk en kostbaar zal zijn.

De constructie der paalfundeeringen is, wat de landhoofden betreft, voldoende, al zijn hierbij nog enkele verticale palen gewenscht voor het opnemen van het gewicht van den muur, vóórdat de aanaarding heeft plaats gehad en de gronddruk optreedt. Onder de pijlers zouden daarentegen enkele schoorpalen gewenscht zijn.

Evenals bij enkele andere ontwerpen worden de koppen der (met 40 ton te belasten) betonpalen zonder extra voorziening omhuld door onder water gestorte beton. Een nadeel is dat de koppen, bij het heien wellicht beschadigd, niet gesloopt worden en dat de druk die kan optreden (25 kg/cm²) te groot is voor de beton, die op de paalkoppen rust. Noodig wordt daarvoor geacht de palen ca. 2 m langer te maken, zoodat ze ca. 1 m boven de onder water gestorte beton uitsteken, waarop de put kan worden leeggepompt, de koppen gesloopt kunnen worden en hun wapening één geheel kan vormen met den verderen betonopbouw.

Langs de randen der pijlers staan de palen te dicht op elkander.

De indeeling der pijlers is niet gunstig. De machinekamers zijn veel te klein voor opstelling der ontworpen Ward Leonard-aggregaten. Voorts is de nauwe toegang met trapjes en bocht tot de terrassen voor wachtend publiek weinig practisch. De vrije doorvaartbreedte der middenopening is precies 50 m, zoodat voor remmingwerk of wrijfhouten geen plaats is.

De vrije ruimte voor het rijverkeer is, voorzoover uit de teekeningen, waarop deze maat niet staat, kon worden afgeleid, op de pijlers slechts 12.13 m, dus te smal, terwijl tusschen de hoofdliggers der brugkleppen slechts 12.70 m ruimte is.

De ijzerconstructie van den bovenbouw geeft aanleiding tot zeer vele opmerkingen.

De keuze der profielen is in het algemeen niet gunstig; het klinkwerk op verschillende punten niet of zeer moeilijk uitvoerbaar. De onderrand met afgesloten onderzijde is niet te aanvaarden.

De kokervormige vooreinden der hoofdliggers zijn vrijwel ontoegankelijk en bevatten nog wel een grendelmechanisme. Het systeem van de hoofdliggers is boven de pijlers zeer onregelmatig en onlogisch, terwijl de draaipuntreactie naast het hoofdknooppunt aangrijpt. De tapbalken hebben een ongunstigen kokervorm voor de uitvoering van het klink- en verfwerk en voor later onderhoud. De verbinding der gietstalen stukken aan het constructiewerk is slecht en niet uitvoerbaar. Het draaipunt is niet in elkaar te zetten. De verbinding van dwarsdragers en hoofdliggers, in het bijzonder bij de einddwarsdragers boven het midden der doorvaartopening, is constructief ongunstig en lastig uitvoerbaar. De dwarsdragers, die den ballast dragen, zijn uit één stuk ontworpen. Het is niet duidelijk, hoe de ontwerper zich den toestand gedacht heeft tijdens den bouw, als het rijverkeer over de trottoirs der nieuwe brug plaats heeft. De tandreepen op de kwadranten, wegende ca. 6½ ton, zijn slechts met zeer speciale werktuigen te vervaardigen en zullen ook door hun gewicht zeer kostbaar worden. De plaatsing der hoofdliggerkwadranten tusschen opgaande muren en ijzeren schotten is voor onderhoud en bedrijfszekerheid zeer bezwaarlijk.

De beweegbare opleggingen der vaste overspanningen rusten op kanaalijzers, die met schroefbouten bevestigd zijn aan de ribben van de gegoten stoelen, die de einden der tapbalken dragen. Deze bouten kunnen niet aangedraaid worden, indien niet eerst de beweegbare oplegging geheel gedemonteerd is.

De berekening der ijzerconstructie is niet overal juist; in het algemeen is de brug te zwaar geconstrueerd.

Zoowel het mechanisme als het electrisch gedeelte is goed verzorgd. De veerende inrichting in het hoofdlierwerk, hoewel niet nieuw, vindt hier bij een beweegbare brug een zeer gelukkige toepassing. De opstelling wordt beknopt en biedt tevens gelegenheid om op ongezochte wijze bijna het geheele tusschendrijfwerk in olie te doen loopen. De electrische installatie met 2 Ward Leonard-aggregaten, die zoo noodig als elkanders reserve kunnen dienen, is zeer degelijk opgevat.

De uitvoering is gedacht zonder hulpbrug. Nadat de pijlers en landhoofden verbreed zijn, worden met behulp van hulphoofdliggers langs de buitenzijden der nieuwe voetpaden, deze voetpaden met de definitieve hoofdliggers als tijdelijke buitenbruggen ingericht. Aanvankelijk heeft de inzender gerekend op den eisch van art. 10 *a* van het programma der tijdelijke beweegbaarheid eener zijopening, waarbij het noodig was, het verkeer boven een pijler van de nieuwe buitenbruggen op de oude middendraaibrug te laten overgaan, hetgeen niet wel mogelijk bleek. Later heeft men dezen eisch echter laten rusten en dus alleen een oplossing volgens art. 10 *b* van het programma gegeven. In dit geval kan de uitvoeringsmethode inderdaad ten aanzien van het verkeer te land worden aanvaard. Een bezwaar is echter, dat een deel der nieuw te maken stroompijlerzijstukken onder de oude zijoverspanning valt, zoodat de trottoirs der oude brug gedeeltelijk zouden moeten worden afgebroken, tenzij men de nieuwe hoofdliggers verder uit elkaar legt, dan in het ontwerp is aangenomen (wat ook met het oog op de brugbreedte zou noodig zijn, zie opmerking boven) of op andere wijze, b.v. door de vaste overspanning tijdelijk wat op te schuiven en de draaibruggen een weinig in gedraaiden stand te stellen, de noodige ruimte voor de uitvoering dezer zijstukken vrij maakt.

Een ernstig nadeel voor de montage is echter gelegen in de omstandigheid, dat de vloerconstructie tusschen de hoofdliggers der brugkleppen gemonteerd wordt, terwijl deze telkens geopend moeten worden ten behoeve van de scheepvaart. De montage is dan ook practisch alleen uitvoerbaar als de kleppen beurtelings gesloten kunnen blijven, hetgeen tijdelijke stremming van de scheepvaart door de halve middenoverspanning beteekent en als zoodanig onvereenigbaar is met de eischen van het programma, tenzij deze montage geheel in nachtwerk wordt verricht.

De ingediende begrooting sluit met een bedrag van ca. 2½ millioen gulden. Aangezien daarin echter enkele posten te laag worden geraamd (baggerwerk en steenstorting voor de zinkstukken, montage), terwijl eenige belangrijke posten niet begroot zijn (afbraak bestaand werk, beton tusschen de palen, baksteenmetselwerk, bekisting, steigerwerken, e. a.), waartegenover sommige posten konden worden verlaagd of in mindering gebracht (o. a. opbrengst afkomend materiaal der hulphoofdliggers) moet de begrooting aan de hand van de inzending worden verhoogd tot ca. f 3.060.000.

Dat de bouwkosten in vergelijking met andere ontwerpen hier zoo hoog zijn, moet worden toegeschreven aan de bijzonder groote pijlers, den zeer zwaren bovenbouw en de kostbare montage, welke door het bouwen van een hulpbrug zeker goedkooper zou kunnen worden.

Motto Pentagram in cirkel.

Dit ontwerp neemt onder de inzendingen een bijzondere plaats in door de hierbij geboden ongewone oplossing voor een hefbrug, waarvan de heftorens en de vaste overspanningen geheel in gewapend beton zijn ontworpen (fig. 29—31).

De beweegbare middenoverspanning is een ijzerconstructie.

De technische functie van het beweegbare middengedeelte tusschen de vaste torens op den onderbouw vindt hier architectonisch een zeer goede uitdrukking in de natuurlijke tegen-

Digitized by Google

stelling van ijzer en beton, welke materialen logisch worden toegepast.

Dit ontwerp, dat daarom zoowel door talentvolle opvatting als behandeling een groote aantrekkelijkheid heeft, heeft echter toch de jury voor een moeilijke beoordeeling geplaatst, want inderdaad blijkt uit dit ontwerp, dat het gevaar van de nabijheid der spoorwegbrug met de hooge ijzeren heftorens tegenstelling tegenover die van de spoorbrug deze in zijn volle waarde zal laten en dat het groote verschil in karakter der beide bruggen oorzaak zal zijn, dat zij te zamen een bevredigend geheel vormen.

De vraag is echter of in dat geval de krachtproef niet al te groot blijkt te zijn. Want de geprojecteerde torens hebben een hoogte van 80 m en een zwaarte aan den voet van 15 × 3 m.

MOTTO PENTAGRAM IN CIRKEL. AANGEKOCHT.

Inzender: ir. J. EMMEN, Rotterdam.

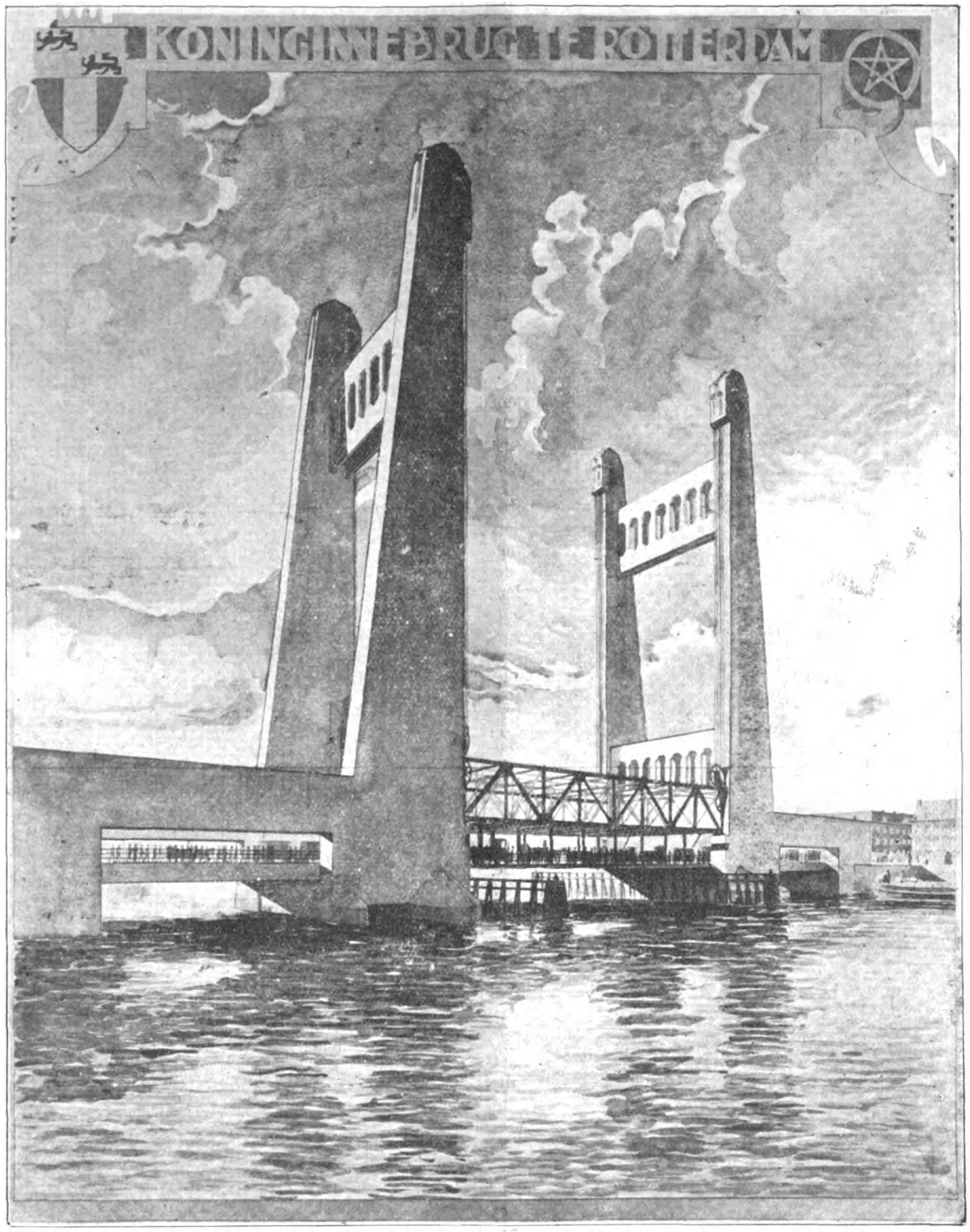


Fig. 29.

niet denkbeeldig was, waarop reeds in het programma werd gewezen. Daarin staat, dat in verband met de spoorweghefbrug, de voorkeur zou worden gegeven aan een ontwerp, dat niet door afmetingen of algemeene werking de toekomstige spoorweghefbrug zal nabijkomen of overtreffen.

Nu zegt de inzender in zijn memorie van toelichting wel, hetgeen in beginsel juist kan zijn, dat de massieve torens als

Nu blijkt bovendien (zie onder) dat voor een goede practische uitvoering niet alleen de dubbele breedte der torens noodig is, maar dat deze bovendien nog moeten worden verhoogd. En ten slotte zullen de koppen der torens, waarin zich de kabelwielen bevinden, niet onbelangrijk moeten worden verzwaard, hetgeen alles bij elkaar genomen aan de oorspronkelijke goede verhouding een nadeel toebrengt.

Digitized by Google

Het bezwaar kan dus daarin worden saamgevat, in hoever een bouwwerk, dat, alleenstaande en bovendien in een wijde omgeving, zonder twijfel in dezen vorm een machtig effect zou maken, in een omgeving als de bestaande toelaatbaar is.

Daarbij komt nog, dat, wat de schaal betreft, die in geïsoleerden stand nagenoeg geen, maar in het laatste geval wel een belangrijk element vormt (zie o. a. de beide horizontale

Het ontwerp bevat weinig details en wijkt eenigszins af van de gestelde eischen. Zoo is de breedte op de rijbaan slechts 12 m, dus kleiner dan het programma voorschrijft, en bedraagt de breedte van het rijwielpad op de middenoverspanning slechts 1.21 m in plaats van de voorgeschreven 1.35 m.

De berekeningen zijn zeer globaal gehouden, doch geven in het algemeen den indruk juist te zijn.

MOTTO PENTAGRAM IN CIRKEL. AANGEKOCHT.

Inzender: ir. J. EMMEN, Rotterdam.

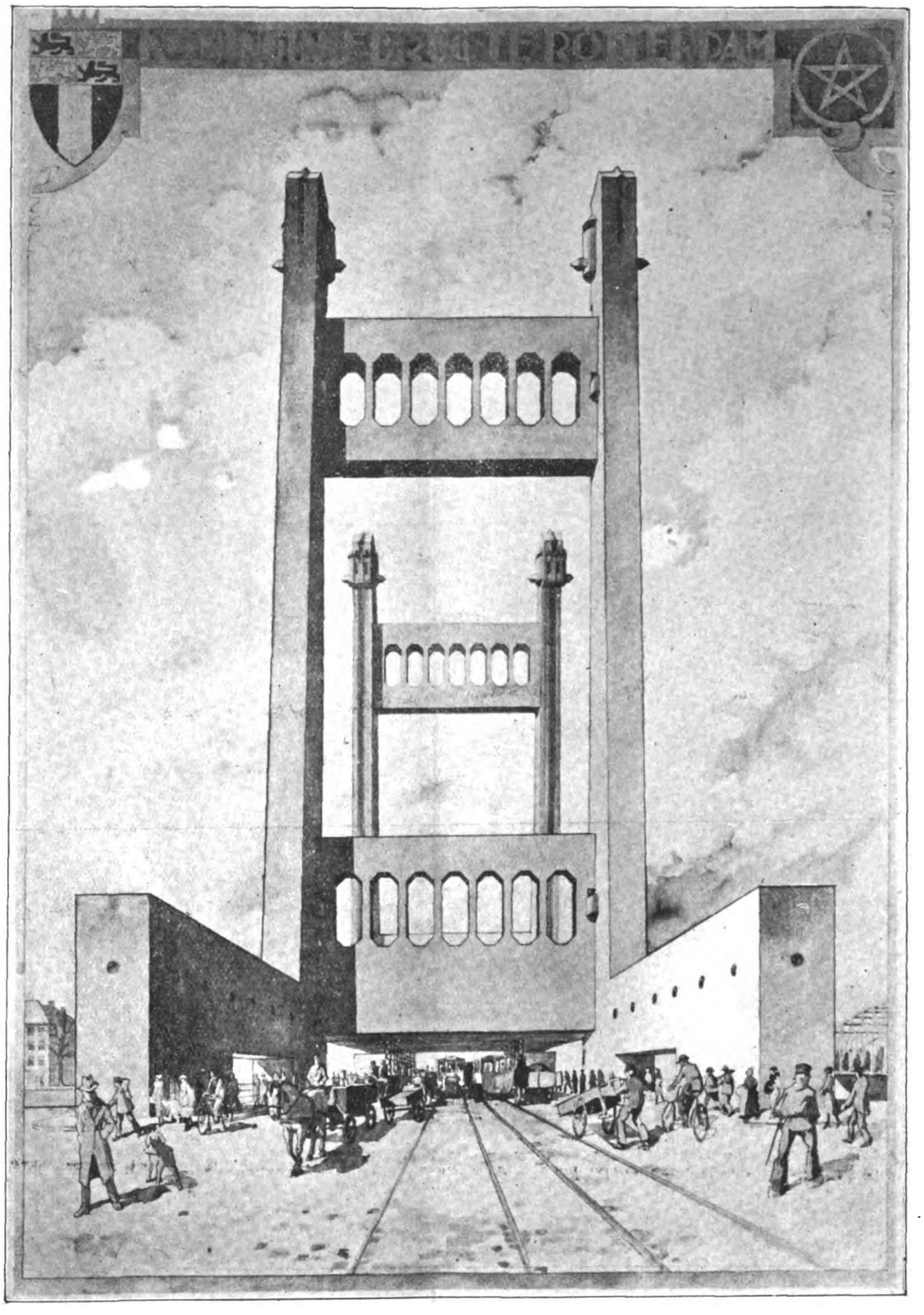


Fig. 30.

muurgedeelten, die de hoogte hebben van de naburige huizen) er ook geen poging gedaan is om een overgang tot die omgeving te scheppen.

En eindelijk, hetgeen daarmede onmiddellijk verband houdt, dat niet door een eenigszins meer architectonische vormgeving aan het ontwerp het wel wat al te industrieele karakter, in verband alweer met die omgeving, en de daarin te vervullen functie, is ontnomen.

De belasting van de fundeering is door de dicht op elkander gedachte zware betonpalen vrij hoog. Bij de hierna te bespreken vergrooting van den bovenbouw zou de fundeering moeten worden verzwaard. Het zou gewenscht zijn de koppen der betonpalen na het inheien te sloopen, hetgeen echter eenige verandering van constructie en werkwijze zou vereischen.

De constructie van de heftorens met wanden ter dikte van 25 cm zal vermoedelijk door schotten of ribben en verzwarin-

Digitized by Google

gen in de hoeken moeten worden versterkt, ter verkrijging van meer stijfheid tegen plooien der gedrukte doorsneden.

De ophanging der beweegbare brug en de bewegingsinrichting geven aanleiding tot verschillende bedenkingen. De ophangkabels hebben een dikte van 60 mm, terwijl de kabelwielen een middellijn van 3250 mm bezitten. De verhouding dezer middellijnen van ca. 1:54 is te gering te achten. Bovendien hangen de ontworpen 8 kabels in elken toren op 2 groepen van 4 kabelwielen, welke zoodanig op de assen zijn gemonteerd, dat herstellingen dezer wielen of het verwisselen daarvan zeer moeilijk zal zijn. De wielen zijn geheel door betonwanden ingesloten; alleen bij de aseinden is een ruimte, waarin een paar personen kunnen staan. Deze ruimte is echter niet zoo groot, dat zij daar zullen kunnen werken. Om er een wiel uit te nemen, moet eerst de zeer zware as van ca. 50 cm middellijn verwijderd worden. Dit zal zeer moeilijk gaan, want de rollagers van de kabelwielen moeten zoo nauw sluiten om die as, dat beweging bij het draaien niet mogelijk is.

De kabelwielen zelf zijn evenals de rollagers, waarop zij loopen, vrijwel geheel ontoegankelijk voor inspectie. Voor het nazien dezer lagers zal de brug elk jaar gedurende eenige dagen niet geheven kunnen worden en de scheepvaart gestremd zijn.

Elke kabel draagt een tegengewicht van ca. 33 ton. De aangeduide vang om deze gewichten bij kabelbreuk voor vallen te behoeden, zal vermoedelijk onvoldoende zijn.

Wat de bewegingsinrichting betreft valt op te merken, dat de keuze van een enkelen bewegingskabel op elk der beide kabeltrommels niet voldoende bedrijfszeker wordt geacht. De dikte dezer kabels, die op 60 mm is gesteld, is weder zeer groot in verhouding tot den diameter der kabelschijven (2.50 m); slijtage zal derhalve spoedig optreden en het dientengevolge telkens binnen 3 jaar vernieuwen van deze kabels van 700 à 800 m lengte, zooals de inzender zich voorstelt, is met het oog op de kosten en de veelvuldige bedrijfsstoornissen niet te aanvaarden.

Om de brug bij breuk van één dezer bewegingskabels en tijdens het normale bedrijf horizontaal te houden, is een stel 15 cm dikke assen met kegelraderen en met vier zware rondsels aan de brug bevestigd. Deze rondsels, waarvan de tanden 36 cm breed zijn, grijpen in heugelstangen, die aan de torens bevestigd zijn. Gevreesd wordt, dat deze inrichting aanleiding zal geven tot een onrustige beweging der brug, tengevolge van het niet steeds even diep ingrijpen der tanden.

De kabeltrommels zijn in een te nauwe ruimte ondergebracht — er is zelfs geen plaats voor de kussenblokken — terwijl niet voldoende gelegenheid aanwezig is voor het monteeren en inspecteeren van deze kussenblokken. De kabeltrommels kunnen overigens noch ingebracht noch verwijderd worden.

MOTTO PENTAGRAM IN CIRKEL. AANGEKOCHT.

Inzender: ir J. EMMEN, Rotterdam.

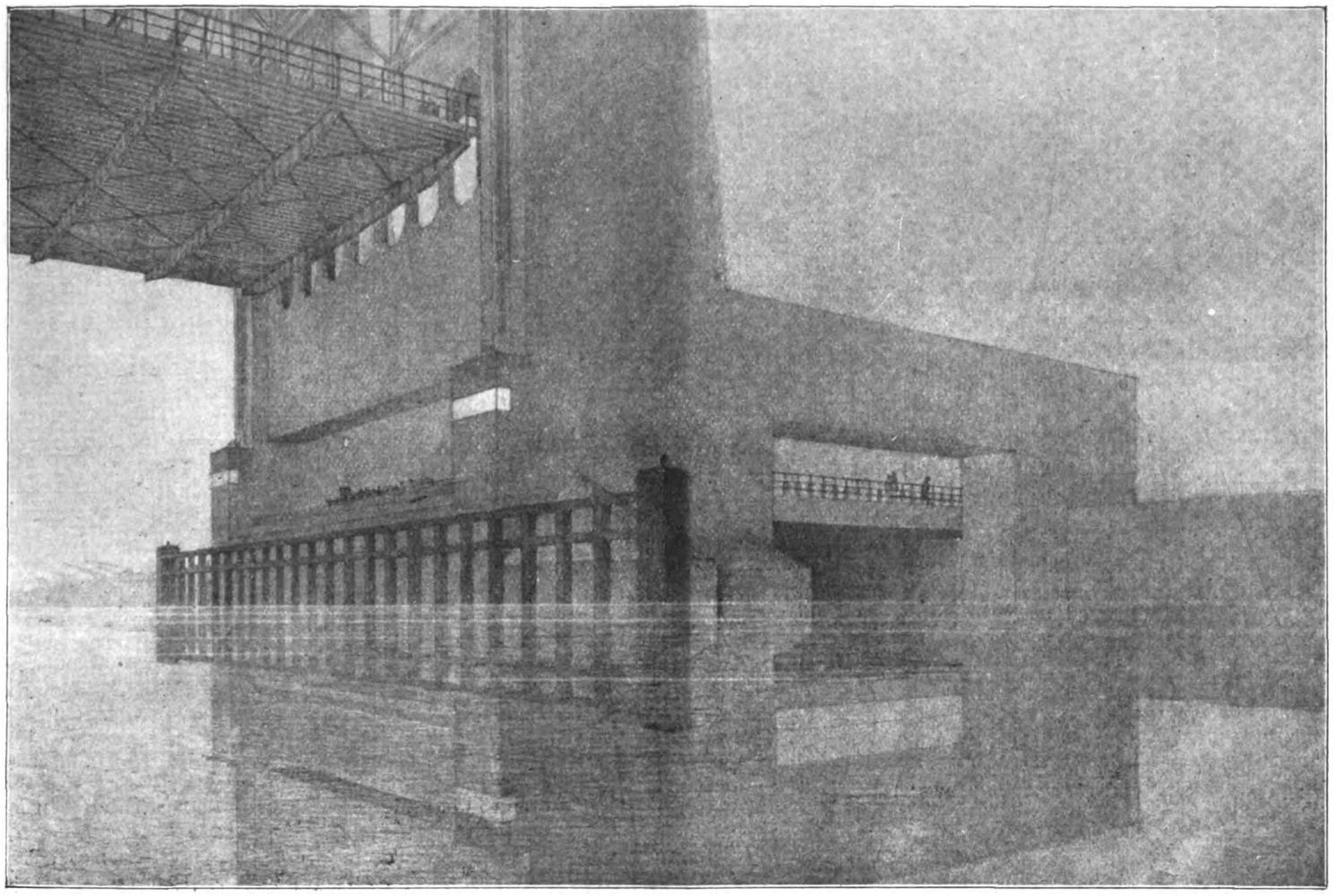


Fig. 31.

De machinekamer is ondergebracht in een ruimte van 2 m breedte, welke voor dit doel veel te smal is.

De jury heeft getracht zich rekenschap te geven van de wijzigingen, die volgens haar oordeel in de ophanging en de bewegingsinrichting van de brug behooren te worden aangebracht, in het bijzonder ten aanzien van den invloed, dien deze wijzigingen op de uitwendige afmetingen van het geheel zouden hebben. Zij kwam daarbij tot het besluit:

dat bij aanhouding van den diameter van de kabelwielen vermindering van den diameter der kabels met gelijktijdige verdubbeling van het aantal kabels noodig is;

dat boven de kabelwielen en de kabeltrommels loopkranen aanwezig moeten zijn voor het in- en uitnemen dezer deelen;

dat in verband met een en ander de afmetingen der torens moeten worden gewijzigd en wel:

dat aan de heftorens een belangrijk grootere breedte en ook een grootere hoogte zal moeten worden gegeven;

en dat voor het in- en uitbrengen van de kabeltrommels

Digitized by Google

ook een grootere hoogte van de vaste zij-overspanningen noodig is.

De wijze van uitvoering, waarbij geen hulpbrug noodig zou zijn, is naar de jury voorkomt, aannemelijk, hoewel hierbij belemmeringen en gevaren voor het verkeer te land en te water in hoogere mate te verwachten zullen zijn, dan bij het omleggen van het verkeer over een hulpbrug.

De begrooting van het ingezonden ontwerp bleek ten aanzien van enkele posten te laag te zijn (o. a. het sloopwerk, de montage der ijzerconstructie en de electrische installatie), zoodat de jury ter juiste vergelijking met andere inzendingen het eindcijfer tot ca. 2¼ millioen gulden verhoogde. De verdere verhooging van dit bedrag tengevolge van de wijzigingen, die in het voorgaande zijn omschreven, is evenwel niet berekend.

Motto „Op hoop van zegen".

Dit ontwerp omvat een dubbele basculebrug (fig. 32—35) met vaste bewegingsas, waarvan de brugkleppen, in den gesloten stand vrij overkragend, met elkander worden verbonden door grendels.

Over de architectonische beteekenis van dit ontwerp zijn de volgende opmerkingen te maken.

De algemeene indruk wordt geheel beheerscht door den bovenbouw, waarin het wielvormig scharnier het meest naar voren komt, en verder daarmee in verband door de omtreklijnen der constructie.

MOTTO «OP HOOP VAN ZEGEN» HOOFDONTWERP. BEKROOND.

Inzenders: Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.G., Werk Gustavsburg; Grün und Bilfinger A.G. Mannheim; ir. A. H. VAN ROOD, civ. en bouwk. ing., Den Haag.

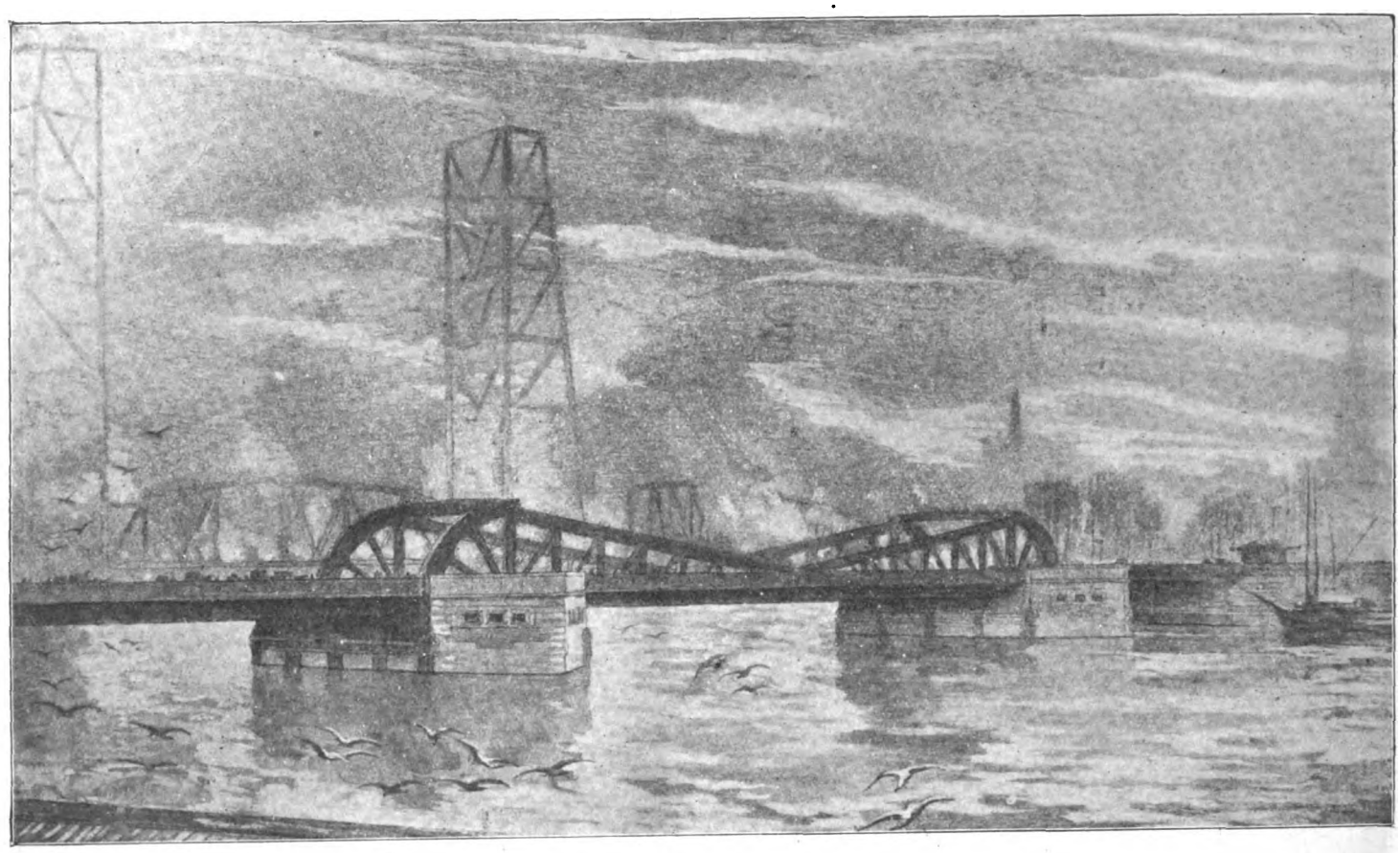


Fig. 32.

Nu is deze van het eerste ontwerp (fig. 33), door de geringe constructieve soepelheid niet fraai. Dit is blijkbaar door den ontwerper begrepen, die daarom ook een variant (fig. 34) van harmonischer vorm schetsmatig heeft aangegeven.

Toch is in het algemeen de constructie wat al te industrieel behandeld.

Zeer storend is o. a. de wijze, waarop de scharnieren in het bruggedek ingrijpen. Dit moge „machinaal" toelaatbaar zijn, maar niet voor een brug, waarvan men op deze plaats een meer veredelde functie zou wenschen.

Zeer hinderlijk is ook, dat juist het typisch constructieve element, het eigenlijke draaipunt, op den pijler geheel willekeurig is opgelegd, in plaats van daarin juist karakteristiek architectonisch tot uitdrukking te zijn gekomen.

MOTTO «OP HOOP VAN ZEGEN», HOOFDONTWERP. BEKROOND.

Inzenders: Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.G., Werk Gustavsburg; Grün und Bilfinger A.G., Mannheim; ir. A. H. VAN ROOD, civ. en bouwk. ing., Den Haag.

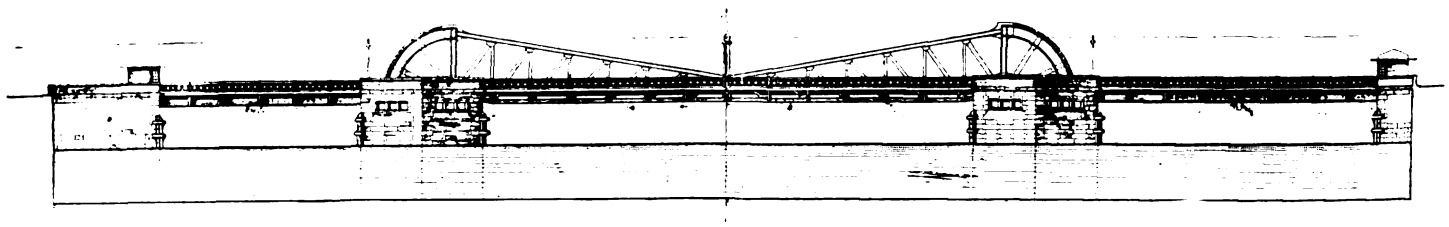


Fig. 33.

Digitized by Google

De jury acht daarom het ontwerp aesthetisch minder geslaagd.

Het ontwerp beantwoordt aan de in het programma gestelde eischen. Alleen ten aanzien van de bediening der brug valt op te merken, dat deze volledig gecentraliseerd behoort te zijn en in handen gesteld van één persoon. De jury zou daarom de voorkeur geven aan centrale hooggelegen bedieningsposten boven de door den inzender gedachte inrichting, waarbij twee machinisten, op de wijze als aan boord van een schip gebruikelijk is, hun bevelen telefonisch ontvangen van een chef. Deze inrichting eischt veel personeel en wordt voor een brug minder geschikt geacht.

Berekeningen en teekeningen zijn klaar en duidelijk.

De constructie van den onderbouw met een pneumatische fundeering onder de pijlers en een paalfundeering onder de landhoofden maakt een degelijken indruk.

van een proef draagt, om het reeds voor deze brug te gebruiken, wanneer de besparing door het gebruik van het nieuwe staal zoo gering blijft als in dit geval (ca. 3 pCt. van de totale bouwsom).

Zij heeft dan ook aangenomen, dat gewoon vloeijzer zal worden gebruikt en in de begrooting het bovengenoemde bedrag van f 57.000 medegerekend.

MOTTO «OP HOOP VAN ZEGEN», VARIANT. BEKROOND.

Inzenders: Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.G., Werk Gustavsburg; Grün und Bilfinger A.G., Mannheim; ir. A. H. VAN ROOD, civ. en bouwk. ing., Den Haag.

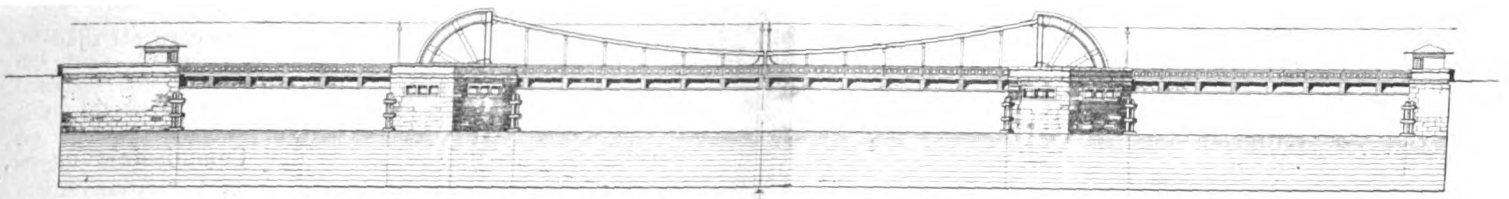


Fig. 34.

De bewegingsinrichting is overzichtelijk samengesteld en gemakkelijk te monteeren en te onderhouden. Alleen valt op te merken, dat de electromotoren, welke bij grooteren winddruk dan 15 kg per m² aan een daartoe in te schakelen „dubbel werk" moeten worden gekoppeld, te zwak zijn, terwijl de openingstijd der brug bij optredenden wind bij deze inrichting te lang zou worden. Het nut der ontworpen slipkoppelingen wordt in verband met de onzekere instelling betwijfeld.

Het werkplan voor de uitvoering en de daarbij ontworpen

MOTTO «OP HOOP VAN ZEGEN», VARIANT. BEKROOND.

Inzenders: Maschinenfabrik Augsburg Nürnberg A.G., Werk Gustavsburg; Grün und Bilfinger A.G. Mannheim; ir. A. H. VAN ROOD, civ. en bouwk. ing., Den Haag.

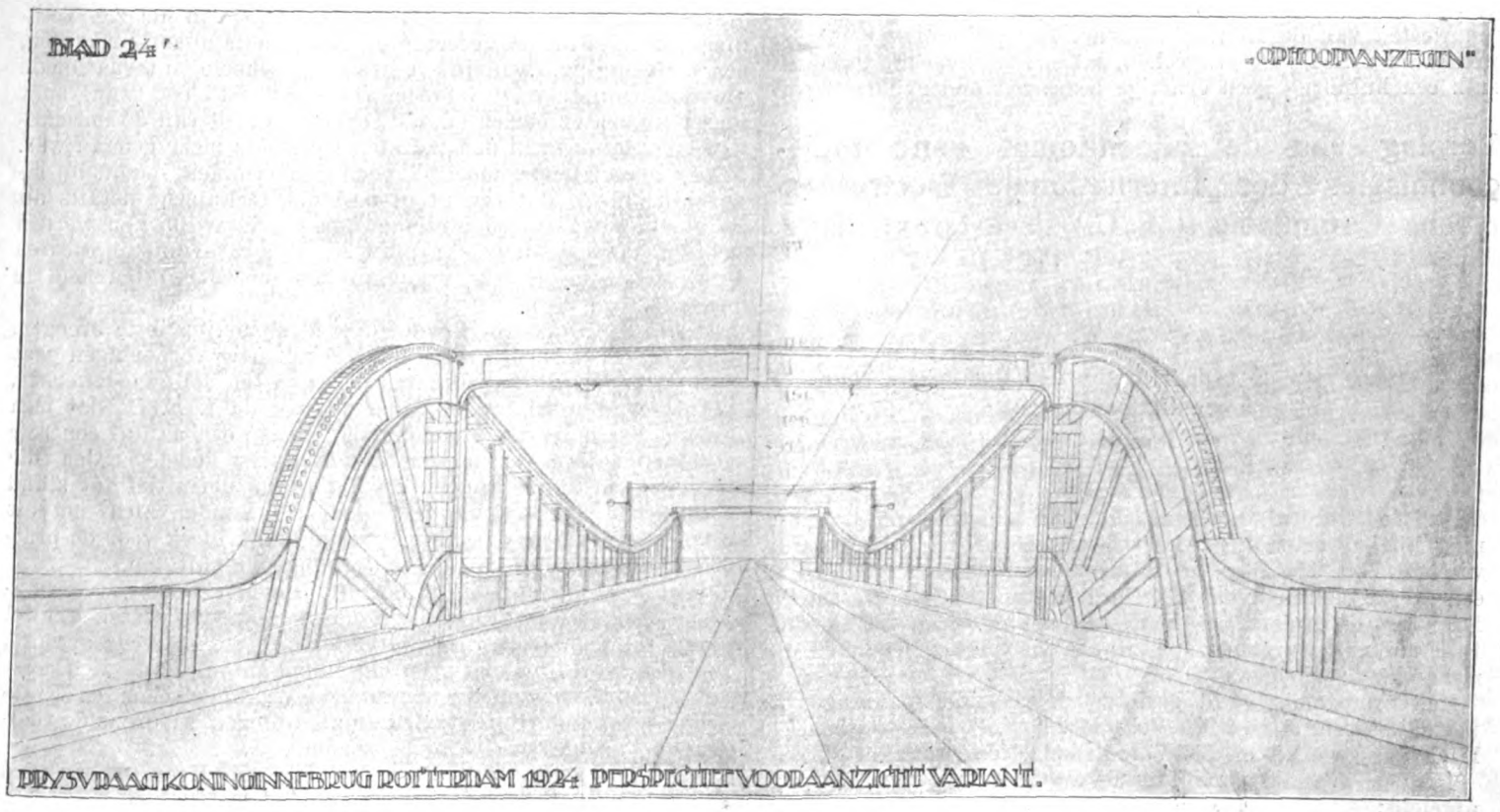


Fig. 35.

Ook de constructie van den bovenbouw is zeer goed uitgewerkt, al zouden enkele details daarvan herzien moeten worden, zooals o. a. de hoeken van het windverband, waar dit in een horizontaal portaal overgaat, de railconstructie in het brugdek en de overgangen op de naden in het brugdek.

In plaats van het gewone vloeijzer gebruikt de ontwerper, evenals verschillende andere inzenders, een harder koolstofstaal van zeer goede kwaliteit, hetgeen volgens den ontwerper een besparing van f 57.000 zal geven. De jury meent dat de toepassing van dit nieuwe materiaal nog te veel het karakter hulpbrug maakt een zeer gunstigen indruk.

Teneinde dit ontwerp wat de bouwkosten betreft met de andere inzendingen te kunnen vergelijken, heeft de jury de begrooting moeten verhoogen.

Voornamelijk is de vermeerdering het gevolg van de door den inzender bij zijn begrooting voorgestelde, doch niet door de jury aangenomen, bezuinigingen, door de pneumatische caissons met zand in plaats van met beton te vullen, en door een versmalling der landhoofden.

Voorts waren enkele posten te laag geraamd (o. a. het

Digitized by Google

sloopwerk, het ballastijzer, de montagekosten, het machinale gedeelte, het brugdek), en werd een vermeerdering van het aantal palen onder de landhoofden wenschelijk geacht.

Het eindbedrag der herziene begrooting bedraagt f 2.100.000.

BIJLAGE 2.

UITVOERING MET OF ZONDER HULPBRUG.

Voor de uitvoering der nieuwe brug zal een belangrijke vraag zijn of het verkeer gedurende dien tijd over een hulpbrug moet worden omgelegd. De jury meent aan de hand der ingekomen oplossingen ten aanzien van dit punt te kunnen vaststellen, dat de ontwerpen, waarbij het verkeer niet wordt verlegd (t. w. motto's „Tempel", „Pentagram in cirkel", „Brief?", „Leve Rotterdam", „Je Maintiendrai", „Hors concours" en „Dreigelenkbogen") voorzoover zij niet juist ten gevolge van deze werkwijze opvallende nadeelen bezitten, hetgeen in de technische besprekingen is aangestipt, bij de montage niet die veiligheid kunnen waarborgen, die zonder twijfel door het volledig vrijmaken van het werkterrein van alle verkeer te land kan worden verkregen. De beste verkeerstoestand zou worden geschapen door een hulpbrug geheel nieuw te bouwen, hetgeen in de ontwerpen „3 Scharnieren wipbrug", „Juliana" en „Emma" is gedacht. De grootere uitgaven, die deze oplossing vraagt, geven een hulpbrug die aanmerkelijk breeder kan worden dan de bestaande Koninginnebrug. Een bevredigende toestand wordt evenwel verkregen, indien een hulpbrug wordt samengesteld uit de noordelijke draaibrug en de vaste zuidelijke overspanning der bestaande brug, gecombineerd met een daaraan te bouwen vast gedeelte. Zoodoende verkrijgt de rijbaan van de hulpbrug over de volle lengte reeds een breedte van 6.60 m, terwijl de middelste bestaande draaibrug slechts 4.75 m breedte biedt. De werkwijze tot overbrenging van den bestaanden bovenbouw op een tijdelijken onderbouw, zooals beschreven in de ontwerpen „Op hoop van zegen" en „Rust Roest", hoewel eenigszins verschillend, kunnen beide tot een goed resultaat voeren. Als meest gewenschte plaats der hulpbrug meent de jury die tegenover de Oranjeboomstraat te moeten verkiezen boven een ligging ten westen van de Koninginnebrug. Hoewel hierover in het programma niet werd gesproken, zal een tramverbinding over zulk een hulpbrug geen ernstige bezwaren ondervinden.

Verslag van de bijeenkomst van Studiecommissies der Internationale Electrotechnische Commissie (I. E. C.) te 's-Gravenhage, 16—23 April 1925.

III.

(*Vervolg van blz.* 640).

Verslag van de besprekingen der Commissie voor normale spanningen

DOOR

ir. A. B. VAN HAMEL.

Besloten werd als normaal spanning te definieeren de spanning bij de verbruikers. Eerst werd besproken de spanning van 220 Volt. Het bleek, dat in het meerendeel der landen er een sterke neiging voor 220 Volt bestond, alleen Frankrijk, Engeland en Amerika wilden deze spanning op 230 houden. In Frankrijk waren de spanningen wettelijk geregeld en bezwaarlijk te wijzigen.

Een compromis werd gesloten door beide spanningen te normaliseeren, dus òf 220 Volt, òf 230 Volt voor een bepaald land (dus geen 220 en 230 Volt in hetzelfde land).

Uit deze spanningen werden de overige spanningen als volgt afgeleid:

Gelijkstroom.	Eenphase.	Driephasen.
1 × 110 of 1 × 115 2 × 110 of 2 × 115 4 × 110 of 4 × 115 1 × 220 of 1 × 230 2 × 220 of 2 × 230 1 × 440 of 1 × 460 enz.	1 × 110 of 1 × 115 2 × 110 of 2 × 115 1 × 220 of 1 × 230 enz.	110 of 115 127 of 133 220 of 230 enz. phase t. o. v. nulleider
Vermenigvuldigen met of deelen door 2.		Vermenigvuldigen met of deelen door $\sqrt{3}$.

Op voorstel van het Engelsche Comité werden de volgende hoogspanningen als normaal aangenomen: 3000, 6000, 10.000, 30.000, 45.000 (1), 60.000, 100.000 en 200.000 V.

Na eenige discussie werden hieraan nog toegevoegd: 1000, 2000, 15.000, 20.000, 150.000 en 300.000 V.

Ook hier werd de spanning aangenomen bij aflevering. In het algemeen werd het aantal normale spanningen te groot geoordeeld. Hoewel op het oogenblik noodzakelijk, werd aanbevolen dat de I. E. C. zal bewerken, dat bij nieuwe installaties onafhankelijk van de bestaande een kleiner aantal normale spanneningen zal worden vastgesteld; besloten werd dit tijdig te doen vóór de volgende conferentie.

(1) De spanning van 45.000 Volt werd aangenomen als zijnde de grensspanning voor ondergrondsche kabel-transmissie.

Verslag van de besprekingen der Commissie voor lampvoeten en -fittings

DOOR

N. M. H. DOPPLER.

De vergadering had plaats in den namiddag van 17 April onder voorzitterschap van mr. SHARP.

Door vrij veel leden uit verschillende landen werd er aan deelgenomen, waaronder zich verschillende lampenfabrikanten bevonden.

Onder de aanwezigen behoorden ook dr. MAILLOUX en de algemeen secretaris der I. E. C., LE MAISTRE.

Een gedeelte der vergadering werd tevens bijgewoond door den algemeen voorzitter der I. E. C., SEMENZA.

Van Nederlandsche zijde waren aanwezig, behalve ondergeteekende, dr. HOLST en VAN HAMEL.

De voorzitter begon met dr. HOLST te verzoeken een overzicht te geven van den huidigen toestand.

Deze deelde mede, dat hij voorzitter was van het z.g. Technische Comité uit de Vereeniging van gloeilampenfabrikanten, een vereeniging, waarin vrijwel de geheele internationale gloeilampenindustrie vertegenwoordigd is. Tot zijn spijt moest hij echter berichten, dat, op het gebied van de normalisatie der lampen, in den laatsten tijd niets meer gedaan was.

Men heeft allerlei moeilijkheden ondervonden, omdat bij bespreking bleek, dat een groot deel der technische details uit de gloeilampenfabricage niet buiten beschouwing kon worden gelaten. Men is thans van plan een laboratorium te stichten te Genève, om in deze vraagstukken meerdere klaarheid te brengen.

Hoewel de zaak moeilijk tot overeenstemming is te brengen, staat echter vast, dat men thans regelmatig vorderingen gaat boeken en dat alle fabrikanten daaraan ten volle medewerken.

Toegezegd werd ter vergadering van de I. E. C., dat men binnen één jaar van dit technisch comité een aantal concrete voorstellen kan verwachten. De Britsche gedelegeerden, die zeer hadden aangedrongen op het thans definitief tot stand komen van de regeling dezer kwestie, konden zich met dit uitstel vereenigen, daar het onvermijdelijk bleek voor de practische doorvoering van de te verkrijgen resultaten.

Wat de bajonet-fittings betreft, hiervan bestaan verschillende Engelsche en Fransche normen, die in wezen vrijwel gelijk schijnen te zijn. De vergadering ging er mede accoord, dat ook over dit onderwerp het fabrikanten-comité zich eerst zou uitspreken, zoo noodig zouden de Engelschen en Franschen eerst onderling overleg kunnen plegen, alvorens de voorstellen aan het comité in te zenden.

Men verwachtte, dat dit onderwerp spoediger tot een goed einde kon worden gebracht dan de schroeffittings.

Afgesproken werd dan ook, dat de voorstellen van het fabrikanten-comité zouden worden rondgezonden aan de leden van de I. E. C.-sub-commissie en eveneens aan die van het Comité d'Action, waarna zij waarschijnlijk zonder verdere bespreking in werking zouden kunnen treden, door een rondzending bij de nationale comité's, indien deze binnen 6 maanden geen bezwaren hiertegen aanvoerden.

Daarop vroeg de voorzitter aan schrijver dezes, om voorlezing te doen van het door hem en VAN HAMEL ingezonden stuk. Tot goed begrip hiervan zij vermeld, dat naar aanleiding van een verzoek door het N. E. C., tot VAN HAMEL en hem gericht, door de beide genoemde leden een verklaring was ingezonden, om er op te wijzen, dat een normalisatie van gloeilampen zich niet moest beperken tot een zuiver indus-

Digitized by Google

trieele normalisatie, maar dat deze zich moest uitstrekken tot een, waarbij de persoonlijke veiligheid bij het gebruik van het object in acht genomen was. Verder was door schrijver dezes een vertaling in het Fransch en Engelsch ingezonden van een opstel, door hem gepubliceerd in het Centraal Verslag der Arbeidsinspectie over 1920 (hoofdstuk X, blz. 211. Eenige mededeelingen van electrotechnischen aard), waarin, met het oog op de veiligheid, in hoofdzaak ook door figuren, aangetoond werd de groote verscheidenheid in afmetingen van lampenvoeten, welke moest leiden en ook heeft geleid tot tal van ongevallen.

Daarin wordt ook aangehaald, dat weliswaar de Veiligheidsvoorschiften deugdelijke en doelmatige bescherming van onder spanning staande deelen voorschrijven, doch dat hiervan practisch niets terecht komt, indien, zooals in den regel het geval is, getracht wordt dit te verkrijgen door het aanbrengen van porceleinen beschermingsringen. Het reeds aangehaalde verschil in afmetingen van den lampvoet is daarvan een belangrijke oorzaak, gezwegen nog van het feit, dat de ringen veel te gemakkelijk breekbaar zijn.

Ook werd er in dit opstel op gewezen, dat het verkeerd is te vertrouwen op een zoodanige montage van een verlichtingsinstallatie, dat de nulleider verbonden is met den lampvoet, omdat dit in de eerste plaats veelal niet gebeurt en in de tweede plaats een verwisseling van de fasen om verschillende redenen kan voorkomen.

De aandacht werd speciaal gevestigd op een lamp-constructie, waarbij tusschen den schroefdraad en het gladde gedeelte een glazen tusschenlaag is aangebracht en het met de hand in aanraking komende gedeelte dus spanningsloos is.

Bovendien kan deze soort lampvoet daardoor met succes gebruikt worden, zoowel voor grootere als voor kleinere gloeilampen.

Tenslotte werd gewezen op de tegenwoordig in den handel zijnde Veiligheids-fittings, zooals b.v. de Sava-fittings, welke niet alleen het voordeel hebben, dat de onder spanning staande lampvoet gedurende het indraaien van de lamp beschermd is, maar bovendien dat de gemakkelijk breekbare porceleinen ring hier ontbreekt.

Bij de daaropvolgende discussie mocht met genoegen geconstateerd worden, dat de leden met het principe, om bij de normalisatie van gloeilampfittingen en -voeten met den factor „veiligheid" rekening te houden, accoord gingen.

Op een vraag aan dr. Holst, door den voorzitter, of bij de eerstvolgende vergadering van de fabrikantenvereeniging deze zaak besproken kon worden, en zoo ja, of het dan niet de meest geschikte weg zou zijn, om eerst de voorstellen betreffende de normalisatie, zooals zij nu zou moeten opgevat worden, van deze vereeniging af te wachten, alvorens door het I. E. C. daarover te laten beslissen, werd toestemmend geantwoord.

Er zij nog vermeld, dat de algemeen voorzitter, Semenza, opmerkte, dat sedert de oprichting van het I. E. C., het de eerste keer was, dat hier de factor „veiligheid" geknoopt werd aan de normalisatie van een toestel. Hij sprak er twijfel over uit, of het wel op den weg van het I. E. C. lag, om dit gebied te betreden. Hij zou dit punt ter sprake brengen bij de vergadering van het Comité d'Action. Schrijver dezes meende daarop te moeten antwoorden, dat het wellicht ook de eerste keer gedurende het bestaan van het I. E. C. is geweest, dat een object als het onderhavige een discussie van normaliseering uitmaakte, en dat het hem voorkwam, dat bij normalisatie van toestellen, die elken dag in handen komen van duizenden, ja millioenen personen, deze toestellen vóór alles van zoodanige constructie moeten zijn, dat zij bij het gebruik geen ongevallen kunnen veroorzaken (zie ook het nog te verschijnen verslag van het Comité d'Action).

(Wordt vervolgd.)

Vergadering van de Afdeeling voor Electrotechniek.

Zaterdag 4 Juli 1925 heeft de Afdeeling voor Electrotechniek haar 92ste vergadering, onder voorzitterschap van Dr. Ing. A. C. van Rossem, te 's-Gravenhage gehouden.

De vergadering was geheel gewijd aan de inrichtingen voor de opwekking van gelijkstroom ten behoeve van de tram- en spoorwegen, door middel van draaistroom geleverd door groote electriciteitsfabrieken.

Het lid ir. M. S. H. Trooster, ingenieur van het Gemeentelijk Electriciteitsbedrijf in 's-Gravenhage, hield een voordracht over het automatisch werkende gelijkrichter- en omzetterstation aan de Schenkkade aldaar. Hij deelde mede, dat in 1921 bij het Gemeentebestuur een verzoek inkwam voor de levering van gelijkstroom onder 1200 Volt ten behoeve van de tramlijnen Den Haag—Wassenaar—Leiden en Den Haag—Delft van de Haagsche Tramwegmaatschappij.

Bij het onderzoek ter zake bleek al spoedig dat het niet economisch was, de in ieder geval voor deze stroomlevering nieuw aan te schaffen omzetters in de centrale op te stellen, maar dat er de voorkeur aan moest worden gegeven voor het omzetten van den draaistroom in gelijkstroom, op een daartoe geschikt punt een onderstation te bouwen.

Een zeer gunstig gelegen terrein bleek daarvoor te zijn het reeds aan het G. E. B. toebehoorend stuk grond gelegen aan de Schenkkade, tusschen de Anna van Buerenstraat en de 1ste van den Boschstraat, en wel niet alleen om de ligging ten opzichte van de beide te voeden lijnen, maar ook omdat dit terrein reeds met drie 10.000 Volt kabels directe verbinding met de Centrale had. Op dezen grond, in 1917 aangekocht om daarop een transformatorstation 10.000/3000 Volt te bouwen voor de voeding van het Bezuidenhoutkwartier, was toch reeds een provisorisch transformatorenstation geplaatst.

In 1922 bleek het gewenscht, de 10.000 Volt schakelinrichting met het tijdelijke station naar een nieuw te stichten gebouw over te brengen, vooral daar, behalve de gemeente Delft, ook de Nederl. Spoorwegen van dit punt uit stroom moesten ontvangen.

Besloten werd den bouw van dit station met dien van het omzetterstation te combineeren. Het gebouw, dat sedert 1 Januari 1924 in gebruik is, bevat gelijkvloers aan de voorzijde 3 transformatorcellen en aan de achterzijde de 10.000 Volt schakelruimte. Naast de transformatorcellen bevindt zich een, van de straat zoowel als van het terrein, toegankelijke ruimte, voor demontage en reiniging van groote transformatoren. Boven de transformatorcellen is de machineruimte gelegen. De daarin opgestelde omzetters konden op deze wijze onmiddellijk boven de bijbehoorende transformatoren geplaatst worden, waardoor de verbindingen tusschen de apparaten zoo klein mogelijk worden gehouden.

De gelijkstroomschakelinrichting heeft een plaats gevonden boven de 10.000 Volt schakelruimte.

Bij de keuze van het omzetter-systeem stelde men zich op het standpunt, dat, bij den toenmaligen stand van de techniek, motorgeneratoren en cascadeomzetters reeds buiten beschouwing konden blijven en bij het in aanmerking komende vermogen uitsluitend aan kwikdamp- of éénankergelijkrichters met zooveel gunstiger rendement gedacht mocht worden. Als resultaat van de gehouden aanbesteding werd één kwikdampgelijkrichter en één éénankeromzetter, ieder van een vermogen van circa 450 k.W. bij 1250 Volt opgesteld.

In dien tijd kwamen uit Amerika zeer gunstige berichten betreffende stations met geheel automatische bediening. Ofschoon in aanleg wat kostbaarder, bespaart men door de automatische inrichting de kosten van bedienend personeel.

Nadat de technische bijzonderheden in alle deelen waren bestudeerd, en gebleken was, dat ook bij automatische bediening voldoende bedrijfszekerheid kon worden bereikt, werd besloten over te gaan tot het opstellen van een geheel automatisch werkende schakelinrichting. De voornaamste eischen, die aan de inrichting werden gesteld, werden door den spreker opgesomd.

Behalve de schakelapparaten voor de omzetters bevat de schakelaanleg de toestellen voor 4 voedingskabels, waarvan 2 voor voeding van de lijn Den Haag—Wassenaar en 2 voor de lijn Den Haag—Delft.

De geheele installatie heeft sedert de inbedrijfstelling op 1 Januari 1924 steeds geheel naar wensch gefunctionneerd. Ernstige storingen hebben zich noch aan de automatische bedieningsinrichting, noch aan de omzetters voorgedaan, welke laatste voorts bewezen hebben, volkomen kortsluitzeker te zijn.

Spreker lichtte zijn voordracht met een aantal lichtbeelden toe en besprak aan de hand van teekeningen en schema's de bijzonderheden van omzetters en schakelinrichting.

Vervolgens was aan het woord het lid ir. H. J. van Lessen, ingenieur van de Nederl. Spoorwegen, die aan de hand van lichtbeelden eenige mededeelingen deed over het onderstation aan de Loolaan, dat dient voor het omzetten van draaistroomenergie van 10.000 Volt-spanning in gelijkstroom, van 1500 V.-spanning voor het spoorwegbedrijf en van 1100 V. voor het bedrijf der N. Z. H. T. M.

Dit onderstation dat deel uit maakt van de reeks van 7

Digitized by Google

onderstations, welke in de stroomlevering van den spoorweg van Amsterdam naar Rotterdam moeten voorzien, is aangesloten op het onderstation Schenkkade van het G. E. B. te 's-Gravenhage. Voor de stroomlevering aan de Spoorwegen zijn hierin thans opgesteld twee motorgeneratoren, elk van 1000 k.W. vermogen, in staat gedurende korten tijd 3000 k.W. te ontwikkelen, terwijl twee cascade-omvormers elk van 800 k.W. vermogen voor de tram dienen.

Na uiteenzetting van de redenen, welke er toe hebben geleid voor den spoorwegdienst motorgeneratoren te kiezen, niettegenstaande deze machines een iets lager nuttig effect hebben dan éénanker- of cascade-omvormers, werd de algemeene inrichting van deze machines beschreven. Zij bestaan uit een synchronedraaistroommotor, welke een vlak gecompoundeerden gelijkstroomgenerator aandrijft, terwijl bij het aggregaat tevens twee afzonderlijke opwekmachines behooren, welke op de uiteinden van de as zijn aangebracht.

De beide motorgeneratoren werden geleverd door verschillende firma's volgens dezelfde besteksvoorwaarden. De eischen werden genoemd, welke gesteld werden met het oog op kortsluiting, zooals deze in het spoorwegbedrijf optreden, en de maatregelen welke getroffen zijn om te voorkomen, dat de machines hiervan schade ondervinden. Een der middelen, het zoo snel mogelijk beperken van den kortsluitstroom, opdat deze geen al te groote waarde verkrijgt, werd uiteengezet, hetgeen nader werd toegelicht door de beschrijving der proeven, welke met een der motorgeneratoren in het onderstation werden genomen. Hierbij werd langs oscilographischen weg het verloop van den kortsluitstroom bepaald. Omtrent de cascade-omvormers werd eveneens een en ander medegedeeld, in het bijzonder werd hierbij de wijze beschreven waarop deze machines in bedrijf gesteld worden.

De voordrachten gaven aanleiding tot eenige discussies, waaraan de leden VERDAM, GOSLINGS, LINDENBERG, ZUIDWEG, de Voorzitter en de sprekers deelnamen.

Na een woord van dank aan de sprekers voor hun zeer belangrijke mededeelingen en aan de directies van de Haagsche Tramwegmaatschappij en van de Nederlandsche Spoorwegen, die zoo vriendelijk waren geweest tram resp. spoortrein beschikbaar te stellen van het vergaderlokaal in de „Bontekoe" aan den Bezuidenhoutschen weg, over Marlot naar de halte Wassenaar en vandaar naar het gebouw aan de Loolaan, en naar spoorweghalte aan de Laan van Nieuw-Oost-Indië, werd de vergadering gesloten.

Na den gemeenschappelijken lunch bezichtigden de leden de omzetterstations aan de Loolaan en aan de Schenkkade.

BOEKBESPREKING.

De opvoeding tot arbeider. — E. J. VAN DET. — Maatschappij voor goede en goedkoope lectuur, serie handboekjes „Elck 't Beste".

Dat men voor de nieuwe industrieele arbeidersklasse, die zich naast den handenarbeider heeft ontwikkeld, niet dadelijk nieuwe vormen van vakmatige schooling in het leven riep, is begrijpelijk en valt tot op zekere hoogte te verontschuldigen, maar dat hun geheele opvoeding werd verwaarloosd, kan alleen verklaard worden uit hun gebrek aan beschikkingsrecht en medezeggingschap in het bedrijf en aan de daarmede gepaard gaande minachting voor den handenarbeid (blz. 13).

Dit is wel de grondgedachte, waarvan het geheele werkje doortrokken is, hoewel er hier en daar ook meer juiste opmerkingen te vinden zijn; b.v.:

Het leerlingwezen heeft in de practijk veel geleden door den oorlog en door het betalen van hooge loonen aan jongelieden in ongeschoolde beroepen (blz. 73).

Dit tweede citaat lijkt mij niet in overeenstemming met het eerste, dat mij te veel aan zeker soort verkiezingsredevoeringen doet denken.

Wie heeft minachting voor handenarbeid? Zeker geen werkelijk intellectueel (wie het wel heeft bewijst geen intellectueel te zijn). Waar zijn de arbeiders, die hebben aangedrongen op medezeggingschap ten behoeve van hun vakopleiding? (dachten ze niet meer aan een zekere contrôle op de winst c.a.?)

Wat heeft de gemeenschap aan een leerlingstelsel, dat begeerlijk voor de jeugd zelf is (blz. 92)? De jeugd moet trachten te begeeren wat de maatschappij vooruit zal brengen, een standpunt dat niet direct bereikbaar, doch dat heel wat gezonder is. Den arbeiders steeds te wijzen op alles wat nog niet volmaakt is, is niet lastig, doch hun te leeren het algemeen belang boven het particuliere te stellen is moeilijker doch ook veel mooier.

Het zou me te ver voeren om de talrijke bezwaren, die ik tegen de studie van VAN DET heb, breedvoerig te ontwikkelen.

Ik wil er nog op wijzen dat de titel niet gewettigd wordt door den inhoud. Een nadere uiteenzetting van de opleiding tot landarbeider en tot arbeider voor de aannemers en bouwbedrijven ontbreekt; wij zouden dan ook beter kunnen spreken over de opvoeding tot arbeider voor de industrie.

Heeft men deze studie gelezen, dan vraagt men zich onwille keurig af of het nu wel noodig is van ieder arbeider een op zichter in den dop te maken.

Sprekende over de toestanden van een eeuw geleden, haalt schrijver een Duitsch citaat aan, n.l.:

Om de theorie van het ambacht bekommerde men zich in den regel niet. Zoo wordt het verklaard, dat eeuwen lang het beroep is onderwezen, zonder dat het noemenswaardige vorderingen maakte (blz. 68).

Ook dit lijkt mij in volslagen tegenstelling met de werkelijkheid. De vorderingen zijn n.l. hoofdzakelijk het gevolg van de verbeterde werkwijzen, mogelijk geworden door de uitgevonden machines. Dit is een zuiver technisch intellectueele quaestie, de handenarbeid heeft daar niets mede te maken. Integendeel, een smid van 200 jaar geleden was waarschijnlijk een beter vakman, al kende hij dan misschien ook niet lezen.

De slotsom lijkt mij dat liefde voor den arbeid de hoofdzaak is en vorming bijzaak; zij, die willen, zullen er wel in slagen zich die eigen te maken. Zelden zag ik een arbeider zonder liefde voor zijn vak iets bereiken. Dat het noodig is de economisch zwakkeren te helpen, omdat ze door het werken om den broode geen tijd over hebben zich de noodige ontwikkeling eigen te maken, zal ik niet ontkennen, en dat die regeling mogelijk den kant op zal gaan, die door den schrijver wordt aanbevolen, is misschien ook juist. Het betoog, waarop de slotsom van VAN DET berust, zou ik echter niet gaarne onderschrijven.

v. K.

ALFRED LECHNER. — **Enzyklopädie der Mechanik.** — Ein neues kurzgefasstes Lehrbuch für Studium und Praxis. Enthält die Hauptlehren der gesamten Mechanik und ihrer Anwendungen auf Probleme des Maschinenbaues und der Baustatik. — Wien, L. W. Seidel und Sohn.

Het woord „Enzyklopädie" moet niet zóó worden opgevat, dat een aantal slagwoorden in alfabetische volgorde zijn geplaatst, maar dat de schrijver een encyclopedisch overzicht wilde geven van de methoden en de hoofdzaken van de analytische mechanica, de elasticiteitsleer, de vastheidsleer, en de mechanica der vloeistoffen en gassen, en het verband wilde aantoonen tusschen de verschillende onderdeelen.

Uit elk van de vier genoemde takken van wetenschap zijn onderwerpen van denzelfden aard bij elkander gevoegd, zoodat men het boek kan beschouwen als een samenstel van eenige boeken, welke door en met elkander verwerkt zijn. Daardoor wordt het voordeel bereikt, dat zaken, die men los van elkander denkt te staan, vanuit één enkel gezichtspunt worden beschouwd.

Zoo wordt, na een kort hoofdstuk over vectoren, de statica begonnen en voortgezet door de graphostatica, de elasticiteitstheorie, de uitrekking, buiging, wringing, knik, hydrostatica en aerostatica. Daartusschen in, onder het hoofdstuk „Spezielle Kräfte", worden behandeld: de zwaartekracht, de algemeene aantrekkingskracht (bewijzen uit waarneming en proefneming, potentiaal), wrijving en elastische krachten. De schrijver noemt en bespreekt telkens waarnemingen of proefnemingen, die tot uitgangspunt gediend hebben tot het vormen van theorieën of het samenstellen van formules.

Evenzoo vindt men in „de dynamica" een mededeeling over invloedslijnen voor bewegelijke lasten, en als dadelijke voortzetting van de leer der beweging: trillingen van een staaf en een snaar, torsieslingeringen, stationaire bewegingen van elastische lichamen (draaiing van een lichaam om een as), kritische snelheid van draaiende assen, de stoot, hydraulica, en aerodynamica.

Digitized by Google

Als laatste hoofdstuk wordt de relativiteitstheorie besproken.

In voetnoten worden een groot aantal boeken en tijdschriftartikelen genoemd.

De omvang van de stof vereischte beknoptheid van de behandeling.

V.

BIBLIOGRAFIE.

FACTOREN, DIE VAN INVLOED ZIJN OP DE CONSTRUCTIE VAN GELIJKSTROOMMOTOREN VOOR LOCOMOTIEVEN.

In het Mei-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* bespreekt RALPH E. FERRIS de afmetingen van gelijkstroommotoren in verhouding tot de ruimte, die bij locomotieven beschikbaar is tusschen de wielen en de zij-frame-platen. De constructeur van locomotiefmotoren heeft ten minste rekening te houden met de volgende twee factoren, die grenzen stellen aan de afmetingen der motoren, n.l. de ruimte, die beschikbaar is, en het toelaatbare gewicht. Voor groote locomotieven treedt de tweede factor op den achtergrond, maar den eersten factor mag hij nooit uit het oog verliezen. In het artikel wordt eerst een vergelijking gegeven tusschen de verschillende manieren om den motor op te hangen in verband met de hoeveelheid energie, die in de beschikbare ruimte met gelijkstroommotoren kan worden ontwikkeld. Bij deze vergelijking wordt rekening gehouden met de spanning, die op den commutator drukt, de spanning ten opzichte van aarde, het aantal polen, de omtreksnelheid en de spoorwijdte. De beschikbare ruimte tusschen wielen en zij-frame-platen wordt in twee deelen verdeeld. Een dier deelen bestaat uit eenheden, waarvan aangenomen wordt, dat zij binnen het gebied in quaestie constant zijn, terwijl het andere deel uit variabelen bestaat. Uitdrukkingen voor deze variabelen worden afgeleid en over het algemeen ten opzichte van den anker-diameter, terwijl constanten en variabelen vervolgens gecombineerd worden in een algemeene vergelijking van het motor-vermogen.

B.

MET OLIE GEVULDE EINDVERBINDINGEN VOOR HOOGSPANNINGSKABELS.

In het Juni-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* publiceert EUGÈNE D. EBY eenige resultaten van zijn onderzoekingen op het gebied van eindverbindingen van hoogspanningskabels, die nog niet lang geleden in Amerika zijn geïntroduceerd voor spanningen van 33.000 V. en daarboven.

Het diëlectrisch weerstandsvermogen dier verbindingen moet grooter zijn dan dat van den kabel; voor het geval overslag optreedt, mag hierdoor geen beschadiging der verbinding veroorzaakt worden; de constructie moet bestand zijn tegen bliksem-spanningen. Voor diverse combinaties van vaste en vloeibare diëlectrica (olie-vulling) konden nog geen behoorlijke gelijkstroom-metingen worden vastgesteld.

Vier typische constructies voor hoogspanningskabel-eindverbindingen worden beschreven, n.l. een voor 37.000 V. en drie geleiders, een voor 50.000 V. en één geleider, een voor 73.000 V. en één geleider, en een voor 110.000 V. en één geleider. Overslags- en tijd-metingen, die correspondeeren met doorslags- en weerstandsmetingen aan equivalente kabels, illustreeren het vermogen der eindverbindingen om de fabrieks- en veldmetingen aan de kabels te weerstaan en geven een beeld van de veiligheidsfactoren, die zij in het bedrijf waarborgen. Resultaten van metingen aan een experimenteele installatie van 110.000 Volts-eindverbindingen bevestigen de veiligheid der constructie, die afgeleid was uit berekeningen en door laboratorium-proeven bevestigd werd.

Voorgesteld wordt om de eindverbindingen in overeenstemming met andere hoogspanningstoestellen te normaliseeren.

Voor tijdelijke beproevingsdoeleinden bleken de met olie gevulde eindverbindingen zeer geschikt en economisch; zij dragen bij tot de noodige uniformiteit en betrouwbaarheid van de resultaten van metingen aan kabels.

B.

EEN ACHTJARIGE ERVARING MET BEVEILIGENDE SMOORSPOELEN.

In het Juni-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* geven JAMES LYMAN, LESLIE L. PERRY en A. M. ROSSMAN, die reeds in 1914 twee artikelen betreffende deze smoorspoelen aan het Instituut aanboden, een beknopt verslag van 16 ongevallen aan verzamelstaven en voedingslijnen van een drietal groote centrales, die achtereenvolgens in de jaren 1917, 1918 en 1919 in bedrijf gesteld werden met het toenmalig beste systeem van smoorspoel-bescherming. In elk dier gevallen wisten deze smoorspoelen de energieconcentratie binnen zulke grenzen te houden, dat de schade gelocaliseerd werd en dat geen bezwaren ondervonden werden van mechanische verplaatsing van geleiders en isolatoren elders.

Als resultaat van de opgedane ervaring meenen inleiders, dat kortsluitingen in de grootste centrales, door een juist geconstrueerd smoorspoel-beschermingssysteem, zoodanig gecontroleerd kunnen worden, dat haar vernielende werking beperkt blijft tot de onmiddellijke omgeving van den boog. Ook meenen zij, dat het mogelijk is, om centrales en krachtsystemen van willekeurig vermogen zoo te verbinden, dat een kortsluiting alleen plaatselijk gevoeld wordt en niet hinderlijk is voor de werking van andere deelen der installatie.

ZELF-BEKRACHTIGDE SYNCHRONE-MOTOREN.

In het Juni-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* geeft J. K. KOSTKO een overzicht van de algemeene theorie van bovengenoemde motoren als een basis van vergelijking der voorgestelde types en als uitgangspunt voor verdere ontwikkeling van het onderwerp in quaestie. De studie van een motor met zelfbekrachtiging is in hoofdzaak een studie van diens bekrachtiging. Schrijver toont aan, dat een willekeurige combinatie van de bekrachtigingsketens equivalent is aan een relatief eenvoudig type en bestudeert twee problemen in verband met dit standaardtype: 1°. bepaling van de werking van een bepaalden motor, 2°. bepaling van constructie-constanten ter verkrijging eener verlangde werking. Bij deze studie wordt de nadruk gelegd op de elementen, die eigenaardig zijn voor dit motor-type, maar geen poging wordt gedaan, om de elementen volledig te behandelen, die de motor met zelfbekrachtiging gemeen heeft met andere beter bekende motor-types. Aangetoond wordt, dat de meetkundige plaats van den motorstroom een cirkel is en dat een willekeurige cirkel in het vlak kan verkregen worden door een juiste keuze van het bekrachtigingssysteem.

Het onderwerp der synchroniseering wordt volgens een methode behandeld, die de nauwe verhouding in het licht stelt tusschen het synchroniseerend proces en het synchrone bedrijf. De bespreking der synchroniseering kan zoodoende beperkt blijven tot het standaard-type, omdat de equivalentie van het synchroon bedrijf ook de equivalentie der synchroniseerende kenmerken meebrengt. Ook wordt aangetoond, dat een zeer hoog aanloopkoppel gedurende synchroniseering kan verkregen worden. Ten slotte wordt de theorie toegepast op enkele motor-types met zelfbekrachtiging.

SPANNINGSVERHOOGING OP TRANSMISSIELIJNEN ALS GEVOLG VAN BELASTINGVERMINDERING.

In het Juni-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* wijst E. J. BURNHAM allereerst op het feit, dat, wanneer een door een waterwiel aangedreven generator of een hydrau-electrisch station zijn belasting geheel of ten deele verliest, de spanning sneller stijgt en in hooger mate dan men over het algemeen vermoedt. In dit artikel wordt aangegeven, op welke wijze de spanning onder verschillende omstandigheden zal stijgen, alsmede een methode beschreven ter berekening van de spanningsverhooging van een door een waterwiel aangedreven generator, die zijn belasting verliest. De resultaten van een groot aantal proeven worden meegedeeld, aangevende de spanningsverhooging van een 8500 k.V.A. — 6000 V. — waterwiel-generator, wanneer deze zijn belasting verliest onder verschillende omstandigheden en op drie verschillende plaatsen, namelijk: bij den generator, aan de hoogspanningszijde eener transformator-groep en bij een onderstation op een afstand van 40 mijlen. Aangezien het niet raadzaam is een transformator-systeem aan groote spanningsverhoogingen bloot te stellen, wordt de aandacht gewijd aan methodes voor het tegengaan van die verhoogingen onmiddellijk na het verlies der belasting, waarbij van relais wordt gebruik gemaakt.

B.

Digitized by Google

CoöPERATIEF-SYSTEEM VAN OPVOEDING VOOR ELECTROTECHNISCHE INGENIEURS.

In het Juni-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* geeft WM. H. TIMBIE een overzicht van het leerplan van het „Massachusetts Institute of Technology", waarbij de studenten na 5 leerjaren den titel van „Master of Science" kunnen behalen. Alleen de studie der laatste drie jaren is op coöperatieven grondslag ingericht. Gedurende dien tijd brengt de student afwisselend een semester door op de school of in een werkplaats der met de school samenwerkende maatschappijen, waarbij hij betaling ontvangt voor den verrichten arbeid. Tot nog toe bleven 47 pCt. van degenen, die deze school afliepen, verbonden aan een der samenwerkende maatschappijen. B.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 21 Juli 1925 is, voor het studiejaar 1925—1926, benoemd tot rector-magnificus der Technische Hoogeschool te Delft dr. ir. G. VAN ITERSON JR., hoogleeraar aan die hoogeschool.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Waterstaat en 's Lands Burgerlijke Openbare Werken.

Benoemd: tot ingenieur 1e kl., ir. M. P. W. VAN DER VEEN, ambtenaar van buitenlandsch verlof teruggekeerd, laatstelijk ingenieur bij dien dienst; tot ingenieur 3e kl., de uitgezonden ambtenaar ir. E. PERELAER.

Overgeplaatst: van Modjokerto naar Soerabaja, de aan het hoofd der irrigatieafdeeling Brantas toegevoegde ingenieur, ir. J. P. TOURS; van Modjokerto naar Malang, de aan het hoofd der irrigatieafdeeling Brantas toegevoegde ingenieur, ir. PH. H. TE WINKEL.

Belast: nevens zijne werkzaamheden voor de verbetering der wateraan- en afvoer ter hoofdplaats Soerabaja met het beheer der sectie Sidoardjo c. a., de aan het hoofd der irrigatieafdeeling Brantas toegevoegde ingenieur 2e kl., ir. V. L. DE LANNOY.

Gesteld: ter beschikking van den resident van Soerakarta ten einde werkzaam te zijn ten behoeve van de Sultanaatswerken, de ingenieur 1e kl., ir. M. P. W. VAN DER VEEN.

Toegevoegd: aan het hoofd der irrigatieafdeeling Serajoe, met standplaats Poerwaredja, de ingenieur 3e kl., ir. E. PERELAER.

Bij de Genie.

Verleend: wegens zesjarigen dienst acht maanden verlof naar Europa, ingaande in de maand Augustus 1925, waarop het stoomschip „Grotius" van Soerabaja naar Nederland vertrekt, aan den 1en luitenant der genie, P. J. DROOG.

Bij het Onderwijs.

Belast: voor den duur van het cursusjaar 1925—1926 met de waarneming van de betrekking van hoogleeraar in de mechanica aan de Technische Hoogeschool te Bandoeng, prof. ir. A. S. BUISMAN, hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool te Delft.

Benoemd: tot leeraar bij de V. H. O. afdeeling B der A. M. S. te Jogjakarta, ir. W. ZWAAN, thans belast met de waarneming van die betrekking.

Bij het Gewestelijk Bestuur.

Benoemd: tot lid van den gewestelijken raad van Pasoeroean, ir. A. J. BEAUCHEZ, ingenieur der sectie Bondojoedo van de irrigatieafdeeling Pekalen-Sampean te Loemadjang.

PERSONALIA.

* Ir. J. W. PH. BOSMAN, vroeger ingenieur bij de Dordrechtsche Metaalwarenfabriek, voorheen Wed. J. Bekkers en Zoon, te Dordrecht, is benoemd tot directeur dier fabriek.

* Ir. H. J. BOON, ingenieur bij het Gemeente Electrisch Bedrijf te Haarlem, is met ingang van 1 September 1925 eervol uit die betrekking ontslagen, en, met ingang van denzelfden datum, benoemd tot bedrijfsingenieur van het Provinciaal en Gemeentelijk Utrechtsch Stroomleveringsbedrijf te Utrecht.

* Ir. J. KIPPERMAN, tot 1 Juni 1925 adjunct-ingenieur en chef van de Werkplaatsen der Gemeente-Telefoon te Amsterdam, is, met ingang van genoemden datum, bevorderd tot ingenieur en chef in vasten dienst.

* Ir. A. BURGER is benoemd tot ingenieur bij de Eerste Nederlandsche Maatschappij voor Houtconstructies „Nemaho" te Doetinchem.

* Ir. A. G. WIERSMA is, met ingang van 20 Juli 1925, benoemd tot ingenieur bij het Ingenieursbureau v/h Van Hasselt & De Koning te Nijmegen.

* Ir. B. ELEMA is, met ingang van 6 Juli 1925, benoemd tot scheikundig ingenieur bij het Aardappelmeel-verkoopbureau te Veendam.

* Ir. G. J. DE GLEE is, met ingang van 1 Augustus 1925, benoemd tot ingenieur 2de klasse bij het Rijksbureau voor Drinkwatervoorziening te 's-Gravenhage.

* Ir. J. JOOSSE, thans leeraar aan de 2de Ambachtsschool te Rotterdam, zal op 3 September 1925 per s.s. „Commewijne" naar Suriname vertrekken om daar in dienst te treden bij de Surinaamsche Bauxite-Maatschappij te Paramaribo.

VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën.

Het Bureau heeft de volgende aanvragen ontvangen:

1°. Bedrijfsingenieur voor de electro-technische afdeeling eener machinefabriek en scheepswerf. Ervaring op het gebied van draaistroom zoowel als van gelijkstroom vereischt. Leeftijd ongeveer 35 jaar.

2°. Electrotechnisch ingenieur, liefst mede in het bezit van het diploma voor werktuigkundig ingenieur, voor octrooibureau. Eisch minstens één jaar practijk. Sollicitaties in te dienen vóór Zaterdag 8 Augustus 1925.

Zij, die naar een van deze betrekkingen wenschen te solliciteeren, worden uitgenoodigd zich aan te melden Dinsdags of Vrijdags van 10 tot 12 uur of van 2 tot 4 uur bij bovengenoemd Bureau te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23.

De wnd. Beheerder,

Ir. A. E. GOLDMAN.

Lijst der werken vanwege de Vereeniging uitgegeven en voor het publiek beschikbaar gesteld.

Repertorium der literatuur van den Waterstaat van Nederland, bewerkt door P. H. KEMPER, L. V. B. I.; uitgegeven bij MARTINUS NIJHOFF te 's-Gravenhage. Tweede druk. Prijs *f* 2.

Tarief voor Ingenieurs-werkzaamheden. Prijs *f* 0.50, verkrijgbaar bij F. J. BELINFANTE, voorheen A. D. SCHINKEL, Paviljoensgracht te 's-Gravenhage.

Algemeene administratieve voorschriften voor het uitvoeren en onderhouden van werken ten behoeve van besturen en particulieren, uitgegeven bij F. J. BELINFANTE, voorheen A. D. SCHINKEL, Paviljoensgracht te 's-Gravenhage. Prijs *f* 0.60.

Verslag der Commissie in zake het Technisch Onderwijs, benoemd ingevolge het besluit van de Algemeene Vergadering der Vereeniging van Burgerlijke Ingenieurs, op 18 Juli 1891; uitgegeven bij F. J. BELINFANTE, voorheen A. D. SCHINKEL, Paviljoensgracht te 's-Gravenhage. Prijs *f* 2.50.

Register van «De Ingenieur» over 1886—1895, 1e—10e jaargang. Prijs *f* 0.25. (Verkrijgbaar bij den Secretaris der V. v. D. I.)

Verslag der Commissie in zake het Staatstoezicht op de Volksgezondheid, met de **Notulen** der vergadering, waarin dit besproken werd; uitgegeven in 1900. Prijs te zamen *f* 1.—. (Verkrijgbaar bij den Secretaris der V. v. D. I.)

Verslag der Commissie in zake Inrichting en wijze van werken der Besturen van groote gemeenten. Prijs *f* 0.50. (Verkrijgbaar bij den Secretaris der V. v. D. I.)

Alphabetische Naamlijst van de ingenieurs, gediplomeerd aan de Polytechnische School en de Technische Hoogeschool te Delft, uitgegeven bij F. J. BELINFANTE, voorheen A. D. SCHINKEL, Paviljoensgracht te 's-Gravenhage. Prijs *f* 4.—.

Verslag der Commissie in zake de vóór-opleiding tot en de opleiding aan de T.H. (met bijlagen), benoemd ingevolge besluit der Algem. Vergadering der Vereeniging op 5 October 1912; uitgegeven bij F. J. BELINFANTE, voorheen A. D. SCHINKEL, Paviljoensgracht te 's-Gravenhage. Prijs f 1.—.

OPEN BETREKKINGEN.

Hoofdingenieur (S.I.) bij de «Werf Conrad» te Haarlem. (Zie *Adv.* in n°. 30).

Ingenieur bij het gemeente-electriciteitsbedrijf te Haarlem. (Zie *Adv.* in n°. 30).

Electrotechnisch en **werktuigk. ingenieurs** voor Java. (Zie *Adv.* in n°. 30).

Civiel ingenieur bij de Gem.werken te Leiden. (Zie *Adv.*)

Electrotechnisch ingenieur bij den Octrooiraad. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Civiel ingenieur met practijk zoekt betrekking. (Zie *Adv.*).

Ingenieur voor Indië zoekt betrekking. (Zie *Adv.* in n°. 30).

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 8 Augustus 1925 Nummer 32

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: prof. ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.
Vaste medewerker in Nederlandsch Indië: prof. ir. H. van Breen te Bandoeng.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland ƒ 20.—, voor het Buitenland ƒ 25.—. · Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland ƒ 0.75, Buitenland ƒ 0.85. · Advertentiën per regel ƒ 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Het verschijnsel van het zoogenaamde „hard rood" in vuren- en ander conifeeren hout en de onderscheiding daarvan van roodstrepigheid, door dr. ir. PH. PFEIFFER. — De druk van een slingerend of draaiend lichaam op de draaiings-as, door ir. F. J. VAES. — Klem ter voorkoming van het oprijden van spoorstaven, door A. C. VERMEULEN. — Permanente Intern. Vereeniging voor Scheepvaartcongressen. Scheepvaartcongres te Cairo in 1924, door ir. H. WORTNAN. — Nederlandsche technisch-wetenschappelijke literatuur. — 3e Intern. Conferentie over groote electrische netten met hooge spanning te Parijs, 16—25 Juni 1925, door ir. R. A. VAN SANDICK. — Verslag van de bijeenkomst van Studie-commissies der Int. Electrotechnische Commissie (I.E.C.) te 's-Gravenhage 16—23 April 1925 IV. (Vervolg van blz. 669): Standardisatie van machines, door prof. C. FELDMANN; Beweegkracht voor electrische machines, door prof. dr. M. DE HAAS. — Scheepsbouw: Onderzeeboot O. 10. — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Ver. van Delftsche Ingenieurs: Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën; Lijst der boekwerken door de Vereeniging uitgegeven. — Open betrekkingen. — Gezochte betrekkingen.

Dit Nummer heeft 20 bladzijden.

Het verschijnsel van het zoogenaamde „hard-rood" in vuren- en ander conifeeren hout en de onderscheiding daarvan van roodstrepigheid,

DOOR

dr. ir. J. Ph. PFEIFFER.

Bij de besprekingen over de toe te laten gebreken en afwijkingen in bouw- en constructie-hout in een vergadering van de Commissie T 1 voor de normalisatie van keuringsvoorschriften voor hout, kwam onder meer het toelaten van een zeker percentage „hardrood" in vuren-planken ter sprake.

Daarbij bleek, dat niet alle leden der Commissie onder dezen term hetzelfde verschijnsel verstonden. Van een drietal monsters, welke ter demonstratie van dit verschijnsel ter tafel kwamen, vertoonden volgens de meerderheid der leden minstens twee monsters geen hardrood, doch roodstrepigheid, zij het in een niet vergevorderd stadium. Een en ander maakte het wenschelijk deze kwestie nog eens nader te bezien.

Het „hardrood" is een sinds lang bekende vorming, welke door verschillende onderzoekers bestudeerd en beschreven is (1) en die in het Duitsch met „Rotholz" of „Druck-holz", in het Engelsch (en Amerikaansch) met „compression-wood" en in het Fransch met „bois rouge" wordt aangeduid.

Het is het gevolg van een verschijnsel, dat men bij vrijwel alle conifeeren aantreft en dat ontstaat door het plaatselijk vormen van jaarringen met een van den normalen bouw afwijkende structuur. In deze jaarringen bestaat zoowel het najaarshout als het geheele, dan wel het grootste gedeelte van het voorjaarshout, uit eigenaardige, sterk verdikte vezels, welke nauw en min of meer afgerond van doorsnede zijn en waartusschen veelal vrij groote intercellulaire ruimten worden aangetroffen. In fig. 1 ziet men een dwarsche doorsnede van een jaarring met dergelijke vezels bij een vergrooting van ca. 45 × afgebeeld, terwijl fig. 2 het normale hout van denzelfden jaarring in een ander gedeelte van den zelfden stamdoorsnede weergeeft.

Dergelijke abnormaal gevormde jaarringen maken bij beschouwing met het bloote oog of met de loupe den indruk, van geheel uit najaarshout te zijn opgebouwd. Aangezien het in

DWARSDOORSNEDE VAN VURENHOUT VAN EEN JAARRING MET «HARDROOD» HOUT.
(Vergr. 45 ×).

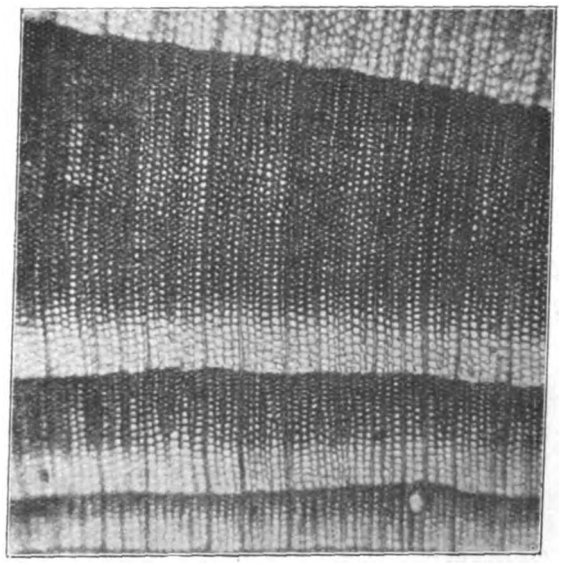


Fig. 1.

de meeste gevallen ook donkerder gekleurd is dan het voorjaarshout, dat het grootste deel van het normale hout vormt, roepen zij betrekkelijk breede, donkerder gekleurde strepen, banden of vlammen te voorschijn. Bij het vurenhout is dit weefsel duidelijk roodachtig bruin gekleurd — nagenoeg gelijk in kleur als de door houtzwammen veroorzaakte roodstrepigheid — en daardoor bestaat er kans voor verwisseling van deze verschijnselen. Bij een aantal andere houtsoorten is dit abnormale hout niet zoo afwijkend van kleur van het normale en is een dergelijke verwisseling buitengesloten.

Het „hardroode" hout in een vuren plank is dus volkomen gaaf en gezond, maar kan toch niet beschouwd worden als bestaande uit jaarringen, welke geheel of nagenoeg geheel uit najaarshout opgebouwd zijn.

Fig. 3 toont de dwarsdoorsnede van deze vezels bij grootere vergrooting van ca. 480 ×. Door middel van een speciale kleuring is de laagsgewijze structuur der wanden duidelijker waarneembaar gemaakt en is vooral een lichter ge-

(1) Voor de opgave van een aantal verhandelingen over dit verschijnsel zie men de lijst aan het slot van deze verhandeling.

Digitized by Google

kleurde, sterk verdikte tertiaire binnenlaag in verdikten, donkerder getinten secundairen wand naast de tusschenlamel goed te zien.

Fig. 4 geeft een soortgelijk beeld van de dwarse doorsnede van op gelijke wijze gekleurde normale vezels in het

ANDER GEDEELTE VAN DEZELFDE DWARSDOORSNEDE; DEZELFDE JAARRING ALS AFGEBEELD IN FIG. 1 DOCH MET NORMAAL HOUT. (Vergr. 45 ×).

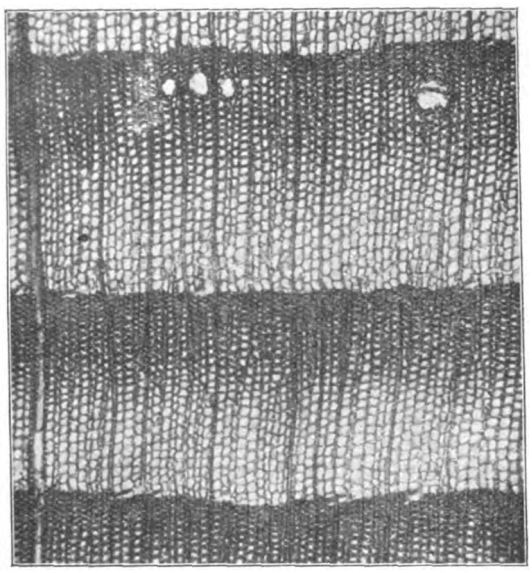


Fig 2.

najaarshout van denzelfden jaarring. Men ziet daarop, dat de tegenstellingen in kleur der verschillende lagen lang niet zoo sterk sprekend zijn en de tertiaire verdikkingslaag zeer dun is.

Ook in de technische eigenschappen komt deze afwijkende bouw tot uiting (2). Normaal hout wordt niet alleen naar evenredigheid zwaarder doch ook sterker, naarmate het meer dik-

EEN GEDEELTE VAN HET «HARDROODE» HOUT VAN FIG. 1 STERKER VERGROOT,

waarbij de ronde doorsnede der vezels, de groote intercellulaire ruimten en de drie lagen in de vezelwanden duidelijk uitkomen.

(Vergr. 480 ×).

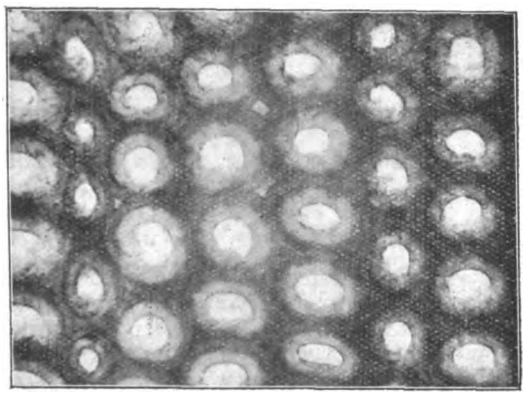


Fig. 3.

wandige vezels, dus najaarshout bevat. Bij houtwerken met „hardrood" is dit wel min of meer het geval met de drukvastheid, doch niet met de buigvastheid. Deze laatste bedraagt dikwijls minder, dan die van het normale hout van denzelfden boom, ondanks het hoogere soortelijke gewicht van het roode hout.

Voorts krimpt het hardroode hout bij het drogen minder in radiale en tangentiale richting, doch beduidend meer in axiale (lengte-) richting. Het zou te ver voeren hier op de oorzaken van deze afwijkingen, die uit den bouw dier vezels wel te verklaren zijn, nader in te gaan.

Omtrent de oorzaken van het ontstaan van deze afwijkingen, waarover herhaaldelijk geschreven is, loopen de meeningen nog al uiteen.

Zeker is het, dat men deze vorming geregeld aantreft aan die zijde van hellende boomen of takken, waar tengevolge van de buigende krachten, door eigen gewicht, dan wel door sterken winddruk bij een bepaalde heerschende windrichting veroorzaakt, drukspanningen in het hout optreden. Vandaar ook de namen „Druckholz" en „Compression wood". Doch dit is volstrekt niet de eenige oorzaak van hardrood-vorming. Men treft toch dikwijls in slechts enkele jaarringen deze verdikte vezels aan, terwijl in de aan deze voorafgaande en de op deze volgende jaren op dezelfde zijde van den boom normaal hout gevormd was. Ook komt het voor, dat men in dezelfde stamdoorsnede, op twee tegenover elkaar gelegen zijden hardrood aantreft.

EEN GEDEELTE VAN HET NAJAARSHOUT VAN DENZELFDEN JAARRING UIT FIG. 2 STERKER VERGROOT.

De intercellulaire ruimten ontbreken, de vezels zijn grooter en hoekiger en de vezelwanden veel minder sterk gelaagd.

(Vergr. 480 ×).

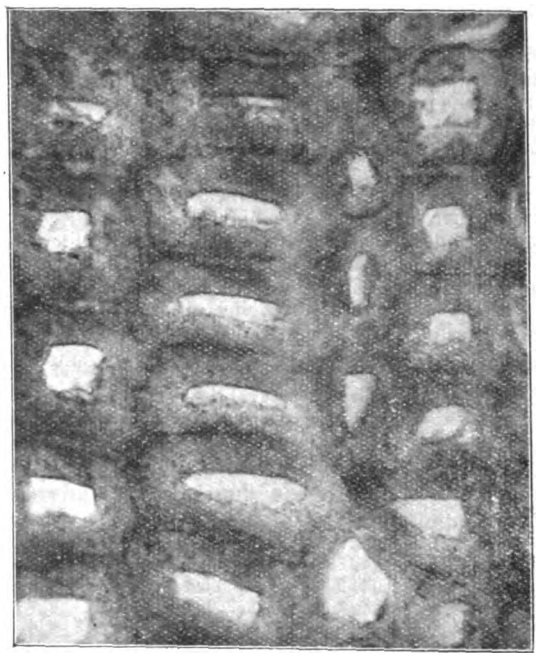


Fig. 4.

P. JACCARD (3) is van meening, dat in vele gevallen bepaalde klimaats- en voedingsomstandigheden het optreden van „Rotholz" veroorzaken. Volgens hem geven een gering watertransport en een betrekkelijke overvloed van voedingsstoffen aanleiding tot deze vormingen. De aanwezigheid van smalle jaarringen, welke nagenoeg geheel uit dunwandig voorjaarshout bestaan, grenzende aan een breeden jaarring met abnormaal verdikte vezels, zooals men aan de onderzijde in afbeelding 1 nog juist kan waarnemen, pleit voor de veronderstelling, dat wisselende klimatologische en plaatselijke omstandigheden een groote rol spelen.

Uit een en ander blijkt duidelijk, dat men hier te maken heeft met een toevallige afwijking van den normalen bouw van het hout, die in sommige gevallen hinderlijk zijn kan, maar die voor het meerendeel van de toepassingen bij gewone bouwdoeleinden ongevaarlijk moet worden geacht. Voor onderdeelen van constructies, die aan bijzonder hooge spanningen worden onderworpen, zooals zulks bij den vliegtuigbouw het geval is, zal het een reden van afkeuring opleveren, terwijl men ook balken met een zeer belangrijk percentage hardrood voor zwaarbelaste deelen in kapconstructies zal dienen te vermijden. Maar in andere gevallen zal, behalve wanneer de

(2) Zie onder meer A. KOEHLER, The Properties and Uses of Wood New-York 1924, blz. 50 en 127—130.

(3) P. JACCARD, Ueber abnorme Rotholzbildung. Berichte Deut. Bot. Ges. Bd. XXX 1912, blz. 670.

Digitized by Google

oogelijkheid van het werk de roode strepen en vlammen niet toelaat, een matig percentage hardrood geen reden tot afkeuring mogen vormen.

Het gevaar, dat men daarbij ook hout met roodstrepigheid zal doorlaten, behoeft niet te worden overschat, omdat de geheel andere natuur van dit gebrek een afdoende en eenvoudige onderscheiding van beide verschijnselen zeer goed mogelijk maakt.

De roodstrepigheid, ook wel „vuur" of „roode olm" genaamd, wordt veroorzaakt door de inwerking van de schimmeldraden van een houtaantastende zwam, die het hout zacht en zeer kortvezelig maakt en het op de aangetaste plaatsen een roodbruine tint geeft, welke veel gelijkt op die van het hardrood en veelal ook het sterkst in het najaarshout is waar te nemen.

Het constateeren van de aanwezigheid van zulke schimmeldraden in hout, dat nog slechts een begin van roodstrepigheid vertoont, is niet zeer eenvoudig, ten gevolge van buitengewone fijnheid der nog jeugdige myceliumdraden. Fig. 5 vertoont

SCHIMMELDRADEN (MYCELIUM) IN DE VEZELS VAN DE BRUIN GEKLEURDE PLAATSEN VAN MONSTER A.
Radiale doorsnede.
(Vergr. 450 ×).

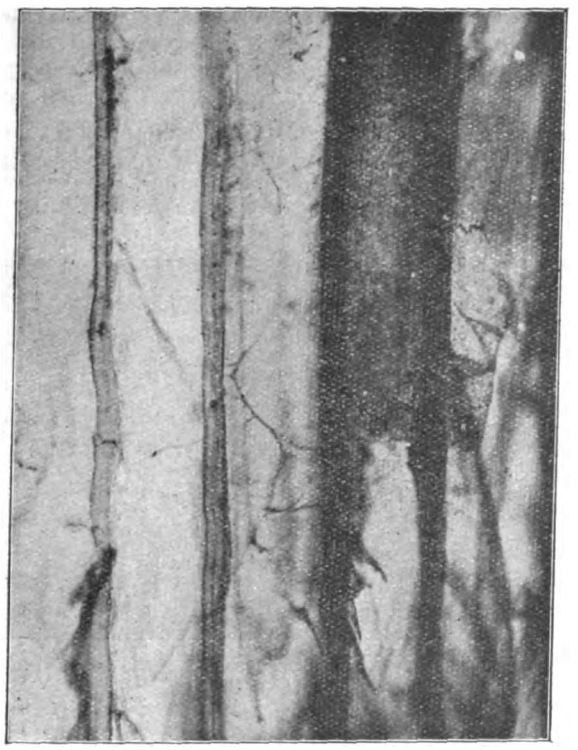


Fig 5.

dergelijke draden in de vezels van het vurenhout, na kleuring met een zeer verdunde oplossing van goudchloride (1 : 2000) gedurende ruim 24 uur. Zonder speciale kleuring is de herkenning al zeer moeilijk.

Eenvoudiger en sneller kan de aantasting microscopisch worden geconstateerd, door op een dwarsdoorsnede door middel van een soortgelijke kleuringsmethode aan te toonen, dat deze schimmeldraden de binnenste lagen van de vezels chemisch hebben gewijzigd. In fig. 6 is waar te nemen, hoe binnenste lagen van de om den mergstraal gelegen vezels donkerder gekleurd zijn, dan de meeste der overige vezels. Aan de onderzijde der figuur komen nog enkele andere aangetaste vezels voor. Men ziet verder, hoe de aan de mergstraal grenzende vezels op de naar deze toe gekeerde zijde het sterkst zijn aangetast. De verklaring hiervan is, dat de schimmeldraden het hout bij voorkeur langs de mergstralen binnendringen en dan door de in de figuur nog juist waarneembare stippels, in de houtvezels binnendringen en zich zoo verder langzamerhand in het hout verspreiden.

Het is deze wijze van verspreiding, die de eenvoudige onderkenning van de roodstrepigheid van het hardrood mogelijk maakt. Wenneer men n.l. aangetast hout op het kopsche vlak bekijkt, zal men zien, dat de aantasting, die als roodbruine vlekken is waar te nemen, meestal van uit een van de zijvlakken, volgens de richting van de mergstralen (dus loodrecht op de jaarringen) over een bepaalde breedte naar binnen dringt. Deze vlekken, die gewoonlijk op de radiale zijde vrij scherp begrensd zijn en aan het einde min of meer vaag uitloopen, zijn meestal — vooral in het beginstadium — min of meer in radiale richting gestreept, zooals op fig. 7 (plank A, C en D) zeer goed kan worden waargenomen.

De bruine of donkere kleur van het hardrood is op het kopsche vlak steeds volkomen begrensd door de jaarringen en is, gelijk na de voorafgaande uiteenzettingen ook niet anders te verwachten was, onveranderlijk door den bouw van het hout bepaald. Zooals uit fig. 7 (letters E, F en G) blijkt, is dit verschil met het bloote oog zeer goed waar te nemen.

Ook op het langshout kan men dezelfde onderscheidingen maken: de vlekken van het hardrood zijn onafscheidelijk aan den bouw der jaarringen gebonden. Die van de roodstrepigheid hebben veelal grillige vormen met afgeronde of uitvloeiende omtrekken. Deze verschillen zijn in fig. 8 waar te nemen. Bij de letters H, I en J treft men gezond hard-

STERK VERGROOTE DWARSDOORSNEDE VAN HET NAJAARSHOUT VAN AANGETAST VURENHOUT (MONSTER C), waarbij de reeds gedeeltelijk aangetaste celwanden sterk opvallen door de veel donkerder kleur, die van binnen naar buiten gaat. Deze aangetaste vezels zijn voornamelijk om een mergstraal gegroepeerd (links), terwijl rechts boven en beneden nog enkele min of meer aangetaste cellen voorkomen.
(Verg. 480 ×).

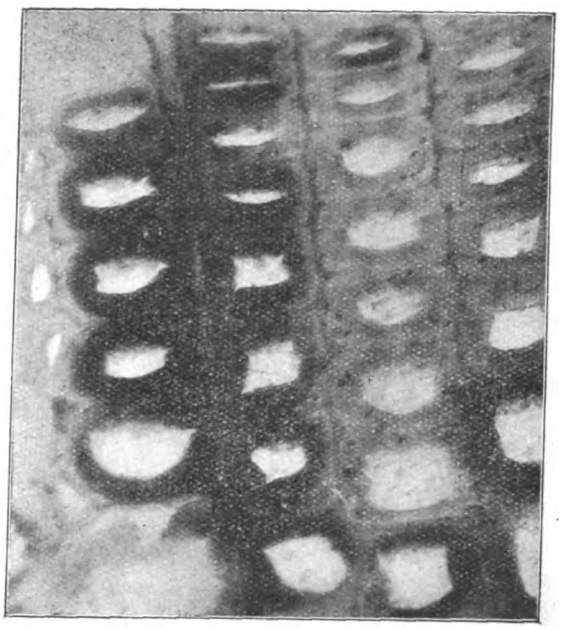


Fig. 6.

rood aan, en bij de letters K. L en M roodstrepigheid. Het verschil is vooral op de derde plank van links, waarin beide gevallen resp. bij de letters J en K voorkomen, goed te zien. Daar echter bij roodstrepigheid in het beginstadium, de verkleuring voornamelijk in het najaarshout opvallend is, kan in bepaalde gevallen een groote gelijkenis van beide verschijnselen op het langshout aanwezig zijn. Dit was het geval bij het met A gemerkte monster, dat in de in den aanvang van dit artikel vermelde vergadering werd getoond en toen dubieus werd genoemd.

De beschouwing van fig. 7 leert echter ondubbelzinnig, dat dit monster A, evenals de beide andere, eveneens op die vergadering aanwezige monsters B en C met roodstrepigheid behept is. Ten overvloede toont fig. 6 de aanwezigheid van schimmeldraden in monster A aan.

Omtrent de toelaatbaarheid van roodstrepigheid in voor bouwhout bestemde houtwerken (b.v. vloerplanken), wanneer de roode plekken nog niet zacht geworden zijn, komt steller dezes tot een andere conclusie, dan die, waartoe de Commissie T_1 bij de voorloopige besprekingen in deze vergadering is gekomen. Daarbij werd toch aangenomen, dat o. m. aangaande: „roodstrepigheid, mits voldoende „hard", in elk bijzonder geval, gelet op de bewerking, welke het hout zal ondergaan, op de deugdelijkheid en op de oogelijkheid van het werk

Digitized by Google

zal worden beoordeeld, of dit gebrek al dan niet schadelijk of hinderlijk zal zijn in den zin van sub *a*" (§ 1, sub *c*).

Het gebrek, dat in bovenstaande regels als roodstrepigheid is omschreven is echter het onmiskenbare begin van rotting, hetwelk bij verderen voortgang het hout volkomen onbruikbaar kan maken. Nu is het wel juist, dat deze zwam niet verder zal voortwoekeren, wanneer het hout in zulke omstandigheden verkeert, dat het luchtdroog blijft, doch daar staat tegenover, dat recente onderzoekingen (4) hebben bewezen, dat een aantal houtzwammen, waaronder ook Lenzites sepiaria, welke in vele gevallen de oorzaak van de roodstrepigheid is, gedurende meer dan 6 jaren in luchtdroog hout in leven kan blijven, om opnieuw sterk uit te groeien, wanneer het hout voldoende vochtig wordt. Het komt in woonhuizen dikwijls genoeg voor, dat vloeren of beschietingen eenigen tijd achtereen nat zijn, in badkamers of nabij waschgelegenheden of door verborgen lekkages van dak of waterleiding, en bij zulke gelegenheden zullen dergelijke planken met een begin van roodstrepigheid zeer spoedig vergaan en het omringende hout infecteeren.

GESCHAAFD KOPSCHHOUT VAN EEN AANTAL MONSTERS,

waarvan de met A, B, C en D gemerkte roodstrepigheid vertoonen en de monsters E, F en G hardrood.

Het verschil in het verloop der verkleuring is duidelijk waar te nemen. Bij de roodstrepigheid zijn de vlekken onafhankelijk van het verloop der jaarringen en vertoonen veelal een radiale streping, bij het hardrood is de donkere kleur onafscheidelijk aan het verloop van de jaarringen verbonden.

(ca. 4/5 verkleind).

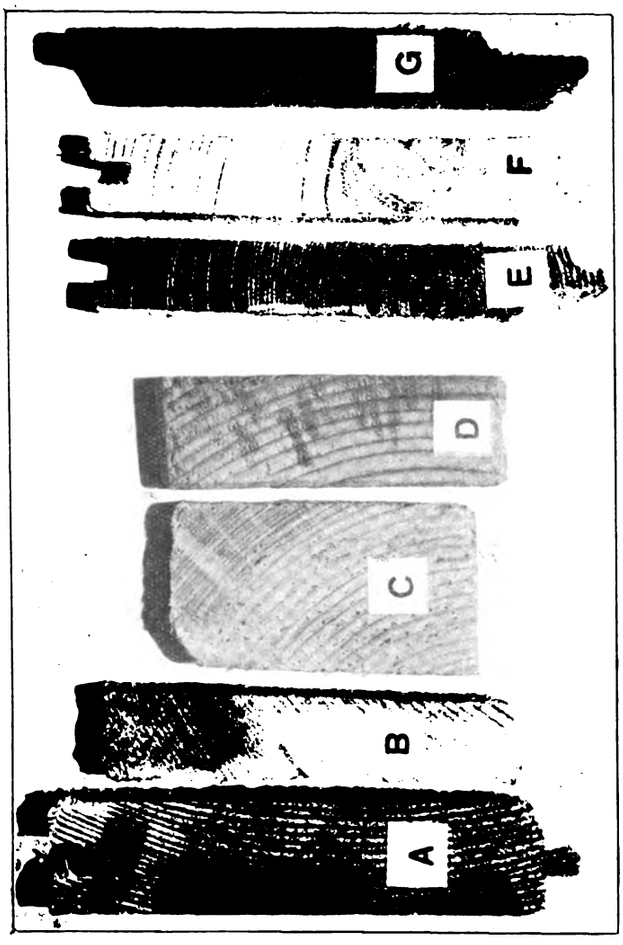


Fig. 7.

Waar verder uit het bovenstaande gebleken is, dat het hardrood en roodstrepigheid twee geheel verschillende verschijnselen zijn, welke men op eenvoudige wijze zeer goed uit elkaar kan houden, komt het steller dezes noodzakelijk voor, de oorspronkelijke redactie met het woord „hardrood" te handhaven en hout met roodstrepigheid zonder meer als „niet gezond" te kwalificeeren. In het algemeen dient zulk hout dus te worden geweerd.

Het is in dit verband wellicht niet ondienstig ook nog even stil te staan bij de verkleuringen als „blauwspint" e. d., die geacht moeten worden geen ernstig gevaar voor den levensduur van het hout op te leveren. Deze verschijnselen, die het best met den verzamelnaam van „spintverkleuringen" kunnen worden samengevat, kunnen ontstaan: 1°. door chemische processen, welke bij het afsterven van de levende cellen in het spinthout plaats vinden en 2°. door den groei van zeer speciale schimmels in het hout. De eerstgenoemde soort kan hier, als zijnde van weinig belang, voor het gewone Europeesche bouwhout geheel buiten beschouwing blijven. De tweede soort wordt veroorzaakt doordat de myceliumdraden van schimmels, voornemelijk door de mergstralen, meer of minder ver in het spinthout binnendringen, onder aantasting van het zetmeel, de suikers en olie-achtige stoffen, welke daar als reservevoedsel voorkomen.

De meest bekende verkleuring is het zoogenaamde „blauwspint" van het grenenhout, dat veroorzaakt wordt door opeenhoopingen van donkerbruin gekleurde myceliumdraden in de mergstralen van een Ceratostomella-soort. Met de loupe zijn op het langshout de doorsneden van de mergstralen als donkere blauwzwarte puntjes waar te nemen. Bij zeer sterk aangetaste stukken kan men soms met de loupe een groot aantal vruchtlichaampjes als korte stijve haartjes met een bolvormige basis buiten het hout zien uitsteken.

GESCHAAFD LANGSHOUT MET VERSCHILLENDE VERKLEURINGEN.

Bij H, I en J „hardrood"; bij K, L en M „roodstrepigheid"; bij N „blauwspint" en bij O „roode spint-verkleuring".

(Op ca. 0.15 van de ware grootte).

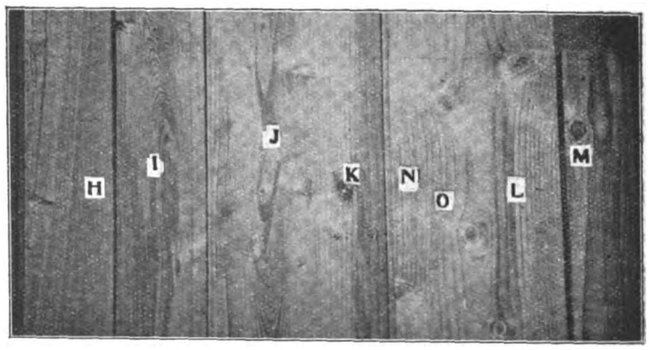


Fig. 8.

Andere schimmelsoorten, als eenige Penicillium-soorten en Fusuarium roseum Link, veroorzaken een oranjeroode tot carmijnroode of wel zacht rose tot zacht lila verkleuring, terwijl weer een groot aantal andere min of meer oppervlakkige, donkere vlekken te weeg brengen. In fig. 8 zijn bij de letters N en O resp. zulk een blauwe en roodachtige verkleuring afgebeeld. Deze verkleuringen zijn gewoonlijk niet zoo scherp, althans niet zoo duidelijk begrensd als de vlekken van de roodstrepigheid. Op het kopsche vlak komt de vorm der vlekken uit den aard der zaak min of meer met die van de roodstrepigheid overeen.

Deze lagere schimmels tasten de wanden der houtvezels niet of slechts in geringe mate aan — hoogstens de wanden der mergstralen — brengen geen of slechts een zeer geringe vermindering in de sterkte van het hout te weeg en dringen niet door in het kernhout van duidelijk kernhoutvormende coniferen, als grenen- en lorkenhout. Zij moeten daarom op zich zelf geacht worden geen ernstig gevaar voor den levensduur van het hout te vormen en dienen dus wel in sub *c* van § 1 der genormaliseerde keuringseischen voor hout te worden opgenomen, temeer, daar onder voor den groei der schimmels gunstige omstandigheden het optreden zoo snel kan plaats vinden, dat versch gezaagd hout in eenige dagen sterk gekleurd kan zijn, zonder dat men den leverancier daarvan een ernstig verwijt kan maken. Uit een oogpunt van oogelijkheid blijven deze verkleuringen natuurlijk steeds een bezwaar.

(4) E. E. HUBERT, Effect of Kilndrying, steaming and air seasoning on certain fungi in wood. Bull. Dept. of Agric. No. 1262, Augustus 1924.

Digitized by Google

Toch zal men zulk hout steeds dubbel scherp moeten keuren, omdat de omstandigheden van temperatuur, vocht en het ontbreken van trek of tocht, welke den groei van deze lagere schimmel tijdens den opslag bevorderen, geheel dezelfde zijn, die voor den groei van hoogere houtaantastende zwammen gunstig zijn. Men heeft dus in hout met spintverkleuringen groote kans ook vlekken van roodstrepigheid of andere rottingsverschijnselen aan te treffen, die juist door het algemeen vlekkige uiterlijk minder opvallen en allicht aan de aandacht zouden ontsnappen.

Vertoont naaldhout dus uitsluitend blauwe, blauwzwarte, grijze, rose, licht roode of zacht lila vlekken met een weinig scherpe, weinig duidelijke begrenzing, dan behoeft slechts overwogen te worden, in hoeverre deze verkleuringen, gelet op de oogelijkheid van het werk, bezwaar opleveren, al blijken zij door hun vorm op het kopsche hout duidelijk veroorzaakt te zijn door schimmelgroei. Wanneer daarnaast echter bruine of roodbruine vlekken met betrekkelijk scherp afgeteekende randen, dan wel kleine witte vlekken met zeer zacht hout of andere bekende rottingsverschijnselen voorkomen, dan dient men het hout als niet gezond te beschouwen.

Delft, Laboratorium voor Technische Botanie.

Literatuur over hardrood hout.

Robert Hartig, Holzuntersuchungen, altes und neues. 1901. Berlin.

P. Jaccard, „Ueber abnorme Rotholzbildung". Berichte d. deut. Bot. Ges. XXX 1912.

O. G. Peterson, Changes in Structure of Wood Caused by the Rising of Branches of Red Spruce (Picea excelsa) Botaniske Tedsskrift Bd. 33, Hefte 5, 1914. Compression wood formed on upper side of branch due to hyponasty.

Dr. M. Büsgen, „Bau und Leben unserer Waldbäume", Jena, 1897.

Emila Mer, „De la formation du bois rouge dans le sapin et l'épicea. Comptes Rendus 1887, p. 376.

R. Hartig, Das Rotholz der Fichte, Zentralblatt für das Gesammte Forstwesen 22: 149—65, 1896.

H. B. Shepard & I. W. Bailey, Some observations in the variation in Length of Coniferous Fibers. Proceedings of the Society of American Foresters.

P. Jaccard, Bois de Tension et bois de compression dans les branches dorsiventiales des feuilles. Rev. Gen. Bot. 29. 225—242.

Arnold Engler, Tropismen und exentrisches Dickewachstum der Bäume, Zürich, 1918.

De druk van een slingerend of draaiend lichaam op de draaiingsas

door

ir. F. J. Vaes.

1. Wanneer een lichaam slingert of draait om een horizontale as, dan heeft die as steeds het gewicht van het lichaam te dragen, maar ondervindt bovendien nog de werking van de middelpuntvliedende kracht, die voor elken stand van het lichaam een andere richting en grootte heeft.

I. De enkelvoudige slinger.

2. Het gemakkelijkst is dit na te gaan voor een enkelvoudigen slinger.

In fig. I (1) is een materieel punt S gedacht, opgehangen aan een draad $O\,S$, waarvan het gewicht verwaarloosd wordt. Deze slinger wordt uit den horizontalen stand $O\,A$ losgelaten, zoodat S een halven cirkel gaat doorloopen met A als een der hoogste punten, en B als laagste punt.

In een willekeurigen stand S is de snelheid van S:

$$v = \sqrt{2\,g\,h},\ (h = S\,C)$$

en de middelpuntvliedende kracht

$$\frac{m\,v^2}{r},\ \text{of}\ \frac{m \times 2\,g\,h}{r},\ \text{of}\ \frac{2\,G\,h}{r},\ (r = O\,S).$$

Deze kracht blijkt evenredig te zijn met h, en kan dus op een of andere schaal worden voorgesteld door h. Doet men dit, dan geeft sector $A\,O\,B$ een graphische voorstelling van de middelpuntvliedende kracht; alleen moeten de verticale lijnen uitgezet gedacht worden in het verlengde van den straal $O\,S$.

3. Het gewicht G van het materieele punt, kan door een koppel worden overgebracht naar het ophangpunt O, en de druk op de draaiingsas is de resultante van G en de middelpuntvliedende kracht.

Omdat $\frac{2\,G\,h}{r}$ wordt voorgesteld door de lijn h

zal G worden „ „ een „ $\frac{1}{2}\,r$.

Maakt men in fig. I $S\,D = S\,C = h$, en $S\,E = \frac{1}{2}\,r$, dan is $D\,E$ de druk op de as in richting en grootte.

4. Voor elken stand van den slinger kan men een driehoek teekenen zooals $D\,S\,E$. Denkt men al die driehoeken zoodanig verschoven, dat de zijden $S\,E$ samenvallen, dan liggen de punten D op een halven cirkel met r als middellijn (fig. II), want als in fig. I hoek $B\,D\,S$ door α wordt aangeduid, dan is $h = r\,cos\,\alpha$, zoodat in fig. II $S\,D$ de projectie is van een lijn $S\,F = r$.

De lijnen uit E naar de achtereenvolgende punten van den halven cirkel $S\,D\,F$ getrokken, stellen in grootte en richting de achtereenvolgende drukkingen voor op de draaiingsas.

De kleinste druk $E\,S$ $(= G)$ treedt op als het slingerend punt in A is, de grootste $E\,F$ $(= 3\,G)$ als het punt door B gaat.

De druk heeft de grootste afwijking van de verticaal als de voerstraal $E\,I$ raakt aan den cirkelboog; dan is hoek $I\,E\,F = 30°$, de druk $= G\sqrt{3}$, en $\alpha = 60°$.

5. Wanneer (fig. III) het materieele punt wordt losgelaten in een, hooger dan O gelegen, punt A_1 (de draad $O\,S$ wordt onbuigbaar gedacht, zoodat het materieele punt op eenzelfden afstand van O blijft, en niet eerst verticaal naar beneden valt), dan moet h worden gemeten van S tot de door A_1 getrokken horizontale lijn $A_1\,C_1$.

Men kan nu eerst weder fig. IV teekenen als fig. II, maar moet dan de voerstralen $S\,D$ verlengen met een stuk $D\,D_1 =$ de hoogte van C_1 boven $O\,A$ in fig. III.

Er ontstaat dan een limaçon van Pascal, en de grootste afwijking, die de druk op de draaiingsas heeft van de verticaal, wordt gevonden door de raaklijn uit E aan die limaçon te trekken ($S\,E$ weder gelijk $\frac{1}{2}\,r$).

In fig. III is hoek $A_1\,O\,A = 30°$ genomen, dus de uitslaghoek $B\,O\,A_1 = \beta = 120°$; in fig. IV is dan $D\,D_1 = r\,sin\,30° = \frac{1}{2}\,S\,F$.

6. Bij het teekenen van de limaçon kan men het stuk $D\,D_1$ ook naar S toe afzetten, als $D\,D_2$; dan verkrijgt men de gestippelde kromme lijn, die met de getrokken lijn één geheel uitmaakt. Voor den slinger heeft slechts het getrokken deel beteekenis; de gestipte kromme lijn zou optreden, als men in fig. III het beginpunt A_1 even ver beneden de lijn $O\,A$ had genomen als nu er boven (dus in A_2); in dat geval zou de getrokken lijn geen beteekenis hebben; de uitslaghoek zou dan zijn

$$90° - (\beta - 90°),\ \text{dat is}\ 180° - \beta.$$

De volledig geteekende limaçon geeft dus een graphische voorstelling voor twee uitslaghoeken, die elkanders supplement zijn.

7. Wordt A_1 in fig. III hooger genomen, dan wordt in fig. IV het getrokken deel van de limaçon grooter, en de lus (het gestipte deel) kleiner (fig. V en VI).

Een bijzondere stand wordt verkregen door A_1 loodrecht boven O, dus den uitslaghoek $\beta = 180°$ te nemen (fig. VII). De lus van de limaçon heeft zich dan teruggetrokken tot het punt S (fig. VIII), waar nu in plaats van een dubbelpunt een keerpunt opgetreden is, met $S\,E$ als raaklijn.

De uit den verticalen stand (boven O) losgelaten slinger zou nu voortdurend blijven ronddraaien. In den hoogsten stand is de druk op de as als steeds G, in den laagsten stand (B) is hij $5\,G$.

8. De stijve draad $O\,S$ ondervindt (fig. VII) in den hoogsten stand een druk tengevolge van het gewicht van het materieele punt S. In elken anderen stand drukt slechts de ontbondene van G in de richting van den straal; $G\,cos\,(180° - \alpha)$. Die ontbondene wordt steeds kleiner, terwijl de middelpunt-

(1) De figuren I tot XV zijn in één teekening vereenigd.

Digitized by Google

vliedende kracht in grootte toeneemt, en dus is er nergens een punt, waar de resultante dezer twee krachten nul is, zoodat de draad $O S$ zonder spanning is, terwijl daar voorbij trekspanning optreedt.

De ontbondene van het gewicht vindt men in fig. VIII onmiddellijk door op $S E$ als middellijn een cirkel te trekken; voor een afwijking α is $S L$ die ontbondene en $S D_1$ de middelpuntvliedende kracht. Men ziet, dat de draad $O S$ gedrukt wordt, zoolang D_1 zich bevindt binnen den cirkel $S E$, en dat de overgang van druk- tot trekspanning plaats heeft in den stand, die overeenkomt met de richting van S naar het snijpunt van den cirkel met de limaçon.

In fig. II, IV en VI kan eveneens een cirkel op $S E$ als middellijn gedacht worden.

In den horizontalen stand van den slinger heeft het gewicht geen invloed op de spanning van den draad (in fig. VIII, VI, IV en II heeft men dan de raaklijn in S aan beide cirkels), en daar voorbij treedt de ontbondene als trekkende kracht op, zoodat in den stand $S D'_1$ bij de middelpuntvliedende kracht $S D'_1$ de ontbondene $S N$ moet worden opgeteld.

In elken stand werkt de ontbondene $E L$ of $E N$ als versnellinggevende kracht langs den omtrek van den cirkelboog.

9. In fig. IX is ondersteld, dat het materieele punt in het hoogste punt van den doorloopen cirkel snelheid heeft. Terwijl in fig. I, III, V en VII de horizontale lijn getrokken kan worden door een punt A_1 van den cirkel, n.l. het punt waar de begin- en de eindsnelheid van het materieele punt nul is, moet in fig. IX de lijn $A_1 C_1$ op andere wijze bepaald worden. En wel kan men zeggen, dat als in eenig punt van den cirkel het punt S verticaal omhoog ging met de snelheid, die het heeft, het steeds juist de lijn $A_1 C_1$ zou bereiken. Want de afstand van $A_1 C_1$ tot een willekeurig horizontaal vlak, bijv. het vlak door B, stelt het arbeidsvermogen van plaats voor van een lichaam van één kg gewicht ten opzichte van dat vlak ($1 \times A_1 B$ kg/m).

In een willekeurigen stand S is $C_1 S$ het arbeidsvermogen van beweging, en $A_1 B$—$C_1 S$ het overgebleven arbeidsvermogen van plaats. Deze opvatting is ook toepasselijk op de lijnen in fig. I, III, V en VII (2).

10. In de bij fig. IX behoorende graphische voorstelling fig. X, heeft de limaçon (a) een anderen vorm verkregen; zij loopt n.l. geheel om den cirkel heen, en heeft nabij S twee buigpunten. (Van de drie limaçons a, b en c in fig. X is slechts een gedeelte geteekend).

De druk op de draaiingsas in den hoogsten stand van S is nu minder dan het gewicht van het materieele punt, omdat in dien stand reeds een middelpuntvliedende kracht aanwezig is, $S P$.

Uit S (fig. X) kan men geen raaklijn trekken aan de limaçon, of wel de raaklijn uit S moet juist door een der buigpunten gaan, want als men uit S aan de eene zijde van $E F$ twee raaklijnen zou kunnen trekken, dan zouden tusschen die twee in lijnen liggen, welke twee punten met de limaçon gemeen hadden, en dit zou beteekenen, dat bij een zelfden stand van het materieele punt S in fig. IX, twee verschillende waarden van de middelpuntvliedende kracht zouden behooren, wat onmogelijk is. (Er is dus een wiskundige eigenschap gevonden door overwegingen, de mechanica betreffend).

11. In fig. II ziet men, dat de druk op de as, van af het begin, dadelijk toeneemt; in fig. IV, VI en VIII blijkt de druk eerst kleiner te worden en later weder grooter. Het overgangspunt, waar dus de druk het kleinst is, vindt men door uit E een cirkel te teekenen, die de limaçon raakt.

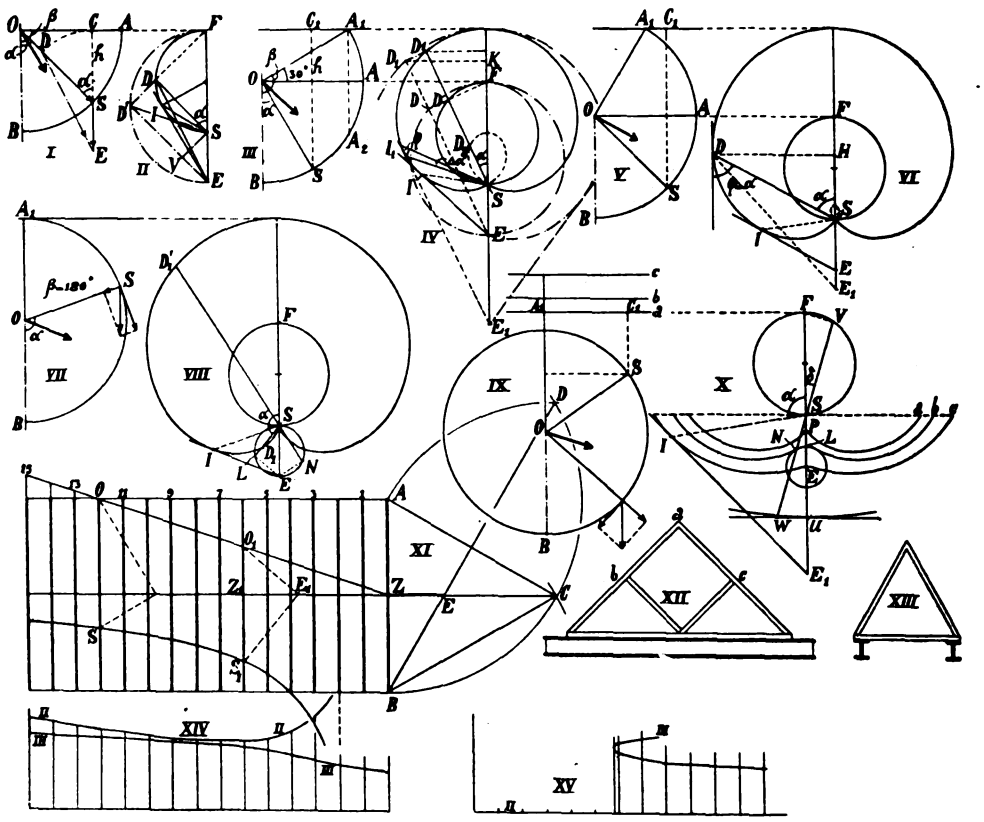
(2) Verschillende toepassingen zijn vermeld in deel B van *Leerboek der Werktuigkunde* door F. J. Vaes (Uitgever Roelants, Schiedam).

Deze cirkel, die in fig. II tot straal $E S$ zou hebben, wordt kleiner naarmate de limaçon grooter wordt; hij raakt de limaçon in twee punten, ter weerszijden van $E F$ gelegen.

12. Bij toenemende uitbreiding van de limaçon (fig. X b) naderen de raakpunten elkander, en er komt een oogenblik, dat zij samenvallen in een enkel punt van $E F$.

Als L het punt is, waar de cirkel, uit E met straal $E L$ beschreven, de door L gaande limaçon raakt (fig. X b), dan

FIG. I—X. SLINGEREND OF DRAAIEND LICHAAM. GRAPHISCHE VOORSTELLING VAN DEN DRUK OP DE AS.
FIG. XI, XIV EN XV. TRAAGHEIDSSTRAAL EN SLINGERPUNT BIJ EEN SLINGERENDE STAAF.
FIG. XII EN XIII. GESTELLEN VOOR KERKKLOKKEN.



moet bij verplaatsing van F over een zeer klein gedachten boog $F V$, het punt L den cirkelomtrek volgen over een zeer kleinen boog $L N$.

Neemt men $S L = p$, dan is $E L = \frac{1}{2} r - p$,

$$V S = r \cos \partial, \text{ dus } S N = r + p - r \cos \partial.$$

Om aan te duiden, dat het punt N op den cirkelomtrek moet liggen, kan men zeggen, dat de loodlijn uit N op $E S$ neergelaten gelijk aan $E N \sin \gamma$ moet zijn, als hoek $N E S$ γ genoemd wordt, en ook gelijk aan $S N \sin \partial$

$$\text{dus } \left(\frac{1}{2} r - p\right) \sin \gamma = (r + p - r \cos \partial) . \sin \partial . \quad . \quad . \quad (1)$$

terwijl bovendien $E S$ gelijk moet zijn aan de som der projecties van $S N$ en $N E$, dus

$$\left(\frac{1}{2} r - p\right) \cos \gamma + (r + p - r \cos \partial) \cos \partial = \frac{1}{2} r \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Uit (1) en (2) kan de verhouding van p en r worden bepaald voor een oneindig kleine waarde van ∂.

Door beide vergelijkingen in de tweede macht te brengen en dan op te tellen vindt men

$$\left(\frac{1}{2} r - p\right)^2 = \left\{\frac{1}{2} r - (r + p - r \cos \partial) \cos \partial\right\}^2 + \left\{(r + p - r \cos \partial) \sin \partial\right\}^2,$$

$$\text{of } \frac{1}{4} r^2 - r p + p^2 = \frac{1}{4} r^2 - r (r + p - r \cos \partial) \cos \partial + (r + p - r \cos \partial)^2 \cos^2 \partial + (r + p - r \cos \partial)^2 \sin^2 \partial,$$

$$\text{of } - r p + p^2 = - r (r + p - r \cos \partial) \cos \partial + (r + p - r \cos \partial)^2,$$

$$\text{of } - r p + p^2 = - r^2 \cos \partial - r p \cos \partial + r^2 \cos^2 \partial + r^2 + p^2 + r^2 \cos^2 \partial + 2 r p - 2 r^2 \cos \partial - 2 r p \cos \partial,$$

Digitized by Google

of $-3rp = -3r^2\cos\vartheta - 3rp\cos\vartheta + 2r^2\cos^2\vartheta + r^2$,
of, gedeeld door r en omgezet:

$$2r\cos^2\vartheta + r - 3r\cos\vartheta + 3p(1\cos\vartheta) = 0$$

of $2r\cos^2\vartheta - 2r\cos\vartheta - r\cos\vartheta + r + 3p(1 - \cos\vartheta) = 0$
of $-2r\cos\vartheta(1 - \cos\vartheta) + r(1 - \cos\vartheta) + 3p(1 - \cos\vartheta) = 0$
welke vergelijking, gedeeld door $1 - \cos\vartheta$, wordt

$$-2r\cos\vartheta + r + 3p = 0$$

en als men nu ϑ tot nul, dus $\cos\vartheta$ tot één laat naderen:

$$-r + 3p = 0,$$

zoodat

$$p = \frac{1}{3}r.$$

13. Wanneer dus de limaçon verkregen is, voor welke $SL = p = \frac{1}{3}r$ (fig. X *b*), dan worden de voerstralen van E naar punten van de kromme lijn getrokken, van L af dadelijk grooter, bijgevolg neemt de druk op de draaiingsas van af het hoogste punt dadelijk toe, en dit blijft zoo, wanneer de limaçon grooter wordt, d. w. z. wanneer de snelheid, waarmede het materieele punt in fig. X het hoogste punt van den cirkel voorbijgaat, grooter wordt.

14. Daarbij naderen de buigpunten van de limaçon elkander ook, en als het stuk, dat in het verlengde van de voerstralen SD van den cirkel in fig. II, IV, VI, VIII, X en XII moet worden uitgezet, gelijk r is geworden, vallen zij samen op EF. Want als (fig. X) hoek FSA $(= \vartheta)$ zeer klein wordt gedacht, dan valt de projectie van W op SE iets boven U; de driehoeken FVS en WSU zijn congruent (hypotenusa, rechten en één scherpen hoek gelijk). Hoe kleiner ϑ genomen wordt des te dichter komt de projectie bij het punt U, zoodat als F zich verplaatst over een oneindig kleinen boog, het punt U een oogenblik blijft op de loodlijn UW in U op EF opgericht. Van dat oogenblik af heeft de limaçon geen bijzondere punten meer.

Het punt E ligt er dan binnen (reeds van af het geval, waarbij $CC_1 = \frac{r}{2}$. fig. X *c*); de druk op de as treedt dan in alle richtingen op.

II. De materieele slinger.

15. Naast een lichaam, dat om een horizontale as slingert, kan men een enkelvoudigen slinger denken met denzelfden slingertijd. De lengte van dien enkelvoudigen slinger noemt men — zooals bekend is — de *slingerlengte* van het lichaam. Denkt men uit het zwaartepunt Z van het lichaam de loodlijn getrokken op de meetkundige draaiingsas, en van af het snijpunt O de slingerlengte uitgezet (over Z heen), dan vindt men een punt S, dat het *slingerpunt* van het lichaam heet.

Dit punt S beweegt juist alsof het het uiteinde is van een enkelvoudigen slinger.

Er zijn een aantal punten, die dit doen, alle gelegen op een cylindermantel met straal OS om de meetkundige draaiingsas beschreven; het is echter voldoende het punt S te beschouwen.

16. Men kan de slingerlengte vinden door den slingertijd van het lichaam te bepalen, d. w. z. men neemt den tijd waar, dien het lichaam besteedt voor een flink aantal schommelingen (tien, twintig.... vijftig, al naar gelang het lichaam langzamer of sneller beweegt), en bepaalt daaruit den tijd voor één schommeling (van rechts naar links, of van links naar rechts; *niet heen- en weer*). Met behulp van de formule

$$t = \pi\sqrt{\frac{l}{g}},$$

kan men dan de slingerlengte l (in meters) vinden.

Is geen groote nauwkeurigheid noodig, dan kan men naast het lichaam aan dezelfde draaiingsas een klein zwaar voorwerp aan een dun touw ophangen, en de lengte van dit touw zóó regelen, dat het kleine voorwerp met het lichaam medeslingert zonder vóór- of na-ijling.

17. Op elk deeltje van het lichaam werkt een middelpuntvliedende kracht, en wanneer al deze krachten een resultante hadden, die in S aangreep, dan zou al het besprokene in No. 1—12 onveranderd doorgaan. Maar de resultante grijpt niet aan in S, doch in het zwaartepunt Z, dat dichter bij de draaiingsas O ligt dan S, en daarom een andere beweging heeft dan S, — langzamer. Die resultante is nu niet

$$m\omega^2 \times OS \ (\omega \text{ de hoeksnelheid}),$$

maar $m\omega^2 \times OZ$,

en dus moet men in fig. II, IV, VI, VIII, X en XII alle voerstralen, die van S uitgaan *verkleinen* in reden van OS tot OZ, terwijl de lijn SE, die het gewicht voorstelt, onveranderd blijft. Het is echter gemakkelijker de voerstralen te laten, zooals zij zijn, maar de lijn SE te *vergrooten* in reden van OZ tot OS, zoodat E in een stand E_1 komt (fig. IV en X).

18. Voor het punt E_1 geldt hetzelfde wat voor E is medegedeeld, n.l. dat de lijnen van E_1 naar punten van de limaçon getrokken, bijv. E_1D_1 in fig. IV (3), de grootte van den druk op de as voorstellen voor dien stand van het lichaam, waarbij de lijn OZ de richting D_1S heeft; en dat de grootste hoek, dien de richting van den druk met de verticaal maakt, gevonden wordt door de raaklijn E_1I aan de limaçon te trekken.

19. Er treedt echter nog een andere druk op. Want het lichaam slingert, alsof het gewicht in S werkte, terwijl het in werkelijkheid in het zwaartepunt Z aangrijpt. De ontbondene $G\cos\alpha$, in de richting van de lijn OS, heeft in beide gevallen denzelfden invloed, maar de ontbondene $G\sin\alpha$, loodrecht op de lijn OS niet.

$G\sin\alpha$, in Z werkend, zou een moment geven $G\sin\alpha \times OZ$, terwijl zij, in S werkend, een moment $G\sin\alpha \times OS$ heeft. Het zwaartepunt Z zou, bij vrije slingering, een versnelling $g\sin\alpha$ loodrecht op OZ verkrijgen, maar heeft nu slechts een versnelling $g\sin\alpha \times \frac{OZ}{OS}$; het is dus alsof in Z een kracht $G\sin\alpha \times \frac{OZ}{OS}$ aangrijpt, die de beweging remt, en deze kracht moet ook worden opgevangen door de draaiingsas.

Bij den druk E_1D_1 in fig. IV komt dus nog de vermelde druk loodrecht op SD_1.

20. Volgens No. 17 is $SE_1 = G$, en dus $SE = G \times \frac{OZ}{OS}$.

Laat men uit E de loodlijn ED' neer op FD, dan is

$$DD' = SE\sin\alpha$$

dus juist de druk, die bijgevoegd moet worden. Door verlengen van ED' tot ze de loodlijn in D_1 op D_1S in D'_1 snijdt, is die druk op zijn plaats gebracht.

De geheele druk op de as is dus $E_1D'_1$.

De punten D' liggen op een cirkel op FE als middellijn beschreven (streeppuntlijn) en de voerstralen uit S van dezen cirkel moeten worden verlengd met een stuk $D'D'_1$, dat gelijk aan DD_1 is.

Bijgevolg liggen de punten D'_1 op een andere limaçon, die in fig. IV gedeeltelijk is geteekend (streeppuntlijn), en aan deze moet dus ook de raaklijn uit E_1 worden getrokken, als men den uitersten stand van den druk wenscht te kennen.

21. In fig. II hebben de met streep-punt geteekende halve cirkel en rechte lijnen eveneens betrekking op de beweging van een lichaam om de as O. Het punt E_1, zoodanig gelegen, dat $SE_1 = G$, is niet geteekend.

SD' is de druk op de as, veroorzaakt door alle optredende krachten, behalve het gewicht. Door SV loodrecht op ED' te trekken, en op te merken, dat $D'V = 2VE$, vindt men onmiddellijk uit de figuur de oplossing van een vraagstuk van Routh (ook opgenomen in Band I van de „Aufgaben aus der technischen Mechanik" van Wittenbauer als No. 754): dat de druk, veroorzaakt door de vermelde krachten met de richting OS een hoek ϕ maakt, zoodanig dat

$$tg\,\phi = \frac{1}{2}tg\,\alpha.$$

22. De vraag moet nog beantwoord worden hoe men de raaklijn uit een punt E_1 aan een limaçon kan vinden.

In fig. IV zijn twee voerstralen geteekend, die een zeer kleinen hoek $\triangle\alpha$ insluiten; op de bekende wijze kan men de kleine driehoekige figuur teekenen, begrensd door het uit S als middelpunt beschreven boogje $\rho\triangle\alpha$, het verschil $-\triangle\rho$ der beide voerstralen, en de koorde van den boog van de limaçon tusschen die voerstralen (het verschil is negatief genomen, omdat bij toename van α de voerstraal kleiner wordt; voor α moet men nu hoek FSI_1 nemen).

(3) Van de punten D en D_1, die tweemaal voorkomen, moet bij de linksgelegene een accent worden goplaatst.

Digitized by Google

Bij de limiet wordt de figuur een rechthoekige driehoek met rechthoekzijden $r\,d\,\alpha$ en $-d\,\rho$, terwijl de koorde raaklijn wordt.

Deze raaklijn maakt met den voerstraal van het raakpunt een hoek ϕ, zoodanig dat

$$tg\,\phi = \frac{\rho\,d\,\alpha}{-d\,\rho}.$$

en daar voor de limaçons in fig. IV, VI, VIII en X

$$\rho = r\cos\alpha + c$$

dus $d\,\rho = -r\sin\alpha\,d\,\alpha$ is:

$$\text{wordt } tg\,\phi = \frac{\rho}{r\sin\alpha} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

Noemt men $S E_1 p$, dan is in driehoek $S I_1 E_1$

$$\rho : p = (\alpha - \phi) : \sin\phi$$

$$\text{of } \rho\sin\phi = p\sin\alpha\cos\phi - p\cos\alpha\sin\phi$$

of, na deeling door $\cos\phi$:

$$\rho\,tg\,\phi = p\sin\alpha - p\cos\alpha\,tg\,\phi$$

welke, door substitutie van de waarde voor $tg\,\phi$ wordt:

$$\frac{\rho^2}{r\sin\alpha} = p\sin\alpha - p\cos\alpha\frac{\rho}{r\sin\alpha},$$

$$\rho^2 = r\,p\sin^2\alpha - \rho\,p\cos\alpha,$$

$$(r\cos\alpha + c)^2 = r\,p\sin^2\alpha - (r\cos\alpha + c)\,p\cos\alpha,$$

$$r^2\cos^2\alpha + 2\,r\,c\cos\alpha + c^2 = r\,p(1-\cos^2\alpha) - r\,p\cos^2\alpha - c\,p\cos\alpha.$$

$$\cos^2\alpha\,(r^2 + 2\,r\,p) + \cos\alpha\,(2\,r\,c + c\,p) + c^2 - r\,p = 0,$$

$$\cos^2\alpha + \cos\alpha\frac{c\,(2\,r+p)}{r\,(r+2\,p)} + \frac{c^2 - r\,p}{r\,(r+2\,p)} = 0,$$

welke vierkantsvergelijking tot wortels heeft:

$$\cos\alpha = -\frac{c\,(2\,r+p)}{2\,r\,(r+2\,p)} \pm \frac{1}{2\,r\,(r+2\,p)}$$

$$\sqrt{4\,c^2\,r^2 + 4\,c^2\,r\,p + c^2\,p^2 - 4\,c^2\,r^2 + 4\,r^3\,p - 8\,c^2\,p\,r + 8\,r^2\,p^2}$$

$$= -\frac{c\,(2\,r+p)}{2\,r\,(r+2\,p)} \pm \frac{1}{2\,r\,(r+2\,p)}$$

$$\sqrt{c^2\,p^2 + 4\,r^3\,p - 4\,c^2\,p\,r + 8\,r^2\,p^2} \quad \ldots \quad (4)$$

23. In fig. IV en VI voldoen beide wortels, want aan elke zijde van $E_1 F$ kan men uit E_1 een raaklijn trekken aan den buitenomtrek van de limaçon en aan de lus.

In fig. X kan aan elke zijde van $E_1 F$ slechts één raaklijn uit E_1 worden getrokken; daarbij vindt men voor een der wortels een waarde kleiner dan min één; deze wortel vervalt dus.

Bij den overgangsvorm in fig. VIII van de limaçons met lus tot die zonder lus, is $E_1 S$ ook raaklijn. Dit blijkt, als men, in de uitdrukking voor $\cos\alpha$, $c = r$ neemt:

$$\cos\alpha = -\frac{r\,(2\,r+p)}{2\,r\,(r+2\,p)} \pm \frac{1}{2\,r\,(r+2\,p)}$$

$$\sqrt{r^2\,p^2 + 4\,r^3\,p - 4\,r^3\,p + 8\,r^2\,p^2}$$

$$= \frac{1}{2\,r\,(r+2\,p)}\left\{-2\,r^2 - r\,p \pm 3\,r\,p\right\}$$

waaruit $\cos\alpha = \dfrac{-2\,r^2 + 2\,r\,p}{2\,r\,(r+2\,p)}$ of $\dfrac{-r+p}{r+2\,p}$

en $\cos\alpha = \dfrac{-2\,r^2 - 4\,r\,p}{2\,r^2 + 4\,r\,p}$ of -1, dus $\alpha = 180°$.

(Als $p = r$, wordt de cerste wortel nul, dus $\alpha = 90°$).

24. In het algemeen kan bij gegeven c, r en p de waarde van $\cos\alpha$ worden berekend, waardoor het raakpunt volkomen bepaald is.

(Den hoek zelf behoeft men niet te bepalen).

In fig. IV is voor het punt E: $c = \frac{1}{2}r$ en $p = \frac{1}{2}r$, dus

$$\cos\alpha = -\frac{\frac{1}{2}r \times 2\frac{1}{2}r}{2r \times 2r} \pm \frac{1}{2r\times 2r}\sqrt{\frac{1}{16}r^4 + 2r^4 - \frac{1}{2}r^4 + \frac{1}{2}2r^4}$$

$$= -\frac{5}{16} \pm \frac{7}{16}, \text{ dat is } -0.75 \text{ en } +0.125.$$

Van deze waarden geldt 0.125 voor het raakpunt aan de buitenzijde, en de andere voor het raakpunt op de lus. Het schijnt alsof die waarde onjuist is, want de figuur geeft een scherpen hoek, terwijl als waarde van den *cosinus* min 0.75 berekend is. Er moet echter bedacht worden, dat voor punten van de lus, c een negatieve waarde heeft, want daarvoor is

$$\rho = r\cos\alpha - c \text{ (in plaats van plus } c)$$

en dus wordt daarbij $\cos\alpha = +0.75$.

Men kan ook zeggen: Als de voerstraal van SF af naar links draait, dan wordt de lengte $r\cos\alpha$ steeds kleiner, en is nul bij den stand loodrecht op SF. Daarna moet men $r\cos\alpha$ als negatief in rekening brengen, omdat zij niet meer links, maar rechts van SF gemeten wordt, tegengesteld aan de richting, waarin ρ tot nu toe gemeten was; dus is dan

$$\rho = -r\cos\alpha + c$$

totdat ρ nul is geworden. Dan wordt ρ zelve negatief dus is

$$-\rho = -r\cos\alpha + c$$

of

$$\rho = r\cos\alpha - c.$$

25 In fig. VI is $c = \frac{1}{2}r\sqrt{3}$ en $p = \frac{1}{2}r$, dus

$$\cos\alpha = -\frac{\frac{1}{2}r\sqrt{3}\times 2\frac{1}{2}r}{2r\times 2r} \pm \frac{1}{2r\times 2r}\sqrt{\frac{3}{16}r^4 + 2r^4 - \frac{3}{2}r^4 + 2r^4}$$

$$= -\frac{5\sqrt{3}}{16} \pm \frac{1}{16}\sqrt{43}$$

$$= \frac{-8.66 \pm 6.55}{16}, \text{ dat is } -0.952 \text{ en } -0.132.$$

Om dezelfde reden als in het voorgaande nummer, moet voor de lus-raaklijn de *cosinus* niet —, maar + 0.925 worden genomen.

26. Aanleiding tot bovenstaande beschouwingen was een vraag omtrent kerkklokken.

Bij het luiden daarvan treden drukkingen op, die zich voortplanten op het kerkgebouw; op de verticaal ontbondenen behoeft niet in het bijzonder te worden gelet, maar de horizontaal ontbondenen kunnen een ongewenschten invloed hebben.

De achtereenvolgende waarden van den horizontalen druk vindt men door uit de achtereenvolgende punten van de limaçon loodlijnen neer te laten op EF; de grootste horizontale druk treedt dus op voor het punt van de limaçon, waar de raaklijn evenwijdig met EF is (fig. VI).

Maar dan is $\phi = \alpha$, en vergelijking (3) wordt

$$tg\,\alpha = \frac{r\cos\alpha + c}{r\sin\alpha}$$

$$r\sin^2\alpha = r\cos^2\alpha + c\cos\alpha \quad \ldots\ldots \quad (5)$$

$$2\,r\cos^2\alpha + c\cos\alpha - r = 0$$

$$\cos\alpha = -\frac{c}{4\,r} \pm \frac{1}{4\,r}\sqrt{c^2 + 8\,r^2} \quad \ldots\ldots \quad (6)$$

Bij de limaçons met lus vindt men twee waarden voor $\cos\alpha$ (één raaklijn aan de buitenzijde en één aan de lus, aan elke zijde van EF).

Bij de limaçons in fig. X wordt een der wortels $\cos\alpha$ kleiner dan min één, en vervalt dus.

In fig. VIII is $c = r$, en daarbij vindt men

$$\cos\alpha = -\frac{r}{4\,r} \pm \frac{1}{4\,r}\sqrt{9\,r^2}$$

$$= \frac{-r \pm 3\,r}{4\,r},$$

dus $\cos\alpha = \frac{1}{2}$, $\alpha = 60°$

en $\cos\alpha = -1$, $\alpha = 180°$ (raaklijn in S).

27. De grootste horizontale druk is

$$\rho\sin\alpha \times \text{de krachtenschaal}$$

dus

$$(r\cos\alpha + c)\sin\alpha \times k.$$

Bij substitutie van de waarde voor $\cos\alpha$ moet vóór den wortelvorm het min-teeken genomen worden als men met de lus te doen heeft, en het plus-teeken voor de buitenzijde.

Voor de wijze van slingeren in fig. I, III en V heeft men als grootsten horizontalen druk

$$\left\{\frac{3}{4}c + \frac{1}{4}\sqrt{c^2 + 8\,r^2}\right\}\sqrt{\frac{1}{2} - \frac{c^2}{8\,r^2} + \frac{c}{8\,r^2}\sqrt{c^2 + 8\,r^2}} \times k.$$

Bij een enkelvoudigen slinger wordt (zie No. 2) het ge-

Digitized by Google

wicht G voorgesteld door $\frac{1}{2}r$; bij een materieelen slinger door $\frac{1}{2}r \times \frac{OS}{OZ}$, zoodat

$$k = \frac{2G}{r} \times \frac{OZ}{OS}$$

$$= \frac{2Gz}{r^2},$$ als z den zwaartepuntsafstand OZ voorstelt.

Hangt men voorwerpen met eenzelfde slingerlengte, maar verschillend gewicht, draaibaar op aan een horizontale as, en geeft men hen eenzelfden grootsten uitslaghoek, dan moet de lijn DH (als in fig. VI) telkens met een andere krachtenschaal worden gemeten, terwijl bovendien de stand, waarbij de grootste horizontale druk optreedt (hoek DE_1F) voor elk voorwerp een andere is, n.l.

$$tg\, E_1 = \frac{\rho \sin \alpha}{\rho \cos \alpha + p},$$

waarin voor α de waarde moet worden genomen uit (6).

28. Hebben voorwerpen evengroote traagheidsmomenten ten opzichte van de draaiingsas, en is bovendien Gz voor beide even groot, dan zijn hun slingertijd en -lengte dezelfde. Maar dan is k voor beide even groot, en de grootste horizontale druk is eveneens voor beide dezelfde, maar treedt bij verschillende standen op.

29. Een kerkklok of eenig ander slingerend lichaam kan men — wat de beweging betreft — vervangen denken door een rechte prismatische of cylindrische staaf, die een even groote massa, en een even groot traagheidsmoment ten opzichte van het zwaartepunt heeft.

Voor zulk een staaf is het bedoelde traagheidsmoment

$$\frac{1}{12} m l^2$$

als m de massa, en l de lengte voorstelt.

Feitelijk moet men de staaf denken zonder dikte; om dan toch de vereischte massa over de bepaalde lengte l te verdeelen, zou men een rechthoekige plaat van oneindig kleine dikte kunnen denken, draaibaar om een as door het midden, evenwijdig aan een der evenwijdige zijden, terwijl de andere evenwijdige zijden een lengte l hebben.

Het is echter voor de voorstelling gemakkelijker een staaf te denken.

Voor een as, die niet door het zwaartepunt gaat en evenwijdig is aan de eerste as, hebben het lichaam en de staaf dan ook een even groot traagheidsmoment, n.l.

$$\frac{1}{12} m l^2 + m a^2$$

als a den afstand voorstelt van de nieuwe as tot de eerste.

30. Het traagheidsmoment van het lichaam ten opzichte van het zwaartepunt kan worden voorgesteld door

$$m i^2$$

als i den traagheidsstraal voorstelt.

Dan is $$m i^2 = \frac{1}{12} m l^2$$

waaruit volgt $$i = \frac{1}{6} l \sqrt{3}.$$

31. In fig. XI stelt AB een staaf voor met lengte l, zwaartepunt Z, traagheidsmoment $\frac{1}{12} m l^2$.

Op AB als zijde is een gelijkzijdigen driehoek ABC beschreven, uit A en C zijn met dezelfde passeropening AB bogen geteekend, die elkander in D snijden. De rechte lijnen CZ en BD zijn hoogtelijnen en tevens zwaartelijnen van den driehoek.

$$CZ = \frac{1}{2} AB\sqrt{3}$$

en $$EZ = \frac{1}{3} CZ = \frac{1}{6} l\sqrt{3},$$

dat is juist de waarde van i (4).

(4) Deze constructie is het eerst gegeven voor vlakke doorsneden in *De Ingenieur* van 14 Aug. 1909 n°. 33, en toegepast in Graphostatica door F. J. Vaes, 5e deel, «Traagheidsmomenten». (Uitgever A. E. Kluwer, Deventer), blz. 48.

De lijnen AC en CB zijn in fig. XI getrokken voor duidelijkheid; men kan ze echter weglaten.

Naast AB zijn op onderling gelijke afstanden een aantal staven geteekend even groot als AB, met ophangpunten op verschillende hoogte, en wel zoodanig, dat die ophangpunten alle in een rechte lijn liggen, die door Z gaat. De staven zijn genummerd 1, 2, 3..... 15.

Bij staaf 12 ligt het ophangpunt in een der uiteinden van de staaf; bij staaf 13, 14, 15 iets daarboven; men moet daarbij de staaf opgehangen denken aan een dunnen draad, waarvan de massa verwaarloosd kan worden in vergelijking met de massa van de staaf zelf.

32. Ligt voor een staaf (No. 6) het ophangpunt O_1 op een afstand a van het zwaartepunt, dan is het traagheidsmoment ten opzichte van O_1

$$m i^2 + m a^2,$$

zoodat de traagheidsstraal

$$i_1 = \sqrt{i^2 + a^2}$$ is.

Neemt men $Z_1E_1 = ZE = i$, dan is $O_1E_1 = i_1$.

De slingertijd $$t = \pi \sqrt{\frac{\text{traagheidsmoment}}{\text{grootste statisch moment}}}$$

$$= \pi \sqrt{\frac{m i_1^2}{G a}}$$

$$= \pi \sqrt{\frac{i_1^2}{g a}}$$

Voor een enkelvoudigen slinger met denzelfden slingertijd is $$t = \pi \sqrt{\frac{r}{g}}.$$

dus is de slingerlengte van de staaf

$$r = \frac{i_1^2}{a}$$

en men vindt het slingerpunt S_1 door E_1S_1 loodrecht op O_1E_1 te trekken (want $O_1E_1^2 = O_1Z_1 \times O_1S_1$, $i_1^2 = a \times r$).

33. Voor alle standen van de staaf is het slingerpunt geteekend; al de gevonden punten liggen op de kromme lijn SS_1, die asymptoot loopt aan AB, en aan ZZ_1.

Uit de constructie volgt onmiddellijk dat, als men A_1 tot ophangpunt neemt, O_1 slingerpunt zijn zal, en tevens, dat de slingerlengte zoo klein mogelijk is als

$$O_1Z_1 = Z_1S_1 = Z_1E_1,$$

want dan heeft de halve cirkel op O_1S_1 als middellijn beschreven den kleinst mogelijken straal, n.l. Z_1E_1.

34. Uit de teekeningen kan men de formules vinden voor de horizontale en verticale ontbondene van de reactie, die anders steeds langs analytischen weg worden gevonden.

Bijv. is in fig. IV, als α_0 de grootste waarde van α is

$$ED^1_1 = EF\cos\alpha + D^1D^1_1$$

$$= 3 \times SE\cos\alpha + r\sin(\alpha_0 - 90^\circ)$$

$$= 3G\frac{z}{r}\cos\alpha - 2G\frac{s}{l}\cos\alpha_0$$

en dus is de horizontale ontbondene van de reactie

$$H = D_1{}^1K$$

$$= G\frac{z}{r}(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_0)\sin\alpha \quad . \quad . \quad (1)$$

en de verticale ontbondene

$$V = KE_1$$

$$= KE - SE + EE_1$$

$$= G\frac{z}{r}(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_0)\cos\alpha - G\frac{s}{l} + G$$

$$= G\frac{z}{r}(3\cos^2\alpha - 2\cos\alpha_0\cos\alpha - 1) + G \quad (2)$$

welke waarden, in dienzelfden vorm, doch met tegengesteld teeken, gegeven zijn door H. Lorenz in zijn Lehrbuch der Technischen Physik, Erster Band, 1924, bladz. 294.

Het teeken is tegengesteld, omdat in het voorgaande steeds de druk op de as is bedoeld, terwijl L. de reacties geeft.

In boeken over theoretische mechanica vindt men gewoonlijn alleen de ontbondenen der reactie in de richting OS en loodrecht er op; men verkrijgt deze door in fig. IV een loodlijn

Digitized by Google

$E_1 E'_1 S'$ neer te laten op $E D'_1$ en $D S$; deze loodlijn is niet in de figuur geteekend. Dan is de eene ontbondene

$$\begin{aligned} D_1{}^1 E_1 &= E E_1{}^1 + E D_1{}^1 \\ &= S S^1 + S D_1 \\ &= M g \cos\alpha + \text{midd.p.vliedende kracht} \quad (3) \end{aligned}$$

en de andere ontbondene

$$\begin{aligned} E_1 E_1{}^1 &= E_1 S^1 - D_1 D_1{}^1 \\ &= G \sin\alpha - G \frac{z}{r} \sin\alpha \\ &= G \sin\alpha - M z \times \frac{g \sin\alpha}{r} \\ &= G \sin\alpha - M z \times \frac{\text{versnelling van } S}{r} \\ &= M g \sin\alpha - M z \times \text{hoekversnelling} \quad (4) \end{aligned}$$

35. In No. 22 is de hoek bepaald, welken de raaklijn uit E aan de limaçon met grondcirkel $S F$ met $S F$ maakt. Op dergelijke wijze kan men den tangens berekenen van den hoek van de raaklijn uit E_1 aan de grootere limaçon.

36. De totale druk op de as is bij een uitwijkingshoek α

$$D = \sqrt{H^2 + V^2},$$

waarin H en V de waarden hebben uit vergelijking (1) en (2).

De uiterste waarden vindt men door

$$\frac{d D}{d \alpha}, \text{ dat is } \frac{2 H \frac{d H}{d \alpha} + 2 V \frac{d V}{d \alpha}}{\sqrt{H^2 + V^2}}$$

nul te stellen; de teller van de breuk moet dus nul worden, zoodat

$$\begin{aligned} &\frac{z}{r}(2 \sin\alpha \cos\alpha_0 - 3 \sin\alpha \cos\alpha)(3 \sin^2\alpha + 2 \cos\alpha \cos\alpha_0 - 3 \cos^2\alpha) \\ &+ \left\{\frac{z}{r}(1 - 3 \cos^2\alpha + 2 \cos\alpha \cos\alpha_0) - 1\right\}(6 \sin\alpha \cos\alpha - \\ &- 2 \sin\alpha \cos\alpha_0) = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5). \end{aligned}$$

Deze vergelijking kan worden gedeeld door $\sin\alpha$, zoodat een maximum of minimum verkregen wordt voor

$$\alpha = 0 \text{ of } 180°.$$

Uit fig. II, IV, VI, VIII, X blijkt, dat voor $\alpha = 0$ de druk maximum is, en wel is dan

$$H = 0, \; D = V = G \frac{z}{r}(-2 + 2 \cos\phi_0) - G \; . \quad . \quad (6)$$

De stand $\alpha = 180°$ wordt niet bereikt in fig. II en IV, maar wel in fig. VI, VIII en X, en dan is

$$H = 0, \; D = V = G \frac{z}{r}(-2 - \cos\alpha_0) - G$$

waarbij echter $\alpha_0 = 180°$, dus

$$D = V - G.$$

Na deeling van vergelijking (5) door $\sin\alpha$ blijft er:

$$\begin{aligned} &z(2 \cos\alpha_0 - 3 \cos\alpha)(3 \sin^2\alpha + 2 \cos\alpha \cos\alpha_0 - 3 \cos^2\alpha) \\ &+ (z - 3 z \cos^2\alpha + 2 z \cos\alpha \cos\alpha_0 - r)(6 \cos\alpha - 2 \cos\alpha_0) = 0 \end{aligned}$$

of:

$$\begin{aligned} &6 z \sin^2\alpha \cos\alpha_0 - 9 z \sin^2\alpha \cos\alpha + 4 z \cos\alpha \cos^2\alpha_0 - 6 z \cos^2\alpha \cos\alpha_0 \\ &- 6 z \cos^2\alpha \cos\alpha \cos\alpha_0 + 9 z \cos^3\alpha + 6 z \cos\alpha - 18 z \cos^3\phi + \\ &+ 12 z \cos^2\alpha \cos\alpha_0 - 2 z \cos\alpha_0 + 6 z \cos^2\alpha \cos\alpha_0 - \\ &- 4 z \cos\alpha \cos^2\alpha_0 - 6 r \cos\alpha + 2 r \cos\alpha_0 = 0 \end{aligned}$$

of:

$$\begin{aligned} &\cos\alpha_0 (6 z \sin^2\alpha - 2 z + 6 z \cos^2\alpha + 2 r) + \\ &+ \cos\alpha (-9 z \sin^2\alpha - 9 z \cos^2\alpha + 6 z - 6 r) = 0 \end{aligned}$$

of:

$$(4 z + 2 r) \cos\alpha_0 - (3 z + 6 r) \cos\alpha = 0,$$

waaruit

$$\cos\alpha = \frac{4 z + 2 r}{3 z + 6 r} \cos\alpha_0 \; . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

Bij deze waarde van α treedt een minimum op, en wel voor de punten, waar de cirkel in fig. X uit E_1 beschreven, de limaçon raakt.

37. Voor $z = r$, dus voor den enkelvoudigen slinger, is

$$\cos\alpha = \frac{2}{3} \cos\alpha_0.$$

Wanneer z zeer klein is in verhouding tot r, nadert

$$\cos\alpha \text{ tot } \frac{1}{3} \cos\alpha_0.$$

38. In de achtereenvolgende staven van fig. XI, heeft $\frac{z}{l}$ de waarden vermeld in kolom I; daarbij behoort een traagheidsstraal (= lengte van den met de staaf overeenkomenden enkelvoudigen slinger) de waarden in verhouding tot l vermeld in kolom II, en de breuk (7), die de verhouding van $\cos\alpha$ en $\cos\alpha_0$ aangeeft, heeft dan de waarden, genoemd in kolom III.

I (24sten van l.)	II	III
15	0.758	0.626
14	726	620
13	695	614
12	667	607
11	641	596
10	616	586
9	597	572
8	583	556
7	578	537
6	583	511
5	642	479
4	667	444
3	792	406
2	1.083	374
1	2.042	344
0	∞	333

In fig. XIV is een graphische voorstelling geteekend van de getallen in kolom II en III, en wel juist onder de staven, waarbij die getallen behooren.

In fig. XV zijn de getallen van kolom II op de horizontale lijn afgezet, en de bijbehoorende getallen van kolom III als ordinaten daarbij genomen.

Bij elke waarde van II behooren twee waarden van III; bij de eene is z kleiner, bij de andere grooter dan $\frac{1}{2} l$.

39. In de kerkklok hangt een klepel; deze draait om een punt O_1, dat boven of onder het ophangpunt O van de klok kan liggen. Daar de klepel een vrij lange, en betrekkelijk dunne staaf is, met een peervormige verdikking onderaan, ligt het slingerpunt vrij dicht bij het ondereinde. Er moet voor gezorgd worden, dat de slingerlengte van de klok en die van de klepel flink verschillen; wanneer die beide lengten gelijk werden genomen, zouden klok en klepel gezamenlijk heen en weer slingeren, zonder dat de klepel eenige neiging zou hebben om tegen de klok te slaan; dit geval deed zich voor in 1876 bij de, toen nieuwe, Augustaklok voor den Dom te Keulen, waar geen geluid uit kwam.

40. Kerkklokken die een grootsten uitslaghoek van 90° hebben, rusten met hun draaiingsas in twee gestellen in den vorm van een gelijkzijdigen driehoek (fig. XIII).

Een enkelvoudige slinger zou, bij $\beta = 90°$ (fig. I en II), drukkingen op de as veroorzaken, die ten hoogste 30° afwijken van de verticaal. De druk door de klok veroorzaakt blijft zeer zeker binnen dien hoek, maar de druk tengevolge van het slingeren van den klepel nadert dicht tot de 30°.

De oude klokkenmakers hebben ongetwijfeld door proefneming en waarneming gevonden, dat bij den door hen gekozen vorm van het gestel, dit geen neiging had om te kantelen.

En evenzoo zullen zij practisch den vorm (fig. XII) gevonden hebben voor het gestel bij een klok, die 120° uitslaat (fig. III en IV), en waarbij de klepel een druk veroorzaakt, die ten hoogste 45° kan afwijken van de verticaal.

Klem ter voorkoming van het oprijden van spoorstaven

DOOR

A. C. VERMEULEN,

Technisch hoofd-ambtenaar bij het Ministerie van Koloniën.

Het oprijden van het spoor is een inconveniënt, hetwelk den spoor- en tramwegen regelmatig werk en dus geld kost. Teneinde dit z.g. oprijden tegen te gaan, wordt sedert eenigen tijd een geheel nieuw systeem „klem" vervaardigd, welke klem door haar eenvoudige constructie zeer zeker de aandacht verdient. Het apparaat wordt hier te lande vervaardigd.

De klem bestaat uit een linksch- en een rechtsch model en kan zoowel aan de binnen-, als aan de buitenzijde van het spoor worden aangebracht (fig. 1 en 2).

De steun, welke tegen den dwarsligger drukt, bestaat uit een U-vormig ijzer, dat verticaal door middel van een z.g. klauwbout aan den voet der spoorstaaf wordt bevestigd. Om een volkomen bevestiging en klemming te bereiken is in den

Digitized by Google

U-vormigen steun het profiel van den railvoet zoodanig uitgenomen, dat de steun nauwkeurig op den voet past en voldoende speling in horizontale richting laat, opdat eventueel nog kan worden aangespannen. Door de breedte van het U-ijzer is kantelen uitgesloten.

KLEM, TER VOORKOMING VAN HET OPRIJDEN VAN SPOORSTAVEN.

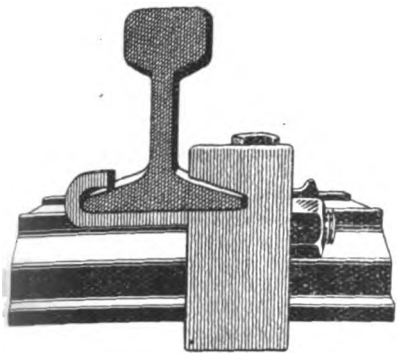


Fig. 1.

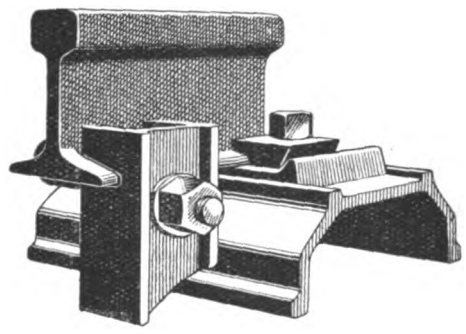


Fig. 2.

Bij het ontwerpen heeft het denkbeeld voorgezeten een klem te vervaardigen, welke op alle systemen van bovenbouw is toe te passen en daarvoor bruikbaar is, zoowel voor spoor op houten- als op ijzeren dwarsliggers. De verticale bevestiging heeft het groote voordeel, dat geen gelegenheid wordt geboden tot het vormen van verzamelplaatsen van water, waardoor roesten en een minder goede verbinding met de spoorstaaf zou kunnen ontstaan. In normale gevallen zal een plaatsing van 3 à 4 klemmen per 12 m spoorstaaf voldoende zijn.

Wij vermoeden dat de klem, waarvan de geringe aanschaffingsprijs geen beletsel voor algemeene toepassing is, en welke reeds hier en daar ingang heeft gevonden (o. a. in Duitschland) haar weg wel zal vinden.

Permanente Internationale Vereeniging voor Scheepvaartcongressen.

Scheepvaartcongres te Caïro in 1926.

Voor het in het laatst van November 1926 te Caïro te houden XIVe Internationale Scheepvaartcongres is het onderstaande programma vastgesteld:

1e Sectie. Binnenscheepvaart.

1e *Vraagpunt.* Vorderingen, gemaakt bij de bestudeering en den bouw van stuwdammen en bij de inrichting van de middelen tot aftapping van het water en van daarnaast gelegen werken ten behoeve van de scheepvaart.

2e *Vraagpunt.* Technische en commercieele exploitatie der scheepvaartwegen. Organisatie van het vervoer. Materieel voor de scheepvaart. Ontvangsten en opbrengsten van verschillenden aard: belastingen, scheepvaartrechten, tarieven, levering van electrischen stroom, van bevloeiingswater, enz.

1e *Mededeeling.* Vorm, afmetingen, inrichting en uitrusting van rivierhavens voor de binnenvaart. Verbinding daarvan met het spoorwegnet. Douane- en sanitaire maatregelen. Bescherming tegen ijsgang.

2e *Mededeeling.* In de laatste jaren getroffen maatregelen ter bekorting van de perioden van stremming der scheepvaart op kanalen en gekanaliseerde rivieren.

2e Sectie. Zeescheepvaart.

1e *Vraagpunt.* *a.* Kaaimuren voor diepgaande schepen in zeeën zonder getijden; aanlegkosten daarvan.

b. Golfbrekers en havenhoofden in zeeën zonder getijden; aanlegkosten daarvan.

2e *Vraagpunt.* Visscherij-havens. Algemeene inrichting daarvan en maatregelen om ze tot stand te brengen.

1e *Mededeeling.* Groote kanalen voor de zeevaart. Voornaamste afmetingen. Onderhoud van de diepte. Statistiek van het verkeer.

2e *Mededeeling.* Aanvoer en opslag van vloeibare brandstoffen (reservoirs van metaal en van gewapend beton). Voorzorgen tegen brand. Distributie van vloeibare brandstoffen in de havens.

3e *Mededeeling.* Krachtig baggerwerk met zuigers, in het bijzonder in bewogen zee.

Volgens de bepalingen van het Reglement der Permanente Internationale Vereeniging wordt over elk onderworp uit ieder land slechts één rapport toegelaten, waarbij het intusschen mogelijk is dat meerdere schrijvers een gezamenlijk rapport uitbrengen.

De rapporten moeten zijn gesteld in de Fransche of de Engelsche taal en moeten, met de schrijfmachine gecopieerd op half blad, in drievoud worden toegezonden, uiterlijk 1 Febuari 1926, en liefst vóór dien datum, aan het Uitvoerend bureau der Vereeniging te Brussel (Leuvensche straat No. 38) (Bureau Exécutif de l'Association Internationale Permanente des Congrès de Navigation, Bruxelles, Rue de Louvain 38). Elk rapport mag niet meer bevatten dan 20 bladzijden van omstreeks 400 woorden, daaronder begrepen eventueele cliché's, terwijl daaraan mogen worden toegevoegd ten hoogste 2 teekeningen, met inbegrip van den rand hoog 23.5 cm en lang hoogstens 55 cm, vervaardigd met zwarte lijnen op calqueerpapier.

De rapporten over de als „mededeeling" aan de orde gestelde onderwerpen zullen op het Congres slechts in bespreking worden gebracht nadat de bespreking der vraagpunten is afgeloopen en indien de beschikbare tijd zulks toelaat. Zij behoeven daarom geen conclusies te bevatten, doch kunnen overigens in vorm gelijk zijn aan de over de vraagpunten uit te brengen rapporten.

Zij, die over een der in het Programma genoemde onderwerpen een rapport willen inzenden, worden verzocht daarvan vóór 1 October 1925 kennis te geven aan den ondergeteekende, lid voor Nederland van het Permanente bureau der Vereeniging, Zeestraat 102 te 's-Gravenhage.

Ir. H. WORTMAN.

Nederlandsche technisch-wetenschappelijke literatuur. (1)

No. 22 (1925).

338:665.7. Gasbedrijven na den oorlog. HIJDELAAR. „Gas" blz. 35—38 (1925).

347.77. Techniek, uitvinding en octrooi. VAN HOOGSTRATEN. „Ingenieur" blz. 342—353 (1925).

351.711.9. Overheidsbedrijfsorganisatie. Het ontwerp eener Indische bedrijvenwet. DAMME. „Ingenieur" blz. 449—452 (1925).

389.6:621.774.1(492). Normalisatie. Ontwerp-normen gietijzeren mofpijpen en hulpstukken. C. N. B. „Ingenieur" blz. 227—228 (1925).

389.6:666.71. Normalisatie van baksteen. JANZEN. „Klei" blz. 85—100 (1925).

523.34. Maankraters. Het ontstaan der maankraters. MULDER. „Ingenieur" blz. 389—393 (1925).

531.23. Traagheidsmomenten. Experimenteele bepaling van traagheidsmomenten. VON WOLZOGEN KÜHR. „Ingenieur" blz. 319—325 (1925).

531.26:694.64. Mechanica. Enkele onderwerpen uit de toegepaste werktuigkunde. Stijf raam met een scharnier en inklemming. Portaalraam. VAES. „Ingenieur" blz. 330—333 (1925).

536.51:628.8. Katathermometer. LEOPOLD. „Sterkstroom" blz. 79—81 (1925).

536.646. Calorimeters. Een beveiliging voor den registreerenden calorimeter volgens Prof. Junkers. OOSTERHOLT. „Gas" blz. 42—47 (1925).

549.111. Ertsonderzoek. Mineragraphisch onderzoek van ertsen. VAN DER VEEN. „Polyt. Weekbl." blz. 245—247 (1925).

551.21. Kratergassen. Koolzuur of zwavelwaterstof in kratergassen? TAVERNE. „Mijningenieur" blz. 37—42 (1925).

553.1:621.38. Opsporen van ertsen langs electrischen weg. TER BRAAKE. „Mijningenieur" blz. 51—55 (1925).

553.45. Tinertsafzetting. Een en ander over den aard der arme alluviale tinertsafzettingen van Biliton en hun waardebepaling door booronderzoek. MOLLEMA. „Ingenieur" blz. 427—438 (1925).

614.8:621.3. Veiligheid. Ongelukken door electrische lampen. OOSTERHOLT. „Polyt. Weekbl." blz. 213—215 (1925).

614.8:621.3. Veiligheid. Het gevaar van den electrischen stroom voor den mensch. DOPPLER. „Sterkstroom" blz. 49—51; 63—66 (1925).

614.844. Sprenkelaars. Automatische brandleidingen. WATTJES. „Bouwbedrijf" blz. 66—70 (1925).

(1) Voor de origineelen wende men zich tot de Nijverheidsconsulenten of het Ned. Inst. voor Documentatie en Registratuur (ook voor opgaven van buitenlandsche literatuur) of tot de bibliotheek van het Kon. Inst. v. Ing.

Digitized by Google

616.44:663.62:546.15. Jodium in het waterleidingbedrijf. HEYMANN. „Water en Gas" blz. 39—54 (1925).

616.44:663.62:546.15. Jodium en struma (met biblographie). RIBBIUS. „Water en Gas" blz. 28—29; 54—56; 75—79 (1925).

6201[662.66]—32. Monster nemen van kolen en hoe het monster te behandelen. COHEN. „Ingenieur" blz. 226—227 (1925).

621.13. Stoomtractie. Een nieuw tijdperk van stoomtractie voor de hoofdspoorwegen? WESTENDORP. „Ingenieur" blz. 297—310 (1925).

621.133:662.6. Brandstofeconomie. Middelen ter besparing van brandstoffen bij tramweglocomotieven. Oververhitters, voorwarmers, enz. „Locomotief" blz. 1—8 (1925).

621.133.3. Spoorwegtechniek. Werkwijze voor het verwisselen van vlampijpen van locomotiefketels. SCHAPIRA. „Polyt. Weekbl." blz. 149—152 (1925).

621.165:621.17. Turbines. Invloeden op het stoomverbruik van turbine-installaties door afwijkingen van de als normaal gestelde belasting, stoomdruk, stoomtemperatuur en vacuum. NIEUWKOOP. „Polyt. Weekbl." blz. 199—203 (1925).

621.186.9. Stoomaccumulator. Ervaringen met een stoomaccumulator aan de gasfabriek Trekvliet te 's-Gravenhage. STEFFELAAR. „Gas" blz. 5—9 (1925). STORK ibid. blz. 75.

621.187.1. Stooktechniek. Moeilijkheden veroorzaakt door lucht in voedingsleidingen. MULLER. „Polyt. Weekbl." blz. 181—183 (1925).

621.312.0014. Schokproef. Nieuwe methode ter kunstmatige volbelasting eener electrische machine bij de warmtemeting, z.g.n. schokproef. LEVIN. „Ingenieur" blz. 264—266 (1925).

621.314:665. Transformatorolie. ROSSKOPF. „Sterkstroom" blz. 162—164 (1925).

621.315.2. Moffen in 10.000 volt-kabels. TERPSTRA. „Sterkstroom" blz. 169—172 (1925).

621.315.2(492.62). Overbrenging. De 50.000 volt kabelverbinding van het P. E. N. SMIT KLEINE. „Sterkstroom" blz. 110—113 (1925).

621.315.20046:621.317. Meting van diëlectrische verliezen als contrôlemiddel van den bedrijfstoestand van kabelnetten. BRÜCKMAN. „Sterkstroom" blz. 91—93 (1925).

621.317.0025. Beproevingsinrichting. Transportabele beproevingsinrichting voor zeer hooge spanning. KORTLANDT. „Sterkstroom" blz. 52—53 (1925).

621.317.8. Electriciteitstarieven met het oog op de uitbreiding van de toepassing van electriciteit. LULOFS. „Sterkstroom" blz. 95 (1925).

621.33:625.62(92). Electrische tram te Soerabaja. TERKUHLE. „Ingenieur" blz. 216—223 (1925).

621.364.1. Electrische verwarming in het laboratorium. ATEN. „Sterkstroom" blz. 145—147; 157—160 (1925).

621.364.5:644.1. Electrische verwarming. De electrische badkamer- en warmwatervoorziening. LULOFS. „Bouwbedrijf" blz. 117—120 (1925).

621.367. Lasschen. Electrisch lichtbooglasschen. VAN LIS. „Sterkstroom" blz. 19—22 (1925).

621.367. Lasschen. Het electrisch lichtbooglasschen met wisselstroom en met bekleede electroden. CUPPEN. „Sterkstroom" blz. 67—69 (1925).

621.388:621.396.67. Bliksemafleider. Eenvoudige permanente bliksembeveiliging van antennes. POT. „Ingenieur" blz. 395 (1925), ibid. blz. 422.

621.395.5 (492:42). Zeekabel-telefoonverbindingen Nederland—Engeland. PETRITSCH. „Ingenieur" blz. 167—182 (1925).

621.431.74. Scheepsmotoren. Werkspoor, de Schelde, Kromhout, Bolnes, Burgerhout, Feyenoord, Van Rennes, Polar-Diesel, M. A. N., Deutz, Skandia. „Schip" No. 7 (1925).

621.431.74. Scheepsmotor. De verbrandingsmotor in de scheepvaart. MEYER. „Schip" blz. 71—76 (1925).

621.543.0014:648.2. Stofzuigers. Keuring van stofzuigers bij de Gemeente-electriciteitswerken te Amsterdam. HANSON EN BRAND VAN STRAATEN. „Sterkstroom" blz. 148—150 (1925).

621.59. Vloeibare lucht, zuurstof en stikstof. VON PRITZELWITZ VAN DER HORST. „Ingenieur" blz. 279—289 (1925).

621.643.22. Persleiding. Het reinigen van een 225 mm gegoten ijzeren persleiding ter lengte van 1500 m. VAN SPALL. „Ingenieur" blz. 378—380 (1925).

621.643.25:621.2. Buisleidingen van gewapend beton, voorkomende bij uitgevoerde waterkrachtwerken in Ned.-Indië. DE BREUK. „Ingenieur" blz. 325—330 (1925).

621.824.0012. Assen. Over de doorbuiging van assen in verband met haar kritisch toerental. BONNEMA. „Polyt. Weekbl." blz. 261—263 (1925).

621.944. Pletten van metalen. VAN BERKUM. „Polyt. Weekbl." blz. 341—343; 374—378 (1925).

622.235. Mijnbouw. Het schieten met spaarpatronen. DE IONGH. „Polyt. Weekbl." blz. 309—310 (1925).

622.255. Boren. Het machinaal boren van diepe en breede mijnschachten door drijfzand en watervoerende lagen. DE VOOYS. „Ingenieur" blz. 235—246 (1925).

624. Bruggen. Formeelen voor gewelfbruggen. KENTIE. „Gewapend beton" blz. 29—34; 53—55 (1924).

624(492.61). Brugontwerp. Internationale prijsvraag voor de vernieuwing van de Koninginnebrug te Rotterdam. „Polyt. Weekbl." blz. 325—327 (1925).

624.13. Heiwerk. Eenige aanteekeningen over het voortspuiten bij heiwerk. LODDER. O. T. A. R. blz. 4—6 (1925), WIND ibid. blz. 10—11, HUISMAN ibid. blz. 11—12.

624.6(94). Overbrugging van de haven van Sydney. GRATAMA. „Ingenieur" blz. 266—270 (1925).

627.12. Grondwaterverlaging. Proeve van een theoretische behandeling. VERSLUYS. „Ingenieur" blz. 414—419 (1925).

627.532(492.66):627.514. Dijken. De afsluitdijk van de Zuiderzee. HOOGTERP. „O. T. A. R." blz. 88—89 (1925), HEESTERMAN ibid. blz. 93—98; 9—10. HUITEMA ibid. blz. 2—3.

627.532(492.66):627.514. Dijken. Het dichten van sluitgaten in dijken. HUITEMA. „O. T. A. R." blz. 91—92; 99—100 (1925).

627.532(492.66):627.514. Afsluitdijk van de Zuiderzee. Eenige opmerkingen naar aanleiding van de brochure Sanders. VAN KONIJNENBURG. „Ingenieur" blz. 182—184 (1925).

627.82. Kettingstuw, kettingnaaldstuw en zelfopenende kettingnaaldstuw. HERTZ. „Waterstaatsing." blz. 8—9 (1925).

628.11(492.52). Drinkwatervoorziening der stad Maastricht. JONGMANS en VAN RUMMELEN. „Water en Gas" blz. 67—70 (1925).

628.11(492.61). Watervoorziening van Rotterdam. WIRTZ. „Water en Gas" blz. 409—413; 421—425 (1924); 13—18; 25—28 (1925).

628.112.0012. Wateropbrengst. Bijdrage tot de bepaling der gezamenlijke opbrengst van een reeks putten van het benoodigde aantal putten en van de onderlinge afstanden daarvan. NOORMAN. „Water en Gas" blz. 83—84 (1925).

628.14:621.643. Drinkwaterleiding. Het verzwaren van de aanvoerleidingen op den rechter-Maasoever te Rotterdam. SCHREUR. „Water en Gas" blz. 123—127; 133—137 (1925).

628.16:663.63. Waterzuivering te Soerabaia. MOM. „Water en Gas" blz. 84—85 (1925).

628.16:663.632. Waterzuivering, aluminiumsulfaattoevoeging, organische bestanddeelen. VAN DELDEN. „Water en Gas" blz. 93—97 (1925).

628.16:663.632. Waterreiniging. Over het gebruik van aluminiumsulfaat bij de watervoorziening in Soerabaja. VERSLUYS. „Waterstaatsing." blz. 37—46 (1925).

628.17:626.8. Watervoorziening. De aflevering van water uit centrale watervoorzieningen aan de Inlandsche bevolking. BRANDENBURG. „Waterstaatsing." blz. 2—7 (1925).

628.3. Rioolwaterreiniging. Moderne Engelsche inzichten omtrent rioolwaterreiniging. VAN DER STEEN VAN OMMEREN. „Bouwbedrijf" blz. 204—206; 238—240 (1925).

628.42. Closetreservoirs. VAN SPALL. „Water en Gas" blz. 59—63; VAN ROYEN ibid. blz. 71 (1925).

629.113.5. Automobieltechniek. Verkeersmoeilijkheden en vorderingen in de automobieltechniek. VAN DER MEE. „Polyt. Weekbl." blz. 133—137; 153—156; 165—169 (1925).

629.12.014. Schroefstuwing. Invloed van het aantal omwentelingen van de schroef op de voortstuwing van vrachtbooten. ARKENBOUT SCHOKKER. „Polyt. Weekbl." blz. 357—361 (1925).

629.13:612.768. Vliegen. De bouw der vogelveeren. LILIENTHAL. „Polyt. Weekbl." blz. 233—234 (1925).

629.13:656.7. Luchtvaart. De ontwikkeling der vliegtechniek in de laatste 18 maanden, meer in het bijzonder die der civiele luchtvaart. VAN DER MUELEN. „Polyt. Weekbl." blz. 249—252; 283—289 (1925).

629.13.0013. Vliegtechniek. Fotografische tijdstudies van vliegtuigbanen. VON BAUMHAUER. „Ingenieur" blz. 223—226 (1925).

656:63. Transport. Het vervoer der landbouwproducten in den Haarlemmermeer. BIJL. „Ingenieur" blz. 261—263 (1925).

656.02. Verkeersregeling. Beschouwingen over de samenstelling van de dienstregeling der Nederlandsche spoorwegen. RAUWENHOF. „Ingenieur" blz. 405—414 (1925).

656.203:656.603. Transportkosten. Kostenvergelijking van spoor- en waterwegen. RINGERS. „Ingenieur" blz. 189—201 (1925).

656.7(492). Luchtverkeer. De ontwikkeling van het Nederlandsche luchtverkeer. K. L. M. „Polyt. Weekbl." blz. 293—294 (1925).

658.73. Prijsberekening. Over de mogelijkheid eener voorspelling van het beloop van prijzen in zoogenaamde onberekenbare tijden. HAMBURGER. „Ingenieur" blz. 367—375 (1925).

662.641:576.8. Turfverwerking. Bacterieën als hulpmiddel in de veenderijen. CUYLITS. „Polyt. Weekbl." blz. 197—198 (1925).

662.741. Kool- en cokeszwavel met bibliographie. MEUSER BOURGOGNION. „Gas" blz. 97—107 (1925).

662.741. Cokesproductie en cokeskwaliteit. MEUSER BOURGOGNION. „Gas' 'blz. 38—42 (1925).

662.743. Berginiseering van Emmakool. WATERMAN en PERQUIN. „Ingenieur" blz. 387—389 (1925).

662.763. Watergas. De „Davison-Waller" watergas-installatie. DAVISON. „Polyt. Weekbl." blz. 229—231 (1925).

665.91. Winddruk op gashouders. VAN ITERSON. „Gas" blz. 64—67 (1925).

665.93. Thermodyndrukregelaar systeem Dikkers—Bargeboer. „Gas" blz. 9—12 (1925).

666.712.2. Smoken in ringovens zonder smookkanalen. THOR. „Klei" blz. 23—24 (1925).

Digitized by Google

666.96. Edelcement. SCHARROO. „Bouwbedrijf" blz. 278—279 (1925).

667.671. Oliën en vernissen van blank hout. BÜNING. „Bouwbedrijf" blz. 126 (1925).

669.716.6. Soldeeren van aluminium. ROBERTI. „Polyt. Weekbl." blz. 169—170 (1925).

677.72. Kabels. Over staaldraadkabels. MULDER. „Schip" blz. 49—52; 61—64; 108—111 (1925).

693.13. Diepe fundeeringen. WATTJES. „Bouwbedrijf" blz. 140—141 (1925).

693.13. Fundeeringssystemen. Bouwbedrijvigheid te Amsterdam. TJADEN. „Bouwbedrijf" blz. 21—26 (1925).

693.2. Muurconstructie. Drie nieuwe muurconstructiewijzen. WATTJES. „Bouwbedrijf" blz. 27 (1925).

695.1. Hetzerkap. WATTJES. „Bouwbedrijf" blz. 274—277 (1925).

695.6. Betonkappen. Moeten betonkappen een dakbedekking hebben? SCHARROO. „Bouwbedrijf" blz. 235—236 (1925).

698:667.642. Buitenverfwerk. BÜNING. „Bouwbedrijf" blz. 161—162; 245—246 (1925).

725.09. Stedenbouw. Het stedebouwkundig vraagstuk. VAN DER STEUR. „Klei" blz. 49—61 (1925).

725.863(44). Autodrome van Monthléry. SLOTHOUWER. „Ingenieur" blz. 375—378 (1925).

728.1. Architectuur. Het ontwerpen van kleine woonhuizen. WEGERIF. „Bouwbedrijf" blz. 229—231 (1925).

728.1:693.1. Bouwconstructies. Lichte woonhuisconstructies in Noord-Holland. WATTJES. „Bouwbedrijf" blz. 232—234 (1925).

728.39. Vakwerkwoonhuizen. Voor- en nadeelen van houten vakwerkwoonhuizen. WATTJES. „Bouwbedrijf" blz. 113—116 (1925).

3de Internationale Conferentie over groote electrische netten met hooge spanning te Parijs, 16—25 Juni 1925.

In ons No. 11 hebben wij over deze conferentie verschillende mededeelingen gedaan: de opzet, de verdeeling in 3 secties, het programma der te behandelen onderwerpen en de samenstelling van het Nederlandsch Nationaal Comité.

In No. 20 gaven wij een aanvulling betreffende de belangrijkste toen reeds ingezonden rapporten.

Wij ontvingen thans van den secretaris-generaal TRIBOT LASPIERRE een verslag van dit Congres en van het Centraal Bureau van de Vereeniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven in Nederland te Maastricht een vertaling van bovengenoemd verslag. Wij ontleenen daaraan het volgende.

Er zijn tot dusver 3 congressen gehouden en wel om de 2 jaar. De beteekenis was steeds stijgende, het aantal deelnemende landen bedroeg in 1921 12, in 1923 20 en in 1925 25, het aantal rapporten respectievelijk 45, 49 en 85.

Kenmerken van het derde congres.

1. In een aantal landen — ook in het onze — werden Nationale Comité's opgericht, ten einde de vertegenwoordiging van dat land op het congres te organiseeren en het indienen van rapporten te bevorderen. De werking dezer Nationale Comité's, vooral in Groot-Britannië, Nederland en Italië, heeft zeer goed voldaan en tevreden stellende resultaten opgeleverd.

2. Regeeringsvertegenwoordigers waren aanwezig uit Groot-Britannië, België, Nederland, Zweden, Noorwegen, Italië, Tsjecho-Slovakije, Polen, Japan, Frankrijk en Turkije.

3. Verschillende delegaties bereikten een nog nooit gekende sterkte: Groot-Britannië had 27 gedelegeerden, Italië 30, België 29, Rusland 23.

Vertegenwoordigende landen.

De volgende 25 landen waren vertegenwoordigd:

Zuid-Afrika (1 gedelegeerde), Australië (5), Oostenrijk (2), België (29), Canada (1), Denemarken (1), Spanje (13), Vereenigde Staten (9), Finland (2), Frankrijk (200), Groot-Britannië (27), Hongarije (2), Britsch-Indië (1), Italië (30), Japan (6), Luxemburg (1), Noorwegen (6), Nederland (12), Polen (8), Roemenië (6), Rusland (23), Zweden (3), Zwitserland (16), Tsjecho-Slovakije (6), Turkije (3).

Afgevaardigden uit alle vijf werelddeelen waren derhalve aanwezig. Maar de opmerking zij ons vergund dat Frankrijk met 200 gedelegeerden er maar 13 minder had dan al de andere landen te zamen, en dat Duitschland het eenige land is dat niet aanwezig was.

De Internationale Electrotechnische Commissie (I. E. C.), onder wier bescherming de Conferentie opgericht werd en haar werkzaamheden verricht, was vertegenwoordigd door haar eere-voorzitter, prof. MAILLOUX (Amerika), haar voorzitter, SEMENZA (Italië), en haar secretaris-generaal, LE MAISTRE (Engeland).

Ingediende verslagen.

Er werden 99 rapporten aangeboden, waarvan 81 vooruit gedrukt en rondgedeeld.

Bestuur.

Benoemd werden tot eerevoorzitters: BLONDEL (Frankrijk), SEMENZA (Italië) en MAILLOUX (Amerika); eere-onder-voorzitters: DEL BUONO (Italië) en BORGQUIST (Zweden); voorzitter: LEGOUEZ (Frankrijk); vice-voorzitters: BAUER (Zwitserland), BELLAAR SPRUYT (Nederland), GEVAERT (België), WOODHOUSE (Groot-Britannië), SARTORI (Italië), DREWNOWSKI (Polen) en NORBERG SCHULZ (Noorwegen); secretaris-generaal: TRIBOT LASPIÈRE (Frankrijk).

De vergaderingen.

De zittingen vonden plaats in het voormalige huis van baron ROTSCHILD, rue Berryer 11 op zes werkdagen, verdeeld over twee weken, van 9.30 tot 12 uur v.m. en van 2.30 tot 7 uur n.m. De tekst der discussies werd gestenografeerd in het Fransch en in het Engelsch.

Wij gaan stilzwijgend voorbij de bezoeken, excursies en ontvangsten.

Besluiten in de sluitingszitting.

In de sluitingszitting werden de rapporten van de voorzitters der drie secties uitgebracht. Daarna werden de volgende besluiten met algemeene stemmen genomen.

1. Het vierde congres zal, zooals de vorige, te Parijs plaatsvinden, in de maand Juni 1927.

2. Aan het Bestuur wordt opgedragen, een regeling te treffen inzake het indienen van rapporten. Deze regeling zal strikt worden toegepast, teneinde te voorkomen, dat een groot aantal schrijvers hun rapporten zóó laat inzenden, dat deze niet meer op tijd kunnen worden gedrukt en gedistribueerd, zooals dit op de eerste drie congressen het geval is geweest.

3. De Conferentie beveelt aan, in ieder land een Nationaal Comité te vormen, zooals dit in Groot-Britannië, Nederland en Italië reeds met zeer goed succes is geschied.

4. Aan prof. MAILLOUX wordt opgedragen, onder medewerking van het Secretariaat-Generaal, een internationale rondvraag op te stellen inzake de productie van energie en de wijze van gebruik der verschillende brandstoffen, en hierover aan het vierde congres een uitvoerig verslag uit te brengen.

5. Op voorstel van NORBERG SCHULZ (Noorwegen), wordt besloten:

a. een internationaal model vast te stellen voor de statistiek, teneinde in alle landen de statistiek der opwekking, overbrenging en verdeeling der electrische energie op gelijke wijze te kunnen inrichten, zoodat de gegevens der verschillende landen, ook in economisch opzicht, te vergelijken zullen zijn;

b. aan het Bestuur op te dragen, te dien einde een Internationaal Comité te organiseeren, onder voorzitterschap van NORBERG SCHULZ.

6. Op voorstel van den voorzitter der Eerste Sectie worden de twee volgende besluiten met algemeene stemmen aangenomen:

a. Het congres, gezien de groote beteekenis, die het gebruik van goede olie in transformatoren en schakelaars heeft,

gezien de daaruit voortspruitende noodzakelijkheid om een beproevingsmethode te vinden, die zooveel mogelijk rekening houdt met de omstandigheden, waaronder de olie in de practijk wordt gebruikt, en die dus ook de tendenz tot drabvorming in aanmerking neemt,

gezien de zeer belangrijke onderzoekingen, die ter zake van de keurringsvoorschriften voor olie gedurende de laatste jaren in alle landen werden verricht,

noodigt de Internationale Electrotechnische Commissie uit, algemeen geldige leveringsvoorwaarden voor olie samen te stellen, den Nationalen Comité's te vragen de begonnen onderzoekingen voort te zetten, en genoemde Comité's afschrift te doen toekomen van het verslag, waarin de opvatting van de leden der Conferentie is samengevat.

b. Het congres, gezien de in de verschillende landen bestaande tendenz om de veiligheidsvoorschriften, betreffende de constructie van machines, te verscherpen,

vestigt de aandacht der I. E. C. op de wenschelijkheid om, voor

Digitized by Google

de bepaling van de proefspanningen der rotoren van synchroonmachines en éénankeromvormers, uit te gaan van de hoogste spanning die gedurende het bedrijf kan optreden, en niet van de normale spanning aan de klemmen.

7. Op voorstel der Tweede Sectie spreekt de vergadering den wensch uit, in het programma voor het congres van 1927 de volgende punten op te nemen:

a. Een onderzoek naar de waarde, die aan de beproeving van isolatoren door middel van spanningstooten met steil front moet worden toegekend, en een vergelijking dezer methode met het onderzoek door middel van hoogfrequente spanningen. Deze proeven zijn te beschouwen als fabricagebeproevingen en moeten dienen om inwendige fouten aan te toonen.

b. Een onderzoek naar de waarde, die aan de gecombineerde mechanische en electrische beproevingen en aan de temperatuurbeproevingen van isolatoren moet worden toegekend, met name teneinde te kunnen vaststellen, in hoeverre deze beproevingen, uitgevoerd aan enkele monsters, een beeld geven van de kwaliteit en den levensduur eener levering.

c. Uit deze onderzoekingen af te leiden een internationale regeling voor de levering en beproeving van isolatoren.

SAMENVATTING VAN DE WERKZAAMHEDEN DER DRIE SECTIES.

De volledige tekst der raporten en discussies zal, evenals bij de vroegere congressen, in boekvorm worden gepubliceerd. Hier volgt een samenvatting.

Eerste Sectie (energieproductie).

De Eerste Sectie heeft op dit congres een aantal zeer verschillende vraagstukken besproken, die hier zullen worden vermeld in de volgorde hunner behandeling.

Stoomketels. (2 rapporten). Het eerste vraagstuk had betrekking op het stoken van stoomketels. Uit de discussie bleek, dat de opvattingen ten deze nog zeer uiteen loopen, zoodat nadere onderzoekingen zouden moeten worden uitgevoerd, te verbinden met een studie der brandstofbesparing. Hieromtrent zal een internationale rondvraag worden uitgezonden, die door prof. Mailloux zal worden behandeld, met het oog op het vierde congres, 1927.

Wisselstroom-generatoren. (4 rapporten). De constructie van wisselstroom-generatoren werd in drie rapporten behandeld, waarin de laatste vorderingen der techniek zijn beschreven. Uit dit onderzoek is gebleken, dat bij de moderne constructeurs de tendenz voortdurend toeneemt om groote turbogeneratoren uit te voeren met een zoo klein mogelijke ankerreactantie, teneinde een groote spannings-stabiliteit te waarborgen en zelfbekrachtiging te vermijden.

Een zeer interessant rapport bevatte uitvoerige gegevens betreffende een generator, die zoodanig was uitgevoerd, dat hij, al naar wensch, stroom van 50 perioden of van 25 perioden kon leveren, zoodat hij geschikt was voor een centrale, die twee netten van verschillende frequentie moest voeden.

Het vraagstuk van het synchroniseeren van generatoren over onsymmetrische impedanties, gaf aanleiding tot een discussie over de electro-magnetische en electrostatische koppeling tusschen de verschillende geleiders eener hoogspanningslijn. Een nieuw selectief synchroniseeringstoestel, dat een automatische paralellschakeling op het gewenschte oogenblik mogelijk maakt, kwam ter sprake.

Verbindingen tusschen centralen. (10 rapporten). De toepassing der inversrekening en van een nieuwe soort vectorrekening op de stationnaire en quasi-stationnaire stroom- en spanningstoestanden in netten en toestellen heeft tot een aantal zeer merkwaardige uitkomsten geleid, die in verschillende rapporten, o. a. dat van Lundholm (Zweden), zijn vastgelegd.

Het vraagstuk der wederzijdsche stroomlevering tusschen gekoppelde centralen vormde het onderwerp van verschillende rapporten en gaf aanleiding tot interessante besprekingen, waaruit bleek, dat dit probleem nog lang niet geheel is opgelost. De drie voornaamste punten waren: de berekening der netten, de regeling der bekrachtiging, en tenslotte de selectieve beveiliging tegen kortsluitingen. Bij de discussie bleek, dat reeds nu aftaktransformatoren met bijbehoorende omschakeltoestellen voor spanningen tot 110.000 Volt voor de spanningsregeling worden toegepast. Ook kwam ter sprake een z.g. synchrooncondensator met twee bekrachtigingswikkelingen, waarmede, zonder gevaar voor verbreking van het spanningsevenwicht (zelfbekrachtiging), het verloop van watt- en wattlooze stroomen in twee lijnen gelijktijdig willekeurig kan worden geregeld.

Betreffende het gebruik van smoorspoelen ter beperking der kortsluitstroomen was de algemeene opvatting, dat deze beter kunnen worden weggelaten en door schakelaars kunnen worden vervangen. Deze laatste waarborgen een grootere veiligheid en zijn in het bedrijf belangrijk goedkooper. Het schijnt echter, dat het gebruik van smoorspoelen tusschen verschillende machines onderling nog al vrij algemeen wordt gehandhaafd.

De eerste sectie ontving ook nog een zeer interessant rapport betreffende de koppeling van netten van verschillende frequenties. De oplossing van dit vraagstuk, welke in dit rapport wordt gegeven, moet in het bijzonder van belang worden geacht voor die landen, waar de frequentie nog niet overal dezelfde is.

Tenslotte hebben onze landgenooten Bakker en Van Staveren (rapport No. 57) een door hen bedacht en geconstrueerd model vertoond, waarmede de verschillende eigenschappen van het parallelbedrijf van centralen kunnen worden gedemonstreerd en de uitkomsten der theorie kunnen worden toegelicht. Met dit model kan de invloed van elk der verschillende factoren, die met betrekking tot de stabiliteit van een gekoppeld stelsel een rol spelen, afzonderlijk worden onderzocht, zoodat het een aardig inzicht geeft in de eigenschappen van het parallelbedrijf.

Transformatorolie. (4 rapporten). Omtrent het probleem der transformatorolie werd de wenschelijkheid besproken om per bedrijf slechts een enkele oliesoort te gebruiken, aangezien met de menging van twee op zich zelf goede olieën (b.v. bij navulling) slechte ervaringen waren opgedaan. Wel zou men voor schakelaars en transformatoren twee verschillende oliesoorten kunnen aanhouden, maar zelfs dit verdient, naar de meening der meerderheid, geen aanbeveling. Alleen in die landen, waar zeer lage temperaturen voorkomen en waar men dus vooral in de schakelaars olie gebruiken moet met zeer laag vriespunt, kan het toepassen van twee oliesoorten gemotiveerd zijn.

Vervolgens werd besproken, op welke wijze de tendenz tot drabvorming kan worden bepaald. Dit onderzoek wordt bemoeilijkt door de vele factoren, die op de drabvorming invloed uitoefenen, zooals het electrostatisch veld en de aanwezigheid van zuurstof en van katalysatoren. Tenslotte werd door Gérard (België) voorgesteld, de bepaling der diëlectrische vastheid te vervangen door een weerstandsmeting, zooals dat in den laatsten tijd ook voor het onderzoek van andere isolatiematerialen geschiedt.

Tenslotte werd ook de opvatting der Conferentie omtrent eenige detailkwesties der oliebeproeving nader gepeild en wel vooral met betrekking tot de bepaling van het ontvlammingspunt en van het vriespunt. Het verslag dezer discussie zal aan de I. E. C. worden doorgegeven.

Beproevingsspanning. (3 rapporten). Het vraagstuk der beproevingsspanning der machines werd zeer uitvoerig behandeld. In het algemeen streeft men er in alle landen naar, deze spanning te verhoogen. In dit opzicht bestaat echter een natuurlijke beperking, aangezien het moeilijk wordt, bij versterking der isolatie een voldoende afkoeling te waarborgen. In verband hiermede is het dan ook gevaarlijk, de constructeurs aan te sporen tot uitvoering van machines, die een steeds hoogere beproevingsspanning kunnen uithouden, aangezien dit veelal tot een tijdelijke overbelasting van de isolatie leidt, die niet onmiddellijk, maar eerst op den duur tot moeilijkheden aanleiding kan geven.

Wat de beproevingsspanning voor de bekrachtigingswikkelingen van synchroonmachines en éénankeromzetters betreft, werd, zooals gezegd, door de Fransche delegatie voorgesteld, deze spanning niet meer op grond van de normale klemspanning te berekenen, maar van de hoogste spanning, die in het bedrijf kan optreden en die natuurlijk veel hooger is. De Hongaarsche delegatie ging met dit voorstel accoord. Het verslag dezer discussie zal eveneens aan de I. E. C. worden doorgegeven.

Openluchtstations. Twee rapporten, waarvan er een door stereoscopische lichtbeelden werd toegelicht, beschreven den tegenwoordigen stand der techniek op dit gebied. Het bleek, dat de uitvoering van openluchtstations voor betrekkelijk lage spanningen (33.000 en misschien zelfs 15.000 Volt) in veel gevallen economisch zeer wel te rechtvaardigen kan zijn.

Hoogspanningsmateriaal. De Eerste Sectie heeft voorts een aantal verslagen behandeld betreffende het hoogspannings-

Digitized by Google

schakelmateriaal; in het bijzonder werden de z.g. gearmeerde schakelinrichtingen, wier gebruik, naar het schijnt, zich voortdurend uitbreidt, besproken.

Verlichting van centralen en onderstations. Tenslotte heeft de Conferentie nog kennis genomen van een rapport, betreffende de practische eischen, waaraan een goede verlichting der centralen en onderstations moet voldoen. Deze vraag is thans in vele landen van groot belang.

Tweede Sectie (constructie en isolatie der leidingen).

De rapporten, die aan de Tweede Sectie werden aangeboden, kunnen als volgt worden gerangschikt: algemeene vraagstukken; palen; isolatoren; geleiders en ondergrondsche kabels.

Algemeene constructieve vraagstukken. (2 rapporten). De Italiaansche delegatie heeft zeer uitvoerige verslagen uitgebracht omtrent de uitvoering van lijnen voor zeer hooge spanning, alsmede over de kruising van rivieren (vooral van de Po); deze gegevens kunnen bij de uitwerking van soortgelijke projecten van zeer veel nut zijn.

Voorts heeft Shibusawa (Japan), door tusschenkomst van een zijner landgenooten, een zeer uitvoerig verslag aangeboden omtrent de gevolgen der aardbeving in Japan in September 1923, waarin wordt uiteengezet, welke voorzorgsmaatregelen men omtrent aanleg der netten en der onderstations in den vervolge zal moeten nemen, teneinde deze gevolgen te beperken. Deze gegevens zijn niet alleen van belang voor streken, die aan aardbevingen zijn blootgesteld, maar ook voor andere landen, met name voor zoover zij handelen over de beperking van de gevolgen van brand in schakelstations en centralen.

Palen. (7 rapporten). Er werd geen enkele nieuwe vorm voor metalen masten voorgesteld. Deze werden zelfs alleen indirect in de beschouwingen van het congres betrokken, n.l. bij gelegenheid der bespreking van de middelen tegen het roesten. Twee rapporten over dit laatste vraagstuk bevatten zeer belangrijke gegevens voor de constructeurs en exploitanten van luchtnetten. De schrijvers leggen grooten nadruk op de noodzakelijkheid, de beschermende laag met groote zorg aan te brengen, maar ze geven geen bepaalde voorkeur aan de een of andere methode (metallisatie of verven). Het rapport van Haga is gebaseerd op een internationale rondvraag. Algemeen werd de wenschelijkheid uitgesproken, meer dergelijke rondvragen omtrent de nog twijfelachtige vraagstukken te doen.

De palen van gewapend beton, die voor middelbare spanningen reeds met succes zijn toegepast, kunnen thans ook voor de hoogste spanningen met de metalen palen concurreeren. Een der nieuwe Fransche lijnen voor 130.000 V., zal dan ook worden uitgevoerd met palen van slingerbeton, zooals die in Italië veelvuldig met succes zijn toegepast.

De landen, die veel hout bezitten, trachten daarentegen zooveel mogelijk houten palen te gebruiken; uit een dier landen stamt dan ook een rapport betreffende een nieuwe methode (van Furnos) voor het impregneeren in warmen toestand. In Australië worden vele lijnen, voor spanningen tot 66.000 V., met houten palen uitgevoerd.

Omtrent de kwestie der stabiliteit van fundamenten, die reeds op het vorige congres werd behandeld, werd een verslag ingediend, bevattende de voorschriften, die in Zwitserland worden gegeven op grond van een uitvoerig experimenteel onderzoek van de omstandigheden, waaronder de fundamenten kantelen tengevolge van de krachten, die op de palen worden uitgeoefend.

Isolatoren. (6 raporten). De isolatoren zijn in verschillende rapporten uitvoerig behandeld. Zoo kon de Conferentie kennis nemen van de laatste vorderingen in de constructie van steun- en hangisolatoren. Austin (Amerika) beschreef de voordeelen, aan de toepassing van een speciaal toestel, den z.g. „réprimeur", verbonden, waardoor men n.l. de overslagspanning belangrijk kan verhoogen.

Voorts behandelde een aantal rapporten den invloed der temperatuur op de isolatoren. Bij de discussie bleek, dat de meerderheid der bedrijven weliswaar nog de voorkeur geeft aan porceleinen isolatoren, maar dat de fabricage van glazen isolatoren groote vorderingen heeft gemaakt, zoodat deze thans met de porceleinen isolatoren kunnen wedijveren. Ook had een discussie plaats omtrent de beproeving en de veiligheidscoëfficiënten voor isolatoren, welke tenslotte aanleiding gaf tot de hierboven reeds vermelde motie om alle landen te verzoeken, hun onderzoekingen zoowel op mechanisch als op electrisch gebied voort te zetten, en de resultaten t. z. t. aan de Conferentie mede te deelen.

Geleiders en ondergrondsche kabels. (6 rapporten). Het vraagstuk der bovengrondsche geleiders werd op het congres slechts kort behandeld. Twee rapporten hadden betrekking op het slingeren der geleiders onder invloeden van buiten af, waardoor deze geleiders elkaar zoo sterk kunnen naderen, dat overslag optreedt. Een ander verslag stelde de vraag, of het niet gewenscht zou zijn, het gebruik van ondergrondsche kabels uit te breiden tot spanningen tusschen 60.000 en 130.000 V.; een opsomming van de aan deze oplossing verbonden voordeelen is aan dit rapport toegevoegd.

De Conferentie nam ook met belangstelling kennis van een rapport, betreffende de bedrijfsresultaten van drie kabels met holle aders (Bowden spiraal) voor een spanning van 130.000 V. Deze kabels zijn sedert October 1924 in bedrijf; hun samenstelling werd reeds op het congres van 1923 medegedeeld. De toepassing van dergelijke kabels bewijst, dat het mogelijk is, in luchtleidingen van zeer hooge spanning ook enkele ondergrondsche gedeelten aan te brengen, hetgeen in de buurt van bebouwde kommen of op andere bepaalde plaatsen zeer gewenscht kan zijn.

De beproeving van hoogspanningskabels werd reeds op het congres van 1923 uitvoerig besproken; enkele Nederlandsche gedelegeerden hebben toen een keuringsmethode aangegeven, die gebaseerd is op de bepaling van de verandering der diëlectrische verliezen in functie van de spanning en temperatuur. Uit de nieuwe discussie over dit onderwerp bleek, dat sommige constructeurs de voorkeur zouden willen geven aan een beproeving met zeer hooge spanning. Deze proefspanning moet volgens eenige schrijvers het viervoud, volgens anderen het vijfvoud der normale spanning bedragen; de thans geldige Fransche voorschriften eischen, t/m 40.000 V., het viervoud der bedrijfsspanning, en boven 40.000 V. het dubbele der bedrijfsspanning plus 40.000 V. Soleri heeft voorgesteld, de proefspanning evenredig met de isolatiedikte te veranderen, dus een beproeving op potentiaalgradiënt uit te voeren (4500 V. per mm gedurende een minuut).

De beproeving op diëlectrische verliezen kan niet alleen bij kabels, maar ook bij andere electrische toestellen worden toegepast; hierover heeft prof. Hallo een zeer uitvoerig verslag uitgebracht.

Derde Sectie (exploitatie van netten).

De Derde Sectie had het grootste aantal rapporten te behandelen (48 van de 99).

Aarding van het sterpunt en invloed der hoogspanningslijnen op zwakstroomlijnen. (6 rapporten). Dit onderzoek werd zoowel theoretisch als experimenteel uitgevoerd; eenerzijds met betrekking tot de hoogspanningslijnen, anderzijds t. o. v. de zwakstroomlijnen. Valensi heeft de ingediende rapporten toegelicht door zeer interessante experimenten. Uit de discussie bleek, dat in alle landen de overheid er naar streeft om in samenwerking met de fabrikanten en de electriciteitsbedrijven de meest economische oplossing te vinden. De Conferentie waardeerde deze pogingen in hooge mate, maar meende dat zij haar competentie zou overschrijden indien ze thans, door het uiten van een wensch, zou ingrijpen in het werk van het Comité International des Communications à Grande Distance.

Overstroomen en overspanningen. (10 rapporten). Het vraagstuk der overspanningen heeft in den laatsten tijd een bijzonder belangrijk karakter gekregen. Terwijl het tot nu toe alleen theoretisch werd bestudeerd, zijn thans verschillende methoden uitgewerkt, zelfs voor de meest verloopende verschijnselen, om deze zaak ook experimenteel te onderzoeken. Een kinematografische projectie van het verloop van hoogspanningsvonken, toegelicht door Faccioli, deed de resultaten dezer experimenten duidelijk uitkomen. Aan de hand van niet minder dan vier verslagen werd de discussie met practische gegevens aangevuld, terwijl voorts ook twee nieuwe beveiligingssystemen werden beschreven.

Een interessante uitwisseling van ervaringen vond plaats naar aanleiding van de reeds vaak opgeworpen vraag: moet men overspannings-beveiligingstoestellen toepassen of is het beter, de isolatie der aan overspanning blootgestelde toestellen te verzwaren? In tegenstelling met vroegere congressen scheen er thans een tendenz ten gunste der eerstgenoemde methode te bestaan.

Ongevallen en storingen. (5 rapporten). De ingediende sta-

Digitized by Google

tistieken betreffende bedrijfsstoringen waren nauwkeurig samengesteld, en, waar ze ook een opgave der vermoedelijke oorzaken der storingen bevatten, was het mogelijk uit deze gegevens leering voor de toekomst te trekken. Voorts werden belangrijke gegevens verstrekt omtrent de ongevallen aan personen overkomen.

Verbetering van den arbeidsfactor. (3 rapporten). Omtrent de regeling en verbetering van den arbeidsfactor werden eveneens enkele verslagen uitgebracht. Bij de discussie werd er op gewezen, dat het vooral zaak is, den arbeidsfactor op de plaatsen van verbruik te verbeteren. Hieruit resulteerde een bespreking omtrent de te gebruiken motoren, waarbij bleek, dat voor groote vermogens aan de gesynchroniseerde asynchroonmotoren de voorkeur werd gegeven, terwijl voor kleine vermogens de motoren met kortsluitanker, althans voorloopig nog, het veld hebben behouden.

Telefonische verbinding tusschen centralen. (5 rapporten). De vergadering van 1923 had besloten, een onderzoek in te stellen naar de methoden, die in de verschillende landen ten deze worden toegepast, en naar de verkregen resultaten. Het verslag, dat de aldus verzamelde gegevens bevat, diende als inleiding tot verschillende mededeelingen omtrent systemen voor telephonie over speciale leidingen, of door middel van hoog frequente stroomen, al dan niet langs hoogspanningsleidingen. De discussie heeft aangetoond, dat deze systemen weliswaar in het algemeen bevredigend functionneeren, maar dat zij nog in het beginstadium verkeeren, zoodat nog groote vorderingen kunnen worden verwacht, vooral indien de distributie-bedrijven hun netten ter beschikking zouden willen stellen en de zaak zoo noodig ook financieel zouden willen steunen. Toch is de ontwikkeling reeds zoover gevorderd, dat in verschillende netten reeds thans geregeld langs de hoogspanningslijnen wordt getelephoneerd.

Voorschriften voor hoogspanningslijnen. Omtrent dit vraagstuk werd uitvoerig van gedachten gewisseld. Weliswaar konden geen voorstellen voor een internationale regeling worden geformuleerd, maar er werden door de regeeringsafgevaardigden der verschillende landen belangrijke mededeelingen gedaan omtrent de opvattingen, die in hun landen gelden.

Sommige landen bleken daarbij veel te voelen voor de Italiaansche opvatting om zoo weinig mogelijk voor te schrijven en de regeling in ieder speciaal geval aan het overleg tusschen de betrokken partijen over te laten. Andere landen gaven de voorkeur aan het Belgische voorstel om een nauwkeurige regeling te treffen, waarin voor alle gevallen is omschreven, hoe moet worden gehandeld. De bepaling van de technische grondslagen dezer regeling zou de Conferentie aan de I. E. C. willen overlaten.

Diverse vraagstukken. Er werden eenige beschouwingen ingediend omtrent de mogelijkheid om door bijzondere tarieven het electriciteitsverbruik gedurende de tijden van zwakke belasting der centralen te bevorderen. Voorts werden mededeelingen gedaan over de te verwachten ontwikkeling van de toepassing der electriciteit in den landbouw. Groote belangstelling heeft een rapport gevonden, dat de methoden behandelt, waarop, reeds bij het lager onderwijs, de jeugd met de toepassing der electriciteit, voornamelijk in het huis, vertrouwd kan worden gemaakt. Andere rapporten bevatten belangrijke gegevens omtrent de organisatie en ontwikkeling van groote netten, en het energietransport over groote afstanden. Tenslotte heeft de Derde Sectie kennis genomen van rapporten betreffende de meting van energie en van verliezen, en omtrent de normalisatie van spanningen. Voorts heeft zij het voorstel van Norberg Schulz aangenomen om de nationale statistieken inzake de opwekking, het transport en de verdeeling van electrische energie (zie het hierboven vermelde besluit no. 5) op een internationalen grondslag te baseeren.

Speciale vergaderingen betreffende het gebruik van olie en de voorschriften voor hoogspanningslijnen.

Teneinde de bestudeering van bepaalde vraagstukken aan te vullen, heeft een aantal leden der Conferentie afzonderlijke vergaderingen gehouden, waarin vooral de bovengenoemde kwesties werden behandeld. De notulen dezer vergaderingen zullen in het verslag der Conferentie worden opgenomen. Betreffende het eerste punt werd de Conferentie verzocht, den tekst der discussie aan de I. E. C. door te geven. Ten opzichte van het tweede punt is gebleken, dat het niet op den weg der Conferentie ligt om internaionale voorschriften vast te stellen. Dit moet worden overgelaten aan de I. E. C.

Ir. R. A. van Sandick.

Verslag van de bijeenkomst van Studiecommissies der Internationale Electrotechnische Commissie (I. E. C.) te 's-Gravenhage, 16—23 April 1925.

IV.

(*Slot, vervolg van blz.* 669).

Verslag van de besprekingen der commissie voor standardisatie van machines

DOOR

prof. C. FELDMANN.

Zondag 19 April 1925 begonnen de discussies over eenige punten, welke in het laatste hierover verschenen, maar nog niet voor het groote publiek beschikbaar gestelde Report Meeting 10 (R. M.) van 15 en 16 Juli 1924 te Londen nog open gebleven waren. Er waren een 40-tal prae-adviezen, waaronder ook 4 van Nederland. In de studie-commissie waren als gedelegeerden aangewezen Dupont voor België, Boucherot voor Frankrijk, Roger Smith voor Groot-Britannië, Morelli voor Italië, Liljeblad voor Zweden, Huber-Stockar voor Zwitserland, Skinner voor de Ver. Staten van Noord-Amerika, Feldmann voor Nederland. Deze was tevens voorzitter.

1. Toegelaten temperatuurstijging voor groote machines.

Het eerst werd besproken de toe te laten temperatuurstijging voor de rotoren van groote machines, incl. turbogeneratoren met isolatie volgens klas B. Dit is „onbrandbaar" materiaal, zooals mica, micaniet in zuiveren toestand of zoodanig samengesteld, dat ook vernieling van het event. bindmateriaal de isolatie niet in gevaar brengt.

De meeningen waren verdeeld tusschen 90° en 95° verwarming. Boucherot waarschuwde voor gestadige verhooging der toegestane verwarmingen, waardoor men wellicht de aanschaffingskosten verminderen kan, maar het rendement verlaagt en de onderhoudskosten ev. zou kunnen verhoogen. List (Tsjecho-Slowakije) vertelde, dat zij moeilijkheden ondervonden hadden met verwarmingen boven 90°, terwijl Liljeblad van de Allmänna Svenska Electrisca A. B. in een keurig betoog uiteenzette dat er gegronde reden was voor het reeds door Skinner gevraagde onderscheid tusschen langzaam loopende machines met geprononceerde polen en turbodynamo's met cylindrischen rotor. Hij had met spoelen, waarvan ook de kopverbindingen in gefreesde gleuven geborgen en door micaniet en aluminimoxyd geïsoleerd waren, zelfs bij temperatuursstijgingen van 105° C. geen moeilijkheden ondervonden. Hobart (V. S. A.) betoogt dat het niet langer noodig was de temperatuur boven 85° C. te brengen, sedert men betere constructieve oplossingen met voldoende ventilatie gevonden heeft. Na discussie werd 90° temperatuursverhooging, zijnde dus 20° meer dan op blz. 16 § 5 van Publ. 34 voor isolatie klasse B toegelaten bij kleinere machines geaccepteerd. De temperatuur moet hierbij worden bepaald uit een weerstandsmeting, zooals in Publ. 34 § 31 en volgende omschreven, waarbij echter de temperatuurcoëfficiënt niet constant, maar $\alpha = \frac{1}{234.5 + t}$ is, als t = temperatuur der omgeving. Men vindt dus α = 0.00401 voor t = 15° C., welke waarde men meestal gebruikt, maar α = 0.00378 voor t = 30° C.

De discussie liep dan over de voor de statoren toe te laten temperatuurstijging en de methode van meten. Dit mag volgens de methode der weerstands-toename of met detectoren geschieden, waarvoor in het bijzonder Amerika en Zweden pleitten. Terwijl echter Amerika vrij lange weerstands-ele-

Digitized by Google

menten in de gleuven brengt, waarvan breedte en afmetingen genormaliseerd zijn, en uit de toeneming van de weerstand dier elementen een *gemiddelde* temperatuur van de gleuf meet, wil Zweden met thermo-elementen de temperatuur op een bepaald punt liefst de „hottest spot" temperatuur waarnemen. Roth, chefconstructeur van de Alsacienne vindt een verschil van 10—12° C. tusschen „the hottest spot" en een detector tusschen twee spoelen, Skinner een iets kleiner verschil, Liljeblad slechts 3 à 4° voor twee spoelzijden per sleuf, maar 15—20° C. voor één spoelzijde per gleuf. Engeland had bepaalde voorstellen gegeven, hoe de detectoren geplaatst zouden worden, zooals in fig. 1 voor een spoelzijde per gleuf en in fig. 2 voor twee spoelzijden per gleuf aangeduid.

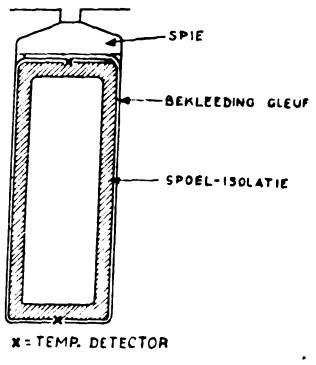


Fig. 1.

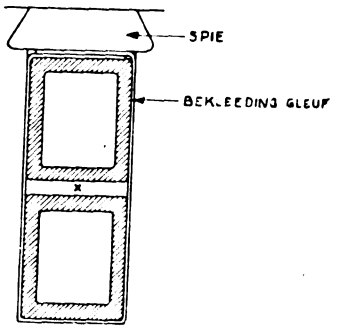


Fig. 2.

Minstens zes detectoren moeten over den omtrek verdeeld binnen de gleuven aangebracht worden, zooveel mogelijk en met de vereischte veiligheid vereenigbaar op plaatsen, waar de hoogste temperaturen verwacht mogen worden.

Met twee spoelzijden per gleuf moet de detector tusschen de boven- en de onderin liggende spoel in de gleuf aangebracht worden. Met één spoelzijde per gleuf moet de detector tusschen buitenkant spoel en spie of tusschen buitenkant spoel en binnenkant gleufbekleeding aangebracht worden.

Voor twee spoelzijden hadden de Britten 85° C. voorgesteld, maar verklaarden bereid te zijn 80° C. te aanvaarden als hiervoor internationale overeenstemming bereikt werd. Voor één spoelzijde werd na ampele discussie overeengekomen 70° C. verwarming voor wikkelingen tot 7000 Volt, met 1½° C. minder per 1000 Volt boven genoemde 7000 V. Een 10.000 V. wikkeling zou dus met een spoelzijde per gleuf 70 — 3. 1½ = 65.5° C. verwarming gemeten met temperatuurdetector mogen hebben.

Toegevoegd werd, dat de fabrikant ook de bevoegdheid zou hebben de verwarming ook binnen de isoleerende buis, dus onmiddellijk op het koper te meten in welk geval 85° C. toegelaten zou worden. Dit werd voornamelijk door Liljeblad van Zweden aanbevolen.

Boucherot wees op het feit, dat er volgens publicatie 34 twee temperatuurstijgingen toegelaten waren, n.l. 85° C. gemeten op het koper en 70° C. voor de isolatie, beide voor dezelfde wikkeling. Hij achtte het dus noodig de temperatuurstijging van het ijzer precieser te omschrijven. Hiertegen rees verzet. Men veronderstelt algemeen, dat de temperatuur van het ijzer niet die van de isolatie zou overtreffen; maar was huiverig hieromtrent bepaalde voorschriften te geven, waar in een groot ijzeren lichaam *de* temperatuur van het ijzer op sommige plaatsen hooger, op andere lager zal kunnen zijn dan van de naburige isolatie. Publ. 34 heeft geen betrekking op turbo-dynamo's, omdat machines met meer dan 750 kV.A. en meer dan 50 cm axiale lengte van de kern daarvan uitgesloten zijn. Maar de voorzitter wees op de wenschelijkheid ook in Publ. 34, par. 32 nauwkeuriger sub Nos. 6, 7, 12, 13 te omschrijven, wat onder de temperatuur van een wikkeling dient te worden verstaan. Omvat de wikkeling alleen de hoeveelheid staven of draden met hun isolatie of ook de isoleerbuis, waarin die draden of staven geplaatst zijn? Volgens de hier gegeven definitie voor turbodynamo's lijkt dit aangewezen, maar behoort de voering of bekleeding van de gleuf buiten de isoleerbuis als afzonderlijk lichaam, dus niet bij de wikkeling behoorende, te worden beschouwd.

Voor groote machines zijn de volgende temperatuurstijgingen overeengekomen:

Soort machine.	Temperatuurstijging van rotoren uit weerstandsmeting.	Temperatuurstijging van statoren, gemeten met detectoren.	
Door stoomturbines gedreven machines.	Isolatie-klasse B 90° C.	Twee spoelzijden per gleuf isolatie-klasse B 80° C.	Eén spoelzijde per gleuf isolatie-klasse B.
		isolatie-klasse A 60° C.	Binnenvoering van de gleuf 70° C., op het koper 85° C tot 7000 V. 1½° C. minder per 1000 V. boven 7000 V.
Machines met geprononceerde polen	Isolatie-klasse B 80° C. Isolatie-klasse A 60° C.		Isolatie klasse A 20° C minder dan voor isolatie-klasse B

Aangezien er bij de discussie beweerd werd, dat de isolatie klasse B nergens officieel omschreven zou zijn, las de voorzitter de volgende definitie uit R.M. 1:

Isolatie klasse B.

Materiaal, zooals asbest, micaniet en opgestapeld mica, samengesteld uit mica-schilfers met een bindmiddel. Indien ander materiaal van klasse A in kleine hoeveelheden en alleen voor de samenstelling gebezigd is, mag het gecombineerde materiaal als klasse B beschouwd worden, mits de electrische en mechanische eigenschappen niet verminderd worden door toepassing van de temperatuur, welke voor klasse B toegelaten is. (Het woord „verminderd" wordt hier gebezigd in den zin van veroorzaking van eenige verandering, welke de isolatie voor continu-bedrijf zou kunnen ongeschikt maken).

Een voorstel van den Zweedschen gedelegeerde om een nog hooger klasse van isolatiemateriaal te erkennen, bestaande uit zuiver mica met aluminium-oxide, zooals door hem met succes gebezigd, kon geen toestemming verwerven.

2. Grootte van machines, waarvoor ingebouwde temperatuur-detectoren van toepassing zijn.

Het Britsche Comité stelde voor 5000 kV.A. of een kernlengte van minstens 1 m. De Amerikanen constateerden, dat zij deze detectoren voor veel kleiner vermogen met succes toepasten. Nederland stond op het standpunt, dat detectoren toegelaten, maar niet aanbevolen zouden worden, omdat zij toch steeds eenige vermindering van bedrijfszekerheid meebrengen en ook bij de bediening voorzichtigheid eischen.

Het Britsche voorstel werd aanvaard, waarbij de vrijheid gelaten werd de ingebouwde detectoren in landen, die zulks wenschten, ook voor kleinere eenheden toe te laten.

De wijze van aanbrenging van deze detectoren is volgens het Engelsche voorstel reeds beschreven. De Amerikanen hebben hiervoor de volgende, hiervan afwijkende, voorschriften genormaliseerd.

I. Voor statoren met twee spoelzijden per gleuf:

a. Aanbevolen wordt het weerstandstype van detector. Deze moet:

1. Ongeveer 20″ = 51 cm lang, ⅛″ = 3 mm breed zijn en ongeveer 10 Ohm weerstand hebben. Terwijl de lange detector van het weerstandstype de voorkeur verdient, wordt het gebruik van het thermo-element als goede practijk erkend.

2. Tenminste 6 detectoren moeten in den generator ingebouwd worden, behoorlijk over den omtrek verdeeld, geplaatst tusschen de spoelzijden en in plaatsen langs de lengte van de gleuf, welke gewoonlijk de hoogste temperatuur hebben.

3. Iedere detector moet samengevoegd zijn met strippen van geschikt isolatie-materiaal, zóó dat het samenstel even breed als de gleuf en iets langer dan de detector is. Deze moet in het midden van de gleufbreedte en in goed contact met de isolatie van beide, de boven- en onderliggende spoelzijden zijn, waar dit mogelijk is; anders in goed contact met de isolatie van de bovenste spoelzijde, d. w. z. die het dichtst bij het entrefer.

Iedere detector moet zoodanig ingebouwd en zijn toevoerdraden moeten zoodanig aangebracht zijn, dat hij volledig beschermd is tegen contact met de koellucht. Indien de detectorstrip niet de volle kernlengte bezit, moet geschikt pakkings-

Digitized by Google

materiaal tusschen de spoelen over de volle kernlengte aangebracht worden om de koellucht den toegang tot den detector te weren.

b. Machines met kernen korter dan 40″ = 102 cm.

De detectoren moeten of weerstanden van 10 Ohm, ongeveer 10″ (25.4 cm) lang en ¼″ = 6 mm breed zijn, of thermo-elementen, en wel ten minste 6, aangebracht als te voren vermeld.

II. Voor statoren met slechts één speelzijde per gleuf kan het U.S.-Comité der I. E. C. geen voorstellen doen, omdat men in de Vereenigde Staten slechts beperkte ervaring met dit soort wikkelingen heeft.

3. Gebruik van ingebouwde temperatuurdetectoren bij transformatoren.

De verschillende hierop betrekking hebbende prae-adviezen werden toegelicht, het Duitsche en Noorsche gelezen. Geen was er voor toepassing van detectoren voor dit geval.

Huber-Stockar meende namens het Zwitsersche Comité, dat zeer groote transformatoren wellicht als een bijzondere klasse beschouwd en van detectoren voorzien konden worden. Deze zouden gedurende de constructie in de laagspannings-wikkelingen aangebracht worden, behalve bij transformatoren met kleine transformatie-verhouding, waar hun toepassing facultatief zou zijn. Men wil het gebruik zoo mogelijk beperken tot spanningen beneden 20.000 Volt.

Worden de detectoren in de kern geplaatst, dan moeten dezelfde temperatuurgrenzen toegelaten worden als bij temperatuurmeting door weerstandsverhooging; bij plaatsing van de detectoren tusschen de wikkelingen 5° C. meer.

Hij wees er ook op, dat detectoren geplaatst konden worden, waar weinig gevaar voor het de metingen verrichtend personeel was, en gaf als voorbeeld een 9000 kW. transformator, welke volgens de weerstandsmeting 15° C. verwarming minder en met detector gemeten 25° C. verwarming meer had, dan gegarandeerd. Door verbetering van de olie-circulatie was men in staat binnen de toegelaten verwarming het vermogen op 11.500 kV.A. te verhoogen.

Dit pleit voor den detector als middel voor studie of onderzoek bij een nieuw type.

Na uitvoerige discussie werd overeengekomen aan te bevelen de temperatuur van transformator-wikkelingen niet door ingebouwde detectoren, maar door weerstandsmeting te bepalen, zooals in Publ. 34 aanbevolen. Dit was ook het standpunt van het Nederlandsche Electrotechnisch Comité.

4. Toleranties.

De Fransche gedelegeerde Darrieus gaf eerst een algemeene uiteenzetting van de principieele zijde der toleranties, waarbij hij zich op een theorie van den Duitscher Rüdenberg beriep. Deze uiteenzetting komt in hoofdzaak hierop neer, dat men voor een groot aantal machines als ordinaat de gewenschte grootheid, b.v. de verliezen, als abscis de aantallen uitzet. Men krijgt dan (bij een voldoend groot aantal) ongeveer een waarschijnlijkheids-kromme. 50 pCt. hebben de gewenschte verliezen; 25 pCt. naar rechts en links van deze abscis liggen de waarden, die iets gunstiger of ongunstiger zijn, ongeveer 5 pCt. blijken onbruikbaar wegens te groote verliezen. Aldus kan de noodzakelijkheid van toleranties ook wetenschappelijk worden aangetoond.

Er waren voorstellen ingekomen van België, Tsjecho-Slowakije, Denemarken, Frankrijk, Duitschland, Groot-Britannië, Nederland, Spanje, Zweden. Besproken, maar niet aangenomen, werd vooral het Fransche voorstel, hetwelk als volgt luidde:

Aard der garantie.	Tolerantie voor meetfouten en onnauwkeurigheid	Grenswaarde, welke weigering van overname zou kunnen geven
1. rendement of max. verliezen gemeten door splitsing der verliezen.	10 %	25 % der som der gegarandeerde verliezen.
2. max. reactief vermogen van w.s. motoren $= E\,I\sqrt{3}\,\sin\phi$.	10 %	25 % van het gegar. reactief vermogen.
3. Snelheid van g. s. machines met shuntwikkeling. spec. vermogen $< \frac{3\ KW}{1000\ omw.}$		$\pm$ 10 % der gegar. snelheid.
„ „ $\frac{3\text{ à }20\ KW}{1000\ omw.}$		$\pm$ 7.5 % der gegar. snelheid.
„ „ $> \frac{20\ KW}{1000\ omw.}$		$\pm$ 5 % der gegar. snelheid.
4. Snelheid van g. s. serie motoren. spec. vermogen $< \frac{3\ KW}{1000\ omw.}$		$\pm$ 15 % der gegar. snelheid.
„ „ 3 à 20 KW/1000 „		$\pm$ 10 % der gegar. snelheid.
„ „ > 20 KW/1000 „		$\pm$ 7.5 % der gegar. snelheid.
5. slip van asynchrone motoren en spanningsverandering v. transform.	20 %	50 % van de gegarandeerde waarde.
6. spanningsverandering van generatoren met shunt of afzond. bekrachtiging.	20 %	40 % van de gegarandeerde waarde.
7. spanningsverandering van generatoren met compoundwikkeling.	tot 1 % spanningsvariatie 40 %	100 % voor het deel boven 1 %
	20 %	50 % der gegarandeerde variatie.
8. Aanzetstroom van asynchrone motoren met kooianker.	20 %	40 % der gegarandeerde waarde.
9. Max. van den symmetrischen kortsluitstroom van turbogeneratoren.	40 %	100 % van de gegarandeerde waarde.

Besloten wordt de Nationale Comité's uit te noodigen hun voorstellen omtrent al deze onderwerpen, benevens:
10. transformatie-verhouding van transformatoren,
11. impedantiespanning van transformatoren,
zoo spoedig mogelijk aan het Centraalbureau te zenden, bij 3 en 4 de indeeling in 2 of 3 groepen te overwegen en internationaal alleen de eerste kolom te regelen, waarin toleranties ten gevolge van meetfouten en onnauwkeurigheden van de uitvoering vermeld worden. Welke afwijkingen een ev. weigering van overneming tot gevolg zouden hebben, zou nationaal kunnen worden geregeld.

Als temperatuur, waarop rendementen zullen worden betrokken (temperature of reference) werd 75° C. unaniem aangenomen, zooals in R.M. 10 reeds was voorgesteld.

5. Bepaling van het rendement.

De discussies van den derden dag begonnen met een principieele uiteenzetting van Boucherot, die de stelling verdedigde, dat het noemen van een rendement voor sommige gevallen geen zin heeft, b.v. voor smoorspoelen of voor een synchronenmotor, die alleen wattloozen stroom levert. Men zou volgens hem beter alleen de verliezen en het reactief vermogen kunnen noemen.

List (Tsjecho-Slowakije) gaf de voorkeur aan de indirecte methode der bepaling van verliezen. Rosskopf betoogde voor Nederland hetzelfde en wees op een drukfout in ons praeadvies 2 (Holland), waar de indirecte methode der verliesmeting voor alle machines boven 1 kW (niet 100 kW) aanbevolen wordt. Roger Smith verwees op de vroegere Britsche mededeeling CN 143, waarin vooral de aandacht gevestigd wordt op het verschil tusschen de omschrijving van het rendement en de methoden om dit later aan de uitgevoerde machine te verifieeren. Bij de omschrijving is Engeland tegen een „nominaal rendement", waarbij de niet afzonderlijk te meten verliezen (b.v. door lekvelden en zijschilden van groote machines of in den bak van transformatoren veroorzaakt) verwaarloosd worden. Men was, na opmerkingen van de Zweedsche, Italiaansche, Fransche en Amerikaansche gedelegeerden, algemeen van meening, dat bij de opgave van het rendement, behalve alle meetbare verliezen nog een toeslag voor de supplementaire, niet voor afzonderlijke meting vatbare verliezen in aanmerking moet worden genomen. Men meet dus de verliezen zooveel mogelijk afzonderlijk en tracht de supplementaire verliezen eveneens zooveel mogelijk te benaderen. De verhouding van het afgegeven vermogen tot de som van dit vermogen, de afzonderlijke verliezen en de supplementaire verliezen, is dan de overeengekomen omschrijving van het rendement. (Rendement conventionel).

Digitized by Google

Hierover ontspon zich een interessante discussie over de wijze van meting der ijzerverliezen bij turbogeneratoren. Prof. LIST had geëischt, dat deze voor de geïnduceerde EMK berekend zouden worden. ROTH van de Constr. Alsacienne wees er op, dat twee overwegingen gemaakt moesten worden. Het inductief spanningsverlies wordt veroorzaakt door de inductantie van de koperverbindingen en door het lekveld over de tanden. Het eerste was constant voor een gegeven stroom; het tweede verandert echter langs den tand en mag dus niet in volle grootte in aanmerking gebracht worden. Meet men met de geïnduceerde EMK, dan krijgt men te groote bedragen; meet men met de klemspanning, dan krijgt men te kleine bedragen voor het ijzerverlies. Bij wijze van benadering meten de Franschen dus met een spanning = vectorsom van klemspanning en Ohmsch verlies. Meet men de stroomverliezen bij turbo-generatoren met normalen stroom bij kortgesloten stator, dan krijgt men te hooge bedragen. LILJEBLAD (Asea) betoogt, dat men in Zweden voor langzaam loopende machines met geprononceerde polen de som der nullast-verliezen bij normale spanning en der stroomverliezen bij kortgesloten anker en normalen stroom als een bevredigende maat voor de totale verliezen beschouwt, waarmede ook ROTH voor Frankrijk accoord gaat.

6. Diëlectrisch onderzoek.

Hiervoor zijn voorschriften voor machines met minder dan 750 kV.A. en minder dan 50 cm kernlengte in par. 42 van Publ. 34 aanwezig, welke ook door Nederland, Groot-Britannië en de Vereenigde Staten gehandhaafd worden. ROSSKOPF vraagt, waarom Amerika voor de laagspanningswikkelingen de beproeving met 4000 V. eischt en welke ondervindingen men in andere landen heeft met de beproeving op overslag (flash-over test) en met golven met steil front (steep wave front test). De 4000 Volt blijken een erfenis van vroeger te zijn; over de beide beproevingen waren de meeningen verdeeld. Zwitserland heeft deze beproeving met steil golffront als normale methode ingevoerd.

Frankrijk had de beproevingsspanning van $2E + 1000$ Volt verhoogd op $2\frac{1}{2}E$ of $3E$, maar was dan bij wijze van compromis gekomen op $2E + 3000$ Volt voor een bedrijfsspanning E. Maar het belangrijkst was een mededeeling van den Zweedschen gedelegeerde LILJEBLAD, die erop attent maakte, dat bij beproeving van een 10.000kV.A. 10.000 Volt-machine met $2E + 5000$ Volt de kosten slechts 3 pCt. stijgen, de bedrijfszekerheid echter aanzienlijk grooter was dan bij beproeving met en isolatie voor $2E + 1000$ Volt. Het Zweedsche voorstel om bij wijze van compromis de formule $2E + 50\sqrt{\text{kV.A.}}$ te gebruiken, waarbij voor gesynchroniseerde asynchrone motoren e.v. $\frac{3}{4}E$ in plaats van E gebruikt zou worden, vond algemeene toestemming en heeft veel kans voor ev. latere aanneming.

Men maakte nog eenige opmerkingen over Publ. 34, omdat men abusievelijk meende, de termijn van ½ jaar voor het maken van op- of aanmerkingen tegen den nieuwen druk zij reeds afgeloopen, terwijl deze feitelijk pas begonnen is.

De bijeenkomsten van dit Comité waren gekenmerkt door belangrijke besprekingen en een geest van wederkeerige waardeering en inschikkelijkheid.

Verslag van de besprekingen der Commissie voor de beweegkracht voor electrische installaties (Prime Movers),

DOOR

prof. dr. M. DE HAAS.

Deze studiecommissie bestaat uit afgevaardigden van Canada, Engeland, Frankrijk, Italië, Noorwegen, Vereenigde Staten van N.-A., Zweden en Zwitserland.

De vergaderingen werden gehouden op 21 en 22 April, onder voorzitterschap van signor G. SEMENZA.

Bij den aanvang der eerste vergadering werd door den algemeenen secretaris, LE MAISTRE, in herinnering gebracht, dat de studiecommissie voor „de beweegkracht voor electrische installaties" in Juli 1924 opnieuw is samengesteld met het doel publicatie No. 29 (rapport over de nomenclatuur van hydraulische turbines) te herzien en uit te breiden.

In de tweede plaats memoreerde de secretaris, dat reeds in 1913, nadat No. 29 was voltooid, besloten is een dergelijk geschrift op te stellen, speciaal over de stoom-beweegkracht en dat als gevolg daarvan in 1914 een rapport is opgesteld door dr. ZOELLY-VEILLON en prof. STONEY. Dit rapport (C. N. 189) is in afdruk van te voren aan de leden dezer vergadering toegezonden.

In het geheel waren ingediend door de nationale commissies van Duitschland, Engeland, België en Zwitserland 9 nota's met opmerkingen en voorstellen betreffende publicatie No. 29 en het rapport C. N. 189. Bovendien werden tijdens de vergadering nog rondgedeeld een verzameling papieren, bevattende de commentaren van 22 Amerikaansche deskundigen over de voorstellen van dr. ZOELLY en prof. STONEY, vervat in C. N. 189, benevens eenige voorstellen van Italiaansche zijde betreffende No. 29 en eenige beschouwingen van de Zweedsche nationale commissie over C. N. 189.

I. Hydraulische motoren.

Van de genomen besluiten inzake publicatie No. 29 noemen wij de volgende:

1. Dat de titel van publicatie 29 zal worden veranderd in „hydraulische installaties en machines".
2. Dat publicatie 29 zal worden verdeeld in twee gedeelten, waarvan de eerste zal behandelen algemeene hydraulica (definities, gegevens over rivieren, kanalen, enz.) en het tweede de turbines.
3. Dat het genoemde tweede deel zal moeten zijn van practischen aard, ten gebruike bij den handel, en in de volgende hoofdstukken verdeeld:
   a. definities met betrekking tot de turbine alleen;
   b. gegevens, te verschaffen bij aanvragen of bestellingen;
   c. methoden van onderzoek;
   d. aanhangsel, bevattende grootheden, eenheden en symbolen volgens het Engelsche en volgens het metrieke maatstelsel, benevens de betrekkingen tusschen beide.

Alle nationale commissies, die belang hebben bij hydro-electrische installaties worden uitgenoodigd voorstellen tot wijziging van publicatie 29 in te dienen aan de hand van het hierboven gegeven schema.

II. Stoommachines en verbrandingsmotoren.

Het rapport C. N. 189 ondervond veel critiek; het is dan ook als verouderd te beschouwen.

Besloten werd, dat de stoomzuigermachines en de stoomturbines ieder afzonderlijk zullen worden behandeld en dat in het rapport voor de stoommachines en de verbrandingsmotoren dezelfde algemeene indeeling zal worden gevolgd als voor de hydraulische turbines, nl.:

a. definities;
b. gegevens voor navraag of bestelling;
c. methode van onderzoek;
d. aanhangsel (als hiervoor sub *d*).

Buiten beschouwing zullen blijven de verbrandingsmotoren, welke dienst doen voor de voortstuwing van automobielen, vliegtuigen, luchtschepen of vaartuigen.

Bij de discussies in deze vergaderingen trad wel sterk op den voorgrond het afwijkend standpunt van de Amerikaansche en Engelsche afgevaardigden tegenover het metrieke stelsel. Vooral de 22 brieven van Amerikaansche zijde ingezonden, hierboven genoemd, bieden in dat opzicht een merkwaardige lectuur. Het onder *d* ontworpen aanhangsel is als een poging te beschouwen om zoowel het Angelsaksische standpunt in deze als dat van de overige nationaliteiten recht te doen wedervaren.

Ten slotte werd nog besloten het nationale comité van Tsjecho-Slowakije uit te noodigen zich in deze commissie te doen vertegenwoordigen.

SCHEEPSBOUW.

Onderzeeboot „O 10".

Den 30en Juli 1925 werd van de Werf der Nederlandsche Scheepsbouw-Maatschappij te Amsterdam met gunstig gevolg te water gelaten de onderzeeboot „O 10", gebouwd voor het Departement van Marine naar de plannen en onder toezicht van den hoofdingenieur der Marine, ir. J. VAN DER STRUYF.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Het heeft Hare Majesteit de Koningin behaagd, bij besluit van 1 Augustus 1925:

1°. het aangeboden ontslag van:

H. COLIJN, Minister van Financiën, en jhr. mr. dr. H. A. VAN KARNEBEEK, Minister van Buitenlandsche Zaken, niet aan te nemen;

Digitized by Google

2°. met ingang van 4 Augustus 1925, eervol ontslag te verleenen aan:

jhr. mr. Ch. J. M. Ruys de Beerenbrouck, als Minister van Binnenlandsche Zaken en Landbouw; mr. Th. Heemskerk, als Minister van Justitie; dr. J. Th. de Visser, als Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen; E. P. Westerveld, als Minister van Marine; J. J. C. van Dijk, als Minister van Oorlog; prof. ir. G. J. van Swaay, als Minister van Waterstaat; mr. P. J. M. Aalberse, als Minister van Arbeid, Handel en Nijverheid, en S. de Graaff, als Minister van Koloniën, met dankbetuiging voor de vele en gewichtige diensten door hen bewezen;

3°. met ingang van 4 Augustus 1925 te benoemen:

tot Minister van Binnenlandsche Zaken en Landbouw: jhr. mr. D. J. de Geer, oud-Minister van Financiën; tot Minister van Justitie: mr. J. Schokking ,lid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal; tot Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen: mr. V. H. Rutgers, lid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal; tot Minister van Marine, ad interim: J. M. J. H. Lambooy, majoor bij den generalen staf, sous-chef van den staf van het veldleger; tot Minister van Oorlog: J. M. J. H. Lambooy, majoor bij den generalen staf, sous-chef van den staf van het veldleger; tot Minister van Waterstaat: ir. M. C. E. Bongaerts, lid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal; tot Minister van Arbeid, Handel en Nijverheid: mr. D. A. P. N. Koolen, voorzitter van de Tweede Kamer der Staten-Generaal;

4°. tijdens de ontstentenis van een Minister van Koloniën het beheer van het Departement van Koloniën, met ingang van 4 Augustus 1925, ad interim, op te dragen aan den Minister van Financiën, H. Colijn.

— Bij Kon. besluit van 30 Juli 1925 zijn benoemd tot tweede-luitenant: bij het wapen der genie, bij het regiment genietroepen, de cadetten H. K. Duhoux, J. W. E. Mulder, M. de Boer, C. J. J. Stoorvogel, A. de Wit, J. F. Dohna en T. J. C. Meeues.

— Bij Kon. besluit van 30 Juli 1925 is, met ingang van 1 Augustus 1925, benoemd, bij het reserve-personeel der landmacht: bij het wapen der genie, bij het regiment genietroepen, tot reserve-kapitein de reserve-eerste-luitenant M. H. G. Nijssen, van het 13de regiment infanterie, onder gelijktijdig eervol ontslag uit zijn tegenwoordige betrekking.

— Bij Kon. besluit van 30 Juli 1925 zijn benoemd tot tweede-luitenant bij het wapen der genie van het leger in Nederlandsch-Indië, de cadetten S. L. Huizer en J. W. Gerharz.

— Bij Kon. besluit van 25 Juli 1925 zijn, met ingang van dien datum, benoemd tot hoofdingenieur-directeur voor het stoomwezen de hoofdingenieur voor het stoomwezen ir. J. H. Verhoeff en tot hoofdingenieur voor het stoomwezen de ingenieurs der 1ste kl. voor het stoomwezen ir. A. C. van de Stadt, F. H. C. M. Hoek en ir. Chr. Hovestad.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Waterstaat en 's Lands Burgerlijke Openbare Werken.

Toegevoegd: aan het hoofd der 4e Waterstaatsafdeeling voor de verbetering en uitvoering der bevloeiïng in de afdeeling Pamekasan der residentie Madoera en voor verschillende andere werken van den algemeenen dienst in dat gewest, de ingenieur 3e kl. ir. H. G. A. Bakhoven; aan het hoofd der irrigatie-afdeeling Pekalen-Sampean met aanwijzing van Banjoewangi als standplaats, de tijdelijk waarnemend ingenieur 3e kl., ir. H. A. O. W. Geesink.

Tijdelijk belast: gerekend van 30 April 1925, met de waarneming der betrekking van ingenieur 2e kl., de tijdelijk waarnemend ingenieur 3e kl., ir. J. Kuipers; gerekend van ultimo Mei 1925, met de waarneming der betrekking van ingenieur 2e kl., de tijdelijk waarnemend ingenieur 3e kl., F. Brazda; met de waarneming der betrekking van ingenieur 3e kl., ir. H. A. O. W. Geesink.

PERSONALIA.

* Ir. R. Meulenhoff, voorheen tijdelijk opzichter bij den Provincialen Waterstaat van Overijssel, is benoemd tot tijdelijk ingenieur bij het Rijksbureau voor Drinkwatervoorziening te 's-Gravenhage.

* Ir. S. L. A. Langendam is benoemd tot ingenieur bij de firma Backer & Rueb (afdeeling Electron) te Breda.

* Ir. J. Buining, voorheen ingenieur bij de N. V. Algemeene Beton- en Aanneming-Maatschappij te 's-Gravenhage, is benoemd tot tijdelijk ingenieur bij de Waterleiding te Almelo.

* Ir. F. E. Eyken is benoemd tot bedrijfsleider bij de N. V. Emaille- en Metaalwarenfabrieken „Gelria" te Amsterdam.

* Jhr. ir. A. C. von Weiler en dr. M. Brinkgreve zijn benoemd tot directeuren van de onlangs opgerichte N. V. Ateliers van edelsmeed- en penningkunst v/h Koninklijke Begeer, te Voorschoten, welke N. V. het bedrijf der Afdeeling „Medailles" van de N. V. Kon. Nederlandsche Edelmetaalbedrijven heeft overgenomen.

* Ir. J. R. G. Isbrücker vertegenwoordigt de Nederlandsche regeering op het 17de Esperanto-wereldcongres (1—7 Augustus 1925) te Genève.

* Ir. W. L. Z. van der Vegte, ingenieur bij Siemens Schuckert Werke, filiaal 's-Gravenhage, is met ingang van 1 October 1925 benoemd tot ingenieur in algemeenen dienst bij de Koninklijke Nederlandsche Hoogovens en Staalfabrieken en belast met het beheer van de electrische centrale en het geheele electrische bedrijf.

* Ir. W. M. Veen wordt, met ingang van 1 September 1925, werkzaam gesteld bij den Provincialen Waterstaat van Overijssel met standplaats Ommen.

* Ir. Ch. C. van der Vlis wordt, met ingang van 13 Augustus 1925, werkzaam gesteld bij den Provincialen Waterstaat van Overijssel met standplaats Coevorden.

VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën.

Het Bureau heeft de volgende aanvraag ontvangen:

Een acquisitie ingenieur voor een kalkfabriek. In aanmerking komen bouwkundig, civiel en scheikundig ingenieurs.

Sollicitatiën in te dienen vóór Zaterdag 15 Augustus 1925.

Zij, die naar deze betrekking wenschen te solliciteeren, worden uitgenoodigd zich aan te melden Dinsdags of Vrijdags van 10 tot 12 uur of van 2 tot 4 uur bij bovengenoemd Bureau te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23.

De wnd. Beheerder,

Ir. A. E. Goldman.

De Vereeniging heeft onderstaande werken het licht doen zien; deze zijn op aanvraag aan het Secretariaat der Vereeniging (Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage) voor een ieder verkrijgbaar:

		Prijs.
1°.	**Repertorium** der **literatuur** van den **Waterstaat van Nederland,** bewerkt door P. H. Kemper	f 2.—
2°.	**Tarief** voor **ingenieurswerkzaamheden** . . .	„ 0.50
3°.	**Algemeene administratieve voorschriften** voor het uitvoeren en onderhouden van werken ten behoeve van besturen en particulieren . . .	„ 0.60
4°.	**Alphabetische Naamlijst** van de ingenieurs en technologen, gediplomeerd aan de Koninklijke Akademie, de Polytechnische School en de Technische Hoogeschool te Delft (bijgewerkt tot 1 Mei 1925)	„ 2.50
5°.	Rapport van de Commissie van Advies inzake de **vóór-opleiding tot en de opleiding aan de Technische Hoogeschool** met 14 bijlagen (verschenen 1914)	„ 1.—

Betaling bij voorkeur door storting of overschrijving op de postrekening der Vereeniging, No. 5876, kantoor 's-Gravenhage.

(*Herplaatsing wegens misstelling in No.* 31).

OPEN BETREKKINGEN.

Civiel ingenieur bij de Gem.werken te Leiden. (Zie *Adv.*)
Electrotechnisch ingenieur bij den Octrooiraad. (Zie *Adv.* in n°. 31).

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Civiel ingenieur met practijk zoekt betrekking. (Zie *Adv.* in n°. 31).
Ingenieur voor Indië zoekt betrekking. (Zie *Adv.* in n°. 30).

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 15 Augustus 1925 Nummer 33

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: prof. ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.
Vaste medewerker in Nederlandsch Indië: prof. ir. H. van Breen te Bandoeng.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland ƒ 20.—, voor het Buitenland ƒ 25.—. - Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland ƒ 0.75, Buitenland ƒ 0.85. - Advertentiën per regel ƒ 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Instituuts-Agenda van Vergaderingen. — De open zweminrichting in het Zuiderpark te 's-Gravenhage, door ir. J. Lely. — Technische mededeelingen voor de feestvergadering van het Kon. Inst. van Ingenieurs te Antwerpen 10—11 Sept. 1925. I. Het Plantin – Moretus Museum te Antwerpen, door Dr. Maurits Sabbe met naschrift van ir. R. A. van Sandick; De Naaml. Vennootschap Minerva Motors te Antwerpen. — De verbetering der volkshuisvesting te Amsterdam. Voordracht van ir. A. Keppler. — Beproeving van een nieuw type windmotor, door ir. G. J. Meyers. — Het besturen van motorrijtuigen door middel van samengeperste lucht, door ir. J. Ingerman. — Verslag van de zitting van de Intern. Uitvoerende Commissie van de World Power Conferentie te Londen, 27—30 Juli 1925, door ir. R. A. van Sandick. — De vijfde verjaardag der Technische Hoogeschool te Bandoeng, door prof. ir. H. van Breen. — Algemeene vergadering van de groep „Nederlandsch Indië" van het Kon. Inst. van Ingenieurs op 2 Juli 1925, door prof. ir. H. van Breen — Nieuwsberichten: Staatscommissie in Indië voor het verkeer met mechanische tractie langs de steenen en ijzeren wegen, langs gewone en spoor- en tramwegen; Centraal Normalisatiebureau. — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Feestvergadering te Antwerpen op 10 en 11 September 1925; Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde: Vergadering op 4 Sept. 1925. — Open betrekkingen. — Gezochte betrekkingen.

Dit Nummer heeft 20 bladzijden.

Instituutsagenda van vergaderingen.

Sept. 4. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te Roermond, (blz. 712).

Sept. 10 en 11. Feestvergadering van het Instituut te Antwerpen, (blz. 711).

De open zweminrichting in het Zuiderpark te 's-Gravenhage,

door

ir. J. LELY.

Sedert eenige jaren is door de Gemeente begonnen met den aanleg van het 102 ha groote Zuiderpark te 's-Gravenhage, hetwelk is gelegen aan het uiteinde van de stad nabij het einde van de Verlengde Hoefkade (fig. 1).

Het park zal op den duur vele aantrekkelijkheden bieden, zooals een groote speelweide, doolhof, botanische tuin, open luchttheater, enz.

Waar het park geheel in den polder aangelegd moet worden, zullen met den aanleg evenwel nog verscheidene jaren gemoeid zijn.

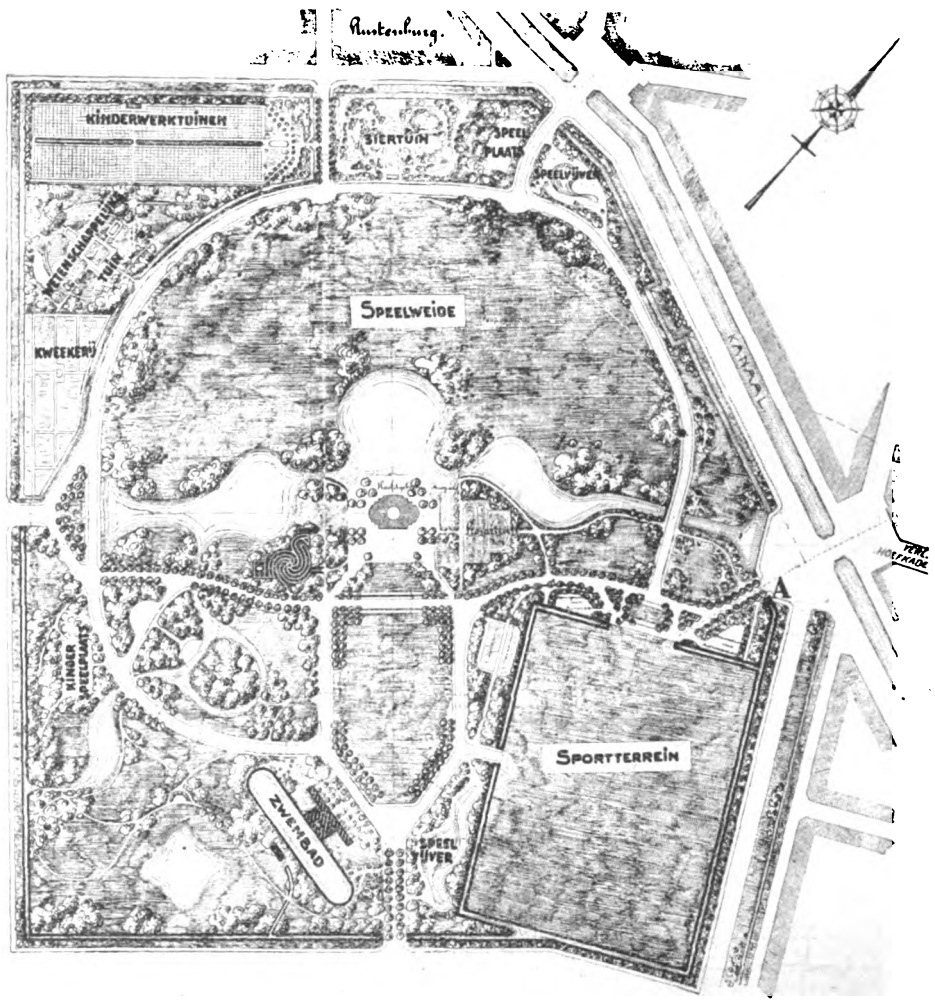
In het plan van het park was ook opgenomen een ongeveer 10 ha groot sportveld en een open zweminrichting.

Aangezien aan deze beide inrichtingen groote behoefte bestond, en zij na gereedkoming zonder bezwaar reeds dadelijk in gebruik zouden kunnen worden genomen, zonder dat de overige parkaanleg gereed was, werd besloten deze inrichtingen onmiddellijk ter hand te nemen. De Gemeenteraad besloot hiertoe in principe op 6 Juni 1921 en stond, nadat de plannen waren opgemaakt, in zijn vergadering van 10 Juli 1922 de benoodigde gelden toe.

Het sportveld zal in het najaar 1925 in gebruik worden genomen; de open zweminrichting kwam het voorjaar gereed en werd op 30 Mei 1925 officieel geopend. Daarbij werd de exploitatie der inrichting door het gemeentebestuur overgedragen aan de inmiddels opgerichte „Vereeniging voor Zwembaden", een semi-gemeentelijke instelling.

Daar van den aanvang op den voorgrond heeft gestaan dat

ONTWERP ZUIDERPARK TE 's-GRAVENHAGE.



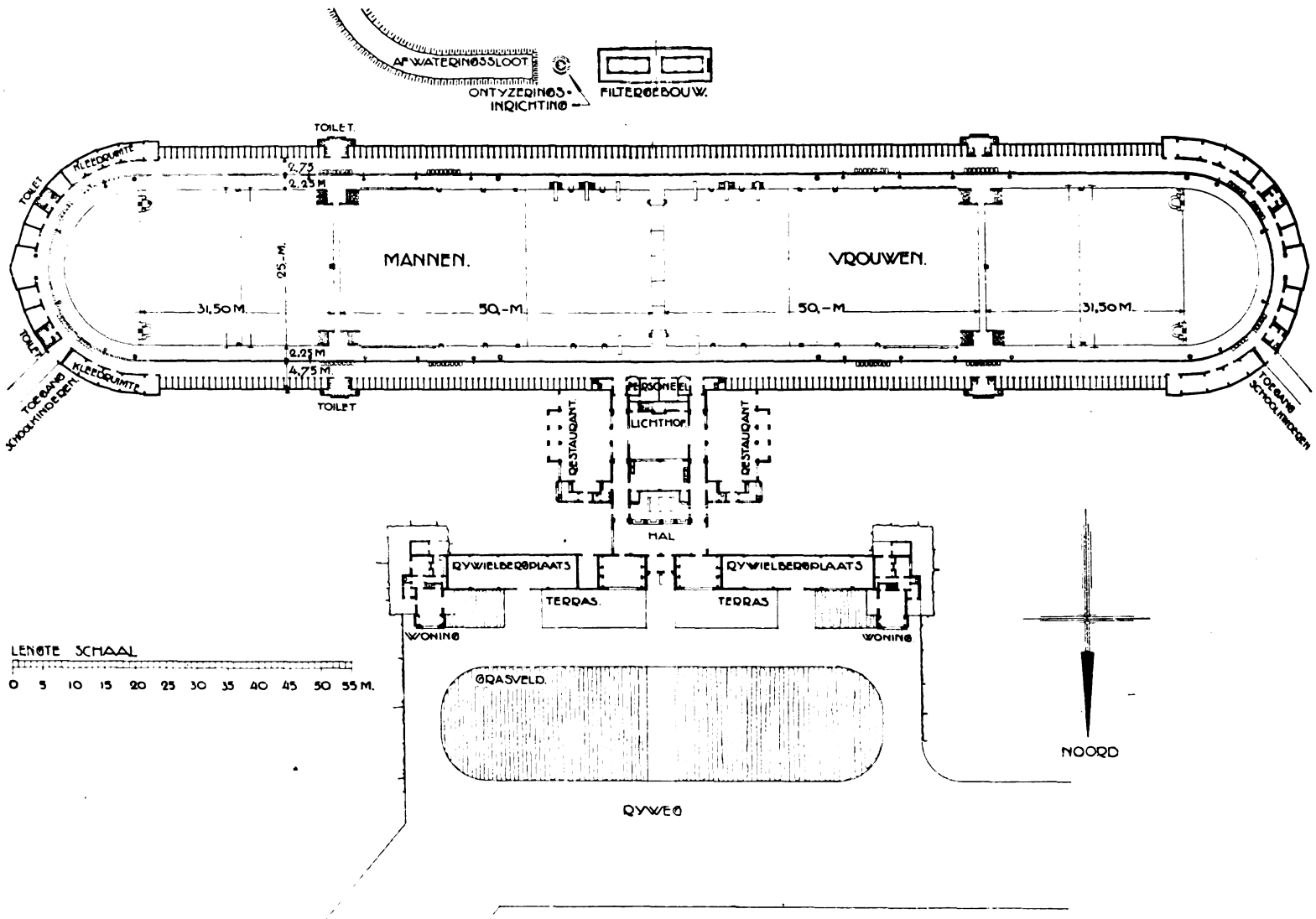
Schaal 1 : 10.000.
Fig. 1.

een inrichting voor het volk zou worden gemaakt, is het tarief laag gesteld, n.l. 20 cents per bad voor een volwassene, (15 cents op een knipkaart van 10 baden, die niet persoonlijk

Digitized by Google

OPEN ZWEM-INRICHTING IN HET ZUIDERPARK TE 'S GRAVENHAGE

Plattegrond.

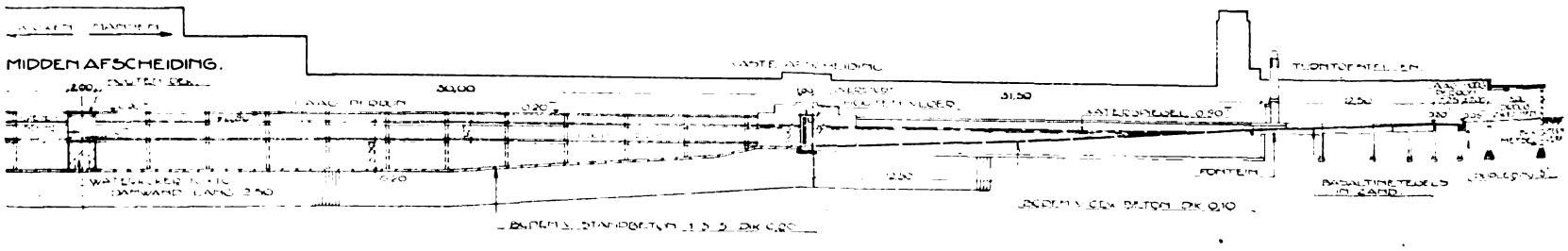


Schaal 1 : 1000.

Fig. 2.

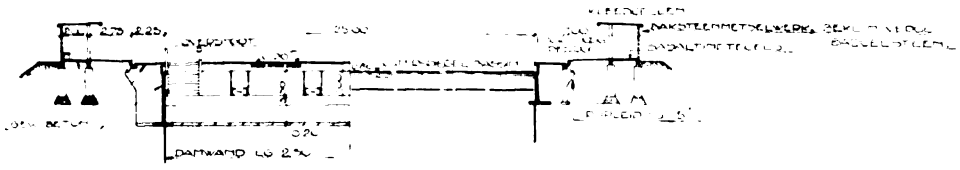
Langsdoorsnede over de oostelijke helft.

Diep bassin. Ondiep bassin.

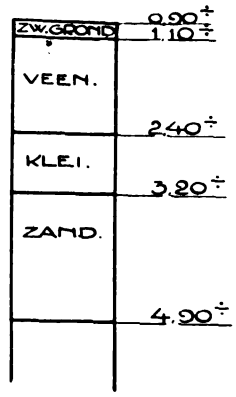


Dwarsdoorsnede over de oostelijke helft.

Diep bassin. Ondiep bassin.



Grondboring.



Schaal 1 : 500.

Fig. 3.

Digitized by Google

is) en 10 cents voor personen beneden de 18 jaar (7½ cents op een knipkaart).

Direct na de opening werd van de inrichting een druk gebruik gemaakt. Op de warme dagen in de eerste week van Juni werden tusschen 2500 en 3000 baden dagelijks verstrekt.

Omtrent deze inrichting mogen hier de volgende technische bijzonderheden worden medegedeeld.

Er zijn feitelijk drie gedeelten te onderscheiden. A. het voorgebouw, B. de zwembassins, C. het machinegebouw met toebehooren.

De inrichting, welke ontworpen en uitgevoerd is door den architect afdeelingschef der Gemeentewerken, D. C. VAN DER ZWART, is in ontwerp geheel symmetrisch, de linkerzijde vormt het mannengedeelte, de rechterzijde het vrouwengedeelte. Uit deplattegrondteekening (fig. 2) blijkt voldoende wat het voorgebouw bevat. De zalen, welke als restaurant worden geëxploiteerd, zijn ook toegankelijk voor niet-bezoekers der zweminrichting. De tribune, welke ongeveer 80 à 100 personen kan bevatten, wordt alleen gebruikt bij zwemwedstrijden.

Het mannen- en het vrouwenbassin zijn gescheiden door een afscheiding, bestaande uit ijzeren caissons, breed 2 m, over het midden waarvan een 2 m hoog zeildoek is gespannen. Deze afscheiding is voor wedstrijden gemakkelijk te verwijderen door gedeeltelijke leegpomping van de caissons, die dan naar het andere einde van een der bassins kunnen worden gedreven. Aldus wordt, daar de beide diepe gedeelten ieder 50 m lang zijn, een wedstrijdbaan van 100 m lengte verkregen. De ondiepe gedeelten van ieder bassin zijn 31.5 m lang en door vaste afscheidingen van beton, breed 1 m, van de diepe gedeelten gescheiden. Ieder bassin bezit 143 kleedhokjes, benevens afzonderlijke gezamenlijke kleedgelegenheden voor schoolkinderen. In de toekomst kunnen de kleedhokjes nog belangrijk worden uitgebreid, door opbouw boven de bestaande hokjes. Op deze mogelijkheid is van den aanvang af gerekend; de vier torens zullen dan dienst doen als trappenhuizen. De kleedcellen zijn gemaakt van Silezische verglaasde badcelsteen, zoodat zij gemakkelijk goed te reinigen zijn en dus uit een hygiënisch oogpunt aan hooge eischen voldaan kan worden, hetgeen uiteraard voor een druk bezocht volksbad van overwegend belang is.

In elk bassin bevindt zich voorts een gelegenheid voor droogzwemmen, de noodige toiletten, 52 voetwaschbakken, 12 douches en 4 drinkfonteinen, aangesloten op de Duinwaterleiding.

De privaten, voetwaschbakken, enz. en de overloopgoot van het bassin zijn aangesloten op een speciaal aangelegde rioolleiding, die het water voert naar een automatisch electrisch gemaaltje, op de situatieteekening (fig. 1) met *A* aangegeven.

Met behulp van dit gemaaltje wordt het rioolwater opgepompt en naar de stadsrioleering geperst. Tevens wordt door dit zelfde gemaaltje de rondom het sportveld gegraven sloot op een constantpeil van 1.30 m — D. P. gehouden, ten behoeve van een goede draineering van dit veld. Het polderwater, waarmede de vijvers en overige wateren van het Zuiderpark gemeen liggen, is n.l. te veel aan schommeling, vooral na harden regenval, onderhevig.

Rondom het zwembassin zijn twee perrons, een hoog perron en een laag perron. Tusschen beide perrons bevindt zich een goot, aangesloten op de rioleering, waardoor het schrobwater van het hooge perron en de kleedhokjes kan worden geloosd, zonder dat dit in het zwembassin behoeft te geraken.

Zooals uit de doorsnedeteekening (fig. 3) blijkt, is het lage perron van gewapend beton gemaakt en vormt dit één deel met de eveneens van gewapend beton geconstrueerde wanden. Het hooge perron is gemaakt van bassaltinetegels in zand. De bodem van het bassin bestaat uit een 20 cm dikke betonlaag, gestort op de tijdens de uitvoering door bronnenbemaling drooggelegden bodem, die op die diepte uit zand bestond. In den bodem zijn ronde gaten gespaard, welke door ronde betonnen deksels zijn gedicht. De betonbodem ligt los tusschen de wanden.

Het is de bedoeling het bassin jaarlijks in het voorjaar éénmaal droog te zetten om wanden en bodem te reinigen en het bovendien geheel met nieuw water te vullen. Alsdan worden de deksels gelicht en kan het grondwater tot het bassin toetreden, zoodat geen druk ontstaat, waardoor de bodem zou kunnen scheuren. Het maken van een bodem, welke tegen de oppersende kracht van het grondwater bestand zou zijn, zou bij dit 25 m breede bassin uiteraard veel te kostbaar zijn geweest.

Fig. 4 geeft een indruk van het bassin in drooggelegden toestand.

Om onderloopsheid van de zijwanden bij droogzetten te voorkomen, is een 2.5 m lange damwand geheid.

De waterstand in het bassin is zoodanig bepaald dat deze een weinig gelegen is boven den hoogsten polderwaterstand. Op deze wijze is het onmogelijk dat tijdens de exploitatie grondwater in het bassin komt door den niet geheel dichten bodem (in de bovengenoemde ronde deksels bevinden zich n.l. nog met zand gevulde gaten om de deksels te kunnen lichten). Het wegzakken door den bodem van het bassinwater is door den geringen overdruk van geen beteekenis.

ZWEMBASSIN IN DROOGGELEGDEN TOESTAND.

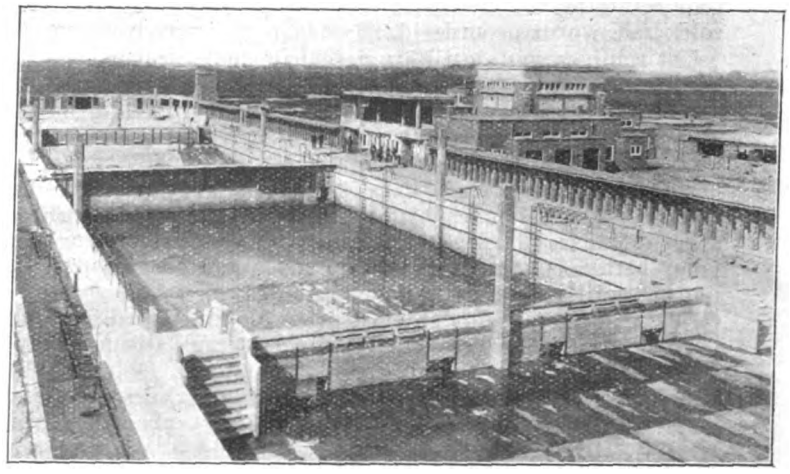


Foto C. J. DE GILDE, 's-Gravenhage.

Fig. 4.

De beide bassins hebben samen een waterinhoud van 8000 m³. De grootste diepte ter plaatse van de springtorens bedraagt in het diepe gedeelte 3.30 m.

Betreffende de watervoorziening valt het volgende te vermelden.

Boezemwater was wegens te sterke verontreiniging als zwemwater niet toelaatbaar. Aangezien in den polder 's zomers boezemwater wordt ingelaten, kon van polderwater evenmin gebruik worden gemaakt. Dientengevolge was men in de keuze van het te gebruiken water beperkt tot duinwater en bronwater. Duinwater zou te kostbaar worden, terwijl ook de directie der Duinwaterleiding bezwaar maakt tegen gebruik voor dit doel. Dientengevolge bleef slechts bronwater als eenige mogelijkheid over, en is alleen voor de douches en voetwaschbakken duinwater gebezigd.

MANNENBASSIN.

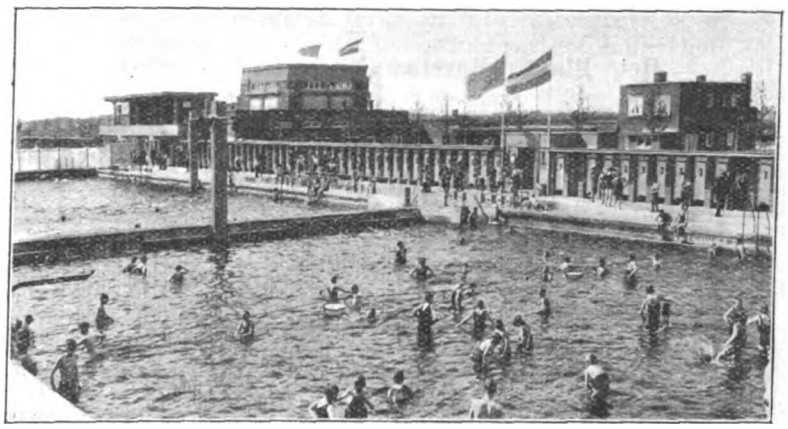


Foto C. J. DE GILDE, 's-Gravenhage.

Fig. 5.

Door het slaan van een bron op 30 m diepte werd uit de diluviale grindzandlaag uitstekend bronwater verkregen, dat alleen eenigszins ijzerhoudend was. Deze bron heeft een capaciteit van 30 m³ per uur.

In het machinegebouw zijn drie Sihipompjes geplaatst (één als reserve), waarmede het bronwater opgepompt en naar de naast het machinegebouw geplaatste ontijzeringsinrichting

Digitized by Google

wordt gevoerd. Vandaar wordt het naar het bassin gevoerd. Aangezien het bronwater een temperatuur van 10 à 11° heeft zou de dagelijksche verversching van het water niet te groot mogen zijn, daar anders de temperatuur van het badwater te veel zou dalen. Daarom is voor het rein houden van het water het z.g .rondpompsysteem gekozen, waarbij het bassinwater voortdurend wordt rondgepompt en gefiltreerd. In het machinegebouw zijn daartoe opgesteld twee filters van gewapend beton, ieder met een filteroppervlak van 12 m².

Voor elken filter is een centrifugaalpomp van 120 m³ per uur bij 11 m opvoerhoogte opgesteld, gedreven door een electromotor van 10 P.K.; bovendien is er een reservepomp voorhanden. De filtersnelheid bedraagt dus 10 m per uur, hetgeen voor reiniging van het badwater ook in het buitenland veelal voldoende wordt geoordeeld.

Het reinigen van de filters geschiedt door terugspoelen met bassinwater met behulp der reeds genoemde pompen; het spoelwater wordt afgevoerd door een in de nabijheid gemaakte afwateringssloot. De filterinstallatie is volgens het systeem van Royles Ltd. te Irlam bij Manchester. Het filtermateriaal bestaat uit 3 lagen, n.l. 45 à 50 cm grof gebroken Zweedsch graniet, 45 à 50 cm fijn gebroken Zweedsch kwarts en 5 cm scherp Maaszand. Ter verkrijging van een eenvoudige rondpompinstallatie zijn de filters op zoodanige hoogte opgesteld, dat het gefiltreerde water door eigen druk naar de overstorten op de vaste afscheidingen en de vier fonteinen aan de einden der bassins vloeit. Dientengevolge waren alleen pompen noodig om het water op de filters te brengen. De zuigleiding van de pompen mondt uit in den waterkoker, die zich onder de afscheiding tusschen mannen- en vrouwenbassin bevindt (fig. 3). Het water wordt dus in het midden weggezogen en vloeit na de filtratie naar de uiteinden van de bassins terug, zoodat een voortdurende stroom ontstaat. Met deze rondpompinstallatie is het mogelijk al het bassinwater 4 à 5 maal per week door snelfiltratie te reinigen. In verband met het drukke gebruik, dat bij warme dagen van de inrichting wordt gemaakt, zal waarschijnlijk nog een chloorapparaat voor het steriel maken van het water aangebracht worden.

De totaalkosten van de inrichting hebben rond f 450.000 bedragen.

Foto fig. 5 is genomen van het mannenbassin.

Technische mededeelingen voor de Feestvergadering van het Kon. Instituut van Ingenieurs te Antwerpen, 10 en 11 September 1925.

I.

Het Plantin-Moretus Museum te Antwerpen,

DOOR

dr. MAURITS SABBE,

Conservator van het Museum.

Er is stellig geen museum ter wereld, dat zoo sprekend en zoo volledig het leven vereeuwigt van een heel geslacht, dat op de tradities van den stamvader teerde, als die wonderbare huizing van den zestiende-eeuwschen aartsdrukker CHRISTOFFEL PLANTIN en zijn opvolgers de MORETUSSEN, te Antwerpen. Dat is er juist de zuiverste bekoring van! Alle beweging en geluid liggen daar als het ware stil om den bezoeker geheel in de betoovering van het verleden te brengen, en zijn intellectueele mijmering in niets te storen. Doch het is geen doode historie, die daar rondwaart. Het verleden zet er zijn zwijgend, maar wakend leven voort. En 't is zeker geen illusie, als wij in het stil-stemmige binnenhof (fig. 1), dat er met zijn borstbeelden van de voornaamste voorouders als het Pantheon der familie uitziet; in de drukkerij waar de persen als vrome relikwieën rusten na den arbeid van vele eeuwen; in de rijke bibliotheek met haar ernstige tonen van het heerlijk bruin hout der boekenrekken en het glimmend velijnivoor der ordelijk gerijde folianten; in de schemerige zalen vol van de zeldzaamste schatten, die drukkunst en graphiek voortbrachten; in dat weidsche goudlederen salon, waar verrukkelijke lichtschijnsels, spelend door ruitjes groen als Rijnwijnglazen, de ietwat pronkerige portretten streelen van de latere, tot den adelstand verheven MORETUSSEN; — het is geen illusie, als we denken dat ze daar achter ons staan; de stichter des huizes, PLANTIN, de eenvoudige drukkersgast, die in 1549 zijn geluk kwam beproeven te Antwerpen, en er de typograaf van den koning van Spanje en tevens de koning der typografen van zijn tijd werd, — zijn trouwhartige schoonzoons JAN MORETUS (zijn oorspronkelijke naam was JOHAN MOERENTORF) en RAPHELENGIUS, „ses deux autres moi-mêmes", zooals hij ze noemde, — zijn kleinzoon BALTHASAR MORETUS I, die de vaderlijke woon verruimde en verfraaide, zoodat ze in één adem geroemd werd met het voorname huis van PIETRO PAULO RUBENS. Ze zijn daar allen, ze bekijken en bewaken den bezoeker, als vreesden ze een of andere heiligschennis.

Het is eerst als wij die menschen hier voelen leven, dat wij ze werkelijk beter gaan begrijpen en lief krijgen.

Wat de vele nakomelingen aan dat gemeenschappelijk familieërf in den loop der eeuwen ook mochten wijzigen, de sterke geest van den grondvester bleef er krachtig bewaard en schonk er voor alle tijden een eigen, eenig karakter aan.

Het Plantin-museum met alles wat het bevat is een van de merkwaardigste monumenten, die de Vlaamsche Renaissancecultuur te Antwerpen heeft nagelaten. De geest, dien wij daar aantreffen, is de welsprekendste uiting van een zeer karakteristieke zijde van ons zestiende-eeuwsch leven. Naast de bedrijvigheid op 't gebied van handel en geldwezen, die gepaard ging met een uitbundig uitleven van instinct en temperament bij het genotlievende volk, — naast het opbloeien der schilder- en andere kunsten, waarop hier iedereen, tot den minsten man toe, prat gaat, — polste er in de weidsche wereldstad, die Antwerpen toen was, ook een heerlijk leven der gedachte, dat zich in de twee groote Renaissance-stroomingen, de reformatie en het humanisme, krachtig openbaarde, en, althans wat het humanisme betreft, nog niet genoeg bekend is.

BINNENHOF VAN HET MUSEUM.

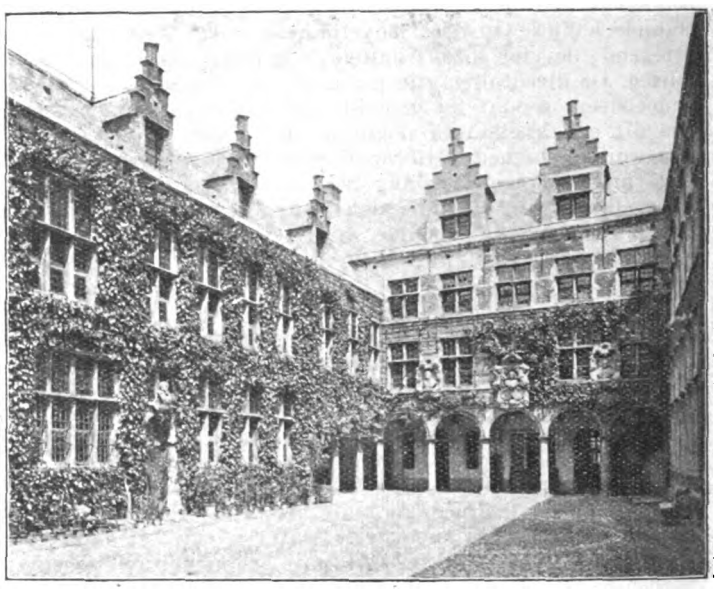


Fig. 1.

Van dat mooie intellectueele leven waren de woning en de werkplaats van PLANTIN als het ware het centrum, waar niet enkel het werk van theologen, historici, geografen, wiskundigen, numismaten, enz. met liefde en eerbied de wereld werd ingezonden, maar waar die geleerden zelf, MONTANUS, ORTELIUS, COIGNET, DODOENS, GOLTZIUS, S. STEVIN, JUSTUS LIPSIUS en zooveel anderen, zich als in een soort van academischen vriendenkring vereenigden rondom den gastheer, zoo rijk aan deugden als aan ondernemingsgeest en liefde voor zijn vak.

Het is rondom dien Franschen typograaf, die zijn leven lang tegen stoffelijke moeilijkheden te worstelen had, rondom dien ootmoedige van harte, dat zich een heel groot deel van de geschiedenis van het humanisme in de Nederlanden en in heel Westelijk Europa ontvouwt. De buitengewoon belangrijke correspondentie, door hem nagelaten, toont ons met hoeveel vooraanstaande mannen hij betrekkingen onderhield, en van welken ernstigen aard die betrekkingen waren.

Die geleerden hielden van hem omdat hij, zooals zijn vriend DE ÇAYAS eens schreef, de grootste bekwaamheid met de grootste goedheid wist te vereenigen.

Ze vonden in hem een man van rusteloos initiatief, wiens invloed als uitgever zich liet gelden verre buiten de grenzen der Nederlanden. Hij onderhield de drukste betrekkingen met Vlaamsche, Brabantsche en Hollandsche boekhandelaars.

Digitized by Google

maar tot zijn vaste klanten behoorden ook Engelschen en Schotten, Franschen, Italianen, Zwitsers, Polen, Portugeezen, Duitschers en vooral Spanjaarden. Hij had filialen opgericht te Parijs, te Leiden, te Salamanca; was op het punt er een te vestigen te Londen, verzond boeken naar Amerika en hield er speciale agenten op na om zijn Hebreeuwsche bijbels te verkoopen in Barbarije. Op de groote boekenmessen te Frankfort was hij een der gezaghebbenden en trouwste bezoekers.

Zoo kwam het dat de belangstelling, die het vierde eeuwfeest van PLANTIN's geboorte verwekte, een bijna Europeesch karakter kreeg: Nederlanders en Franschen, Spanjaards en Italianen, Duitschers en Zwitsers, Engelschen en nog andere volkeren voelden dat PLANTIN's faam en werk ook voor een deel bij hen thuis hoort. Het mooie cosmopolitisme der humanistische tijden herleeft als het ware rondom de nagedachtenis van den merkwaardigen man, die er zulk een belangrijke rol in speelde.

Een boek door PLANTIN uitgegeven werd *a joy for ever*. Hij had zijn vak bij de beste typografen geleerd te Caen en te Lyon, en stelde er een eer in enkel gaaf, sierlijk werk te leveren. Onder de dertig drukkerijen, die in 1549 te Antwerpen werkzaam waren, wist de zijne, die hij *De Gouden Passer* doopte, in korten tijd den eersten rang in te nemen, èn door het belang en de veelzijdigheid der gedrukte werken, èn door de toonbeeldige verzorging van de uitvoering. Onderzoek maar een werk als de *Magnifique et Somptueuse Pompe Funèbre de Charles V*, reeds in 1559 gedrukt, met de smaakvolle samenstelling van het titelblad, den rijkdom der kunstig gegraveerde en gekleurde platen, en ge zult eerbied krijgen voor den smaak en den durf van den nog jongen drukker. En zoo drukte hij op onberispelijke wijze liturgische werken van allen aard, de geschriften der kerkvaders, bijbels, classieke uitgaven, de heerlijke atlassen van ORTELIUS, de kruidboeken van DE LOBEL, DE L'ESCLUSE en DODOENS, de missen van DE MONTE en DE LA HÈLE, de *Beschrijving der Nederlanden* van GUICCIARDINI, de woordenboeken van KILIAAN, en zooveel andere werken meer, ongeveer 50 per jaar, tot een totaal van 1500. Het stoutste typografisch werk van zijn tijd heeft hij ondernomen, namelijk de uitgaaf van den veeltaligen bijbel, op last van FILIPS II. Dit werk, dat acht lijvige folio-deelen beslaat, geeft de Heilige Schrift in het Hebreeuwsch, het Syrisch en het Grieksch, elke tekst met zijn Latijnsche lezing er naast. De uitgave werd geleid door ARIAS MONTANUS, die daarvoor opzettelijk naar Antwerpen kwam wonen, van 1568 tot 1573. Ook FILIPS II liet zich van elk proefblad een exemplaar zenden, dat hij zeer nauwkeurig onderzocht. Oningebonden kostte de gewone uitgaaf van het boek f 70. Als men in de oude drukkerij voor de twee eenvoudige handpersen staat, die uit PLANTIN's tijd dagteekenen, en daarbij dan denkt aan de zware folianten van deze Antwerpsche *Polyglotta*, met haar mooie speciaal gestoken en gegoten lettertype, haar oordeelkundige en onberispelijke compositie, dan kan men het piëteitsvolle gevoel van stille bewondering voor den maker van dat grootsche werk en zijn helpers niet bedwingen. Wat konden die menschen veel met weinig middelen!

PLANTIN wist niet alleen de geleerden te vinden, die hem de uitgaaf van hun werken toevertrouwden, maar hij omringde zich ook met een heelen staf teekenaars, houtsnijders en kopergraveurs, die hem de platen, hoofdletters en verdere versieringen leverden, waarmede hij zijn boeken soms tot echte kunstgewrochten wist te maken. Een heel hoofdstuk van de geschiedenis der Antwerpsche teeken- en prentkunst ontwikkelt zich rondom de Plantinsche werkplaatst.

Steeds was PLANTIN op den uitkijk om het beste tot het zijne te maken. Hij had o. a. zooveel typenmateriaal, persen en figuren bijeengebracht, dat geen enkel zijner collega's in heel Europa er zoo veel kon aanwijzen. Op een gegeven oogenblik, vóór de Spaansche Furie, werkte PLANTIN met twee en twintig persen. De grootste Fransche typografen der 16e eeuw, de ESTIENNE's, hadden er nooit meer dan vier.

Zoo begrijpt men dat FILIPS II PLANTIN tot zijn „koninklijk hoofdprinter" benoemde, dat HENDRIK III hem tot „typographus regius" wilde aanstellen en met de schitterendste beloften naar Frankrijk zocht te lokken; dat KAREL EMMANUEL I, hertog van Savoye, sterk aandrong om hem aan het hoofd van een groote drukkerij te Turijn te plaatsen.

Dit alles nam niet weg, dat PLANTIN tot het einde van zijn leven te kampen had tegen kwellenden geldnood. Zijn grootscheepsche ondernemingen noodzaakten hem herhaaldelijk leeningen aan te gaan. Hij steunde op FILIPS II, die hem voor de *Biblia Regia*, het groot *Antiphonarium*, en andere op zijn verzoek ondernomen, uitgaven, krachtige financieele hulp beloofd had. Toen de vorst zijn woord niet hield, werd het voor PLANTIN een pijnlijke worsteling om niet ten onder te gaan. Daar kwamen dan nog groote verliezen bij tengevolge van de Spaansche Furie (1576). Tot negenmaal toe was hij genoodzaakt aan de plunderaars zijn drukkerij met alles wat er in was terug af te koopen tegen overdreven sommen, die hij van zijn vriend LOUIS PEREZ moest leenen. Het ware voor hem voordeeliger geweest, hadde hij de drukkerij maar laten afbranden, schreef hij kort nadien aan zijn vriend DE ÇAYAS. Maanden lang verkocht hij toen niet genoeg om het koren voor zijn brood te betalen. De heele briefwisseling van PLANTIN met zijn vertrouwde vrienden is één klacht over den geldnood, die hem drukte, zoodat hij er ziek van werd.

Het is soms bijzonder treffend de grootheid der Spaansche droomen tegenover de nuchterheid van PLANTIN's kommer te plaatsen. In 1572 had ARIAS MONTANUS geschreven over 's konings plan om op de Meirplaats te Antwerpen, in den tempel waar de ketters hadden gepredikt, nu een grootsche aartsdrukkerij te bouwen onder PLANTIN's leiding ter eere van Zijne Katholieke Majesteit en het welzijn der Nederlanden. PLANTIN wilde zich met dit plan niet bemoeien en vroeg alleen dat men hem zou betalen wat hij voor de *Biblia Regia* had uitgegeven.

Welke beproevingen hem ook troffen, en wat al misrekeningen hij ondervond, toch vinden wij bij PLANTIN geen spoor van verbittering of ontmoediging. Hij ging maar voort met boeken te drukken, die naar zijn oordeel „nuttiger waren voor het nageslacht, dan voor dengene, die ze drukte". Er ligt in PLANTIN's karakter naast de nederigheid, die er den diepen ondergrond van uitmaakt, en hem, katholiek, tot de mystiek van NICLAES en BARREFELT deed naderen, een soort van vrome gelatenheid en een adel van den geest, die hem toelieten in de lastige levensomstandigheden een mooie houding aan te nemen. Merkwaardig is tevens de zelfkennis, die PLANTIN aan den dag legde. Beter dan hij zelf het deed in 'n rijmpje op het klad van een brief, kan men zijn innerlijk wezen en zedelijk ideaal niet bepalen:

Un Labeur courageux muni d'humble Constance
Résiste à tous assauts par douce pacience.

Dat glanzend beeld van hooge intellectualiteit en edele menschelijkheid is het, dat in het Museum Plantin-Moretus voortleeft. De gewone bezoeker merkt dat wellicht niet zoo dadelijk. Hij gaat meer op in het mooie, stemmige gebouw; den voornamen, rijken inboedel en de kunstschatten; het pittoreske van een ouderwetsch hoekje; ofwel gaat hij zelfs vragen, onder den invloed van een soort van romantische folklore, die zich rondom het Plantin-Museum heeft gevormd, of het waar is dat er in een der kelders een waterput is zonder bodem, of er werkelijk in de bibliotheek een boek is in menschenhuid gebonden, of de druivelaar op het binnenhof wel vijf eeuwen oud is en dergelijke dingen meer. Voor den meer onderlegden man is het genot vollediger. Hij gevoelt zich in een heiligdom van den geest, en hij weet er zich als in stil-vrome vereeniging met een man, die, in den dienst van den geest, zijn beste levenskrachten heeft geofferd.

* * *

Naschrift.

Wij zijn den kunstzinnigen bestuurder van het Museum Plantin-Moretus ten zeerste verplicht voor bovenstaande verhandeling, die hij zoo vriendelijk was, ons ter plaatsing in *De Ingenieur* af te staan. Van hem vernamen wij, dat de Burgemeester van Antwerpen, mr. FRANS VAN CAUWELAERT, hem persoonlijk had medegedeeld, dat de leden van het Kon. Instituut vrijen toegang zouden hebben bij het te brengen bezoek op 11 September 1925.

De MORETUSSEN oefenden namelijk tot het midden der 19de eeuw te Antwerpen het boekdrukkersbedrijf uit, waarmede CHRISTOFFEL PLANTIN in 1549 was begonnen. Al dien tijd, dat wil zeggen, gedurende meer dan vier eeuwen, hadden de nakomelingen de oorspronkelijk door PLANTIN en de MORETUSSEN met zooveel liefde en zorg bijeengebrachte familie- en kunstvoorwerpen met eerbiedige piëteit bewaard en de stad Antwerpen kocht in 1876 het gebouw met de werplaatsen, met al wat ze aan antieks en kostbaars inhielden, van graaf MORETUS voor 1.200.000 francs. Zoo werd het een gemeentelijk museum, dat eenig is in de wereld, waarop het stedelijk bestuur trotsch kan gaan. Wij krijgen daar een beeld, inderdaad verbluffend van volledigheid, van het drukkersbedrijf uit den eersten tijd na de uitvinding der boekdrukkunst: de eerste persen, verzamelingen van manuscripten, drukproeven, incunabelen,

Digitized by Google

miniaturen, koperplaten, houtsneden. En daarbij de bescheiden boekwinkel van den eersten PLANTIN, de schitterende bibliotheek, de lettergieterij voor de beroemde Plantijnsche uitgaven, en de talrijke schilderijen, waaronder de reeks van 15 familieportretten van niemand minder dan RUBENS, den huisvriend der familie.

Het gebouw, waarin het Museum is gevestigd, ligt op de Vrijdagmarkt. Wij geven er in fig. 2 een afbeelding van. Het

VOORGEVEL VAN HET MUSEUM AAN DE VRIJDAGSMARKT.

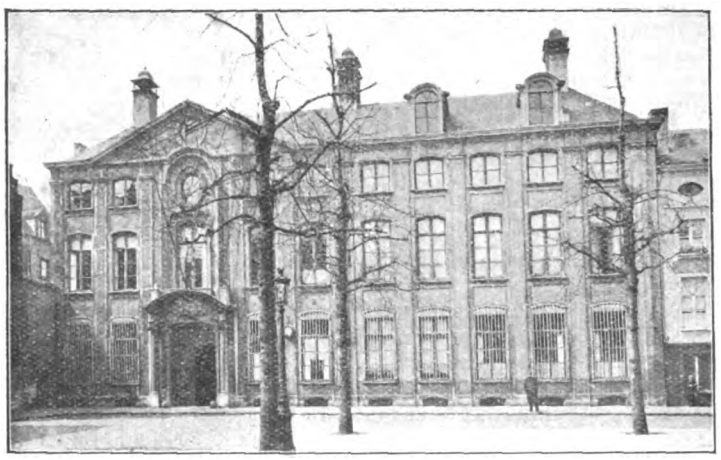


Fig. 2.

is, jammer genoeg, niet uit den tijd van PLANTIN, het dagteekent uit het midden der 18de eeuw, en het werd gebouwd volgens het ontwerp van den bouwmeester E. BAETS. Maar is men dien voorbouw door, dan komt men geheel en al in de stemming van de 17de eeuw. De kamer van LIPSIUS en de kamer, waar de conservator ons ontving, zijn bijzonder mooi.

Die leden van het Kon. Instituut van Ingenieurs, die in den ochtend van 11 September geen gebruik maken van de hun geboden gelegenheid om in de richtingen van zwakstroom, sterkstroom of werktuigbouw een technische excursie te maken, zullen het als een groot voorrecht beschouwen door dr. MAURITUS SABBE in dit museum te worden rondgeleid.

Ir. R. A. VAN SANDICK.

II.

De Naamlooze Vennootschap Minerva Motors te Antwerpen.

Volgens inlichtingen van

JACQUES DE JONG

technisch bestuurder.

In de Karel Oomsstraat 40 (te bereiken met lijn 3 of lijn 14) werden wij welwillend te woord gestaan door een der twee directeuren der vennootschap, JACQUES DE JONG, technisch bestuurder der Minerva Motors Soc. An., die ons omtrent zijn bedrijf inlichtingen gaf, die voor de Instituutsleden, die op 11 September 1925 te 10 uur v.m. een bezoek zullen brengen aan deze fabriek, van belang zullen zijn.

Geschiedkundig overzicht.

In 1897 werd te Antwerpen de commanditaire firma S. de Jong & Co. gesticht, met een kapitaal van 200.000 frs., met het doel de fabrikage en den verkoop van rijwielen. Leider was S. DE JONG, die een fabriek oprichtte met 40 werklieden, terwijl aan kracht beschikbaar was 20 P.K. Zij breidde zich snel uit. in 1901 begon men met de fabrikage van motorrijwielen; de fabriek had toen 200 werklieden.

In 1903 werd de commanditaire vennootschap S. de Jong & Co. omgezet in de N. V. Minerva Motors. In 1904 had zij 500 werklieden en beschikte over 250 P.K. In 1914 waren deze getallen 2500 werklieden en 2000 P.K.

Gedurende den oorlog werd de fabriek geheel leeggehaald en verwoest. Maar na het vertrek van de bezettende mogendheid hervatte zij haar bedrijf, dat zich nu met groote snelheid uitbreidde. De eerste Belgische auto's, die na den oorlog op de markt kwamen, waren Minerva's.

Tegenwoordig is de Minerva het belangrijkste en grootste automobielenbedrijf in België. Zelfs is het het grootste in Europa, dat uitsluitend groote luxe-automobielen voortbrengt. De vennootschap bezit: 1°. 2 hoofdfabrieken te Antwerpen, met een werkplaatsoppervlakte van 41.000 m²; 2°. een fabriek te Berchem, uitsluitend voor herstelwerk van wagens en fabrikage van wisselstukken, met een werkplaatsoppervlakte van 6800 m²; 3°. een fabriek te Anderlecht (Brussel) voor de fabrikage van losse stukken, werkplaatsoppervlakte 7600 m²; 4°. een fabriek te Mortsel (met dependance te Lier), die zich uitsluitend bezig houdt met de fabrikage van carosserie, werkplaatsoppervlakte 15.400 m².

In totaal hebben deze 5 fabrieken een werkplaatsoppervlakte van 70.000 m², 1600 verschillende werktuigmachines, 250 electromotoren (met 3600 P.K.) en 3500 werklieden (waaronder 192 vrouwen) en 480 ander personeel.

Naast deze fabrieken, die het uitsluitend eigendom van de vennootschap zijn, is de Minerva zeer nauw betrokken bij verschillende industrieën, die rechtstreeks in verband staan met den automobielbouw, bijvoorbeeld: ijzer-, brons- en aluminiumgieterij en stampinrichting (estampage). Ten slotte heeft zij in hooge mate belang bij de Société Auto-Traction, die gespecialiseerd is in de constructie van zwaar gewicht wagens, en aan wie zij blokmotoren, koppelingen (embrayages) en versnellingsbakken benevens een belangrijk getal losse stukken levert.

Organisatie.

1. *Fabrikage.* De technische organisatie van de Minerva is op Amerikaansche leest geschoeid, gewijzigd en geschikt gemaakt voor een Europeesche bedrijfstak. Het hoofdbeginsel ligt in het organisme, dat men in Amerika „planning" noemt. Stel dat een nieuw type van chassis door het technisch bureau is vastgesteld, dan wordt eerst met de fabrikage begonnen, nadat al de details grondig zijn bestudeerd met het oog op hun mechanische verwezenlijking. Door het bureau „planning" wordt voor elk stuk nauwkeurig de opvolging van de fabriksbewerkingen vastgesteld. Verder wordt door ditzelfde bureau uitgemaakt welke werktuigmachine en welk tijdsverloop noodig is voor elke bewerking.

Volgens de voorschriften van planning worden de werkstukkaarten ingevuld. Een stuk heeft een of meer kaarten, naarmate de fabrikage daarvan een of meer afzonderlijke bewerkingen eischt. Deze kaarten worden uitgedeeld aan de ateliers en veroorloven met juistheid den staat van voortgang van elk stuk te volgen. Gedurende de fabrikage worden de inlichtingen, die op de kaarten staan, geregeld gecentraliseerd aan het bureau „progression". Van uit dit bureau kan men dag voor dag, ja uur voor uur, den gang der werkzaamheden volgen, zonder dat het noodig is om in de verschillende afdeelingen te gaan, dank zij een stelsel van fiches, waarvan de resultaten worden ingeschreven op diagrammen, die betrekking hebben op elk type van chassis. Hierdoor kan men zeer gemakkelijk een overzicht krijgen van den voortgang van één serie.

Indien het werk zoover is dat alle onderdeelen zijn gefabriceerd, begint wat men noemt de usinage. Gespecialiseerde werklieden, die „démonstrateurs" genoemd worden, lichten de anderen in over de wijze, waarop zij hun taak moeten vervullen, om het verwachtte maximum-rendement te verkrijgen. Daar de werkman betaald wordt in evenredigheid met het aantal stukken dat hij aflevert, heeft hij er alle belang bij die vingerwijzingen op te volgen.

2. *Contrôle.* Daar de constructie van den automobiel in het algemeen, en van den motor zonder kleppen in het bijzonder zeer groote nauwkeurigheid vereischt, zijn de contrôlemiddelen van de Minerva zeer streng. Na elke bewerking wordt ieder stuk nagekeken en gecalibreerd, voordat het wordt doorgegeven aan het atelier, dat de volgende bewerking moet verrichten. Is het stuk af, dan wordt het gecalibreerd vóór het wordt doorgezonden naar het magazijn der afgewerkte artikelen. De dienst der contrôle inspecteert per dag tot 60.000 stukken.

De te gebruiken materialen worden aan veelzijdige proeven onderworpen vóór zij aan de ateliers worden afgeleverd: schok-, trek-, slijtings, hardheidsproeven, scheikundige macrographische en micrographische analyse. De vitale deelen van elken wagen, zooals krukas, fusée, enz., worden een voor een beproefd op hun hardheid, weerstand en duurzaamheid.

3. *Montage.* De stukken, die aanwezig zijn in het magazijn der eindproducten, gaan daarvandaan om te worden afgeleverd aan het magazijn. De organisatie van de montage komt overeen met die van de fabricage en heeft, evenals deze, de verdeeling van arbeid tot grondslag. Men onderscheidt de montage van de motoren, snelheidsbakken, achterassen, voorassen, chassis, sturen. Elk atelier heeft aldus een scherp afge-

Digitized by Google

bakende taak en de montage van elke partieele groep wordt met groote zorg verricht. Zoo worden de krukassen nauwkeurig uitgebalanceerd, zoowel statisch als dynamisch. De drijfstangen en zuigers worden gewogen opdat bijvoorbeeld in een viercylinder, de vier groepen, met afwisselende beweging, nauwkeurig een gelijk gewicht hebben.

Na de montage wordt elke partieele groep beproefd alvorens te worden gebracht naar de eindmontage waar de wagens verzameld worden. De motoren gaan alle door de proefbank. Zij draaien eerst ledig, dat is zonder belasting, daarna trekken zij een belaste rem (luchtrem) of een dynamo, welks stroom dan gebruikt wordt om voor een heel klein deel de beweegkracht van de fabriek te Antwerpen te versterken. Gedurende deze eerste proeven worden de motoren gevoed met gemeentegas. Ten slotte wordt elke motor, nu gevoed met benzine, gekoppeld aan een dynamometrische rem, waardoor het vermogen bij elke proefbelasting bekend wordt. Voor deze drie soorten van proefnemingen gebruikt de Minerva jaarlijks 336.000 m³ gemeentegas, 110.000 l benzine en 12.000 l motorolie. Na de montage wordt elk chassis beproefd en in orde gebracht op den weg, vóór het wordt afgeleverd aan den cliënt of aan de carosserie. Voor deze laatste beproeving worden jaarlijks afgelegd 600.000 km en verbruikt 115.000 l benzine, 13.000 l motorolie, 6000 l olie voor bakken en assen en 150 luchtbanden. Het spreekt van zelf, dat bovenstaande cijfers geen verbruikscijfers zijn van de Minerva-wagens, want het in orde brengen eischt aanhoudend demontage van de motoren en van groepen van onderdeelen, hetgeen verliezen aan olie en benzine ten gevolge heeft.

4. *Productie.* De Minerva produceert jaarlijks 3000 luxewagens van verschillende types, namelijk 16 P.K. 4-cylinders, 20 P.K. 6-cylinders en 30 P.K. 6-cylinders, benevens 1200 carosseries, de blokmotoren en noodige stukken voor 350—400 vrachtauto's (camions) en tractoren. Het geheel vertegenwoordigt een omzetcijfer van 100 millioen francs.

Verschillende inrichtingen.

De Minerva heeft een vakschool. Wat betreft de veiligheid en de zindelijkheid, de maatregelen tot voorkomen van ongevallen en de eerste hulp bij fabrieksongelukken, brand, enz. zijn de fabrieken op de hoogte van haar tijd. Ten slotte één cijfer uit de ongevalsstatistiek. In Januari 1925, toen de moederfabriek te Antwerpen in volle werkzaamheid was, hadden er op een totaal van 2500 werklieden gedurende 26 werkbare dagen, dat zijn 520.000 werkuren, plaats: 43 ongevallen die medische hulp vereischten en 109 lichte ongevallen. Een „Committee of Safety First" is in wording.

(*Wordt vervolgd.*)

De verbetering der volkshuisvesting te Amsterdam.

Voordracht, gehouden in de vergadering van de Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde van het Kon. Instituut van Ingenieurs, op 28 Maart 1925, ter inleiding van het bezoek aan de nieuwe werken inzake de volkshuisvesting en betonwoningen,

DOOR HET LID

ir. A. KEPPLER.

Het is voor mij een voldoening om in de Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs iets in het midden te kunnen brengen over de volkshuisvesting te Amsterdam en over de verbetering daarvan, en om daarvan tevens iets aan de leden te laten zien. Dit laatste zal u vooral interesseeren!

Het is te Amsterdam vreemd gegaan. Wij hebben hier normaal gewerkt, zooals ieder van ons zal werken, en dat heeft zoozeer de aandacht van de wereld getrokken, dat er geen week voorbij gaat of ik krijg bezoek van vreemdelingen, die hier den nieuwen woningbouw willen zien.

Er bestaat over de geheele wereld belangstelling voor hetgeen er op dit gebied geschiedt in ons geheele land, maar vooral trekt Amsterdam de aandacht!

Een ander voorbeeld van die belangstelling is het volgende. Wij hebben te Amsterdam gebouwd betonwoningen volgens een 10-tal bouwsystemen, en dat heeft zekere belangstelling gewekt bij een Staatscommissie in Engeland voor nieuwe bouwmethoden. Die Staatscommissie uit een vreemd land heb ik volledig moeten inlichten. De verhouding met het Engelsche departement voor Gezondheid is dan ook beter dan die met het Nederlandsche departement.

Aan die belangstelling voor Amsterdam liggen twee redenen ten grondslag: in de eerste plaats, omdat hier een zeer moderne architectuur naar voren gekomen is, en in de tweede plaats, omdat men in ons land in de gelegenheid is geweest om werkelijk een groot aantal woningen te bouwen, wat in andere landen niet het geval is geweest.

Hetgeen u heden zult zien, zal zeker niet allen bevredigen. Ook andere bezoekers bevredigt het niet. Als een Engelschman den nieuwbouw ziet, dan heet het: „very interesting". Een volgende groep zegt hetzelfde, en zoo gaat het door. Maar toen de 25ste groep Engelsche bezoekers er was en weder kwam met: „very interesting", heb ik gezegd: nu weet ik wat ge bedoelt; ge vindt het allemachtig leelijk.

Toen ik daarna in Engeland vertoefde, ben ik ook in de gelegenheid geweest om stalen huizen te zien, en toen een Engelschman de onvoorzichtigheid had om mij te vragen, hoe ik het vond, heb ik ook geantwoord: „very interesting". De Engelschen hebben mij echter fijntjes overtroefd, want in een tijdschrift, dat aan enkelen uwer wel bekend zal zijn, zijn zij aan het verklaren gegaan, waarom ik „very interesting" heb gezegd bij die gelegenheid, en hebben gezocht naar den ondergrond voor die uitlating mijnerzijds, maar niet naar den ondergrond voor die uitlating hunnerzijds, toen zij den nieuwbouw hier gezien hadden.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs heeft eigenlijk met betrekking tot het woningvraagstuk een reputatie op te houden; het heeft op dit stuk een geschiedenis.

Ik zal niet zeggen, dat het Instituut altijd die reputatie opgehouden heeft, maar ik wil er toch aan herinneren, dat koning Willem III in 1853 aan het Instituut heeft opgedragen „te worden voorgeligt omtrent de vereischten en inrigting eener arbeiderswoning, welke, voldoende aan de regelen der gezondheidsleer en overeenkomstig de behoeften van onzen landaard, tevens door de matigheid der kosten van aanbouw een waarborg levert tegen geldelijk verlies, en omtrent de middelen, welke zouden kunnen leiden tot verbetering van den hoogst ongunstigen toestand, waarin de arbeidende standen in dit opzigt verkeeren".

Ieder, die zich voor het vraagstuk der volksgezondheid interesseert, raad ik ten sterkste aan om dit rapport te lezen. Het is van een zeer sympathieken, democratischen geest doortrokken, en er zit een vooruitstrevendheid in, waaraan men op dit oogenblik wel eens een puntje kan zuigen.

In de commissie, welke omtrent deze aangelegenheid rapport uitbracht, had ook zitting F. W. Conrad, en het oordeel der Commissie is, na het bezoeken van vele steden, zeer merkwaardig.

Zoo leest men in het rapport:

> Beperkt in ruimte, veelal slecht verlicht, onvolkomen tegen de invloeden der atmospheer beschut, op vochtige plaatsen en in gangen en stegen, niet van het hoog noodige voorzien, zonder aanvoer van overvloedig water, zonder afvoer van de meest afzigtelijke onreinheid, is de woning van den werkman niet zelden een plaats van schrik voor den meer beschaafde, waar de onreinheid soms ten top stijgt, de dampkring verpest is, enz.

Hetzelfde kan men nu nog te Amsterdam waarnemen. Tien jaren lang hebben wij niet aan onbewoonbaarverklaring gedaan, maar de vorige week zijn wij er weder mede begonnen. Men wendt zich nog met afgrijzen van die krotten af; men vindt er nog dezelfde toestanden als ons Instituut toenmaals heeft aangetroffen.

Over de gevolgen van de slechte woningtoestanden wordt in het rapport eigenlijk hetzelfde gezegd als men nu nog zou kunnen zeggen:

> Een slechte woning benadeelt de gezondheid, maakt alle verstandelijke en zedelijke ontwikkeling onmogelijk, drijft den man naar de kroeg, verhindert bij de vrouw zindelijkheid en zorg voor het huishouden, en brengt bij de opgroeiende jeugd de zedelijkheid in gevaar.

Het rapport spreekt ook over de verhuurders van die slechte arbeiderswoningen en noemt die zelfs huisjesmelkers. Daarmede moet men heden ten dage niet aankomen! Men mag te Amsterdam niet eens meer spreken van eigenbouwers. Het zijn thans private ondernemers. Dat klinkt mooier dan eigenbouwer.

Ik lees dienaangaande in het rapport:

> Een industrie, waarvoor in Nederland teregt de verachtelijke naam van *huisjesmelkerij* in gebruik is; een naam, dien wij ons daarom niet schromen onder de oogen van Uwe Majesteit te brengen, omdat hij in staat is een onzedelijke bron aan te wijzen van het euvel, hetwelk Uwe Majesteit in al zijn naaktheid verlangt in het licht

Digitized by Google

gesteld te zien, opdat men zamenspanne om het uit te roeijen. Alleen dan, wanneer het voorbeeld van den achtenswaardigen KÖCHLIN gevolgd wordt, wanneer beschaafderen zich de zaak aantrekken, kan aan het drijven van die rampzalige industrie paal en perk worden gesteld.

Verder stelt het rapport in het licht, dat het zoo wenschelijk is, dat de menschen niet in hooge huurkazernes worden opgestapeld, maar dat men krijgt het ééngezinshuis.

Met kracht spreekt de Commissie zich uit voor het ééngezinshuis. Hieraan moet men tot het uiterste vasthouden. Kan het niet anders om de kosten, dan boven- en benedenwoningen, dus twee, maar ook niet meer dan twee gezinnen onder één dak; „dat is twee gezinnen, waarvan het een beneden en het andere op de eerste verdieping woont en welke geheel van elkander afgescheiden zijn". In geen geval huurkazernes of blokhuizen, zooals het verslag ze met een vertaalde Engelsche uitdrukking noemt. Deze kunnen in het algemeen wel goedkooper gebouwd worden, maar hebben zoovele nadeelen, dat de commissie over de inrichting daarvan maar in 't geheel niet spreken wil.

Zoo gaat het steeds in het rapport door. Het is een zeer merkwaardig rapport, en ik zou het persoonlijk ook kunnen onderschrijven. Ik heb ook in mijn werk er naar gestreefd om te bereiken hetgeen daarin aanbevolen is.

Men kan het stedebouwkundig- en woningvraagstuk gaan bekijken vanaf het ééngezinshuis of het krotje, maar men kan het ook van een anderen kant bezien, en, als men dit laatste doet, dan geloof ik, dat de ingenieurs zich veel en veel meer tot het vraagstuk aangetrokken zullen gevoelen, want er zijn maar betrekkelijk weinig ingenieurs, die zich met dit vraagstuk bezighouden. Als men het vraagstuk breeder beschouwt en niet als gewone huizenbouwerij, dan wordt er een andere bekoring aan verleend en dan is het mogelijk om de liefde en de belangstelling er voor in breeden kring te wekken.

Bij de beschouwing en de behartiging van het vraagstuk der volkshuisvesting heeft men tot dusver alleen gedacht aan de stad. Degenen, die daarvoor te zorgen hadden, hebben nimmer verder gekeken dan de grenzen van de plaats zelf, en hier hebben wij buitengewoon sterk gevoeld, dat men niet verder ging dan de eigen grenzen der gemeente en niet zag wat daarbuiten gebeurde.

Ook de omliggende gemeenten hebben dat gedaan, zelfs in die mate dat, zonder dat Amsterdam er iets van wist, Ged. Staten van Noord-Holland aan drie omliggende gemeenten opdracht gegeven hebben om een groot uitbreidingsplan aan de grens van Amsterdam te maken.

Wat betreft de quaestie van het maken van groote uitbreidingsplannen mag men zeggen, dat de toestand zeer zorgwekkend wordt met het oog op de grootte van onze bevolking.

Op het oogenblik telt men in Noord-Holland ongeveer 500 inwoners per ha (in Zuid-Holland 600 per ha). Dit beteekent dat, als men alle inwoners gelijkelijk over het geheele gebied der provincie verdeelt, men zich nimmer alleen gevoelt, aangezien men op een afstand van ongeveer 40 m een medemensch ziet.

Als men reeds komt tot 500, 600 inwoners per ha, dan zijn wij er leelijk aan toe. Dan moeten wij zien naar de geheele landstreek en moet men zich niet beperken tot de grenzen der gemeente. Dan hebben wij na te gaan, hoe men een geheele streek moet indeelen. Rondom Essen in de Ruhrstreek heeft men dit vraagstuk ook aangevat, maar daar is men nog geheel in het begin.

Met behulp van verschillende diensten, ook van den Staatsdienst, heb ik wat dit betreft iets kunnen opzetten. Het is alles nog slechts voorbereidende studie, en het strekt om zich een begrip te vormen, hoe men een stadsbevolking moet laten wonen.

Fig. 1 geeft weder de streek van IJmuiden tot het Gooi. Aangegeven is elke plaats met haar eigen uitbreidingsplan of ontworpen uitbreidingsplan.

UITBREIDINGSPLANNENKAART VAN AMSTERDAM.

Terreinen, waarvoor uitbreidingsplannen zijn vastgesteld.

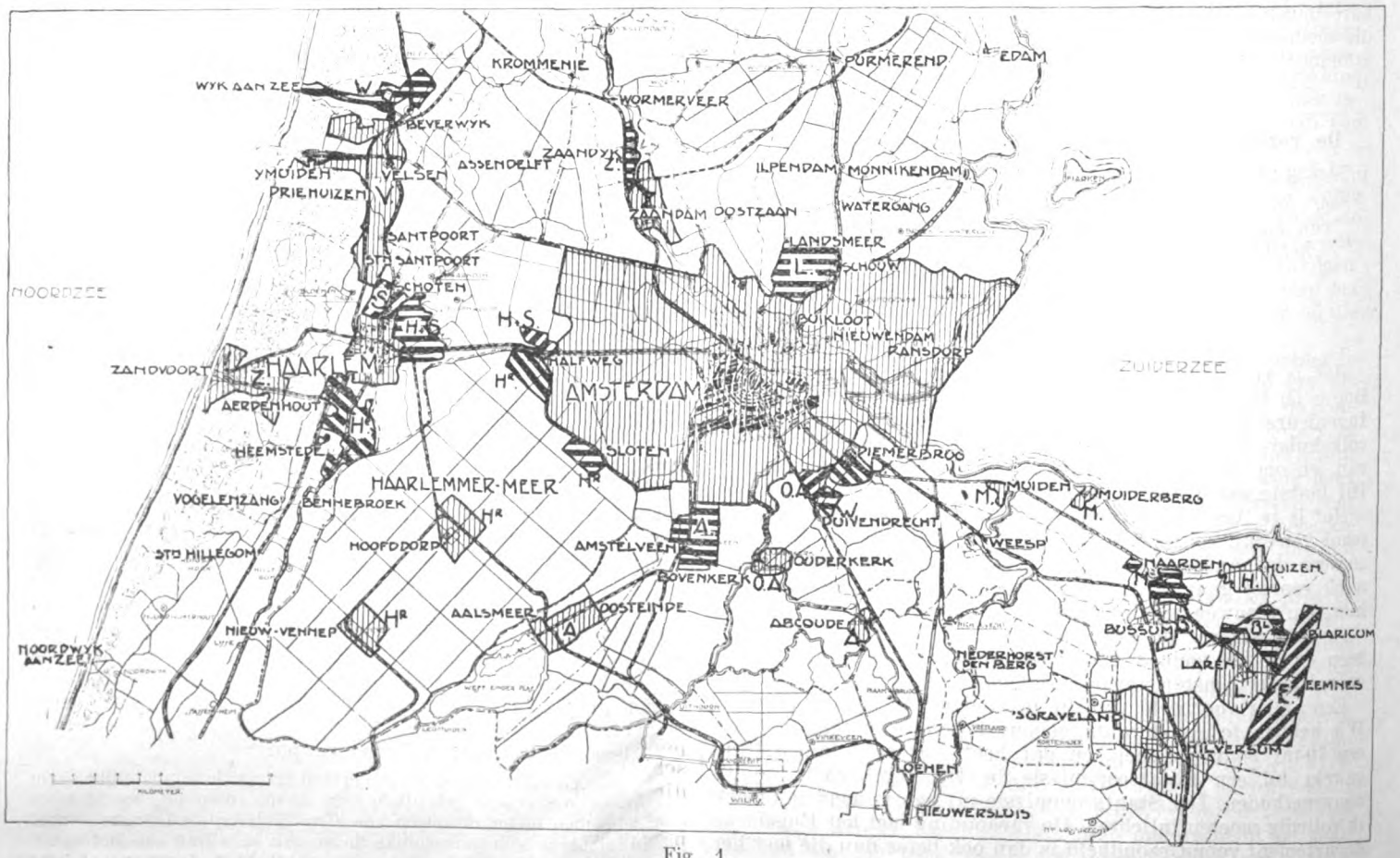


Fig. 1.

Digitized by Google

Ten Zuiden van Amsterdam ziet men de drie vriendelijke gemeenten Ouder-Amstel, Diemen en Weesperkarspel, die door het hooger bestuur gedwongen zijn om aan den rand van Amsterdam, zonder dat deze gemeente er iets van weet, een uitbreidingsplan te maken voor duizenden en duizenden menschen.

De grensgemeente Amstelveen heeft een uitbreidingsplan over 500 ha, dat ook weder duizenden menschen kan bergen, zonder dat Amsterdam er iets van weet.

Zoodra er op zoo'n gebied gebouwd is, moet de groote moederstad zorgen voor de levering van water en gas. Als er een flinke brand is, dan moet de Amsterdamsche brandweer er naar toe. Wij hebben alle zorgen er voor. Als er daar typhus uitbreekt, dan loopt Amsterdam ook gevaar.

Overal elders, ook te Haarlem, ziet men hetzelfde ellendige verschijnsel, dat de buitengemeenten eenvoudig profiteeren van de moederstad. Hetzelfde hebben wij vroeger ook al gehad met de gemeenten Sloten en Watergraafsmeer, waar men alle mogelijke maatregelen had genomen om de arbeidersbevolking te weren. Hetzelfde heeft men nu in de grensgemeenten, welke ik noemde, en in het Noorden in Landsmeer.

De vraag is nu, of al die uitbreidingsplannen, welke op de kaart aangegeven zijn, juist zijn. Op dit stuk zijn nog geen wettelijke regelen, maar die moeten er komen. Men moet de vraag stellen: als de bevolking van deze streek zoo groot wordt, waar moeten dan de menschen wonen, en mag men maar aan elken weg, die er is, gaan bouwen, of moet men dat regelen, niet alleen binnen de steden, maar ook daarbuiten, dus voor de geheele streek?

Wij moeten b.v. nemen het geheele gebied tusschen Amsterdam en de Maas en daarvoor moet geregeld worden waar men nederzettingen zal gaan vestigen, met het oog op de ontzaglijke toeneming van de bevolking der steden. Die toeneming is inderdaad ontzaglijk. Amsterdam heeft zijn bevolking zien toenemen van 200.000 in het begin der 19de eeuw tot 700.000 thans. De bevolkingstoeneming is te Rotterdam en 's-Gravenhage naar verhouding nog grooter geweest, en het gaat steeds door.

De huwelijken nemen steeds toe. De meeste gezinnen mogen slechts 1 of 2 kinderen tellen, voor elk gezin moet er toch een woning zijn. Zoolang er nog geen kinderen zijn, woont menig jong getrouwd paar in bij de ouders van man of vrouw, maar als er een kind komt, dan wordt het ruzie, en dan komt men bij de gemeente om een woning. Dat gaat voortdurend zoo door.

Wat hebben wij gedaan? Wij hebben een kaart vervaardigd, waarop rondom Amsterdam de grondsoorten aangegeven zijn, want men moet b.v. toch weten, of men ergens al dan niet op een betonplaat kan bouwen. Verder hebben wij met menschen, die daarvan meer verstand hebben, de terreinen aangegeven, welke gespaard moeten worden met het oog op het natuurschoon. Zoo de duinen en het terrein langs de Zuiderzee. Ook al wordt deze drooggemaakt, dan blijft er nog een open stuk water over, en de oevers daarvan moet men sparen als een stuk natuur. Zoo ook een schiereilandje ten Noorden van het IJ, een bijzonder vogeleiland met een buitenlandsche reputatie, bijna gelijk aan Texel. Weet u wat de ingenieurs weten te doen? Daar doorheen juist een spoorweg leggen! Dat moet men niet doen. Daarom had ik zoo gaarne, dat ook de civiel ingenieurs mede zich voor dit vraagstuk interesseeren. Dan komen wij uit die dingen. Dat schiereiland wil ik dus sparen.

Wij zullen al ons water moeten sparen.

Er wordt wel gezegd: Amsterdam heeft geen natuurschoon; maar dat is onjuist. Langs de boorden van de Zuiderzee is een speciaal natuurschoon, evenzoo langs het Gein. Hier heeft men echter op de mooiste plekjes huizen gezet, waardoor het natuurschoon geheel vernield is. Ook de Westeinderplas en de Nieuwemeer bij Amsterdam moeten gespaard worden.

Hoe hebben wij niet moeten vechten voor het sparen van de Nieuwemeer. Het is ontzettend geweest, maar het is ons gelukt. Alles wat water is heeft in onze stad de neiging om industrie tot zich te trekken, en dat was ook het geval met de Nieuwemeer. De heer Köhler, uw bestuurslid, heeft indertijd opdracht gekregen om aan de Nieuwemeer een zweminrichting te bouwen. Wij hebben samen de plaats daarvoor uitgezocht; er is een sierlijke zweminrichting gekomen en verder een goed sportpark en een heele sportclub voor watersport. Daarmede is een begin gemaakt dat de grond daar niet meer voor industrie zal worden uitgegeven, Köhler en ik hebben samen daar een bolwerk tegen de vernieling van de Nieuwemeer opgericht. Dit heeft ten slotte de sympathie van het gemeentebestuur verkregen, en dit doet nu alles om dat geheele stuk natuur rondom Amsterdam te bewaren.

Ook wil men sparen de plassen en het Gooi. Wat betreft het Gooi, daarover is verschrikkelijke wrijving. De burgemeester van Hilversum, mr. Reymer, schrijft hoofdartikelen in de kranten over de snoode voornemens, welke ik persoonlijk zou koesteren wat betreft het Gooi. Het is een belachelijke angst. De Gooische gemeenten, welke zich enorm uitbreiden, eten eigenlijk nog veel meer van het Gooi op dan Amsterdam lief is.

Immers, Amsterdam met zijn 700.000 inwoners moet naar het Gooi om zich te amuseeren. De toestand thans verschilt heel wat van dien van vroeger. Vroeger ging een beetje welgestelde familie uit Amsterdam met een janplezier naar Jan Tabak en men was dan genoeglijk uit; maar tegenwoordig is op Zondag in het Gooi de bevolkingsdichtheid grooter dan 1 persoon per 41 m². Ik troost mij dan echter en zeg: vroeger hadden die menschen geen van allen dat genot en nu kan die massa van Amsterdam werkelijk naar het Gooi gaan.

Dus Amsterdam heeft te waken voor het behoud van het Gooi als een stuk natuurschoon. Dat is noodig.

Men begint dus met aan te geven wat men in de geheele landstreek wil sparen en dan kan men ook een behoorlijk wegennet maken in die streek.

Men moet voorzichtig zijn, als men met de verkeersspecialiteiten aan den gang gaat. Men kan daarvan hier een goed voorbeeld zien, wat betreft het maken van geruischlooze straten. Zoodra zoo'n geruischlooze straat er is, dan kan men daar de ramen niet openhouden, want dan is er veel meer lawaai dan vroeger. Dan beginnen de auto's onmiddellijk met een groote vaart te rijden en alle auto's zoeken die geruischlooze bestrating. Dan wordt die weg te smal en moet hij verbreed worden. Het bezwaar is, dat men dan de boomen te dicht bij de huizen zet en dan komen er in den zomer klachten van de bewoners, die de boomen weg willen hebben, en de boomen vormen toch de sierlijkheid van onze stad.

Men kan zich voorstellen, dat men door zoo'n streek wegen aanlegt en dat men aanwijst waar de industrie zal komen. Daarvoor kan men de beste plaatsen uitzoeken, en als er een onderneming mocht zijn, die precies naast de zweminrichting aan de Nieuwemeer een odeurfabriek wil oprichten, dan zegge men: dat mag niet; en dan ga men niet uit den weg voor een mogelijk dreigement, dat die inrichting dan elders gevestigd zal worden.

Men mag den stedebouw niet aan het particulier initiatief overlaten.

In fig. 2 is aangegeven hoe ver de afstand is met de bestaande vervoermiddelen, om b.v. den Dam te bereiken. Zoo heeft iemand meer dan 60 minuten noodig om van zijn huis te Hilversum den Dam te bereiken! Dat is van alle kanten nagegaan, en het hangt er van af, of het verkeer geschiedt per tram, autobus of trein.

Deze methode vindt men toegepast overal elders. Een dergelijke afstandskaart heeft men voor bijna elke plaats van eenigen omvang in Engeland en Duitschland. Men heeft rekening te houden met het verkeer op de spitsuren, des morgens tusschen acht uur en half tien en des middags om vijf uur of half zes.

Men kan dus aangeven wat in verband met de verkeerswegen de meest aangewezen plaatsen voor een nederzetting zijn, terwijl ook vooral in ons land de bodemgesteldheid een aanwijzing moet zijn.

Als men van dien kant het vraagstuk beziet, dan komt het in een geheel ander daglicht te staan, en is het ook een vraagstuk, dat zeer zeker ook de volle aandacht verdient van den civiel ingenieur en van den bouwkundig ingenieur. Het beteekent de distributie van het geheele terrein dat wij in ons land hebben. Daartoe moeten wij komen, nu wij geraken tot een zoo groote dichtheid van bebouwing. Men kan het niet meer overlaten aan het particulier initiatief van een of anderen boer, die een stuk land verkoopt aan een speculant, die daar huizen gaat bouwen, terwijl dan de overheid maar heeft te zorgen voor water, gas, enz.

Als een goed lid van het Instituut heb ik er naar gestreefd tot uitvoering te brengen, wat in het door mij genoemd rapport der Instituutscommissie wordt aanbevolen. Dat is geschied aanvankelijk onder leiding van wijlen ir. Tellegen, die zich daarvoor inderdaad geïnteresseerd heeft.

Na langen strijd in de Gezondheidscommissie en in het gemeentebestuur is men zoover gekomen, dat men bepaalde, dat

Digitized by Google

men aan den overkant van het IJ slechts 3 woningen boven elkaar zou mogen bouwen in plaats van 4. Dit ging mij niet ver genoeg. Ik heb gezegd: dat moeten er twee zijn.

Toen de toepassing der Woningwet met groote kracht werd aangevat, is de voorwaarde gesteld, dat men slechts 2 woningen boven elkaar mocht bouwen en men ziet daar dan ook slechts woningen met 2 verdiepingen. Dat is volgens de verordening. Het merkwaardige is, dat uit den bouw van noodwoningen in den oorlogstijd in de grootere steden van ons land, ontstaan is het ééngezinshuis, waarvoor het Instituut zich in 1854 reeds heeft uitgesproken.

Het dorp Oostzaan ten Noorden van het IJ is eigenlijk opgezet als nooddorp. Het is permanent geworden. Hetzelfde is het geval met het tuindorp Nieuwendam, waar ook 1000 éénkan zitten of biljarten. In de Amsterdamsche bladen zijn artikelen verschenen over: „ir. KEPPLER en bierhuizen in gemeentewoningen".

Het tuindorp Oostzaan is een geschikte woonplaats voor de arbeiders, die werkzaam zijn in de industrie daar in de buurt. Die zouden anders door de stad moeten gaan en het verkeer zou dan wellicht zóó groot geworden zijn, dat men had moeten overgaan tot verbreeding der verkeerswegen, waardoor men de stad zou vernielen, waartoe men wel neiging heeft. Een goede oplossing was dus om de menschen onder te brengen in de buurt waar zij hun werk hebben. Men zou dan op den duur kunnen komen tot een reeks van woonwijken langs het Noordzeekanaal tot IJmuiden toe.

VERKEERSKRINGENKAART VAN AMSTERDAM

waarop aangegeven de kringen, welke binnen 10-20-30, enz. minuten (elke kring is 10 minuten) met de aanwezige openbare vervoermiddelen als tram, spoor en boot voor zoover mogelijk en anders te voet vanaf den Dam bereikt kunnen worden:

10 minuten. 80 minuten. 50 minuten.
20 » 40 » 60 »

Gerekend is op een gemiddelden wachttijd voor de tram van 2½ minuut en voor spoor en boot op 5 minuten. Voor duur van den rit zijn voor tram en boot de officieel gestelde tijden aangehouden. Bij den trein is genomen de gemiddelde duur der ritten des voormiddags voor 9 uur *naar* Amsterdam, des namiddags tusschen 5—6½ uur *van* Amsterdam. Voor de voetgangers is gerekend op het afleggen van 80 m. per minuut. Voor autodiensten is aangenomen 15 km. per uur in de stad en 18 km. buiten de kom der gemeente.

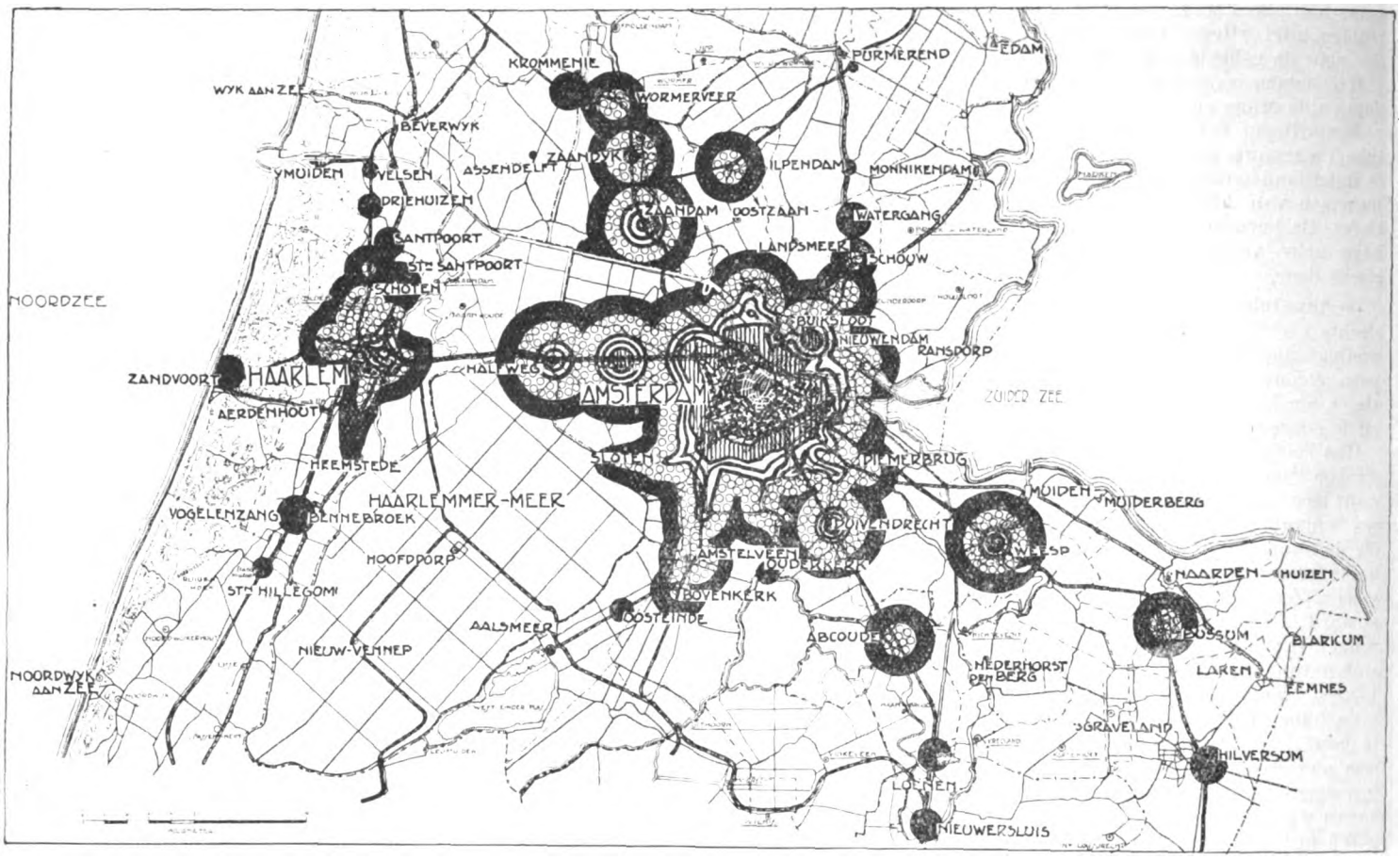


Fig. 2.

gezinshuizen worden neergezet, en eveneens in de Watergraafsmeer. De stad is nu omgeven door een begin van een ring van 3, 4 dorpjes, met een eigen karakter.

Wat dit laatste betreft, die Oostzaners gevoelen zich wel Amsterdammers, maar toch ook Oostzaners. Ze hebben direct een eigen muziekcorps opgericht, waarvan ik onmiddellijk beschermheer moest zijn. Ook is er een zangvereeniging. Ze hebben er van alles. Ze wilden ook „een bewonersraad". Het gemeentebestuur is op het verzoek ingegaan. Men heeft er een verkiezing gehouden voor een bewonersraad en in de practijk gaat het heel goed. Dat is altoos zoo, als men de menschen maar eenige verantwoordelijkheid geeft en hen ook wat laat werken.

Op het oogenblik is er een beetje ruzie. Als men door Oostzaan gaat, dan zal men geen café zien. De bewonersraad wil zelfs niet, dat er in het dorp bier gedronken wordt. Naar de meening van de Oostzaners mag er geen café zijn, waar men

Het tuindorp Nieuwendam ligt vlak bij de Oosthaven. De woningen daar zijn bestemd voor de menschen, die in die haven werken. Men heeft wel in beginsel aanvaard, dat de havens zullen verplaatst worden naar het Westen, maar daarom gebeurt het nog niet. Dat zijn de geheime krachten te Amsterdam.

In Watergraafsmeer vindt men de betonwoningen. Daar in de buurt komt een spoorwegemplacement en ontwikkelt zich de industrie. Dus daar moet men ruimte hebben om te bouwen.

Men moet dat in de Meer niet te veel doen. De Meer ligt beneden den zeespiegel; eens in een eeuw breekt er een dijk door, en het zou een calamiteit worden als daar veel menschen woonden.

De politieke strijd in onze stad dringt in alles door. Gaat men van Zuid naar Noord, dan vindt men den laagbouw toegepast, maar gaat men van Oost naar West, dan vindt men alles hoogbouw.

Digitized by Google

Eéngezinshuizen heb ik in Oostzaan neergezet als voorbeeld voor de middenstanders, om dezen bij te brengen dat zij zoo iets ook kunnen verkrijgen in het Zuiden, voor heel wat minder geld dan zij nu in de stad op een bovenhuis moeten verwonen.

Volgens het rapport der Instituutscommissie moet een woning bevatten een woonkamer, waar des middags ook gekookt kan worden — dat hebben die oude heeren uit Engeland overgenomen; dat doen wij nooit — een slaapkamer voor man en vrouw en 2 afgescheiden slaapkamers voor de kinderen van beiderlei kunne; een keuken en een bergruimte; verder moeten alle kamers uitkomen aan de buitenlucht met ramen, die van boven kunnen tuimelen of schuiven.

Dat is een merkwaardige eisch in dien tijd. Het is vooral ir. TELLEGEN geweest, die er sterk op aangedrongen heeft dat de alkoven zouden verdwijnen. Het is hem vooral gelukt door de trap aan den voorkant van het hooge huis aan te brengen. In de nieuwe wijken ziet men de trap aan den voorkant liggen. Wat is echter sedert gebeurd? Op aandrang van de „private ondernemers" is weder in de bouwverordening vastgelegd dat de trap binnen in het perceel mag liggen. Dat is onze vooruitgang! Wij zijn door de Regeering gedwongen om dit weder toe te staan. Amsterdam heeft het ongeluk gehad van in financieele moeilijkheden te verkeeren; het had noodig 25 millioen gulden, waarvan 10 millioen voor den woningbouw; het kon geen geld leenen en het moest bij het Rijk terechtkomen daarvoor. Het Rijk heeft daarvan gebruik gemaakt om te zeggen: ge krijgt dat geld niet, of ge moet dien privaten ondernemers toestaan om soortgelijke huizen te bouwen als in 1880 gebouwd werden; woningen met de trap binnen, in huizen van vier verdiepingen. Wij zijn dus maar betrekkelijk vooruitgegaan.

Tenslotte wil ik mededeelen, dat wij op het oogenblik te Amsterdam in gemeentelijk beheer hebben ongeveer 7000 woningen, mt een wekelijksche huurinning van f 30.000, welk bedrag geheel moet opgehaald worden. Daarnaast hebben wij ongeveer een gelijk getal woningen van woningbouwvereenigingen, welke men eigenlijk ook gemeente-woningen kan noemen, zoodat ongeveer 10 pCt. van al onze woningen in het bezit en in exploitatie van de gemeenschap zijn.

Naar aanleiding daarvan is in het ongelukkige socialisatierapport gezegd, dat te Amsterdam de woningbouw is gesocialiseerd, maar die uitlating is mede oorzaak geweest, dat de Regeering benauwd werd en te Amsterdam zeer sterk heeft ingegrepen.

Op dit oogenblik is dus te Amsterdam 10 pCt. van alle woningen in handen van de gemeenschap.

Wij hebben de raadgevingen van het Instituut, neergelegd in het rapport van 1854, zooveel mogelijk gevolgd en wij hebben gemaakt dat de exploitatie in handen is van menschen, die de zaak goed beheeren. Het moet voor het Instituut na zoovele jaren een vreugde zijn, dat die raadgeving is opgevolgd, en ik meen dus als een goed lid van het Instituut tot dusver mijn plicht in deze gedaan te hebben.

Beproeving van een nieuw type windmotor,

DOOR

ir. G. J. MEYERS.

De polder Brandwijk, Zevenhoven en Langenbroek in den Alblasserwaard. werd bemalen door twee oude windmolens, staande te Bleskensgraaf. Deze molens waren niet bij machte den polder behoorlijk droog te houden. Zij waren slecht geplaatst; nabijgelegen bebouwingen en geboomte onthielden hun veel wind, terwijl bovendien de molens vlak achter elkaar stonden, zoodat herhaaldelijk de eene molen den wind van den anderen afnam. De molens hadden de gebreken des ouderdoms en vroegen telkens herstellingen en onderhoud, welke onkosten den Polder jaarlijks op gemiddeld ongeveer f 1000 per molen kwam.

Het Polderbestuur besloot daarom de beide molens te vervangen door één modernen ijzeren windmotor op de plaats van den verst van de bebouwing verwijderden ouden molen. Bij de oude molens kwamen de wieken in hun laagsten stand tot vlak bij den grond; bij den windmotor is die afstand minstens 10 m. Aldus kan de windmotor meer van den beschikbaren wind profiteeren. De as van het wiekenrad ligt op 16 m boven onderkant toren of op ongeveer 17 m boven het omliggende terrein.

Gekozen is een windmotor fabrikaat „Energie 1924", vervaardigd door het Windturbinenwerk Edmund Kletzsch te Coswig a.S. (bij Dresden), in Nederland vertegenwoordigd door de firma Scholten en Pijper te Hoorn. Dit nieuwste type „Energie 1924" wijkt af van de vroeger door deze fabriek en door anderen gemaakte windturbines, door den specialen vorm der vleugels van het wiekenrad. Die vorm is geoctrooieerd door het patent „Energie", dat luidt: „Windkraftmaschinen Flügel dadurch gekennzeichnet dass die Aussenkanten (Langskanten) nicht wie bisher in einer symmetrischen durchlaufenden Schraubenlinie verlaufen, sondern ein- oder mehrmals unterteilt sind, wobei jeder Flachenteil seine besondere angegebene Schraublinie erhalt". De vinder van dit patent, de Duitsche ingenieur FUNGER, die zijn leven in de windmotoren-techniek heeft doorgebracht, is bij zijn onderzoekingen naar verbetering uitgegaan van de proefnemingen en de studie, die prof. PAUL DE LA COUR, in opdracht van de Deensche regeering, heeft ver-

WINDMOTOR VAN DEN POLDER BRANDWIJK, ZEVENHOVEN EN LANGENBROEK TE BLESKENSGRAAF.

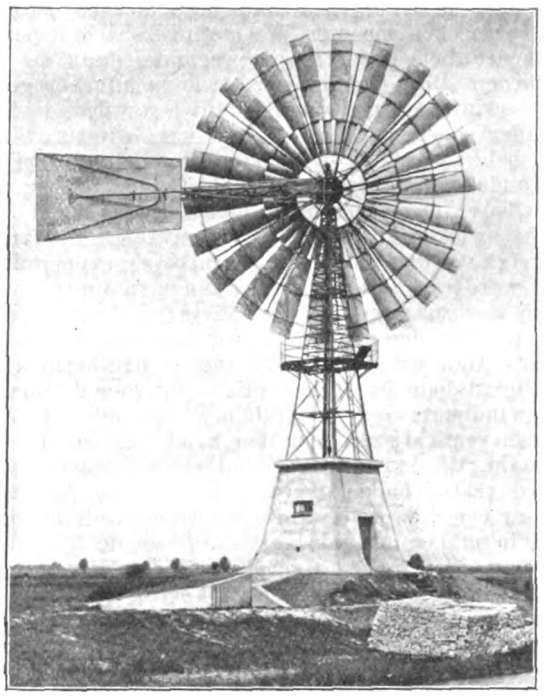


Foto SCHREURS, Dordrecht.

richt en waarvan deze de uitkomsten heeft gepubliceerd in zijn boek „Die Windkraft" (Verlag M. Heinsius Nachfolger, Leipzig 1905, vertaling). DE LA COUR heeft gemeten het opgewekte arbeidsvermogen van een door den wind voortbewogen oppervlakte van 1 m² onder verschillende snelheden en onder verschillende hellingshoeken. FUNGER heeft niets anders gedaan dan aan de hand van die cijfers zijn vleugels construeeren, en blijkens door hem verrichte remproeven met zeer gunstig resultaat. De hellingshoeken der vleugels zijn, evenals bij de oude molens toenemend, naar het middelpunt van het wiekenrad; echter is die toeneming hier niet regelmatig verloopend, doch zijn daarin knikken, een en ander zich zooveel mogelijk aanpassend aan DE LA COUR's cijfers. De open ruimten tusschen de vleugels zijn zoodanig gekozen, dat, naast de winddrukkracht, ook zooveel mogelijk van de zuigende werking van den wind wordt partij getrokken.

Voorts zijn natuurlijk op de daarvoor geschikte plaatsen de thans gebruikelijke geperfectioneerde rol- en kogelblokken en zelfsmerende inrichtingen aangebracht, teneinde de verschillende wrijvingsweerstanden bij de krachtsoverbrenging van het wiekenrad naar het bemalingswerktuig zoo gering mogelijk te doen zijn.

De Polder heeft een oppervlakte van ongeveer 800 ha. De maximum-wateropvoerhoogte is 1.40 m. Het wiekenrad heeft een middellijn van ruim 13 m. De fabriek garandeerde hiermede een capaciteit, gelijk aan die van een oud-model wiekenrad van 15 m middellijn; een toename van het nuttig effect met ongeveer 20 pCt., onder aanneming, dat de capaciteit (aantal P.K.) evenredig is met het kwadraat van de middellijnen der wiekenraderen.

Digitized by Google

De door het wiekenrad opgenomen energie wordt door assen en kamraderen overgebracht op een ijzeren vijzel met een middellijn van 1.85 m.

De leverancier garandeerde in het contract met den Polder de volgende wateropbrengsten bij een wateropvoerhoogte van 1.40 m en bij verschillende windsnelheden.

Windsnelheid in meters per secunde.	Wateropbrengst in m³. per minuut.
4	13
5	22
6	31
7	40
8	48
9	54
10	62

Uit de verrichte metingen ter plaatse te Bleskensgraaf is gebleken, dat de windmotor aan deze eischen ruimschoots voldeed. Intusschen moesten die metingen zich beperken tot windsnelheden beneden 7 m per secunde, daar de grootere windsnelheden zich tijdens onze waarnemingen gedurende eenige weken niet hebben voorgedaan. Daar deze in het algemeen minder voorkomen dan de zwakkere winden, is het dus juist van belang, dat bij de laatsten de windmotor zijn plicht doet (de oude molens doen bij zwakke winden zeer weinig). Voorts bedenke men, dat bij windsnelheden boven 8 m per secunde het wiekenrad door den stormvaan automatisch uit zijn windvlak wordt gedraaid en derhalve de capaciteit alsdan beïnvloed wordt door het meer of minder spannen der veeren, die hierbij werkzaam zijn.

Voor het meten der windsnelheden beschikten wij over twee windmeters, voor dit doel welwillend in bruikleen afgestaan en geverifieerd door den Rijksstudiedienst voor de Luchtvaart. Bij beide windmeters werd een klein wiekenrad, dat draaibaar was om een verticale as, door den wind meer of minder snel rondgedraaid. Bij den eenen windmeter, die eenvoudig met de hand werd vastgehouden, werd de asdraaiing direct overgebracht naar een wijzer, die aldus de momenteele snelheid van den wind in m per secunde aangaf. Daar de windsnelheden binnen korten tijd in het algemeen zeer sterk varieeren, zoo dat op een windstoot, die bijvoorbeeld een aanwijzing van 6 m per secunde geeft, vaak een windstilte met 0 m snelheid volgt, konden met dezen handwindmeter niet zoo waardevolle uitkomsten verkregen worden als met den anderen, waarbij een gemiddelde windsnelheid gedurende een korte tijdsperiode van 1 à 2 minuten werd bepaald. Deze meter stond in verbinding met een electrisch zakelement; telkens wanneer de wind een weg van 500 m had afgelegd, werd een stroom gesloten en daardoor een pennetje magnetisch aangetrokken. Dit pennetje was gevuld met barographische inkt en gaf alsdan een verticaal streepje op de schroeflijn, die het pennetje beschreef op een met papier omwikkelde cylindrische, door een uurwerk regelmatig voortbewogen trommel. De tijdstippen der stroomsluiting behoefden dus niet met een stop-watch te worden opgeteekend, daar de windsnelheden automatisch werden geregistreerd. De afstand tusschen twee streepjes op de schroeflijn komt overeen met 500 m door den wind afgelegden weg. De trommel draait éénmaal rond in ongeveer 1 uur; de omtrek van de trommel is ongeveer 30 cm, zoodat 1 cm lengte van de schroeflijn overeenkomt met een tijdsduur van ± 2 minuten. Is nu bijvoorbeeld de afstand tusschen twee streepjes op de schroeflijn 1 cm, dan beteekent dit een daarbij behoorende windsnelheid gedurende dit tijdsverloop van $\frac{500}{2 \times 60}$ = 4.17 m per secunde. Is de afstand tusschen twee contactstreepjes ½ cm, dan beteekent dit een gemiddelde windsnelheid gedurende 1 minuut van $\frac{500}{1 \times 60}$ = 8.34 m per secunde. Uit de afstanden tusschen de achtereenvolgende contactstreepjes op de schroeflijn op de trommel wordt aldus een beeld verkregen van het verloop der gemiddelde windsnelheden gedurende den tijd der proefnemingen.

Op hetzelfde moment, dat de windmeter in werking wordt gesteld, werd begonnen met het aflezen van een peilschaal, geplaatst achter de vijzel in den uitlaatkoker, welke aflezingen geregeld precies om de halve minuut werden voortgezet zoolang de meting aan den gang was. De peilschaal gaf aan de hoogte van het water boven den drempel van een volkomen overlaat; deze was gevormd door het plaatsen van eenige planken in de schotbalksponningen van den uitlaatkoker, zoo dat het door de vijzel opgebrachte water uitsluitend over dezen drempel kon worden afgevoerd. De waterafvoer is berekend met behulp van de formule: $Q = \mu\, b.h.\sqrt{2\,g\,h}$, waarin:

Q = waterafvoer in m³ per secunde, μ = een coëfficiënt, b = breedte van den overlaat in meters, h = overstorthoogte in meters, g = versnelling van de zwaartekracht in meters per secunde.

Een moeilijkheid is voor μ de meest juiste waarde te bepalen. Deze coëfficiënt toch heeft niet altijd dezelfde waarde, doch is, binnen zekere grenzen, afhankelijk van verschillende factoren, zooals de verhouding tusschen de hoogte van het bovenwater boven, en die van het benedenwater onder den overstortdrempel; verder is die coëfficiënt afhankelijk van de hoogte van den drempel boven den kanaalbodem en van de eventueele contractie, op de overstortende waterstraal uitgeoefend door de zijwanden van den overlaat; in ons geval, waar die zijwanden recht doorgingen, was die contractie nihil. In verband met de bij onze proefnemingen optredende hoogten van water en drempel en de — zij het zeer geringe — toevoersnelheid boven den overlaat, werd, aan de hand van de hiervoor door Bazin gepubliceerde cijfers, de coëfficiënt μ gesteld op 0.48. De fout, die onvermijdelijk in zulk een aanname moet schuilen, zal vermoedelijk niet meer dan 5 pCt. bedragen.

Het bepalen van den waterafvoer met een molentje van Woltman of met behulp van drijvers, was hier, tengevolge van de groote afwisseling in het debiet, niet wel doenlijk. Zelfs in perioden van voor het gevoel regelmatig werkende windkracht, werden binnen enkele minuten vaak verschillen in het debiet van 100 pCt. geconstateerd.

De moderne windmotor heeft hier getoond een groot nuttig effect te bezitten; hij heeft het voordeel als beweegkracht den niets kostenden wind te benutten en vrijwel geen bediening te behoeven; hij stelt zich automatisch in de juiste windrichting en blijft ook bij storm zijn plicht vervullen zonder dat menschenhanden behoeven in te grijpen.

Fig. 1 is een afbeelding van den windmotor te Bleskensgraaf. De onderbouw is van gewapend beton op houten palen. De aesthetische vormgeving van den toren kan nog wel wat beter gemaakt worden; ik hoop een volgende keer daartoe in de gelegenheid te zijn.

Amsterdam.

Het besturen van motorrijtuigen door middel van samengeperste lucht

DOOR

ir. J. INGERMAN.

Motorrijtuigen voor tramwegen, locaal- of hoofdspoorwegen, gedreven door verbrandingsmotoren, kunnen in een multiple-unit-systeem worden gebruikt door het regelen der motoren en het schakelen van de omkeer- en versnellingsmechanismen met behulp van samengeperste lucht te doen geschieden. Voor een uitvoering van regeltoestellen, leidingen, enz. zooals deze werden toegepast op de benzinemotorrijtuigen der Nederlandsche Spoorwegen worde verwezen naar de betreffende voordracht van ir. W. Hupkes, afgedrukt in *De Ingenieur* 1925, No. 2. De noodige samengeperste lucht wordt onttrokken aan het hoofdreservoir van de Westinghouse of van de direktwerkende doorgaande rem. Aan iederen kop van het motorrijtuig kan een stuurplaats worden ingericht, waar naast remkraan, afsluiters voor de fluit, voor de automatische bel en voor de zandstrooiers — toestellen waarvoor in dit geval eveneens het gebruik van samengeperste lucht aangewezen is — zijn aangebracht: een gas-regelkraan, een stuurkraan voor de versnellingen en één voor de rijrichting of combinaties hiervan. Voorwaarde voor deze kranen — evenals voor de remkraan — is, dat ze in een z.g. neutralen stand gebracht moeten zijn op een niet-gebruikte stuurplaats. D. w. z. ze moeten niet alleen geen samengeperste lucht in de stuurleidingen toelaten, zooals dat in den nulstand eveneens het geval is, maar ze moeten in den genoemden stand bovendien geen verbinding tusschen stuurleiding en buitenlucht geven, teneinde samengeperste lucht, door de gebruikte stuurkraan in de stuurleiding toegelaten, niet te laten ontsnappen. Dit kan bereikt worden door afzonderlijke kraantjes in de stuurleidingen dicht te draaien; deze moeten dan bij voorkeur afneem-

Digitized by Google

bare sleutels hebben, die slechts van de kraantjes afgenomen kunnen worden wanneer deze gesloten zijn. Om de bediening te vereenvoudigen en om alle vergissingen uit te sluiten is echter een overeenkomstige uitvoering van de rem- en stuurkranen zelf verkieslijker. De stuurkranen worden dan zoodanig gebouwd dat ze gelijktijdig den aanvoer van de samengeperste lucht en den uitlaat naar de buitenlucht kunnen afsluiten en dat de stuurkruk er alleen bij dezen neutralen stand afgenomen of opgezet kan worden. Op elk rijtuig behoort slechts één stel rem- en stuurkrukken aanwezig te zijn. Zoolang meer motorrijtuigen gekoppeld rijden moeten de overtallige rem- en stuurkrukken weggeborgen zijn.

Naast bovengenoemde inrichtingen en maatregelen, welke dienen om ongewenschte handgrepen op niet-gebruikte stuurplaatsen te voorkomen, zijn nog inrichtingen noodig om tegenstrijdige schakelingen bij het gebruik van één stuurplaats onschadelijk te maken. Als zoodanig dient in de eerste plaats genoemd te worden het in werking brengen van de noodrem op een oogenblik dat de motoren met volle kracht de rijtuigen kanalen in het huis, de schuif van de stuurkraan en de plug van de kopwandkranen zooveel drukverlies veroorzaken dat het volledig wegstroomen van de samengeperste lucht uit de cylinders van een groep versnellingskoppelingen een aanmerkelijken tijd zou vorderen indien de geheele hoeveelheid door de stuurkraan moest ontwijken. Het lossen van de groep koppelingen zou in dat geval zooveel tijd kosten dat een haastig bestuurder er licht toe zou komen een volgende groep versnellingskoppelingen in te schakelen nog vóór de andere los was. De wisselwielen en verdere deelen van de wisselkasten zouden hierdoor sterk worden overbelast; de zoo juist ingeschakelde wrijvingskoppelingen zouden bovendien de motoren afremmen tot het bijbehoorend toerental, hetgeen niet zonder onaangenaam schokken zou plaats hebben. Een en ander kan vermeden worden door een uitlaat in de stuurleidingen te maken, zoo dicht mogelijk bij de cylinders voor de koppelingen. De samengeperste lucht behoeft dan slechts door een korte leiding weg te stroomen, zoodat de koppelingen snel los gaan. Voor het openen van de hier bedoelde uitlaat-

SCHEMA VAN DE SCHAKELING VOOR DE VERSNELLINGEN VAN BENZINE MOTORRIJTUIGEN

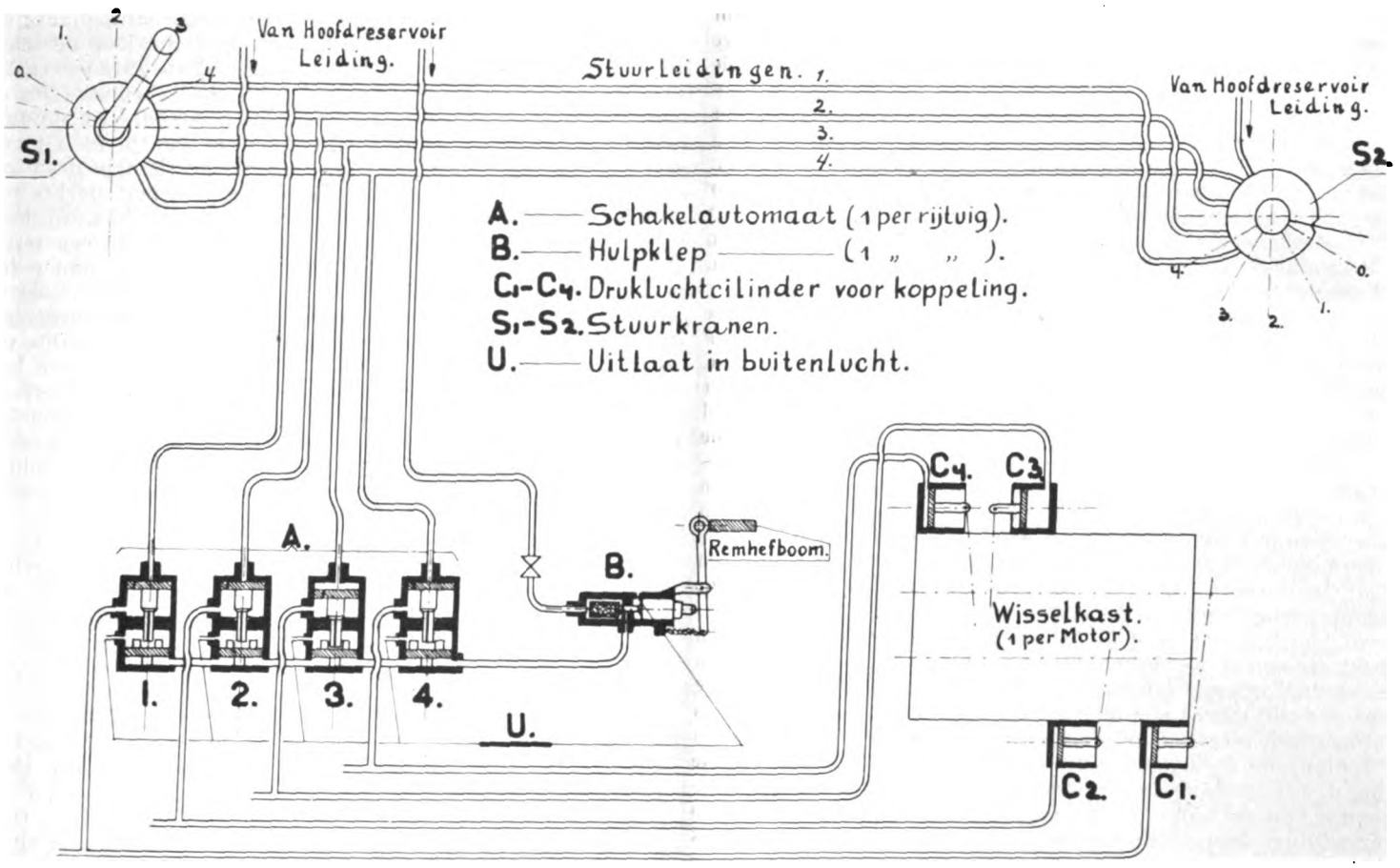


Fig. 1.

voortstuwen. De met een schok optredende groote remkracht zou in verband met het hooge toerental van de motoren en een gedeelte van de drijfwerken een bedenkelijke overbelasting van tandraderen, tusschenassen en koppelingen kunnen teweeg brengen. Hetzelfde verschijnsel zou kunnen optreden indien de rijtuigbestuurder, b.v. om een aanrijding te voorkomen, zelf zou remmen zonder eerst naar behooren gas af te sluiten en te ontkoppelen. Het omgekeerde geval, n.l. bij stilstaand rijtuig de eerste versnelling inschakelen terwijl de doorgaande rem of de handrem niet of nog niet geheel los is, zou evenzoo een ongewenschte mogelijkheid zijn. Het zou n.l. caleeren der motoren veroorzaken, met tijdverlies door het opnieuw aanzetten daarvan.

Hieronder zal een toestel worden beschreven, dat dient voor het automatisch ontkoppelen op het oogenblik dat het rijtuig geremd wordt, en dat het koppelen verhindert zoolang de remmen niet los zijn. De bedoelde schakelautomaat is tevens ingericht voor een snel ontkoppelen bij het uitschakelen van een versnelling — op de normale wijze — door middel van de stuurkraan. Het kan n.l. voorkomen dat de stuurleidingen met de vele bochten en hulpstukken tezamen met de luchtklep wordt gebruik gemaakt van de drukvermindering, welke in de stuurleiding ontstaat bij het uitlaten van de samengeperste lucht door de stuurkraan (zie de schematische fig. 1). Hierin is als voorbeeld aangegeven een wisselkast met vier luchtcylinders C_1 tot C_4, welker zuigers de wrijvingskoppelingen van de eerste tot vierde versnelling kunnen inschakelen (de koppelingen zijn normaal los onder de werking van ingebouwde veeren).

S_1 en S_2 stellen voor de stuurkranen voor de versnellingen, elk aangebracht op een stuurplaats van het motorrijtuig. S_2 is geteekend in den neutralen stand met afgenomen stuurkruk; de stuurkruk op S_1 is geteekend in stand 3. Nemen we aan, dat de stuurkruk zoo juist in dezen stand gebracht is, waarbij samengeperste lucht, afkomstig uit het hoofdreservoir, wordt toegelaten in stuurleiding 3 en in bovenkamer 3 van de schakelautomaat A. Het zich in deze kamer bevindende zuigertje wordt door de toestroomende samengeperste lucht naar beneden gedrukt; het als klep uitgevoerde ondereinde van het zuigerstangetje sluit dan op de bedding.

In het genoemde zuigertje bevindt zich een fijn gaatje, waardoor de lucht nu verder langzaam naar de onderzijde daarvan

Digitized by Google

stroomt en vervolgens naar de cylinder(s) C_3 van de koppeling(en) voor de 3de versnelling. Deze koppelingen worden dus zeer geleidelijk aangedrukt.

Opgemerkt zij dat eenvoudigheidshalve in fig. 1 de verbindingsleidingen van de stuurleidingen met die van een volgend rijtuig zijn weggelaten terwijl ook slechts één wisselkast is aangeduid.

De bestuurder schakelt een versnelling uit door de stuurkruk in een tusschenstand (tusschen de genummerde standen), in den nulstand of wel onmiddellijk in een naastliggenden genummerden stand te brengen. In alle genoemde gevallen is de betreffende stuurleiding door de stuurkraan met de buitenlucht in verbinding gebracht. Nemen we als voorbeeld het uitschakelen van de 2de versnelling. De samengeperste lucht stroomt weg uit de stuurleiding en uit de ruimte boven het bovenste zuigertje van *A*. Het fijne gaatje in het zuigertje laat slechts weinig lucht door, zoodat kort na het bedienen van de stuurkruk het zuigertje wordt gelicht door den hoogeren druk op den onderkant. De klep aan het ondereind van het zuigerstangetje wordt dus geopend, waardoor de samengeperste lucht uit de cylinder(s) C_2 snel — want langs een korten weg met weinig bochten — kan wegstroomen. Gedurende dit uitstroomen sluit de klep zich niet weer, ondanks eenigen geringen overdruk op den bovenkant van het zuigertje, tengevolge van de wrijving van het zuigerveertje op den cylinderwand.

Voor het automatische uitschakelen van een versnelling bij het in werking komen van de rem zijn onder de reeds genoemde zuigertjes nog een gelijk aantal zuigertjes aangebracht. De cylinderruimten onder deze zuigertjes zijn onderling verbonden en aangesloten op de hulpklep *B*. In den in fig. 1 geteekenden stand maakt de hulpklep *B* verbinding met de buitenlucht; dit is het geval zoolang de remmen los zijn. Een geschikte hefboom van het aanwezige remwerk of anders een aan het remwerk verbonden stangetje — in fig. 1 aangeduid met „Remhefboom" — drukt daarbij tegen het tuimelaartje van de hulpklep. Deze remhefboom moet zoowel de beweging van de doorgaande rem als van de handrem medemaken. Wordt de rem in werking gebracht, dan beweegt zich de remhefboom ter plaatse van de hulpklep naar rechts (gezien in de figuur) en krijgt het tuimelaartje gelegenheid, onder werking van een veer, de dubbele klep naar links te drukken. De uitlaat wordt dan afgesloten, en samengeperste lucht, aangevoerd vanuit het hoofdreservoir, wordt toegelaten in de leiding naar de ruimte onder de onderste zuigertjes van de schakelautomaat *A*. Indien zich één der boven-zuigertjes in den ondersten stand bevindt dan wordt het nu aan het verlengde zuigerstangetje door het onderzuigertje naar boven gedrukt en wordt de door dat zuigerstangetje gevormde klep geopend. M. a. w. zoodoende wordt een versnelling, welke nog ingeschakeld mocht zijn bij het aanslaan van de remmen, snel automatisch uitgeschakeld.

Zoolang de doorgaande rem en de handrem niet geheel los zijn, d. w. z. zoolang de geteekende remhefboom niet het tuimelaartje van de hulpklep *B* teruggeduwd heeft, kan geen der versnellings-koppelingen worden aangedrukt. Brengt de bestuurder nu de stuurkruk *S* in één der genummerde standen dan heeft dat slechts een geringe luchtlekkage door het fijne gaatje in het betreffende bovenzuigertje tot gevolg, zonder dat er een noemenswaardige overdruk in de ruimte onder het zuigertje ontstaat.

Is de rem weder geheel los dan beweegt zich het dubbele klepje in *B* weder naar den geteekenden stand, zoodat de aanvoer vanaf het hoofdreservoir wordt afgesloten terwijl de samengeperste lucht uit de onderste cylinders van *A* door *B* naar de buitenlucht kan ontsnappen. De bovenzuigertjes in de schakelautomaat kunnen zich dan weer ongehinderd bewegen.

Bij het bepalen van de afmetingen der fijne gaatjes in de bovenste zuigertjes van de schakelautomaten moet rekening gehouden worden met de volgende eischen:

a. Bij het inschakelen moet de snelheid, waarmede de samengeperste lucht naar de cylinders stroomt, zoodanig zijn afgemeten dat de zuigers, die de koppelingen bedienen, betrekkelijk langzaam bewegen, zoodat de koppelingen geleidelijk worden aangedrukt. Dit ter vermijding van schokken en overbelasting van het drijfwerk voor het geval dat de motor sneller of langzamer loopt dan met de snelheid van het rijtuig overeenkomt. Voor de eerste versnelling is hetzelfde noodig om een soepel in beweging komen van den motortrein te kunnen verkrijgen.

b. De snelheid van de samengeperste lucht moet bij het inschakelen niet beneden een zekere maat komen, om met het overschakelen niet onnoodig veel tijd te verliezen. Een maximale waarde voor den inschakeltijd kan worden gevonden in het tijdsverloop, dat noodig is voor het vertragen van de motoren van vol toerental tot het toerental, dat overeenkomt met de in te schakelen versnelling. D. w. z. indien op hetzelfde oogenblik gas geminderd wordt en de stuurkruk voor de versnellingen op inschakelen wordt gezet, moet de koppeling juist beginnen te pakken op het oogenblik dat de motoren voldoende vertraagd zijn; òf de stuurkruk voor de versnellingen moet iets later dan op het oogenblik van gas minderen bediend kunnen worden.

c. Bij het uitschakelen moet zoo min mogelijk samengeperste lucht van de ruimte onder het zuigertje naar de ruimte erboven stroomen teneinde zoo snel mogelijk het verschil in druk te bereiken, dat het lichten van het zuigertje en daarmede het openen van de klep moet teweegbrengen. Deze eisch is vooral van belang bij het gekoppeld rijden van meer motorrijtuigen, in het bijzonder wanneer één of meer tusschen de motorrijtuigen in rijdende aanhangrijtuigen worden gebruikt. Dan heeft n.l. de vrij groote hoeveelheid samengeperste lucht, welke zich in de lange stuurleiding bevindt, eenigen tijd noodig om naar de stuurkraan op de voorste stuurplaats en daaruit naar de buitenlucht te stroomen. Vooral op de schakelautomaat van het achterste rijtuig zal de minder snelle drukvermindering in de stuurleiding invloed hebben. Om de werking zoo goed mogelijk te doen zijn moet dan ook de aanvulling met samengeperste lucht door het gaatje in het zuigertje zoo gering mogelijk zijn. M. a. w. het gaatje moet zoo klein zijn, als met het oog op de overige eischen slechts toelaatbaar is. Uit een oogpunt van bedrijfszekerheid werd nochthans nagelaten den doorlaat in het zuigertje van een terugslagklepje te voorzien; dit wordt hieronder nog nader toegelicht.

d. De doorstroomsnelheid van de samengeperste lucht door de schakelautomaat bij het inschakelen van een bepaalde versnelling moet bij alle rijtuigen, welke gekoppeld moeten kunnen rijden, practisch gelijk zijn (gelijkheid van de betreffende onderdeelen der wrijvingskoppelingen vooropgesteld) teneinde bij gekoppeld rijden zoo goed mogelijk gelijktijdige werking van de geheele groep koppelingen te verkrijgen. Het voldoen aan dezen eisch brengt eenige bijzondere moeilijkheden mede. De doorlaat door de schakelautomaat bestaat bij de beschreven constructie n.l. niet alleen uit het fijne gaatje in het zuigertje, maar daarenboven uit niet te vermijden doortocht buitenom en achterom het zuigerringetje. Zelfs bij zeer zorgvuldige bewerking van den cylinderwand, van de sponning in het zuigertje en van het zuigerringetje is eenig lekken van lucht niet te voorkomen. Het is zelfs uiteraard niet mogelijk deze doortocht binnen redelijke grenzen in een vaste verhouding tot de doortocht van het fijne gaatje te brengen. Men zou zich nu kunnen helpen door het fijne gaatje in het zuigertje voor elk exemplaar zoover te ruimen dat een gelijke doorstroomsnelheid van de samengeperste lucht werd verkregen. Dit zou echter niet doeltreffend zijn. Na eenigen tijd in gebruik geweest te zijn, zal toch ieder zuigerringetje zijn ingeloopen op den cylinderwand en zich gezet hebben in de sponning, zoodat in het algemeen een aanvankelijke verkleining van de doortocht langs het ringetje zal optreden. Bij voortgezette slijtage daarentegen zal die doortocht weder vergroot worden, al was het slechts op de spleet, gevormd door de uiteinden van het veerende zuigerringetje. Een oplossing voor het onschadelijk maken van deze wisselende factoren is gevonden in het eenigszins vernauwen van de doorsnede van het inlaat-luchtkanaal, b.v. ter plaatse van de cylinder-dopmoer (1).

In vergelijking met een electro-pneumatische schakelinrichting levert de hier beschreven inrichting de volgende voordeelen op:

1°. De goede werking is slechts afhankelijk van één krachtbron en één stel leidingen, tegenover in het andere geval twee, waartoe dan een accumulatorenbatterij behoort. Aannemende dat zulk een batterij reeds aanwezig is en o. a. moet dienen voor het aanzetten van den verbrandingsmotor, is de meerdere ingewikkeldheid van het electro-pneumatische stelsel weliswaar niet groot, doch het kan niet gezegd worden dat het afhan-

(1) Bij de Nederlandsche Spoorwegen zijn schakelautomaten in gebruik volgens het beschreven schema, doch van een verbeterde constructie, waarmede de hier genoemde moeilijkheid op afdoende wijze is ontgaan. Het zou mij te ver voeren ook deze constructie hier te beschrijven.

Digitized by Google

kelijk zijn van zulk een accubatterij de bedrijfszekerheid verhoogt.

2°. Mocht één der bewegende deelen van de stuurinrichting — een zuigertje van de schakelautomaat b.v. — blijven vastzitten of zou een klep door eenige andere oorzaak lek worden, dan kan de betrokken koppeling toch in- en uitgeschakeld worden, door n.l. de uitlaatopening *U* van de betreffende kamer in de schakelautomaat (zie fig. 1) met een plugje te sluiten. Het inschakelen kan dan onveranderd blijven plaats vinden. Bij het uitschakelen ontwijkt in dit geval alle samengeperste lucht uitsluitend door de stuurkraan *S*, hetgeen weliswaar meer tijd vordert dan normaal, doch waarmede men zich zeer goed redden kan. Zou iets dergelijks daarentegen bij een electro-pneumatisch stelsel gebeuren dan werd de betreffende koppeling geheel onbruikbaar.

De automatische slipkoppeling volgens FIEUX (2), aangebracht tusschen motor en wisselkast, kan overbelasting van het drijfwerk eveneens voorkomen, doch slechts bij het ruw inschakelen van een versnelling. Deze veiligheidskoppeling staat in zooverre achter bij de beschreven schakelautomaat dat hij uiteraard niet de gevolgen kan voorkomen van het tegelijkertijd ingeschakeld zijn van twee versnellingen noch van het plotseling sterk remmen op een oogenblik dat de motor draait met een toerental boven de grens van slippen.

Tenslotte zij nog opgemerkt dat bij een stelsel van tandradoverbrengingen, waarbij slechts één wrijvingskoppeling per motor wordt toegepast, het gebruik van een schakelautomaat — dan uit slechts één element bestaande — van overeenkomstig nut mag worden geacht.

(2) Beschreven in Génie Civil 1925, No. 15.

Verslag van de zitting van de Internationale Uitvoerende Commissie van de World Power-Conference te Londen, 27—30 Juli 1925,

DOOR

ir. R. A. VAN SANDICK.

De zittingen hadden plaats te Londen, Kingsway 36, in de localiteit der British Electrical and Allied Manufacturers' Association (Beama). President was de voorzitter van de 1ste Conferentie in 1924 D. N. DUNLOP en secretaris, de secretaris van die Conferentie M. W. BURT, die sedert dien dezelfde functies hadden bekleed in de Internationale Uitvoerende Commissie.

Vertegenwoordigd waren 20 landen door afgevaardigden van Nationale Comité's of, waar die nog niet gevormd waren, door gedelegeerden. Zij werden allen beschouwd als leden van de Internationale Uitvoerende Commissie en elk land had één stem.

Vertegenwoordigd waren aldus (alphabetisch volgens het Engelsche alphabet) de volgende landen door de daarachter geplaatste personen: Australië F. C. FARAKER, Canada H. F. COCHRANE, bijgestaan door W. H. MUNRO, China CHAO-HSIN CHU (diplomaat), Denemarken J. WULFF, Nederlandsch Oost-Indië ir. A. GROOTHOFF, Duitschland dr. C. MATSCHOSS, Groot-Brittannië C. RODGERS, Nederland ir. R. A. VAN SANDICK, Britsch-Indië J. W. HEARES, Iersche Vrijstaat L. J. KETTLE, Italië kapitein ter zee G. A. RAINERI-BISCIA, Japan S. MATSUYAMA, Luxemburg A. PESCATORE, Noorwegen S. KLOUMANN, Peru C. V. SALOMON (consul), Rusland prof. CHATELAIN, Zweden E. VELANDER, Zwitserland dr. E. TISSOT, bijgestaan door H. F. ZANGGER, Vereenigde Staten van Amerika C. C. MERRILL.

De werkzaamheden op de zitting waren de volgende:

1. De Notulen van de zitting van 11 Juni 1924 (aan het slot van de Eerste Conferentie) waarbij verschillende resoluties zijn genomen, goedgekeurd op de slotzitting van genoemde conferentie (1), werden allereerst goedgekeurd.

2. Mededeeling werd gedaan, dat de pogingen tot uitvoering van resolutie No. 5 (2), om pogingen te doen tot aankoop van Heathfield Hall bij Birmingham, het woonhuis van JAMES WATT, niet gelukt zijn.

3. De *Handelingen* van de 1ste World Power Conference zijn verschenen in 4 deelen. Er zijn reeds 1000 exemplaren verkocht en daar de verkoopsprijs 12 £ (tot 1 September 1924, £ 10) bedraagt is daardoor zulk een groot bedrag ingekomen, dat de kosten meer dan gedekt zijn. Er zal nog een afzonderlijk deel verschijnen, bevattende een *Index*, en men heeft goede verwachtingen omtrent den verkoop. (Voor Nederland wende men zich ten deze tot Wouter Nijhoff, 's-Gravenhage).

4. Van het Zwitsersche Nationaal Comité kwam een voorstel om in 1926 de Tweede World Power Conference te Bazel te houden, bij gelegenheid van de Internationale Binnenscheepvaarttentoonstelling. Van Italië kwam het voorstel om de tweede conferentie in 1927 te houden te Rome. Over deze voorstellen waren schriftelijke rapporten ingekomen uit verschillende landen, die bijna eenstemmig van oordeel waren, dat het tijdsverloop van twee, ja zelfs van drie jaar te kort was.

Wij zullen deze rapporten niet afzonderlijk behandelen, omdat zij vrijwel dezelfde argumenten bevatten.

Belangrijk waren de opmerkingen van Duitschland (dr. MATCHOSSJ, een weg aanwijzende tot besnoeiing van het programma en aan de andere kant de aandacht vestigende op speciale belangrijke onderwerpen, zooals „tarieven van electriciteitsbedrijven".

Nederlandsch-Oost-Indië (GROOTHOFF) wees op de wenschelijkheid om het algemeen karakter van de conferentie hoog te houden. Tevens wordt niet toegestemd, dat het noodig zou zijn — zooals het bestuur van de Internationale Uitvoerende Commissie had voorgesteld — om de rapporten, die thans in hun geheel verschenen zijn in de *Handelingen*, op nieuw tot onderwerpen van behandeling te maken op de volgende conferentie. Men is integendeel van oordeel, dat indien iemand nadere inlichtingen wenscht over een bepaald rapport, hij zich het best wendt tot den schrijver, eventueel door tusschenkomst van het centraal bureau van de Uitvoerende Commissie.

Door VAN SANDICK werd de volgende mondelinge mededeeling gedaan, die, op verzoek van den voorzitter, den volgenden dag schriftelijk aan al de leden werd rondgedeeld:

Ik moet mijn verontschuldiging aanbieden, dat dóór de ongesteldheid van den Nederlandschen vertegenwoordiger in de Uitvoerende Commissie J. G. BELLAAR SPRUYT er uit Nederland geen schriftelijke mededeeling is binnengekomen vóór deze zitting.

Het zij mij thans vergund namens dit comité een algemeene opmerking over de Eerste World Power Conference te maken (3). De aanbieding van een overstelpende hoeveelheid rapporten, die niet in handen der deelnemers waren, daar sommige alleen een titel hadden en niet gedrukt waren, ter mondelinge behandeling op een onvoorbereide internationale vergadering, bestaande uit verschillende groepen van personen: ingenieurs, economisten en financiers, vakmenschen, belanghebbenden en belangstellenden, kan geen rijpe vruchten dragen. De ervaring van vele internationale bijeenkomsten, bijv. de internationale scheepvaart-, spoorweg- en wegencongressen wijst ons een beteren weg. Daar waren: 1°. het aantal rapporten veel kleiner; 2°. de deelnemers waren van te voren wegwijs, doordat over elk onderwerp of reeks van bij elkaar behoorende onderwerpen een algemeen rapport was uitgebracht door een algemeen rapporteur, die met zorg was gekozen; 3°. de onderwerpen waren niet zoo verschillend als op onze conferentie, die geen enkele restrictie of begrenzing kende; 4°. op vorige technische congressen werden de „papers" over ieder onderwerp verdeeld in twee groepen: *a.* rapporten die in mondelinge behandeling werden genomen en *b.* mededeelingen, die uitsluitend voor kennisgeving werden aangenomen. Deze scheidingslijn bestond niet op onze conferentie.

Aan de Internationale Uitvoerende Commissie wordt aanbevolen deze methodes, voorzoover mogelijk blijkt, toe te passen, daar de ervaring er de juistheid van heeft aangetoond.

Wat betreft het voorstel om reeds in 1926 een Tweede World Power Conference te houden worde het volgende opgemerkt.

Wij constateeren dat er in 1924 was, in 1925 is en 1926 zal zijn een ongekende opleving van internationale beweging in de geheele Westersche wereld, getuige de groote hoeveelheid van internationale bijeenkomsten, conferenties en congressen, die elkaar menigmaal overlappen, dikwijls in combinatie met groote tentoonstellingen.

Nu hebben in kleinere landen, zooals Nederland, de leidende wetenschappelijke en industrieele vereenigingen en organisaties, slechts een begrensd budget en haar hoofdmannen, die in de practijd dezelfde zijn op verschillende congressen, hebben slechts één lichaam en zij hebben daarenboven gemeenlijk een drukken werkkring.

Reeds daarom alleen komt het ons niet wenschelijk voor om een nieuwe World Power Conference te ontwerpen reeds twee jaren na de eerste.

In de tweede plaats is de tijd van voorbereiding, die nadat het

(1) Opgenomen in *De Ingenieur* 1924, No. 31, blz. 588, *Verslag* No. IV.

(2) Idem, blz. 589.

(3) Zie *Algemeene opmerking* in 1924 No. 32, blz. 604, *Verslag* No. V en *Slotopmerking* en *Desiderata* in No. 38, blz. 737, *Verslag* No. XI.

Digitized by Google

besluit tot een begin van uitvoering komt, korter dan één jaar, zeker te kort om de fouten van de Eerste Conferentie te vermijden: de onmogelijkheid om de beste, vooraanstaande mannen bereid te vinden voor het samenstellen van rapporten, zóó tijdig voor den datum der conferentie, dat die stukken gedrukt en in de handen der leden zijn ten minste twee maanden van te voren.

Daarom komt het ons verkieslijker voor die Conferentie uit te stellen tot, zeg 1929, en met alle waardeering voor de uitnoodiging van Zwitserland, haar schema voor 1926 niet aan te nemen.

Bij de mondelinge behandeling van het voorstel van Zwitserland besloot de commissie om in 1926 geen algemeene conferentie te houden, maar de president verdedigde het denkbeeld om in plaats daarvan de gelegenheid te geven binnen kortere termijnen beperkte conferenties (sectional meetings, sessions partielles, Teilsitsungen) te houden.

Om hierover voorlichting te geven werd een kleine subcommissie benoemd, aldus samengesteld: C. C. MERRILL (Vereenigde Staten) voorzitter, dr. C. MATSCHOSS (Duitschland), ir. R. A. VAN SANDICK (Nederland), S. KLOUMANN (Noorwegen), dr. E. TISSOT en H. F. ZANGGER (Zwitserland). Zij was benoemd om in beschouwing te nemen:

1. de mogelijkheid om beperkte conferenties te houden, onder de auspiciën van de Internationale Uitvoerende Commissie, van de World Power Conference;

2. een programma voor de voorgestelde beperkte conferentie te houden te Bazel in 1926.

De sub-commissie gaf met algemeene stemmen de volgende aanbevelingen:

Sub 1. *Beperkte conferenties.*

a. Beperkte conferenties kunnen worden gehouden, uitgaande van of op het initiatief van afzonderlijke Nationale Comité's, doch hun voorstellen zullen de goedkeuring behoeven van de Internationale Uitvoerende Commissie.

b. Beperkte conferenties kunnen met goedkeuring van de Internationale Uitvoerende Commissie worden gehouden in hetzelfde jaar door verschillende geographische groepen ter behandeling van bijzondere onderwerpen uit het algemeene programma der 1ste Conferentie. Die beperkte conferenties moeten niet worden beperkt tot kleine gebieden, maar tot grootere geographische gebieden, zooals Europa, Noord-Amerika, Zuid-Amerika, Afrika, Australië en het Verre Oosten. Wanneer zij worden gehouden zullen alle Nationale Comité's worden uitgenoodigd tot deelneming.

c. De *Handelingen* van beperkte conferenties zullen worden uitgegeven door de zorgen van het Nationale Comité of de Nationale Comité's, die haar hebben georganiseerd.

Sub 2. *Voorgestelde beperkte conferentie te Bazel in* 1926.

De sub-commissie beveelt eenstemmig het volgende programma aan. De onderwerpen zullen zijn:

a. Ontwikkeling van hydro-electrische kracht in verband met binnenscheepvaart.

b. Uitwisseling van electrische kracht tusschen aangrenzende landen.

c. Verhouding tusschen hydro- en thermale kracht.

d. Electriciteit in den landbouw.

De sub-commissie laat aan de algemeene vergadering van de Internationale Uitvoerende Commissie over de beantwoording van de vraag of alsnog in het programma zal worden opgenomen het onderwerp:

e. Electrificatie van spoorwegen.

De sub-commissie beveelt eenstemmig aan, dat op de beperkte conferentie te Bazel de economische en financieele zijde der onderwerpen in de eerste plaats in aanmerking komen.

De sub-commissie stelt voor dat de conferentie in het Engelsch zal genoemd worden: *Sectional meeting of the World Power Conference, Bale,* 1926.

Een motie van dankbetuiging, voorgesteld door VAN SANDICK, werd door de sub-commissie gericht tot het Zwitsersche Nationale Comité en tot dr. TISSOT voor de vriendelijke uitnoodiging om een conferentie te Bazel te houden in 1926.

De sub-commissie beveelt aan dat als er een vergadering van de Internationale Uitvoerende Commissie zal worden gehouden in 1926, deze zal bijeenkomen te Bazel tijdens de Beperkte Conferentie.

De algemeene vergadering van de Uitvoerende Commissie vereenigde zich met zoo goed als algemeene stemmen met de aanbevelingen der sub-commissie, daarin begrepen de opneming van punt *e* in het programma te Bazel.

Internationale samenwerking.

Verder kwam aan de orde de mogelijkheid om te geraken tot nauwere samenwerking van de Nationale Comité's.

Noorwegen (KLOUMANN) uitte de wenschelijkheid om een internationalen grondslag van samenwerking te scheppen. Dit denkbeeld werd nader in beschouwing genomen door Nederland (VAN SANDICK), die uiteenzette dat de beweging der World Power geen internationalen voortgang kan hebben, indien er niet een centrale vereeniging of federatie tot stand komt, zooals bij alle internationale samenwerking geschied is. Bijna altijd na het eerste congres wordt een centrale internationale vereeniging of instituut gesticht met leden in alle landen, van wie dan de volgende congressen uitgaan en die, door dat lidmaatschap, over fondsen beschikt, ter bevordering van het doel. Een dergelijke federatie, vereeniging of instituut omvatte ook de World Power conferenties.

Wederom werd een sub-commissie gevormd, bestaande uit: COCHRANE (Canada), CHAO-HSIN CHU (China), MATSCHOSS (Duitschland), RODGERS (Engeland), HEARES (Brisch-Indië), KLOUMANN (Noorwegen), TISSOT en ZANGGER (Zwitserland), MERRILL (Vereenigde Staten), op wiens voorstel VAN SANDICK (Nederland) tot voorzitter werd benoemd. De sub-commissie werd echter, met algemeene instemming, gepresideerd door DUNLOP, den voorzitter der Internationale Uitvoerende Commissie, terwijl BURT als secretaris fungeerde. Ontworpen werden de statuten voor een internationale vereeniging, waarin echter de Nationale Comité's een zóó groote zelfstandigheid zullen krijgen, dat aan hen geen banden zullen worden opgelegd betreffende samenstelling, lidmaatschap, organisatie.

Verder werd een ontwerp voor een internationaal orgaan, uit te geven door de Internationale Uitvoerende Commissie, door de sub-commissie gereed gemaakt.

Een en ander werd ter tafel gebracht in de laatste algemeene vergadering op 30 Juli. Wij zullen over den definitieven tekst der genomen resoluties niet uitwijden, omdat hij nog niet in onze handen is.

Het zelfde geldt van een voorstel van Canada, behelzende dat de Internationale Uitvoerende Commissie der World Power Conference het normaliseeren van waterkracht ter hand neme, in dien zin, dat gestreefd worde naar de vaststelling van een internationale standaard voor de meting van waterkracht.

Aan het slot der zitting sprak, namens alle landen buiten Engeland, VAN SANDICK een woord van dank tot de gastheeren, het Britsche Nationaal Comité, den voorzitter DUNLOP, den secretaris BURT en diens bekwame staf van dactylo's, voor de organisatie en de leiding van deze samenkomst, waarin een geest van internationale samenwerking en van vriendschappelijk verkeer tusschen de meest uiteenloopende naties heeft geheerscht. De genomen besluiten zullen zeker de oogmerken van de World Power beweging bevorderen en daardoor strekken tot heil van alle volken op aarde.

Evenals dit gezegd kon worden van de vergaderingen der studie-commissies van de International Electrical Commission te 's-Gravenhage in het Gebouw van het Kon. Instituut van Ingenieurs 16—23 April 1925, was deze samenkomst te Londen een echte werk-conferentie, geen fuif-congres. Toch was er één feestmaaltijd op den avond van den eersten dag in Hotel Savoy, Strand, waarbij de voorzitter DUNLOP gastheer was. Maar ook hier heerschte geen officieele red-tape. Er was — voor Engeland zeker iets heel bijzonders — niet eens een lijst van toosten. Bijzonder werd opgemerkt een rede van den voorzitter, die zich daarbij deed kennen als een overtuigd idealist van practischen aard, die met zijn voeten op den grond staat en die er op blijft letten dat zijn hoofd niet in de wolken komt.

De Amerikaansche vertegenwoordiger MERRILL hield een rede, waarin hij zijn persoonlijke denkbeelden omtrent de World Power beweging uiteenzette, die men zóó belangrijk vond, dat hem verzocht werd haar in gekristalliseerden vorm op te schrijven. Aan dit verzoek voldeed hij welwillend.

Het secretariaat van het Nederlandsch Nationaal Comité ontving 8 Augustus van den secretaris van de Internationale Uitvoerende Commissie te Londen de mededeeling, dat, als gevolg van den algemeenen vacantietijd in Engeland, gedurende de maand Augustus, het officieele verslag van de zitting eerst in September gereed kan komen. Men beschouwe dus bovenstaand verslag alleen als de wedergave van onzen persoonlijken indruk.

Digitized by Google

De vijfde verjaardag der Technische Hoogeschool te Bandoeng.

Den 4en Juli 1925 werd de vijfde verjaardag van de Indische Technische Hoogeschool te Bandoeng feestelijk gevierd.

In de openbare diës-bijeenkomst, welke dien dag gehouden werd en waarvoor groote belangstelling bestond, bracht eerst de waarnemend voorzitter der faculteit, prof. dr. J. CLAY, de lotgevallen der T. H., welke zich gedurende het vijfde jaar van haar bestaan hadden voorgedaan, in herinnering. Daarvan wordt hier genoemd het feit, dat op 18 October 1924, de T. H., tot dien datum orgaan van het Koninklijk Instituut voor Hooger Technisch Onderwijs in Indië, aan den Lande werd overgedragen. De Gouverneur-Generaal, mr. D. FOCK, was toen zelf aanwezig voor de aanvaarding van de Hoogeschool en hield bij die gelegenheid een schitterende rede, waarin de erkentelijkheid werd uitgesproken voor hetgeen beheerders, bestuurderen en docenten in de jaren, welke sedert de stichting der T. H. waren verstreken, voor haar bloei gedaan hadden. Uit het door den Landvoogd gesprokene bleek de warme belangstelling voor de Hoogeschool van de Regeering, die thans voor de geheele verzorging van deze betrekkelijk nog jonge onderwijsinrichting staat.

Na den waarnemend voorzitter nam prof. ir. W. H. A. VAN ALPHEN DE VEER het woord voor het houden van zijn voordracht over „de ontwikkeling van onze kennis van de bouwmaterialen". Hij toonde den nauwen samenhang aan, welke bestaat tusschen materialenkennis en materialenbeproeving, en deed zulks aan de hand der verslagen van de congressen der „Internationale vereeniging voor technische materiaalbeproeving". Eenige korte aanteekeningen over het voorgedragene mogen hier een plaats vinden.

Feitelijk kan eerst bij de onderzoekingen van BAUSCHINGER in München gesproken worden van een vruchtbare toepassing van streng wetenschappelijke methoden op de behandeling van practijk-vraagstukken binnen de grenzen van het materiaalgebied. Op initiatief van BAUSCHINGER (1884) kwamen verschillende vakgenooten achtereenvolgens te München, Dresden, Berlijn en Weenen ter bespreking van bedoelde vraagstukken bijeen, welke bijeenkomsten de voorloopers zijn geweest van bovengenoemde congressen.

Het eerste congres werd gehouden te Zürich in 1895 en stond onder leiding van prof. VON TETMAJER, daar BAUSCHINGER intusschen overleden was. Tal van onderwerpen werden op dit congres besproken — bijzondere aandacht werd gewijd aan de inwerking van zeewater op mortelstoffen — bepaald naar voren echter werd alleen gebracht de wenschelijkheid van bevordering in alle landen van het microscopisch metaalonderzoek, waarin een onmisbare aanvulling werd gezien van het chemisch onderzoek en de mechanische beproeving.

Het volgende congres vond plaats te Stockholm in 1897. Het was vooral de metallographie, de beschrijving van de structuur der metalen, welke toen de aandacht trok. OSMOND vergeleek de metallographie met wat de levende natuur te zien gaf. Hij onderscheidde zoo anatomische-, biologische- en pathologische metallographie. Het leeren kennen van den structureelen bouw; het opsporen der oorzaken van waarneembare structuurverschillen, welke in algemeenen zin veroorzaakt worden door temperatuur- en drukverschillen, en het nagaan der beteekenis van vreemde insluitsels en van abnormale structuren zijn drie naar de voren aangegeven onderscheiding naast elkander te rangschikken opgaven der metallographie.

Prof. RETJÖ bood verder op het tweede congres een lijvige studie aan over de inwendige wrijving van vaste lichamen.

Het belangrijkste resultaat van dit congres was ongetwijfeld het besluit tot op- en inrichting van een internationaal laboratorium voor chemische onderzoekingen in het belang der unificatie van het ijzeronderzoek. Bedoeld laboratorium, het Sidero-chemische laboratorium, werd te Zürich gevestigd en stond onder toezicht eener commissie van de „Internationale vereeniging voor technische materiaalbeproeving".

Volgende congressen werden achtereenvolgens gehouden in 1901, 1906, 1909 en 1912, onderscheidenlijk te Budapest, Brussel, Kopenhagen en New-York. In 1914 zoude een congres te Petersburg zijn gehouden, indien de wereldoorlog niet uitgebroken ware en zoo geen einde ware gemaakt aan alle internationale werkzaamheid.

In Brussel kon reeds gezegd worden, dat „een onverbreekbare band was ontstaan tusschen theorie en practijk".

Op het congres te Kopenhagen bood onze landgenoot, prof. VAN DER KLOES, zijn bekende tabel van mortelsamenstellingen aan, in het belang der bouwpractijk, waarvoor n. z. m. nog weinig gedaan was, speciale aandacht vragende voor den z.g. muurkanker, het afbrokkelen van metselwerk en de vochtigheid van gebouwen, volgens hem toe te schrijven aan kalkovermaat van hydraulische mortels. Naar aanleiding hiervan werd een commissie ingesteld om te rapporteeren over den invloed van de mortelsamenstelling en de kwaliteit van bouwsteen op de weersbestendigheid van muurwerk. Bedoeld rapport luidt, dat alles, wat uit muren en betonwerk uitdruipt en tot korsten en stalaktieten verhardt, zuiver koolzure kalk is; waaruit volgt, dat zoowel uit P. C.-mortels als uit kalkrijke andere mortels de kalk door water kan worden uitgeloogd.

Het Kopenhagener congres hield zich verder bezig met de moeilijke vraagstukken, betreffende het roesten van ijzer en de samenstelling van Portland cement, waarmede men zich thans nog steeds bezig houdt.

Op het te New-York gehouden congres werden als nieuwe onderwerpen geïntroduceerd: de magnetische en electrische eigenschappen van materialen; materialen voor de samenstelling van wegverhardingen, voornamelijk teer en asphalt; de micrographie van rood koper; en „last not least" de organisatie van een openbaren keuringsdienst.

Van hoe groot belang het laatste punt was en nog is, kan blijken uit het feit, dat èn in Duitschland èn in Frankrijk de materiaalbeproeving geschiedt aan uitsluitend daarvoor ingerichte laboratoria, waarvan verscheidene zich onderwerpen aan de contrôle van een centraal laboratorium, dat de verschillende uitkomsten met elkander vergelijkt en gemiddelde afwijkingen vaststelt. Men heeft zoo o.a. leeren inzien, dat gemiddelde fouten, welke kunnen worden geconstateerd, in belangrijker mate afhankelijk zijn van wisselende eigenschappen tengevolge van de fabricage dan van onvermijdelijke beproevingsfouten. In Amerika en Engeland hebben instituten, oorspronkelijk ingericht voor physische onderzoekingen in verband met het ijken van maten en gewichten, gaandeweg bemoeienis gekregen met de oplossing van materiaalvraagstukken.

Prof. VAN ALPHEN DE VEER eindigde zijn zeer belangrijke, stijlvol uitgesproken, rede, met studenten aan de T. H. op te wekken veel gebruik te maken van de bestaande mooie gelegenheid om te experimenteeren aan het omvangrijke Gouvernements-laboratorium voor materiaalonderzoek, waarvan hij de leiding heeft en dat ondergebracht is in lokalen van de Technische Hoogeschool.

Bandoeng. Prof. ir. H. VAN BREEN.

Algemeene vergadering van de groep „Nederlandsch Indië" van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs op 2 Juli 1925.

De algemeene vergadering van de groep „Nederlandsch-Indië" van het Kon. Instituut van Ingenieurs heeft dit jaar plaats gehad te Bandoeng op den 2en Juli 1925.

De dag der vergadering werd 's ochtends ingezet met een excursie naar de Bosscha-sterrenwacht te Lembang en vervolgens een bezoek aan de Jaarbeurs met bijbehoorende Electriciteitstentoonstelling, waaraan ruim 100 personen deelnamen, onder wie vele dames.

Op de Bosscha-sterrenwacht, het grootsche werk van de in 1921 opgerichte Nederlandsch-Indische Sterrenkundige Vereeniging, werd het gezelschap welkom geheeten door den stichter K. A. R. BOSSCHA persoonlijk. De secretaris van vorengenemde vereeniging, R. A. KERKHOVEN, gaf daarop een korte beschrijving van de bezienswaardige instrumenten. Deze zijn, behalve een aantal kleine astronomische en meteorologische, *a.* een van de Leidsche Sterrenwacht in bruikleen gekregen kijker van Merz met een objectief-opening van 18 cm en een brandpuntsafstand van 3 m, waardoor de vergrooting maximaal 500 bedraagt en waarop een dubbele astrograaf gemonteerd is, welke dienst gedaan heeft bij de eclips-expeditie op Christmas-Island; *b.* een passage-instrument voor uiterst nauwkeurige tijdsbepalingen met behulp van radio-signalen; en *c.* een visueelen kijker van Secretan met een objectief van 15 cm. Het hoofdinstrument, waarmede de sterrenwacht op één lijn komt te staan met de grootste van het zuidelijk halfrond, is nog in aanbouw bij de firma Zeiss en wordt gehaald door den directeur der sterrenwacht ir. dr. VOÛTE. Het zal bestaan uit een dubbelen refractor, d. w. z. uit twee kijkers in één buis, zoodat voor fotografisch werk en visueel werk, dat verschillende lenzen-correctie vordert (onderscheidenlijk

Digitized by Google

voor de blauwe en gele lichtstralen), verschillende kijkers kunnen worden gebruikt. De kijkers hebben elk een objectief-opening van 60 cm en een brandpunts-afstand van 10.5 m. Ze komen met de buis, volgens de richting „Noord-Zuid", te rusten op een soort vork, welke met haar uiteinden in kogellagers op pijlers steunt. Daar de kijkers zijn te draaien om een as, welke loodrecht staat op de optische as, en de vork kan draaien om haar lengte-as, is op alle punten van den hemel te richten, behalve op die, in de onmiddellijke omgeving van de Zuidpool gelegen. Met den stand van het te observeeren hemellichaam verandert die van het oculair-einde der kijkers, ook wat de hoogte betreft. Bedoeld hoogteverschil kan ruim 5 m bedragen, waarom een hefvloer wordt aangebracht, die aan drie zware kettingen met contragewichten van 14 ton hangt en met behulp van een electromotor door den waarnemer van zijn zitplaats uit te bewegen is. Het geheel wordt ondergebracht onder een koepel, welke uit de hand of eveneens met behulp van een electromotor over den onderbouw op kogels kan draaien en welke voorzien is van groote gebogen deuren, waarmede de opening in den koepel is af te sluiten.

Hoe voor den grooten koepel, waarvan het grondvlak een diameter van niet minder dan 15.10 m heeft, op vernuftige wijze door de Hollandsche Beton-Maatschappij de gewapendbeton onderbouw is gemaakt, vertelde de ontwerper en uitvoerder hiervan, ir. A. C. Ingenegeren. De onderbouw bestaat uit een cylindervormigen van lichtopeningen voorzienen wand, verstijfd met ruggen, die door den bovenkant van den wand, welke als trekband is geconstrueerd, onderling stijf verbonden zijn. Het gebouw moet volkomen weerstand bieden tegen aardschokken en mag onder geen omstandigheid een grooteren druk op den ondergrond veroorzaken dan 0.6 kg/cm². De kijkerpijlers zijn daarom in de door een zwaren trekband versterkte fundeering gekoppeld met een balk van 1/2.5 m² doorsnede, welke in het midden opgevangen wordt door twee balken van 0.5/1 m² doorsnede, die in de richting „Oost-West" loopen, dus in een richting, loodrecht op die van vorenbedoelden koppelbalk. Zoo is een stijf bouwwerk verkregen, dat reeds een krachtproef goed doorstaan heeft.

De ijzeren koepel is op den onderbouw gemonteerd door den Bouwdienst der „Staatsspoorwegen", onder leiding van den hoofdingenieur ir. J. H. Janssen, volgens de montagebeschrijving van de firma Zeiss te Jena. Genoemde bekende firma vervaardigde zelf het loopwerk voor den koepel, doch liet den aanmaak van den koepel over aan de firma Lincke Hofmann Lauchhammer te Breslau.

De vergadering, waarvoor zeer veel belangstelling was, — en voor de excursie ook weer van de zijde der vrouwelijke bewonderaars van de techniek (of van den technicus), — ving 's avonds te half zeven aan.

Onmiddellijk na de opening werden in treffende, gevoelvolle woorden, welke staande werden aangehoord, de in de maand Juni te Cheribon overleden Instituutsleden U. J. K. André de la Porte en ir. D. L. ten Bosch door den voorzitter ir. Wouter Cool herdacht.

Nadat verder enkele huishoudelijke zaken waren afgedaan en de voorzittershamer was overgedragen aan den Afdeelingsvoorzitter, prof. ir. N. van der Ley, ving ir. Wouter Cool zijn aangekondigde voordracht aan, getiteld „Van aequator tot poolcirkel". Twee uren achtereen heeft ir. Cool van het begin tot het einde zijn gehoor weten te boeien. Hij gaf een reisverhaal, tintelend van humor, in een vlug tempo vlot verteld, aan de hand van een rijke verzameling lichtbeelden. Een en ander hield verband met de afvaardiging van spreker naar het Wereld-Kracht-Congres in 1924, waaraan door 40 naties was deelgenomen. Over de groote krachtbronnen der aarde, de steenkool en het water, werden interessante cijfers genoemd, waarbij de toekomst der krachtvoortbrenging en krachtverdeeling werd belicht. De aanwezigen werden in gedachten gevoerd: *a.* langs de nieuwste krachtcentrales van Java; *b.* naar de Wembley-tentoonstelling in Engeland, op het terrein waarvan de groote vergaderzaal van het World Power Congres zich bevond; *c.* naar Skandinavië, waarheen door een 40-tal congressisten, een 10-tal naties vertegenwoordigende, een exxcursie werd ondernomen ter bezichtiging van de imposante krachtcentrales tot voorbij den poolcirkel; *d.* naar Nederland, waar de kolenmijnen en de Zuiderzee-werken in oogenschouw werden genomen; en ten slotte terug *e.* naar Indië, via Genève, den zetel van den Volkenbond. Spreker wees er op, hoe in de toekomst de watervallen van Lapland en Noorwegen electrische energie zullen kunnen leveren tot aan den Rijn, om aldaar de electrische kabels te ontmoeten, welke met hetzelfde doel vanuit Zwitserland zullen kunnen worden gelegd. Maar, aldus spreker, dan zal voor alles aangestuurd moeten worden op meerdere verbroedering en internationaliseering der volken..... op versterking en verzekering van den Volkenbond.

Na afloop der vergadering verzamelden verscheidene groepsleden zich aan een diner in het Preanger-Hotel. Er heerschte een prettige stemming. Menigeen stortte in gloedvolle speeches het hart uit. De heer Castendijk wist daarbij op aangename wijze een goed woord te doen voor het luchtverkeer in Indië, dat veler belangstelling gaande houdt.

Bandoeng. Prof. ir. H. van Breen.

NIEUWSBERICHTEN.

Staatscommissie in Indië voor het verkeer met mechanische tractie langs de steenen en ijzeren wegen, langs gewone en spoor- en tramwegen.

* De Regeering van Ned.-Indië heeft een commissie in het leven geroepen, waaraan is opgedragen:

1°. een onderzoek in te stellen naar den omvang van het verkeer met vrachtautomobielen en autobussen en daaromtrent aan de Regeering verslag uit te brengen;

2°. de Regeering voor te lichten omtrent de vraag of, en zoo ja, welke maatregelen noodig zijn:

a. om het vrachtauto- en autobusverkeer, alsmede dat langs de spoor- en tramwegen, op de meest economische wijze dienstbaar te maken aan de verkeersbehoeften en de economische ontwikkeling;

b. ter verzekering van de veiligheid van met vrachtauto's en autobussen mederijdende personen, alsmede ter bescherming tegen het gevaar van andere gebruikers der openbare wegen, en

c. om de gebruikers van de openbare wegen dan wel die groepen der gebruikers, die aan den aanleg of de verbetering en het onderhoud dier wegen hoogere eischen stellen als natuurlijk gevolg van de door hen toegepaste wijze van gebruik, naar redelijkheid te doen bijdragen in de financieele lasten, welke voor den aanleg of de verbetering en het onderhoud dier wegen noodzakelijk zijn.

In deze Staatscommissie zijn benoemd:

tot lid tevens voorzitter, prof. ir. H. van Breen, hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool te Bandoeng, voorzitter der Nederlandsch-Indische Wegenvereeniging; tot lid en secretaris, M. van Loon, administrateur bij het Departement van Gouvernementsbedrijven; tot leden: mr. K. J. Bijl, voorzitter van de K. V. Java Motor-Club; ir. W. Cool, voorzitter van de Bestuurderscommissie van de Vereeniging van Nederlandsch-Indische Spoor- en Tramwegmaatschappijen; ir. H. Cramer, hoofdingenieur, hoofd der Technische Afdeeling voor wegen en bruggen van het Departement der Burgerlijke Openbare Werken; J. C. van Heijst, resident van Bandoeng; mr. D. J. Jongeneel, adviseur voor de decentralisatie; J. M. Sloos, hoofd van het bedrijf der Staatsspoor en Tramwegen in de Buitengewesten; ir. J. F. van Weelderen, hoofd van het bedrijf der Staatsspoor- en Tramwegen op Java, en ir. M. de Wolff, hoofdingenieur-directeur van Gewestelijke Werken der Preanger-Regentschappen.

Centraal Normalisatie-Bureau.

* Het Centraal Normalisatie-Bureau, tot 15 Augustus 1925 gevestigd te Delft, Verversdijk 56, wordt met dien datum overgeplaatst naar 's-Gravenhage, Koningskade 23. Telefoon 16280 - 16281 - 16282 - 16283. Postrekening No. 25301.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 6 Augustus 1925 is tijdelijk benoemd tot lector in de afdeeling der algemeene wetenschappen aan de Technische Hoogeschool te Delft, om onderwijs te geven in den ijk, J. G. Berck, ijker, chef van dienst, te Rotterdam.

Digitized by Google

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Waterstaat en 'sLands Burgerlijke Openbare Werken.

Tijdelijk belast: met de waarneming der betrekking van hoofd der Irrigatie-afdeeling Tjimanoek, ir. CH. F. VAN HAEFTEN, thans ingenieur 1e kl. bij den Waterstaat en 's Lands B. O. W.

Bij den Indischen Centralen Aanschaffingsdienst.

Benoemd: tot hoofd van genoemden dienst ir. J. J. A. DE GROOT, thans belast met de waarneming van die betrekking.

Bij 'sLands Mijndiensten.

Benoemd: bij den dienst van den Mijnbouw, tot hoofd van den Opsporingsdienst, ir. A. C. DE JONGH, van verlof uit Europa terugverwacht, laatstelijk tijdelijk waarnemend hoofdingenieur, hoofd van dienst, bij dien dienst; tot ingenieur 1e kl., ir. PH. W. TIMMERMANS, van verlof uit Van Couver (Canada) teruggekeerd, laatstelijk ingenieur bij genoemden dienst.

Ontheven: bij den dienst van den Mijnbouw, met ingang van den datum, waarop het benoemd hoofd van den Opsporingsdienst ir. A. C. DE JONGH zijn functie zal hebben aanvaard, eervol van de tijdelijke waarneming van evengemelde betrekking, dr. J. K. VAN GELDER en benoemd tot hoofd der Mijninspectie bij gemelden dienst.

PERSONALIA.

* Ir. G. REEDIJK is benoemd tot ingenieur bij de Nederlandsche Basalt-Maatschappij, afdeeling Asphaltwegen, te Zaandam.

* Ir. W. C. VAN GOOR is benoemd tot ingenieur bij de Gemeentewerken van Bergen op Zoom.

* Mejuffrouw ir. K. OUWELEEN is 3 Augustus 1925 in dienst getreden bij de Stearine Kaarsenfabriek „Apollo" te Schiedam, voorloopig als volontaire.

* Ir. J. P. VAN DER PLOEG is sedert 1 Augustus 1925 werkzaam als tijdelijk opzichter bij den Haarlemmermeerpolder met standplaats Hoofddorp.

* Ir. D. J. ADRIAANSE is benoemd tot tijdelijk ingenieur bij de Industrieele Maatschappij Mabeg, afdeeling Waterleidingen, te Utrecht.

* Ir. A. KLEIN, vroeger bedrijfsingenieur bij de N. V. Betondak te Arkel, is, met ingang van 1 Augustus 1925, benoemd tot ingenieur bij de N. V. Wernink's Beton-Maatschappij te Leiden.

* Ir. A. OVEREYNDER is benoemd tot adjunct-secretaris en technisch adviseur van den Bond van Bedrijfsautohouders in Nederland te 's-Gravenhage.

* Ir. F. MULLER VAN BRAKEL is benoemd tot scheepsbouwkundig ingenieur bij de Werf „Conrad" te Haarlem.

* Ir. H. H. W. VAN EYK, laatstelijk werkzaam bij de maatschappij „De Automaat", Gebouw Petrolea, te 's-Gravenhage, is benoemd tot ingenieur bij de firma Ligtvoet en Besançon, vertegenwoordigster van Gebrüder Sulzer te Winterthur, en zal dezer dagen naar de fabrieken te Winterthur vertrekken.

* Dr. ir. W. WESSEL, scheikundig ingenieur bij de Vereenigde Octrooibureaux te 's-Gravenhage, zal zich 1 September 1925 vestigen als octrooibezorger te Arnhem en tevens optreden als octrooibezorger van de N. V. Nederlandsche Kunstzijdefabriek aldaar.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Feestvergadering te Antwerpen
op 10 en 11 September 1925.

Aan de leden wordt bekend gemaakt, dat de **Feestvergadering** zal worden gehouden te **Antwerpen** op **10 en 11 September 1925.**

Op uitnoodiging van den Raad van Bestuur, heeft zich een Regelingscommissie gevormd, die aldus is samengesteld: A. RUYS, consul-generaal der Nederlanden, *eerevoorzitter;* K. BOLLENGIER, hoofdingenieur-bestuurder der Havenwerken, *voorzitter;* de Instituutsleden ir. A. P. BLIEK, B. A. CHAIT, H. K. W. FAURE, allen te Antwerpen en ir. L. W. VELU, te 's-Gravenhage,ir. J. D. H. VAN DER TOORN, *eerste secretaris* (adres: Antwerpen, Schildersstraat 9), en ir. W. L. J. HUIJER, *tweede secretaris* (adres: Antwerpen, Boudewijnstraat 83).

In overleg met de Regelingscommissie is het volgende Feestprogramma vastgesteld.

's-Gravenhage, 8 Augustus 1925.

De Raad van Bestuur:

Ir. J. J. STIELTJES, *president.*

Ir. R. A. VAN SANDICK, *algemeen secretaris.*

FEESTPROGRAMMA.

Geldige Nederlandsche pas, zonder Belgisch visum, of bewijs van Nederlanderschap met portret vereischt.

Eerste dag Donderdag 10 September.

Vertrek per trein E.

Amsterdam (C. S.)	v.	8.26	v.m.
den Haag (H. S. M.)		9.24	„
Rotterdam (D. P.)		9.53	„
Roosendaal . .	a.	10.57	„
Roosendaal . .	v.	11.03	„
Esschen . . .		—	
Antwerpen (C.)	a.	11.28	„

Nauwkeurige opgaaf noodig, of met dezen trein gereisd wordt, zoo ja, over welk traject, met het oog op te nemen gezelschapsbiljet, eventueel extra-trein.

Aansluiting uit richting Utrecht.

Utrecht (C. S.)	v.	8.51	v.m., via 's-Hertogenbosch—Breda—Roosendaal.
Roosendaal . .	a.	10.54	„

Geen lunch. Koffiebroodjes meenemen, of in den trein of te Antwerpen op eigen gelegenheid koffiedrinken.

11.28 Aankomst Antwerpen Middenstation (Centraal-Station).

Hotels in de nabijheid van het station: Terminus Palace Hotel, Stationsplein, en Grand Hotel, De Keyzerslei 1.

In deze hotels is, *onder garantie van het Instituut,* logies besproken met klein ontbijt voor de deelnemers tegen 35 franc per persoon, afzonderlijke kamer, 30 franc per persoon, kamer 2 bedden (afspraak maken met kamergenoot).

Alle prijzen te Antwerpen zijn verhoogd met 10 pCt. voor bediening benevens 5 pCt. Rijksbelasting.

Opgaaf noodig of de bemiddeling van het Instituut voor logies wordt gewenscht.

Middag.

12.— Vergadering van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Dierentuin.

Agenda: A. Huishoudelijk gedeelte.

B. Toelichtingen tot de Technische Mededeelingen over de bezoeken, die, naar wij hopen, vooraf in *De Ingenieur* verschijnen:

De bestaande Havenwerken van Antwerpen, door R. BOLLENGIER, hoofdingenieur-bestuurder der Havenwerken.

De werken tot uitbreiding van de Antwerpsche haven, door L. BONNET, hoofdingenieur-directeur van Bruggen en Wegen (Rijkswaterstaat).

Het Museum Plantin-Moretus door dr. MAURITS SABBE, conservator van het Museum, met naschrift van ir. R. A. VAN SANDICK. (Opgenomen in *De Ingenieur* No. 33 van 15 Augustus 1925).

De N.V. Minerva Motors te Antwerpen, volgens inlichtingen van JACQUES DE JONG, technisch bestuurder. (Opgenomen in *De Ingenieur* No. 33 van 15 Augustus 1925).

De Electrische Centrale der Maatschappij „Escaut" te Merxem.

De Bell Telephone Manufacturing Company, door het lid ir. L. W. VELU.

Digitized by Google

Namiddag.

Bezichtiging van de werken tot uitbreiding van de Antwerpsche haven.

1.30 Vertrek van Middenstation in autobussen.
2.— Aankomst aan Kaai No. 83, boottocht.
5.— Vertrek per boot van Kruisschanssluis naar de stad.
6.— Aankomst per boot te Antwerpen.

6.30 **Ontvangst ten Stadhuize,** vanwege het Stadsbestuur, door den Burgemeester, Mr. FRANS VAN CAUWELAERT.

7.30 **Feestmaaltijd van het Instituut**
(Dierentuin) (ad *f* 4.50 met koffie, zonder wijn).

Vrijdag 11 September.

'sMorgens.

Bezoeken aan verschillende inrichtingen in 4 verschillende groepen, A, B, C en D.

9.30 Vertrek van alle groepen van het Stationsplein, naar:
Groep A: Fabriek der Bell Telephone Mfg. Cy., Boudewijnstraat No. 18 (Lijn 3).
Groep B: Automobielfabriek van de Minerva Motors Soc. An., Karel Oomsstraat 40 (Lijn 2).
Groep C: Electrische Centrale der Mij. „Escaut", te Merxem (Lijn 3).
Groep D: Museum Plantin-Moretus, Vrijdagmarkt (Lijn 2 tot Groenplaats).
12.30 Koffiebroodje, aangeboden door het Kon. Instituut van Ingenieurs, Dierentuin.

'sNamiddags.

Bezichtiging der bestaande havenwerken.

1.30 Vertrek van Stationsplein naar de Dokken, per tram.
2.— Inschepen aan Kaai No. 23.
4.— Terug aan het Middenstation.

Terugreis.

6.45 Vertrek uit Antwerpen Middenstation Trein M.
7.20 a. Esschen.
7.28 v. Esschen.
8.— a. Roosendaal.
8.20 v. Roosendaal.
9.39 a. Rotterdam D. P.
10.19 a. Den Haag (H. S. M.).
11.27 a. Amsterdam (C. S.).

Opgave als voor de heenreis gewenscht, indien men zeker met dezen trein gemeenschappelijk terug wil reizen.

Aansluiting naar richting Utrecht.

8.20 v. Roosendaal via Breda—'s-Hertogenbosch.
10.30 a. Utrecht (C. S.).

Natuurlijk kunnen deelnemers op eigen gelegenheid terugreizen met een lateren trein of op een anderen dag.

Aangifte.

Met het oog op logies en regelingen van bezoeken en vervoermiddelen, is het dringend noodzakelijk, dat tijdig het juiste aantal deelnemers voor elk onderdeel nauwkeurig te voren bekend is. Daar bovendien het Instituut garanties op zich heeft moeten nemen, is het noodzakelijk, dat vooruit een zeker bedrag betaald wordt.

Het bedrag voor algemeene onkosten (zonder treinreis en logies) bedraagt voor elken deelnemer *f* 2.50 en voor deelneming aan den maaltijd, met koffie, zonder wijn *f* 4.50. Het bedrag, *f* 7.— of *f* 2.50, moet vooraf aan Secretariaat Instituut worden gestort, per postwissel overgemaakt of overgeschreven op Postrekening No. 9995, Den Haag.

Invulling en opzending van het afzonderlijke aangifteformulier is noodig, terwijl wordt aanbevolen het duplicaat conform in te vullen en bij zich te dragen, opdat het eventueel als identiteitsbewijs dienst kan doen.

Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde.

OPROEP tot de vijf-en-zestigste vergadering op **Vrijdag 4 September 1925,** te **9 uur** v.m. in de Groote Societeit te Roermond.

Punten van behandeling:

1. Vaststelling van de notulen van de vergadering van 12 Juni 1925, (gevoegd bij *De Ingenieur* No. 34 van 22 Augustus 1925).
2. Mededeelingen van het Bestuur.
3. Mededeelingen betreffende de excursie vermeld onder punt 4.
4. Bezoek aan de werken van de Maaskanalisatie en van het kanaal Wessem—Nederweert. (Zie *De Ingenieur* No. 35 van 29 Augustus 1925).

Het bezoek aan de werken vordert tamelijk veel tijd; om de deelnemers van elders na afloop nog in de gelegenheid te kunnen stellen denzelfden dag huiswaarts te keeren, bleek het noodzakelijk vroeg op den dag aan te vangen. Dit brengt mede, dat de deelnemers den vorigen avond te Roermond aankomen en aldaar overnachten.

Zooals reeds in een voorloopig bericht is medegedeeld (zie *De Ingenieur* No. 30 van 25 Juli 1925), is een regelingscommissie gevormd, bestaande uit de ingenieurs F. L. SCHLINGEMANN (voorzitter), C. T. C. HEYNING, H. H. J. RUYTEN, J. W. DE VRIES, A. R. FABIUS en jhr. G. W. VAN DER DOES (secretaris); zij heeft het volgende programma opgesteld:

9.30 uur v.m. vertrek per autobus (aangeboden door de Afdeeling) naar de in aanbouw zijnde stuw te Belfeld.

11.45 uur v.m. vertrek uit Belfeld.

12.15—1.15 uur n.m. koffiedrinken in hotel Kissels te Roermond; prijs f 0.90, ter plaatse te voldoen.

1.15 uur n.m. vertrek per autobus (als boven) naar de sluis te Linne, waarna bezichtiging van het stuwcomplex Linne; vervolgens naar de in aanbouw zijnde sluis van het kanaal Wessem—Nederweert te Panheel.

5.30 uur n.m. terugkomst te Roermond.

6.00 uur n.m. diner in het Post Hotel te Roermond; prijs f 3.50, ter plaatse te voldoen.

Vertrek der treinen: in de richting Eindhoven 7.47 uur n.m., en in de richting Nijmegen 8.12 uur n.m.

Voor hen, die zulks wenschen, zal gelegenheid worden gegeven om vroeger van het werk Panheel te vertrekken, zoodat het mogelijk zal zijn om met de treinen van 5.22 en 5.27 uur n.m. in de richtingen Nijmegen en Eindhoven te vertrekken.

De deelnemers worden verzocht, om zich *vóór 31 Augustus 1925* bij den secretaris der regelingscommissie, jhr. ir G. W. VAN DER DOES te Roermond, aan te melden per duidelijk omschreven briefkaart, en daarbij op te geven:

1. naam en adres;

en verder of zij wenschen:

2. logies van 3 op 4 September;
3. logies van 4 op 5 September;
4. deelnemen koffiemaaltijd;
5. deelnemen diner;
6. vroeg of laat vertrek uit Roermond.

De secretaris zal den deelnemers dan tijdig berichten in welk hotel een kamer voor hen is besproken. De kosten voor logies met ontbijt bedragen in Munster Hotel f 3.50; in Post Hotel f 3.25; Hotel Kissels f 2.75.

De deelnemers aan het diner zullen nog met de avondtreinen naar het Westen en Noorden kunnen vertrekken.

Namens het Bestuur:

N. C. KIST, *voorzitter.*
J. W. THIERRY, *secretaris.*

OPEN BETREKKINGEN.

Electrotechnisch ingenieur bij den Octrooiraad. (Zie *Adv.* in n°. 31).
1 Leeraar en **1 assistent** aan de M. T. School te Haarlem. (Zie *Adv.*)
3 Electrotechnische ingenieurs. (Zie *Adv*).

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Civiel ingenieur met practijk zoekt betrekking. (Zie *Adv.* in n°. 31).

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 22 Augustus 1925 Nummer 34

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: prof. ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.
Vaste medewerker in Nederlandsch Indië: prof. ir. H. van Breen te Bandoeng.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland ƒ 20.—, voor het Buitenland ƒ 25.—. · Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland ƒ 0.75, Buitenland ƒ 0.85. · Advertentiën per regel ƒ 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Instituutsagenda van vergaderingen. — Technische mededeelingen voor de vergadering van de Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde van het Kon. Inst. van Ingenieurs op 4 Sept. 1925 te Roermond. I. De stuwen van de gekanaliseerde Maas, door ir. F. L. Schlingemann. II. De bewegingswerktuigen van de sluis en de stuw te Linne, door ir. J. A. Poelman en jhr. ir. G. W. van der Does. III. Bouw van de stuw bij Belfeld, door ir. J. W. de Vries. IV. Kanaal Wessem—Nederweert, door ir. C. T. C. Heijning. — Kunstmatige belasting eener electrische machine, door ir. A. Levin. — Ingezonden stukken: Opmerking naar aanleiding van de grondwaterverlagingstheorie van Dr. Ing. J. Schultze, door Dr. Ing. Joachim Schultze, met naschrift van dr. ir. J. Versluys; Medezeggingsschap van de arbeiders ten behoeve van hun vakopleiding, door G. Joustra. — Nieuwsberichten: Adviesbureau voor civiel ingenieurs werken; Voorlichtings- en Adviesbureau „Advia"; N.V. Beton- en aannemingsmaatschappij „Zuiderhoek". — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Feestvergadering te Antwerpen op 10 en 11 September 1925; Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde: Vergadering op 4 Sept. 1925. — Open betrekkingen. — Gezochte betrekkingen.

Bij dit nummer behooren voor de leden van het Kon. Inst. van Ingenieurs: Bijblad no. 64: Notulen van de 64e vergadering van de Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde; Bijblad no. 91: Notulen van de 92e vergadering van de Afd. voor Electrotechniek.

Dit Nummer heeft 24 bladzijden.

INSTITUUTSAGENDA VAN VERGADERINGEN.

Sept. 4. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te Roermond, (blz. 736).

Sept. 10 en 11. Feestvergadering van het Instituut te Antwerpen, (blz. 735).

TECHNISCHE MEDEDEELINGEN VOOR DE VERGADERING VAN DE AFDEELING VOOR BOUW- EN WATERBOUWKUNDE VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS, OP 4 SEPTEMBER 1925, TE ROERMOND.

I.

De stuwen van de gekanaliseerde Maas

DOOR

ir. F. L. SCHLINGEMANN.

In zijn voordracht voor de Afdeeling op 6 September 1918, opgenomen in *De Ingenieur*, No. 17, van 26 April 1919, heeft schrijver dezes een overzicht gegeven van de hoofdbeginselen, die aan de kanalisatie van de Maas ten grondslag liggen, en in die van 3 September 1920, opgenomen in *De Ingenieur*, No. 1, van 1 Januari 1921, werden verdere mededeelingen gedaan, hoofdzakelijk over de toen in aanbouw zijnde sluis te Linne, welke nog werden aangevuld in *De Ingenieur*, No. 26, van 1 Juli 1922. Ter inleiding van het bezoek, dat de Afdeeling op 4 September 1925 aan de werken van de Maaskanalisatie zal brengen, meent hij dan ook in de eerste plaats naar de genoemde artikelen te mogen verwijzen.

Het is echter wellicht niet ondienstig hier nog even in groote trekken het doel en den omvang der werken te vermelden.

De kanalisatie van de Maas, zooals zij thans wordt uitgevoerd, beoogt het bevaarbaar maken van de rivier van Maasbracht tot Grave, d. i. over een lengte van ongeveer 110 km, voor rivierschepen van 2000 ton laadvermogen. In het Noorden wordt de gekanaliseerde rivier door het Maas-Waal-kanaal in verbinding gebracht met de Waal, in het Zuiden vindt zij haar verlenging in het Julianakanaal tot Maastricht. Van de kanalisatie van de grensscheidende Maas tusschen Maastricht en Maasbracht is afgezien.

Tusschen Maasbracht en Grave worden vijf stuwen gebouwd, welke de rivier opstuwen tot de volgende peilen:

Stuw te Linne	20.40 m	+	N.A.P.
„ „ Roermond . . .	16.75 „	+	„
„ „ Belfeld	14.— „	+	„
„ „ Afferden . . .	10.75 „	+	„
„ „ Grave	7.50 „	+	„

Naast elke stuw wordt een schutsluis gebouwd van een nuttige lengte van 260 m, een doorvaartwijdte van 14 m en een diepte op de slagdrempels van tenminste 3.30 m beneden den laagsten te verwachten waterstand. De sluis te Grave wordt slechts 110 m lang.

De stuwcomplexen te Linne en te Roermond zijn geheel voltooid en in werking, te Belfeld is de stuw in aanbouw en zijn grondwerken in uitvoering als voorbereiding voor den bouw van de sluis. Te Grave is de sluis nagenoeg voltooid, en nog in dezen zomer wordt met den bouw van de stuw begonnen. Met de werken te Afferden is eveneens in dezen zomer een begin gemaakt. De werken in en aan de Maas zijn geheel van de grillige waterstanden afhankelijk, en het seizoen, waarin gewerkt kan worden, duurt soms slechts enkele maanden. Met zekerheid kan dan ook niet gezegd worden, wanneer de geheele Maaskanalisatie zal zijn voltooid, maar het mag wel verwacht worden, dat dit in 1930 het geval zal zijn.

De stuw te Linne is gebouwd in een afsnijding van een rivierbocht, terwijl het benedentoeleidingskanaal naar de sluis ongeveer 6 km beneden de stuw in de rivier uitmondt. Dit 6 km lange riviervak, hetwelk een sterke bocht vormt, blijft dus feitelijk ongekanaliseerd. Het stuwpeil van de benedenliggende stuw, die te Roermond, ligt 1.80 m beneden M.R. bij de stuw te Linne. Tengevolge van het verhang, dat in dit ongekanaliseerde riviervak optreedt, zal de laagste waterstand beneden de stuw tenminste 0.20 m boven het Roermondsche stuwpeil blijven. Daar het stuwpeil van de stuw te Linne 1.85 m boven M.R. ter plaatse ligt, kan bij de stuw een grootste verval optreden van 3.45 m.

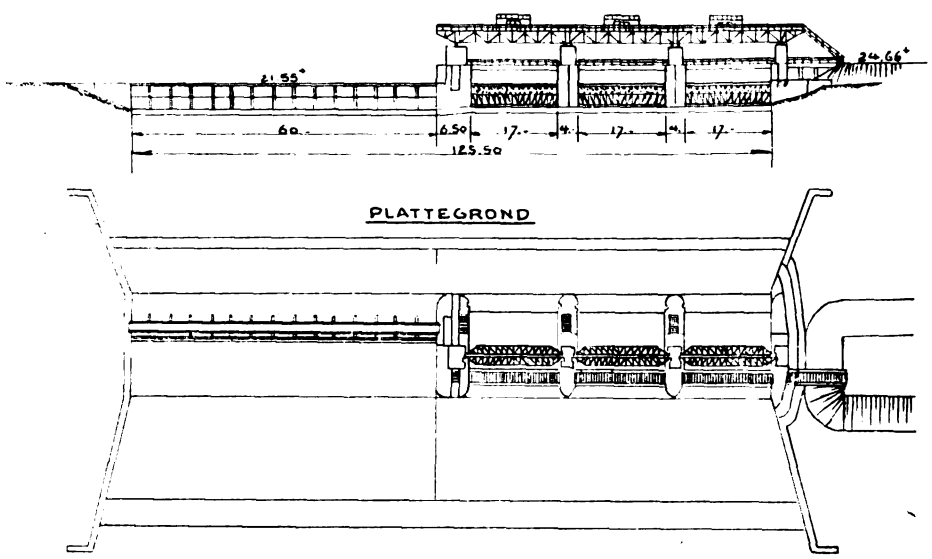
Teneinde in het stuwpand boven de stuw te Linne, waarin het kanaal Wessem—Nederweert en het Juliana-kanaal

Digitized by Google

zullen uitmonden, ook bij hooge waterstanden de stroomsnelheid zooveel mogelijk te beperken, is het mogelijk gemaakt het stuwpeil bij groote rivierafvoeren nog 0.50 m op te zetten. Dit kan met het oog op de oeverlanden alleen worden toegelaten in de tijdperken, dat deze van overstrooming geen schade lijden.

De bediening van de stuw moet dus zoodanig geschieden, dat zoo lang mogelijk daarboven het peil van 20.40 m + N.A.P. wordt gehandhaafd. Bij stijgend water wordt dit tijdelijk tot 20.90 m + N.A.P. opgezet. Stijgt de rivier nog hooger, dan moet de stuw geheel worden geopend en de rivier herkrijgt haar vrijen loop.

STUW TE LINNE.
Bovenwaterzijde.



Schaal 1 : 1500.
Fig. 1.

De hoofdeischen, waarmede bij het opmaken van het ontwerp voor de stuw (en eveneens van de overige stuwen) rekening moest worden gehouden, zijn:

1°. een dwarsprofiel, dat zich zoo goed mogelijk aanpast aan het normale rivierprofiel, doch in totaal iets kleiner is om het neerzetten van vaste stoffen op den stuwvloer te voorkomen;

2°. een gemakkelijke regelbaarheid van het stuwpeil bij verschillende rivierafvoeren;

3°. een ongeveer 60 m wijde scheepvaartopening, waardoor bij geopende stuw de scheepvaart kan plaats hebben.

De stuw heeft vier openingen, n.l. een scheepvaartopening van 60 m wijdte met den vloer op 2.60 m — M.R. en daarnaast drie afvoeropeningen, elk wijd 17 m met den vloer op 1.60 m — M.R. De scheepvaartopening bevindt zich aan den linkeroever, d. i. in de holle bocht van de rivier (fig. 1).

Het vaste stuwgebouw, bestaande uit den stuwvloer, de landhoofden en pijlers, is geheel van onbekleede beton opgetrokken. De vloer in de scheepvaartopening is samengesteld uit 1 cement, 2½ zand, 3½ grind; die van de afvoeropeningen, welke gewapend is om deze openingen eventueel te kunnen droogleggen, uit 1 cement, 2 zand, 3 grind; het opgaande muurwerk der landhoofden en pijlers uit 1 cement, 3 zand, 6 grind.

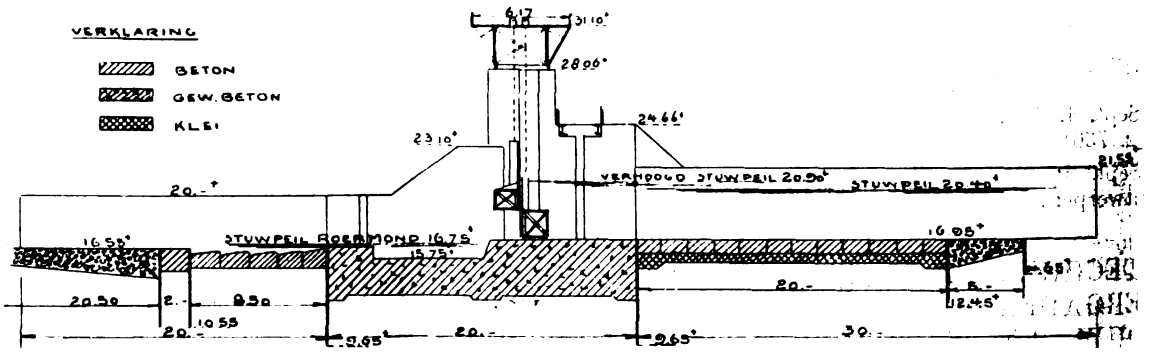
De geheele stuwvloer (fig. 2 en 3) heeft in de stroomrichting van de rivier een breedte van 20 m en is zoowel aan de bovenals aan de benedenstroomsche zijde door een 7 m langen ijzeren damwand afgesloten. Aan de bovenzijde van den vloer sluit een kleibed ter breedte van 20 m aan, afgedekt door betonblokken, dat aan de bovenzijde weder door een korten ijzeren damwand wordt afgesloten. Op deze wijze wordt tegen onderloopsheid een kwellengte van 68 m of ongeveer 15 maal het grootste verval bereikt.

Voorts moest benedenstrooms van de stuwafsluiting de bodem worden beschermd tegen uitschuring door het afgevoerde water. Hiertoe zijn in de eerste plaats beneden de afsluitingen in de afvoeropeningen in den vloer verdiepte stortkommen gemaakt, waarin steeds een waterkussen aanwezig is om den val van het overstortende water te breken. De oppervlakte van deze stortkommen is samengesteld uit beton waarin basaltsteenslag in plaats van grind is verwerkt, terwijl de hoeken door gietijzeren platen zijn beschermd. Aan de benedenzijde van den vloer strekt zich een 8.50 m breede rij zware betonblokken uit, afgesloten door een tusschen twee ijzeren damwanden ingesloten betondrempel. Daar beneden is de bodem nog over ruim 20 m breedte met zware steen bestort. De totale breedte, die aan de bodembescherming beneden de waterkeering is gegeven, bedraagt 40 m. De ervaring heeft reeds geleerd, dat deze vergroot zal moeten worden.

De beweegbare afsluiting van de scheepvaartopening (fig. 3) bestaat uit twee boven elkaar geplaatste rijen ijzeren schuiven, breed 4 m, die steunen tegen geconstrueerd ijzeren schuiven, breed 4 m, die steunen tegen geconstrueerd ijzeren jukken. Deze zijn met twee draaipunten op den stuwvloer geplaatst en kunnen worden neergeklapt om een as evenwijdig aan de stroomrichting. De jukken zijn aan de bovenzijde drie aan drie gekoppeld door een scharnierend daaraan verbonden daarover liggende brug, zoodat een stel van drie jukken met bijbehoorend brugvak in zijn geheel wordt opgezet of neergelaten. Overeindstaande worden de brugdeelen aan elkander gekoppeld, zoodat een doorloopende brug over de geheele scheepvaartopening wordt verkregen.

Over deze brug kan een electrisch gedreven kraanwagen (fig. 4) worden bewogen, bestemd voor het inzetten of uitnemen van de schuiven en het ophalen of neerlaten van de jukken. In

STUW TE LINNE.
Doorsnede over een afvoeropening



Schaal 1 : 500.
Fig. 2.

gunstige omstandigheden kan de geheele beweging tot opening van de stuw, het uitnemen en naar den oever brengen van 30 schuiven en het neerlaten van 5 stellen jukken met brugvakken, in ongeveer 6 uren worden uitgevoerd. In den regel echter moet bij nacht en slecht weer worden gewerkt, in welk geval enkele uren meer noodig zijn.

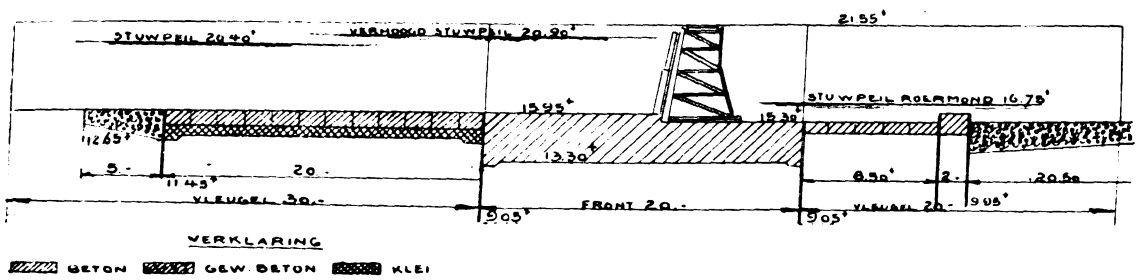
In neergelaten toestand vallen de jukken gedeeltelijk over elkaar. Zij komen dan achter een 0.65 m hoogen drempel te liggen, die hen tegen beschadiging door diep drijvende voorwerpen beschermt.

Digitized by Google

Het is echter gebleken, zoowel te Linne als te Roermond, dat deze drempel juist aanleiding geeft tot beschadiging van de jukken, omdat daarachter gemakkelijk voorwerpen kunnen blijven liggen, die dan onder de neergelaten jukken kunnen komen. Bij deze stuwen zal daarom steeds een nauwlettend toezicht noodig blijven, en de vloer zal periodiek door een duiker moeten worden geïnspecteerd. Hoewel verwacht wordt, dat op deze wijze ernstige bezwaren zullen zijn te voorkomen, zijn toch voor de stuw te Belfeld eenige wijzigingen aangebracht.

Het is de bedoeling om met de schuiven der scheepvaartopening zoo weinig mogelijk te manoeuvreeren en de dagelijksche regeling van de stuwopening met de afvoeropeningen te verkrijgen. Door de afvoeropeningen zal dus in de eerste plaats het water moeten worden afgevoerd. De afsluitingen

STUW TE LINNE.
Doorsnede over de scheepvaartopening



Schaal 1 : 500.
Fig. 3.

dezer openingen zijn zoodanig ingericht, dat de afvoer zoo veel mogelijk kan plaats hebben door overstorting van water, omdat daarbij de aantasting van den rivierbodem beneden de stuw zoo gering mogelijk zal zijn. Elke 17 m wijde afvoeropening wordt daarom afgesloten door twee even hooge boven en tevens achter elkander liggende Stoney-schuiven, die geheel onafhankelijk van elkander kunnen worden bewogen. Beide schuiven kunnen geheel worden opgehaald en de bovenschuif kan ook op den stuwvloer worden neergelaten en komt dan achter de onderschuif te staan. Het is nu de bedoeling om het water zoo lang mogelijk af te voeren door neerlaten van de bovenschuiven. Op deze wijze kan 160 m³ per secunde worden afgevoerd, d. w. z., dat gedurende gemiddeld 160 dagen per jaar de afvoer op deze wijze kan geschieden. Bij stijgenden afvoer wordt het dan noodig bovenschuiven van de scheepvaartopening uit te nemen.

De Stoney-schuiven, die zonder de rolwagens ongeveer 23 en 26 ton wegen, zijn opgehangen door middel van twee 30-tons Gall'sche kettingen aan over de openingen liggende vakwerkbruggen, waarop tevens de bewegingswerktuigen zijn geplaatst (fig. 5). Elke schuif kan door haar eigen windwerk, gedreven door een 15 P.K. electromotor, worden bewogen met een snelheid van 0.45 m per minuut. De bewegingswerktuigen zijn op het midden van de bruggen geplaatst en drijven de beide kettingwielen van een schuif door middel van een over de lengte der brug doorloopende as. De schuiven hebben geen tegengewichten en de losse einden der kettingen worden verzameld in een kettingmagazijn.

Behalve de genoemde bruggen, liggen over de afvoeropeningen nog laag gelegen loopbruggen, die tevens kunnen dienst doen voor het inzetten der ijzeren schotbalken in de schotbalksponningen, indien een afvoeropening zou moeten worden droog-gelegd (1).

De stuw te Linne is geheel in den droge gebouwd in een bouwput, die werd drooggehouden door een bronbemaling, welke in hoofdzaak op dezelfde beginselen berustte als die voor de sluis te Linne, beschreven in het reeds genoemde No. 1 van *De Ingenieur* van 1921. Als een bijzonderheid kan nog

(1) Voor verdere bijzonderheden omtrent de keuze van het stelsel van de stuw te Linne zij verwezen naar No. 18 van de *Rapporten en Mededeelingen van den Rijkswaterstaat.*

STUW TE LINNE.
Het opzetten van de jukken der scheepvaart-opening.

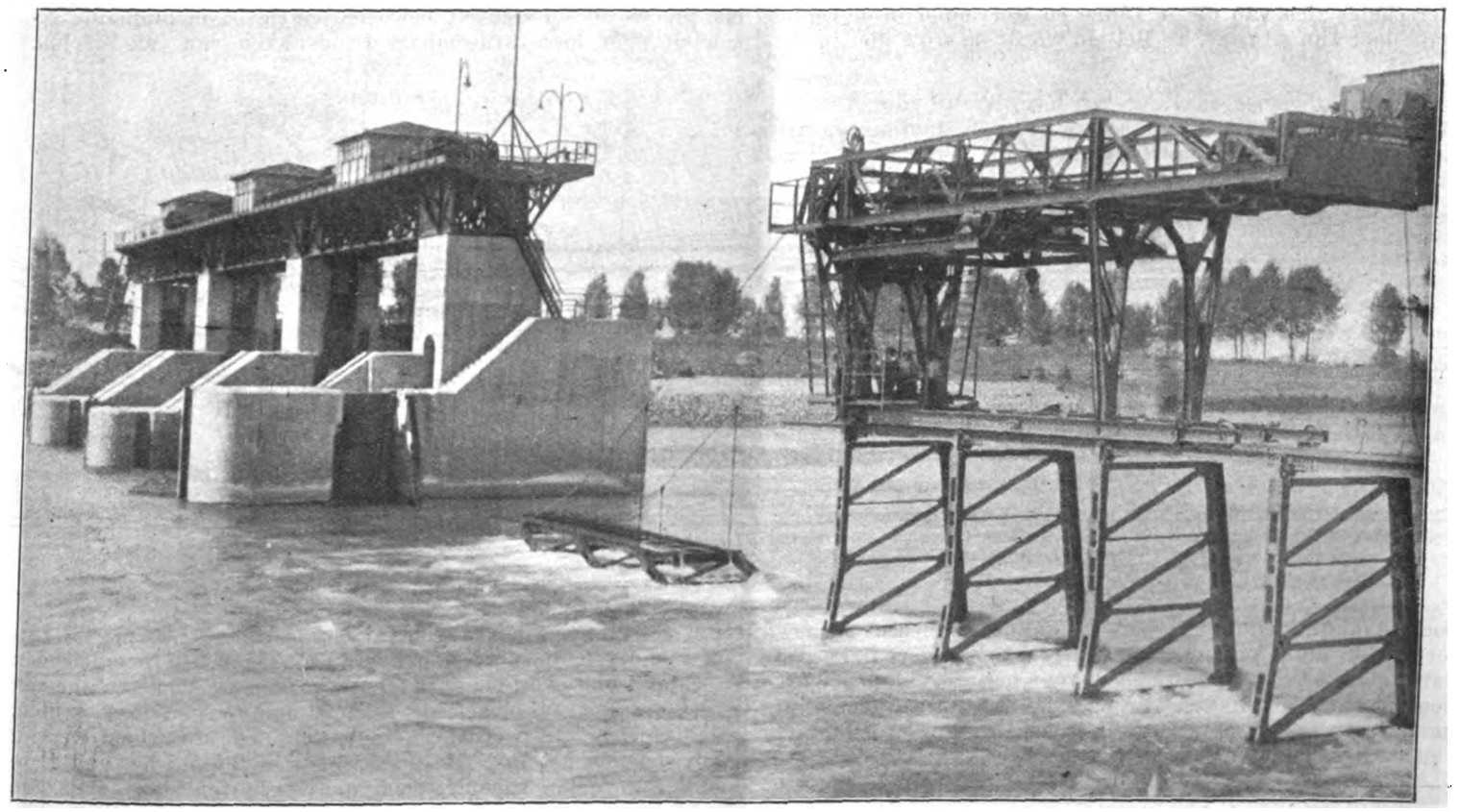


Fig. 4.

Digitized by Google

worden vermeld, dat het uit de ontgraving van den bouwput voortkomende grind- en zandmengsel zoo zuiver en van zoodanige samenstelling was, dat het zonder verdere bewerking voor de betonwerken kon worden gebruikt.

De inrichting van de stuw te Roermond berust geheel op dezelfde beginselen als die van de stuw te Linne. Alleen is om redenen, welker vermelding hier te ver zou voeren, te Roermond het aantal afvoeropeningen tot twee beperkt en aan de scheepvaartopening een wijdte van 68 m gegeven.

Ook de stuw te Roermond werd geheel in den droge gebouwd, en de rivier na de voltooiing er door geleid.

De bouw van beide stuwen geschiedde geheel in eigen beheer (2).

Het thans in aanbouw zijnde stuwcomplex te Belfeld (fig. 6) onderscheidt zich van die te Linne en Roermond in de eerste plaats door zijn situatie. Te Belfeld wordt de stuw niet in een bochtafsnijding, doch in het bestaande rivierbed gebouwd, terwijl de sluis onmiddellijk daarnaast op den linkeroever van de rivier komt. Hiermede hangt het werkplan voor den bouw samen. Ter plaatse van de sluis is eerst een omleidingskanaal gemaakt voor de gedeeltelijke afleiding van de rivier tijdens den bouw van de stuw. Deze wordt in twee gedeelten gebouwd, eerst de linkerhelft, bevattende de beide afvoeropeningen, daarna de rechterhelft, bestaande uit de scheepvaartopening. Voor elk der beide helften wordt achtereenvolgens een bouwput gevormd door middel van een afheiing door een ijzeren damwand, aan de binnenzijde gesteund door schoorpalen. Binnen dien damwand wordt het stuwgebouw in den droge gebouwd. De eerste helft van de stuw is gereed, de tweede thans in aanbouw.

STUW TE LINNE VAN HET BENEDENPAND GEZIEN.

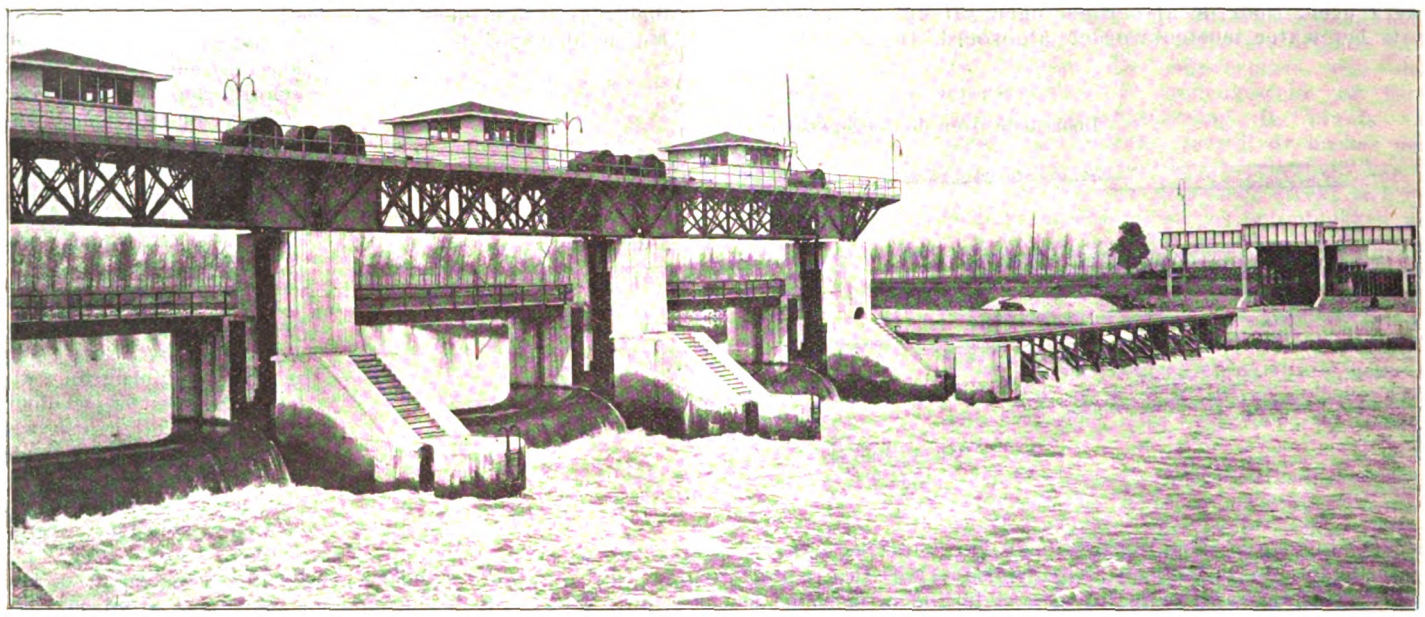
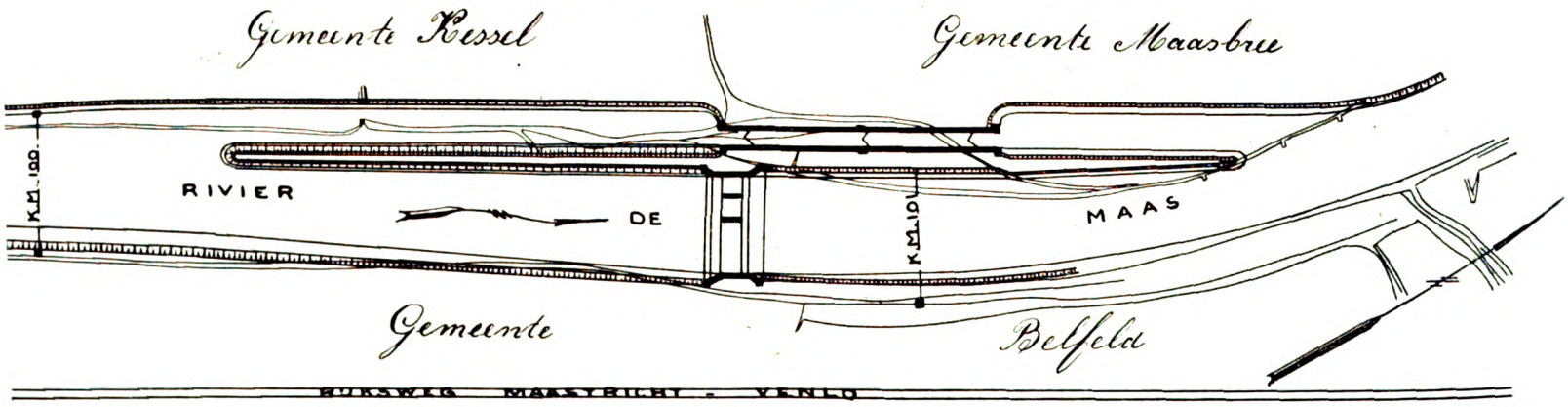


Fig. 5.

Daar de hoogteverschillen tusschen de verschillende waterstanden te Belfeld veel grooter zijn dan die te Linne en te Roermond, verkrijgen de afsluitende deelen van de stuw ook grootere hoogte-afmetingen. De afsluiting van de afvoeropeningen wordt ook hier door dubbele Stoney-schuiven verkregen. Die van de 63 m wijde scheepvaartopening is, wat het hoofdbeginsel betreft, ook dezelfde als die te Linne. De jukken worden te Belfeld echter niet drie aan drie gekoppeld, doch elk juk wordt op zichzelf bewogen, en de bovenkoppeling geschiedt door losse afneembare brugvakken van juk tot juk. De onderlinge afstand der jukken bedraagt 4.85 m; zij zijn van onderen open geconstrueerd, zoodat zij in neergelegden toestand niet over, maar in elkaar vallen. De schuiven steunen niet onmiddellijk tegen de jukken, maar tegen losse stijlen, die van onderen aanslag vinden op den stuwvloer en van boven tegen het juk. Hierdoor wordt te Belfeld het aantal te bewegen deelen grooter, doch daartegenover staat, dat deze veel lichter en dus gemakkelijker hanteerbaar worden. Alle bewegingen zullen ook hier met een over de brug verrijdbaren kraanwagen geschieden.

SITUATIE VAN HET STUWCOMPLEX TE BELFELD.



Schaal 1 : 8000.

Fig. 6.

(2) Voor bijzonderheden over den bouw der werken wordt verwezen naar de door het Ministerie van Waterstaat uitgegeven jaarverslagen van de Maaskanalisatie.

Digitized by Google

In verband met de hiervoor genoemde bezwaren, te Linne en Roermond ondervonden van den drempel in den stuwvloer, wordt deze te Belfeld zooveel mogelijk vlak gehouden.

Zoodra de stuw zoover gereed is, dat het volle profiel daarvan voor den rivierafvoer beschikbaar is, zal het genoemde afleidingskanaal op den linkeroever worden afgedamd en zal dit tot bouwput voor de sluis worden ingericht. Deze wordt geheel van hetzelfde type als die te Linne en te Roermond, echter met dit verschil, dat de sluismuren slechts tot 1 m boven stuwpeil zullen worden opgetrokken en dat dus bij hoogere waterstanden de geheele sluis onder water verdwijnt.

II.

De bewegingswerktuigen van de sluis en de stuw te Linne

DOOR

ir. J. A. POELMAN en jhr. ir. G. W. VAN DER DOES.

Achtereenvolgens zullen worden beschreven de bewegingswerktuigen van:

1°. de sluisdeuren;
2°. de rioolschuiven van de sluis;
3°. de stoneyschuiven van de afvoeropeningen van de stuw;
4°. de afsluiting van de scheepvaartopening van de stuw.

De genoemde deelen van het stuwcomplex worden alle electrisch bewogen.

Bij eventueele storing in de electrische aandrijving kan overal van handkracht gebruik worden gemaakt.

1°. De sluisdeuren (fig. 1).

Een 15 P.K. kortsluitmotor, gebouwd voor intermitteerend bedrijf, is met een elastische lederen koppeling bevestigd aan

BEWEGINGSWERKTUIGEN VOOR EEN SLUISDEUR EN VAN EEN RIOOLSCHUIF.

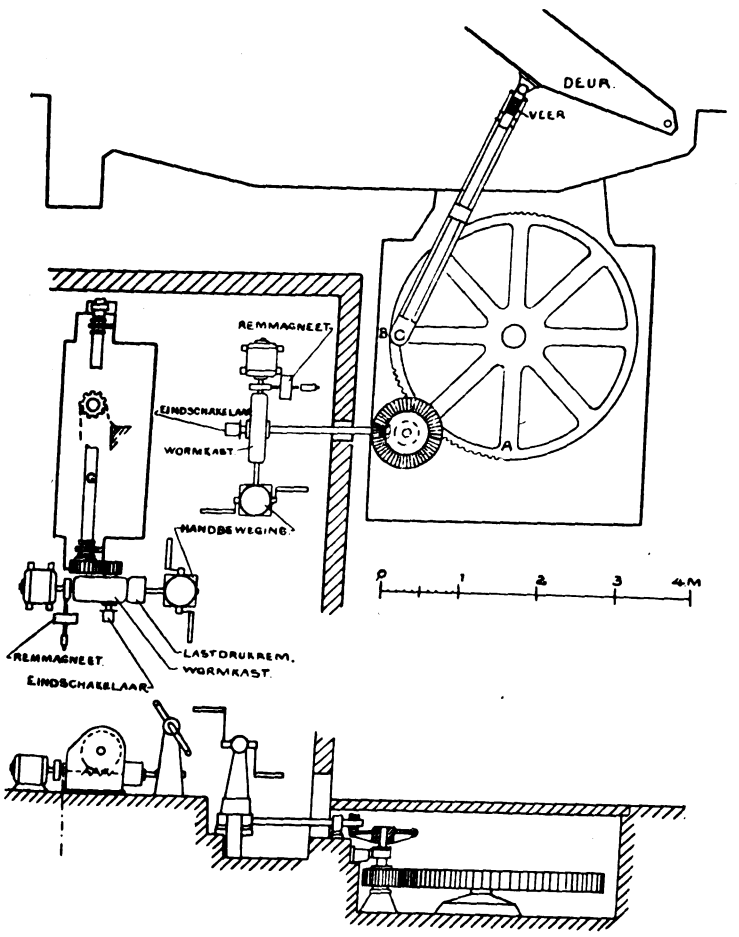


Fig. 1.

de wormas van een wormwiel-overbrenging. Tusschen motor en worm is om de elastische koppeling een bandrem aangebracht. Wanneer de motor wordt ingeschakeld, doorloopt de stroom niet alleen den motor, maar ook een remmagneet, welke het remgewicht opheft en de motoras vrij maakt.

De beweging van den motor wordt vertraagd overgebracht op de naar beide zijden uitstekende as van het wormwiel. Aan de eene zijde van de as is de eindschakelaar bevestigd, welke den stroom doet verbreken bij het voltooien van de beweging.

Het andere einde van de wormwielas steekt buiten den muur van het huisje, waarin de bewegingswerktuigen zijn geplaatst, uit en reikt tot in den duwperskelder. Daar is op deze as een conisch rondsel bevestigd, dat grijpt in een conisch tandwiel met verticale as. Op het ondergedeelte van deze verticale as is een rondsel aangebracht, dat grijpt in de tanden van een zeer groot tandwiel (ϕ 3.30 m). Op dit tandwiel is in B de horizontale duwpers draaibaar bevestigd, die weer met een zware trek- en drukveer aan de deur verbonden is. Door draaiing van het groote tandwiel beweegt dus de deur.

Een voordeel van deze wijze van overbrengen is, dat de beweging van de deur, bij constant toerental van den electromotor, langzaam begint, sneller wordt en dan weer langzaam eindigt. Vooral waar hier zeer groote massa's in beweging gebracht moeten worden is dit van belang.

Bij eventueel weigeren van den eindschakelaar draait het groote wiel door, en de zoo juist gesloten deur wordt weer open getrokken; bij het openen van de deur bij deze draairichting van het groote wiel, worden de krachten in de duwpers en de verdere constructie echter tamelijk groot. Daarom gebeurt het openen van de deur in normale gevallen door den motor in tegengestelde richting te laten draaien.

Iedere beweging van de deur, openen of sluiten, duurt ongeveer 45 seconden.

2°. De rioolschuiven (fig. 1).

Deze worden door eenzelfde soort motor als de deuren bewogen. Ook hier wordt de motor met een lederen koppeling aan een wormas bevestigd en is er een electrische rem tusschen motor en worm aangebracht.

Op de wormwielas zit aan de eene zijde de eindschakelaar en aan de andere komt een rondsel, dat grijpt in een tandwiel, dat aan de lange doorgaande as C bevestigd is. Op deze as C zijn nog twee andere tandwielen aangebracht waaromheen twee gallsche kettingen loopen, waaraan de 4.9 ton zware schuif is opgehangen.

Om niet geheel afhankelijk te zijn van de electromagnetische rem, is aan de wormas een lastdrukrem gemaakt, welke verhindert dat de schuif door het eigengewicht naar beneden zou zakken.

Mocht de eindschakelaar weigeren, dan zou het mogelijk zijn, dat de kettingen kapot werden getrokken. Daarom is aan het bewegingswerktuig van de schuif nog een noodschakelaar aangebracht, die, bij weigeren van den eindschakelaar, de draadverbindingen met motor en remmagneet alle verbreekt. Het ophalen of neerlaten van de schuif duurt ongeveer 35 secunden.

De bediening van deuren en schuiven geschiedt vanuit een centraal punt op het portaal van de hefbrug. Daar wordt door het omdraaien van een kruk de motor verbonden met een stel niet onder spanning staande stroomrails. Bij verder doordrukken van de kruk zet een stuurstroom een electro-magnetischen schakelaar in, welke de stroomrails, dus ook den motor, onder spanning brengt. Bij het uitslaan van den einschakelaar wordt de stuurstroom verbroken en valt daardoor de electromagnetische schakelaar uit en stopt de motor.

Op de bedieningstafel zijn de stand en de beweging van deuren en schuiven te zien door het meer of minder helder branden van groepen lampen onder melkglazen platen. Door een schuifweerstand, die door de betreffende machine bewogen wordt, verandert het spanningsverschil op de betreffende lampen.

Wanneer het noodig is de machines met de hand te bedienen, dan wordt, door het overzetten op handbedrijf, de stroomkring van den stuurstroom verbroken, zoodat het dan niet mogelijk is den electromotor aan te zetten.

3°. De stoneyschuiven van de afvoeropening van de stuw (fig. 2).

Deze ongeveer 25 ton zware schuiven worden aan elk der uiteinden aan een zware Gall'sche ketting opgetrokken.

Een zelfde soort electromotor als de sluisdeuren en rioolschuiven beweegt, brengt door middel van een in olie loopende tandwieloverbrenging een ongeveer 16 m lange as in beweging, welke aan beide uiteinden bevestigd is aan den worm van een wormwieloverbrenging. Op beide uiteinden van iedere wormwielas zijn twee rondsels met V-vormige tanden aangebracht,

Digitized by Google

die grijpen in de tanden van twee groote kamwielen, die samen op dezelfde as zijn vast gemaakt. Tusschen deze groote wielen is een kleiner tandwiel op de as bevestigd, waarover de Gallsche ketting loopt, waaraan het schuifuiteinde hangt. Door kettingdwingers worden de kettingschakels gedwongen zich op juiste wijze om het tandwiel te leggen en dit daarna weer los te laten.

BEWEGINGSWERKTUIG VOOR EEN STONEYSCHUIF.

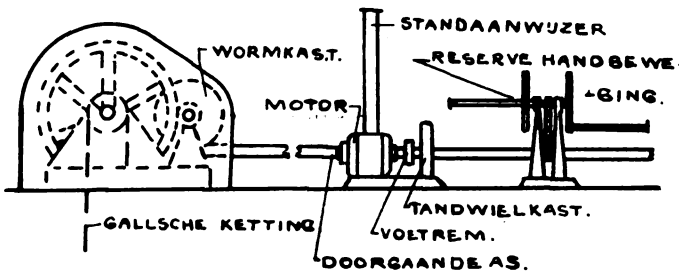


Fig. 2.

De lange doorgaande as kan worden verbonden aan een raderwerk, waaraan twee zwengels, om, in geval de electrische aandrijving weigert, de stoneyschuiven met de hand te kunnen bewegen.

Verder is een inrichting voor standaanwijzing met kamraderen aan de as verbonden. Aan dezen standaanwijzer zijn bovendien twee eindschakelaars aangebracht.

Hoewel de inrichting zelfremmend is uitgevoerd, is toch tot meerdere zekerheid nog een bandrem aangebracht op de motoras, welke met den voet bediend wordt.

Het inschakelen geschiedt bij iedere machine afzonderlijk. dus niet, zooals bij de sluisdeuren, vanuit één punt.

De snelheid, waarmede de electromotor de stoneyschuiven beweegt, is 44 cm per minuut.

4°. Het bewegingswerktuig voor de afsluiting van de scheepvaartopening.

Dit is een zich zelf voortbewegende kraan, ingericht voor het opstellen der stuwjukken met brug en voor het plaatsen en uithalen van de wielschuiven tusschen de jukken.

De kraan is van profielijzer gebouwd en schematisch voorgesteld in fig. 3.

SCHEMA KRAANWAGEN.

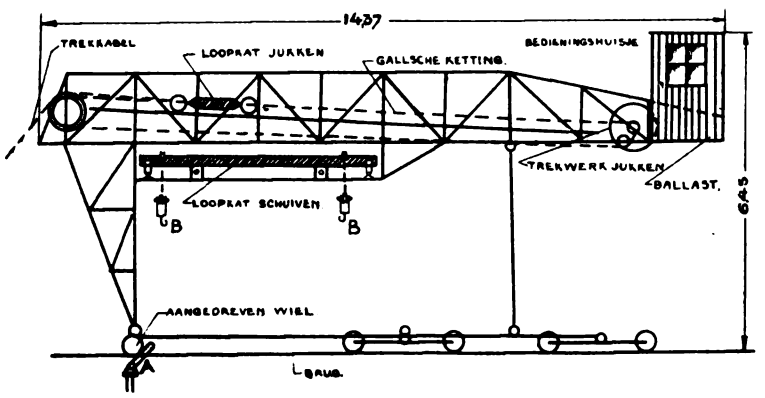


Fig. 3.

Het ophalen en neerlaten van de jukken gebeurt aan twee zware staaldraadkabels, zooals in fig. 4 in het artikel van den hoofdingenieur SCHLINGEMANN te zien is. De grootste trekkracht in elk der kabels is ongeveer 12 ton. Tot het ophalen van een stel jukken worden de zware kabels verbonden met een loopkat, die in den kraanwagen achteruit wordt getrokken aan twee zware Gall'sche kettingen. De kraanwagen is dan door middel van den arm *A* aan een juk verankerd, omdat anders de kraan door de groote kracht in de kabels vooruit zou gaan rijden en te water zou geraken.

Voor het plaatsen van de schuiven is in de kraanwagen een loopkat gemaakt, die loodrecht op de richting van de brug heen en weer kan rijden. De schuif wordt in bijna verticalen stand op een wagentje in de kraanwagen gereden en door de haken *B* van het wagentje gelicht; daarna rijdt de kat zóóver zijwaarts, dat de schuif buiten de brug hangt, en laat men de schuif tegen de vóórzijde van de jukken naar beneden zakken. Als de schuif geplaatst is, rijdt de kraanwagen één vak vooruit en wordt de volgende schuif in den kraanwagen gereden. De geheele manipulatie duurt ongeveer 7 minuten voor elke schuif. De onderschuiven wegen 2.8, de bovenschuiven 2.5 ton. De bediening van alle motoren van de kraan gebeurt in het bedieningshuisje. De electrische stroom wordt aangevoerd door een soepelen drie-aderkabel. Ook bij den kraanwagen is het mogelijk alle werktuigen met de hand te bedienen. Het optrekken van de jukken vordert dan echter zeer veel tijd.

III.

Bouw van de stuw bij Belfeld

DOOR

ir. J. W. DE VRIES.

De stuw te Belfeld komt, wat afmetingen en constructie aangaat, vrijwel geheel overeen met die te Roermond, en bestaat dus uit een scheepvaartopening, wijd 63 m, welke kan worden afgesloten door een stelsel jukken en schuiven, en twee afvoeropeningen, ieder wijd 17 m, welke kunnen worden afgesloten door stoneyschuiven. Terwijl echter de stuw in Roermond, evenals die te Linne, kon worden gebouwd in een bochtafsnijding van de rivier, was het in Belfeld aangewezen de stuw in de rivier te bouwen.

Dit geschiedt in twee gedeelten, ieder gedeelte in een daartoe te maken bouwput, welke wordt gevormd door een aaneengesloten wand van damwandijzer van het profiel Terre Rouge No. 111, wegend 136.1 kg/m².

De ijzeren damplanken zijn 12 m lang, hebben een werkende breedte van 38 cm en een gewicht per m¹ van ruim 51 kg. Zij worden ongeveer 6 m in den bodem geheid en reiken met hun bovenkant tot 2.50 m + M.R.

Het doorstroomingsprofiel van de rivier wordt door deze afdamming sterk verkleind, zoodat speciale maatregelen moesten worden getroffen voor den afvoer van het water. Daarom werd overgegaan tot het graven van een afleidingskanaal op den linkeroever, dat gedurende het tweede jaar van den bouw tevens voor de scheepvaart zou moeten dienen.

Teneinde onnoodig grondwerk zooveel mogelijk te ontgaan, werd het afleidingskanaal zoodanig geprojecteerd, dat het grootendeels samenvalt met de voor het boventoeleidingskanaal en den sluisput noodige ontgravingen.

Het werkplan van het geheele stuwcomplex wordt nu in hoofdzaak beheerscht door het hierboven vermelde en luidt:

1ste jaar Graven van het afleidingskanaal.

2de jaar. Bouw van de afvoeropeningen tot en met den pijler, welke de scheepvaartopening van de afvoeropeningen scheidt.

De waterafvoer heeft plaats door het afleidingskanaal en door de nog vrije helft van de rivier. De scheepvaart gaat alleen door deze helft.

3de jaar. Bouw van de scheepvaartopening en graven van den sluisput.

Het water gaat nu door het afleidingskanaal en de beide 17 m breede afvoeropeningen. Het profiel is nu meer verkleind dan in het vorige jaar, doch een stroomversnelling in het reeds voltooide gedeelte brengt geen gevaar met zich mede.

De scheepvaart heeft plaats door het afleidingskanaal.

4de en 5de jaar. Bouw van de sluis.

De stuw is dan gereed en geschikt voor waterafvoer en scheepvaart. De afsluiting van de scheepvaartopening ligt gestreken op den bodem.

De grondwerken, welke noodig zijn voor toeleidingskanalen, enz., houden geen direct verband met de hier genoemde en kunnen dus onafhankelijk hiervan worden uitgevoerd.

De werkzaamheden voor den bouw van de stuw zijn aangevangen in het voorjaar 1924 en worden uitgevoerd door N. V. Christiani en Nielsen's Gewapend Beton-Mij. te 's-Gravenhage.

Daar de gewone winterwassen op de Maas ter plaatse meestal hoogere standen geven dan 2.50 m + M.R., kan in het algemeen worden gezegd, dat het werk in den put moet geschieden in het zomerseizoen.

De damwand van den eersten bouwput omringde het daarin te maken werk geheel. De tusschen de rivier en het afleidingskanaal overblijvende dam werd niet voldoende geacht voor

Digitized by Google

waterkeering tusschen den put en dat kanaal, zoodat ook aan die zijde een damwand werd geheid.

Het inheien van de damplanken in den fijnen zandbodem ging zeer zwaar, doch bracht overigens geen bijzondere moeilijkheden met zich mede. Bij het droog malen van den bouwput bleek, dat door de naden tusschen de planken eerst tamelijk veel water stroomde, doch dat deze met zaagsel zeer goed te dichten waren.

De schoorwerken waren, ter besparing van tijd, niet vooraf geheid, doch aangebracht nadat de bodem van den put droog begon te vallen. Langs één zijde echter was de grond wat dieper weggebaggerd, zoodat de schoorwerken in het water gesteld moesten worden, met het gevolg, dat zij bij het grooter worden van het verval plotseling weggedrukt werden en de damwand zeer sterk doorboog. De onderlinge verbinding der planken bleek hierbij echter zóó sterk, dat het niet tot een doorbraak is gekomen. Het was echter noodzakelijk een tweeden wand buiten den eersten te heien, voordat de put wederom kon worden drooggemalen.

De bemaling van den bouwput geschiedde door middel van een open bemaling. De wateraanvoer door de wanden en den bodem was zeer gering, terwijl ook van wellen weinig last werd ondervonden. Wel ontstonden er enkele, die ter voorkoming van ontgronding met grind gevuld werden.

Het heien van de definitieve damwanden ging eveneens zwaar. Op eenige plaatsen liepen de planken uit elkaar. Dichten door middel van het inspuiten van cementpap, zooals dat te Linne is geschied, werd in dezen dichten bodem weinig doelmatig geacht. De naden werden gedicht door er een wandje van 2 of meer planken vlak tegen te heien.

Nadat het heiwerk ver genoeg gevorderd was, werd onder

WAPENING VAN DEN VLOER ONDER DE AFVOEROPENINGEN.

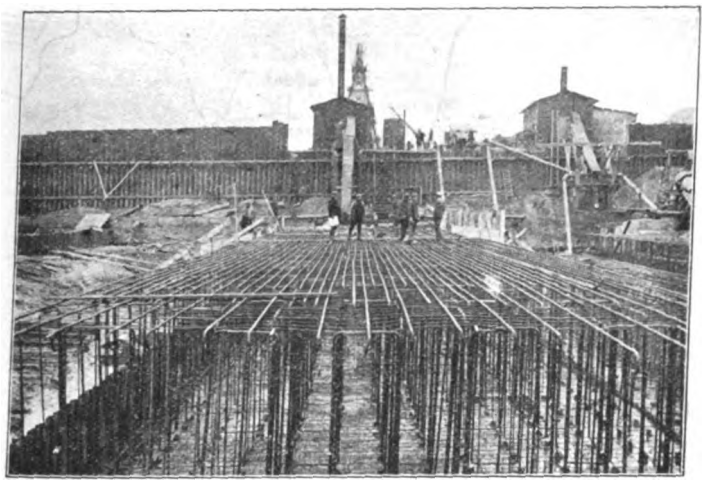


Fig. 1.

den vloer der afvoeropeningen een werkvloer gestort, waarop de wapening kon worden gesteld. Het storten van het beton geschiedde met behulp van een der Bleichert kabelkranen, eigendom der Maaskanalisatie, en de daarbij behoorende stortbakken. De overspanning der kabelkraan was te dien einde tot 285 m vergroot, zoodat de kraan stuw en sluis tegelijk overspant. Het betonbedrijf bevond zich op den rechteroever en verliep zeer vlot. Per dag van 10 uren kon ongeveer 150 m³ in den vloer worden gestort. Het beton voor vloeren en opgaand werk wordt samengesteld uit trascement, zand en grind in zoodanige verhouding, dat van 180—260 kg trascement per m³ verhard beton verwerkt wordt, terwijl de verhouding tusschen zand en grind bedraagt 1:2. Het trascement wordt op het werk vooraf gemengd in een verhouding van 1 gewichtsdeel tras op 4 gewichtsdeelen cement.

Het bestek bepaalt, dat het den aannemer vrij staat het zand en het grind in gemengden toestand op het werk aan te voeren onder zekere voorwaarden betreffende de samenstelling van dat mengsel. Het grind en zand werd gedeeltelijk in den put gebaggerd, doch het gelukte niet onmiddellijk een aan alle eischen voldoend mengsel te verkrijgen. Het was den aannemer toegestaan dit mengsel toch te gebruiken, mits zooveel zand of grind werd toegevoegd, als noodig geoordeeld werd. Daar echter mengsels van zeer verschillende samenstelling werden aangevoerd, was de ervaring hiermee opgedaan niet erg gunstig, zoodat dit jaar weer hoofdzakelijk met afzonderlijk aangevoerd zand en grind wordt gewerkt.

De pijlers en landhoofden werden eveneens met behulp van de kabelkraan gestort, met uitzondering van de allerhoogste gedeelten. De bekisting bestond uit een stelsel houten jukken, reeds bij vorige werken gebruikt, waartegen horizontale gor-

HET STORTEN VAN DE HOOGSTE GEDEELTEN VAN HET LANDHOOFD.

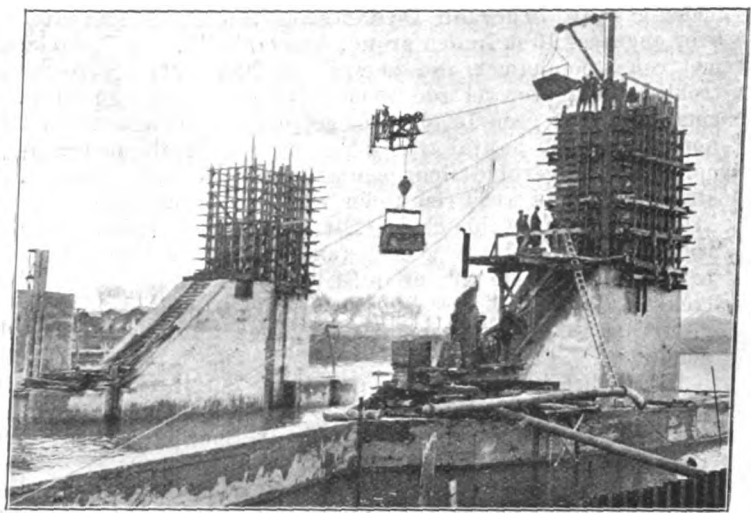


Fig. 2

dingen rusten, die wederom steun geven aan de verticale beplanking. Deze beplanking moet zuiver op dikte geschaafd zijn en wordt aan de binnenzijde met olie bestreken.

De firma Christiani en Nielsen had te kampen met herhaalde wassen op de Maas, zoodat zij de werkzaamheden eenige malen moest onderbreken en niet kon beëindigen vóór het eigenlijke winterseizoen, dat begin November inviel met een zeer hoogen was. In December evenwel slaagde zij er in het betonwerk in hoofdzaak te voltooien, terwijl gedurende het voorjaar 1925 nog diverse kleinere werkzaamheden in den put konden worden verricht, zoodat ten slotte nog op 5 Mei 1925 kon worden begonnen met het opruimen van den eersten bouwput.

Het trekken van de damwanden geschiedde eerst met een betrekkelijk primitieven bok, doch verliep tamelijk vlot. Later werd een grootere bok aangevoerd, in staat om ruim 60 ton trekkracht uit te oefenen. Dikwijls moest toen echter toch nog vóórgespoten worden om de planken uit den bodem te kunnen krijgen.

Bij het trekken bleek, dat het ijzer over het gedeelte, dat in den bodem had gezeten, slechts zeer weinig geroest was. Ook waren slechts weinig planken aan de onderzijde beschadigd,

OPRUIMEN VAN DEN EERSTEN BOUWPUT.
Men ziet de gedeelten van dən tweeden bouwput ter weerszijden van den pijler.

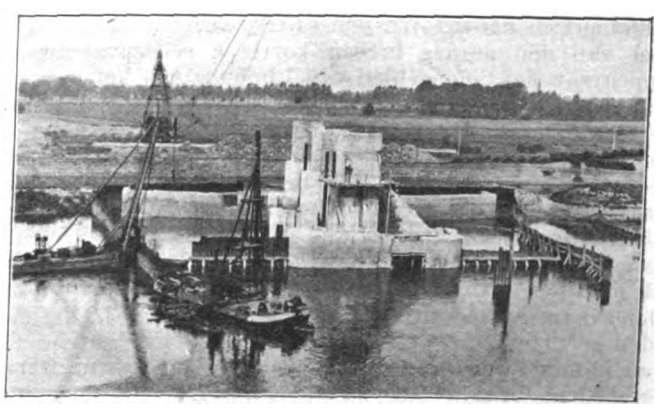


Fig. 3.

doch verscheidene waren meer of minder vervormd. Dikwijls kwamen in dit geval twee of meer planken tegelijk naar boven. Een en ander bracht mede, dat nog vrij veel arbeid noodig was

Digitized by Google

eer de geheele partij damwandijzer weer voor het volgende gebruik gereed was.

Voor de vorming van den tweeden bouwput werden reeds de gedeelten, welke tegen den pijler aansluiten, in den eersten bouwput geheid. Het heien is wederom zonder moeilijkheden verloopen, doch de ervaring had geleerd, dat het wenschelijk was vooraf stevige schoorwerken te heien.

De bemaling laat zich ook van dezen put gunstig aanzien.

Ten slotte dient nog vermeld te worden, dat het trekken van de damwanden op het „eiland" met buitengewone moeilijkheden gepaard is gegaan. De damwand van 12 m lengte zat hier over ongeveer 10 m in den grond. Aanvankelijk werd getrokken met een stoomhamer, die zoowel kon heien als trekken. Dit trekken ging evenwel zóó slecht, dat per week van 55 uren gemiddeld nog geen 10 planken getroken konden worden. Het hoogst bereikte aantal was 4 per dag, doch dit succes werd onmiddellijk gevolgd door eenige dagen van absoluten stilstand. Eindelijk werd een ander werktuig aangevoerd, n.l. een „Demag Union-Pfahlzieher". Dit werktuig is enkel geschikt voor trekken en bleek geheel aan de gestelde verwachtingen te voldoen. Men slaagde er in 24 planken van 8 m op 1 dag te trekken. Wel bleek ook hierbij, dat de damplanken dikwijls muurvast in elkaar zaten. De oorzaken hiervan zijn de volgende:

1. Bij het heien is in de groef een laagje zand en kleine grindsteentjes gedrongen.
2. Hier en daar zijn de planken, vermoedelijk door harde voorwerpen in den bodem, uit elkander geloopen.
3. In den bodem heeft dikwijls vervorming van de damplanken plaats. Ze worden meer of minder wigvormig.

Het is te begrijpen dat vooral het 3de geval oorzaak kan zijn van groote moeilijkheden. De damwand is dan uitgerekt in breedte-richting met het gevolg, dat de wrijving in de groeven zeer groot wordt. Wil dan nog het toeval, dat men, om een of andere reden, een plank over moet slaan, dan kan het mogelijk zijn, dat men achtereenvolgens vele planken beproeft, zonder dat er één naar boven wil komen. Heeft men éénmaal een opening, dan gaat het wel is waar beter, maar de groote wrijving maakt toch nog, dat de planken bij iederen slag slechts zeer weinig omhoog komen.

Indien mogelijk zal op den dag van de excursie een demonstratie van dit trekken worden gegeven.

IV.

Kanaal Wessem—Nederweert

DOOR

ir. C. T. C. HEYNING.

Hoewel de excursie op 4 September 1925, voor zoover de werken van het kanaal Wessem—Nederweert betreft, beperkt zal blijven tot bezichtiging van den sluisbouw te Panheel, scheen het gewenscht aan mededeelingen over die sluis enkele inlichtingen van meer algemeenen aard over het kanaal te laten voorafgaan, terwijl ten slotte enkele opmerkingen over de te Nederweert uitgevoerde sluiswerken werden toegevoegd.

Het kanaal van Wessem naar Nederweert behoort tot de werken, tot den aanleg waarvan werd besloten bij de Wet van 12 Juni 1915 (Kanalisatie van de Maas benevens aanleg Maas-Waalkanaal en kanaal Wessem—Nederweert).

Doel van den aanleg is een korteren scheepvaartweg te scheppen van het kolengebied van Limburg met het industriegebied van Noord-Brabant.

Het kanaal zal de gekanaliseerde Maas bij Wessem verbinden met de Zuid-Willemsvaart bij Nederweert (fig. 1).

De scheepvaartweg van Maasbracht naar Tilburg, welke langs de Maas via 's-Hertogenbosch rond 220 km bedraagt, wordt hierdoor bekort tot 90 km.

De lengte van het kanaal bedraagt 16.8 km, terwijl in verband met den aanleg van dit kanaal de bestaande Zuid-Willemsvaart te Nederweert over een lengte van 3.9 km moest worden gewijzigd.

Het kanaal werd ontworpen voor schepen van 600 ton (lengte 60 m, breedte 6.60 m, diepgang 1.90 m), doch bij de onteigening werd rekening gehouden met latere verruiming voor schepen van 2000 ton.

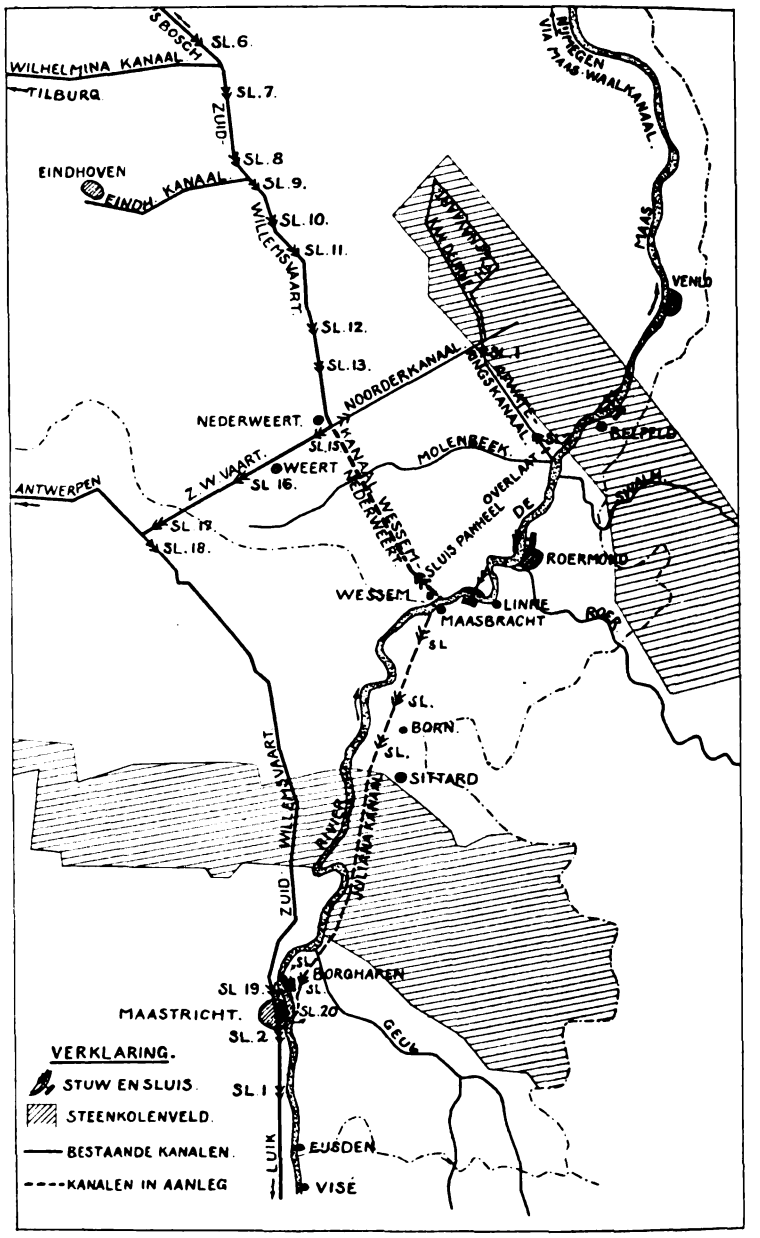
Door de sluis te Panheel wordt het kanaal in twee panden verdeeld.

Het bovenpand, ter lengte van 13.9 km, heeft een peil van 28.50 m en staat in open verbinding met de Zuid-Willemsvaart.

Op het benedenpand, ter lengte van 2.7 km, wordt de waterstand beheerscht door dien van de rivier ter plaatse van de kanaalmonding.

Het stuwpeil van de 1.9 km stroomafwaarts gelegen stuw te Linne bedraagt 20.40 m + N.A.P., het hoogste peil, waarop

KANAAL WESSEM—NEDERWEERT.
Overzichtskaart.



Schaal 1 : 600.000.

Fig. 1.

de rivier bevaarbaar is te achten, ter plaatse van de kanaalmonding 22.30 m + N.A.P., terwijl de hoogst bekende waterstand aldaar 23.55 m + N.A.P. bedraagt.

De normale dwarsprofielen zijn aangegeven in fig. 2.

Het oppervlak van het kanaalprofiel bedraagt 61.50 m², zoodat de verhouding $\frac{\text{kanaalprofiel}}{\text{grootspant schip}}$ gelijk wordt aan

$$\frac{60.5}{12.5} = 4.9.$$

Voeding.

Het kanaal staat in open verbinding met de Zuid-Willemsvaart boven sluis 13.

Voor de voeding is de Zuid-Willemsvaart van de Belgische grens tot aan sluis 13, met de Noordervaart en de Peelkanalen te zamen met het kanaal Wessem—Nederweert als een complex te beschouwen.

De watertoevoer naar dit complex moet voldoende zijn om het waterverbruik op dit complex te dekken.

Digitized by Google

Het verbruik valt te verdeelen in de ondervolgende posten:

a. schutwaterverbruik voor sluis Panheel, sluis 13 van de Zuid-Willemsvaart en sluis 1 van het Afwateringskanaal;

b. lekwater van bovengenoemde sluizen;

c. kwel;

d. verdamping;

e. voeding van de Zuid-Willemsvaart beneden sluis 13;

f. waterverlies door onttrekking ten behoeve van vergunninghouders.

In verband met de groote waterberging van het kanalencomplex behoeft niet te worden uitgegaan van het gebruik gedurende een zeer korte periode, doch zou zijn aan te houden het gemiddeld verbruik gedurende de ongunstigste periode van 2 achtereenvolgende weken.

a. Schutwater. Voor een kolkvulling van sluis Panheel is benoodigd 9600 m³, voor die van sluis 13 van de Zuid-Willemsvaar 1100 m³, terwijl het scheepvaartverkeer door het Afwateringskanaal van zoo weinig belang is, dat het schutwaterverbruik van deze sluis is te verwaarloozen.

Uit waarnemingen, verricht in het najaar van 1922, bleek het gemiddelde kwelverlies voor het Wilhelminakanaal tusschen Tilburg en sluis 1 rond 5 l/sec. per ha te bedragen.

Voor het kanaal Wessem—Nederweert, waar over de helft van de lengte het kanaalpeil boven den oorspronkelijken grondwaterstand komt te liggen, zou zijn aan te houden een verlies van 4 l/sec. per ha of in totaal 0.18 m³/sec.

Het totale kwelverlies wordt dan 0.70 m³/sec.

d. Verdamping. Voor verdamping is aan te houden een verlies van 0.8 l/sec. per ha wateroppervlak of in totaal rond 0.16 m³/sec.

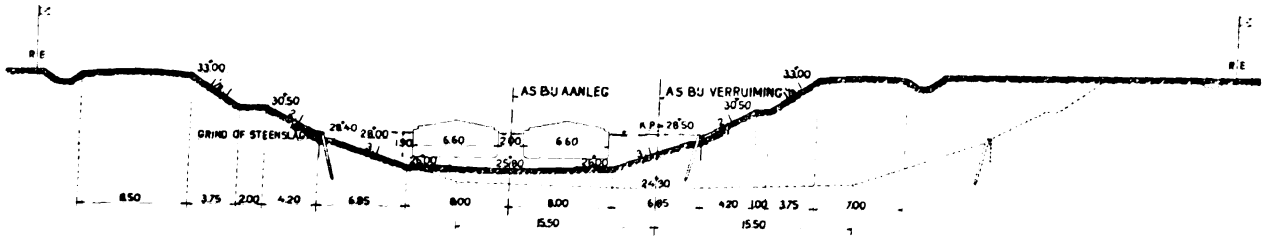
e. Voeding van de Zuid-Willemsvaart beneden sluis 13. Voor de voeding van de Zuid-Willemsvaart beneden sluis 13 is, behalve het schut- en lekwater van die sluis, nog benoodigd 0.65 m³/sec.

f. Waterverlies door onttrekking ten behoeve van vergunninghouders. Dit bedraagt in normale omstandigheden circa 0.60 m³/sec., doch het Rijk is bevoegd de wateronttrekking te beperken of stop te zetten.

NORMALE DWARSPROFIELEN.

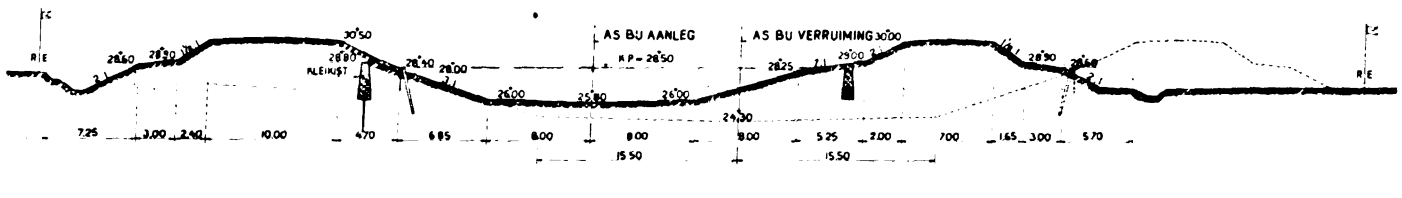
BOVENSLUIS PANHEEL.

Diepste ingraving.

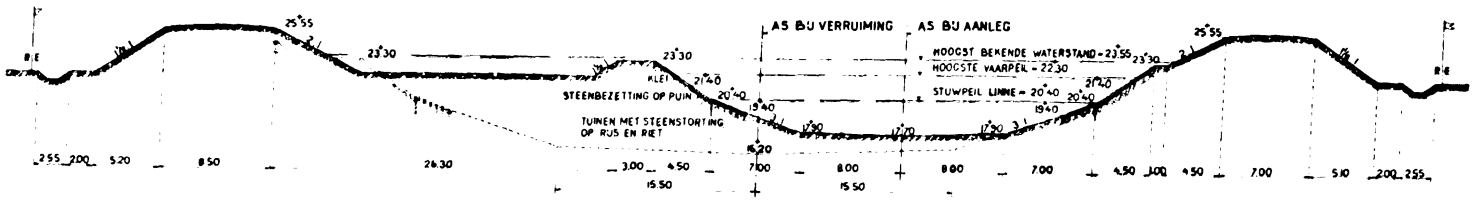


BOVENSLUIS PANHEEL.

Grootste ophooging.



BENEDENSLUIS PANHEEL.



Schaal 1 : 600.

Fig. 2.

Als gemiddeld aantal kolkvullingen per dag is te rekenen voor sluis Panheel op 12 en voor sluis 13 op 35.

Waar sluis Panheel wordt voorzien van 3 spaarkommen, waarmede 60 pCt. besparing is te bereiken, wordt dan het schutwaterverbruik van sluis Panheel gelijk te stellen aan 0.54 m³/sec., en dat van sluis 13 aan 0.45 m³/sec. of totaal voor schutwater 0.99 m³/sec.

b. Lekwater. Voor sluis Panheel is aan te houden 0.12 m³/sec., voor sluis 13 van de Zuid-Willemsvaart 0.10 m³/sec. en voor sluis 1 van het Afwateringskanaal 0.04 m³/sec. of in totaal 0.26 m³/sec.

c. Kwel. Uit verrichte waarnemingen valt globaal te berekenen, dat de kwelverliezen op het bestaande kanalencomplex circa 0.52 m³/sec. bedragen, waarvan vermoedelijk circa 0.40 m³/sec. alleen op de Peelkanalen en circa 0.12 m³/sec. op de Noordervaart en de Zuid-Willemsvaart boven sluis 13.

Voor Noordervaart en Zuid-Willemsvaart zou daaruit een gemiddeld kwelverlies van 1.9 l/sec. per ha bodemvlak zijn te berekenen.

Voor het kanaal Wessem—Nederweert zal voorloopig, zoolang de bodem niet is dicht geslibd, op een grooter kwelverlies zijn te rekenen.

In verband met de groote belangen, die daarbij betrokken zijn, mag op een algeheele stopzetting niet worden gerekend en is uit te gaan van een minimum wateronttrekking van 0.19 m³/sec.

Het totale verbruik is zoodoende te berekenen op:

a.	Schutwater	0.99	m³/sec.
b.	Lekwater	0.26	„ „
c.	Kwel	0.70	„ „
d.	Verdamping	0.16	„ „
e.	Voeding Zuid-Willemsvaart beneden sluis 13	0.65	„ „
f.	Wateronttrekking	0.19	„ „
	Maximum totaal verbruik .	2.95	m³/sec.

Tegenover dit maximum verbruik kan voor den toevoer alleen worden gerekend op het water, dat door sluis 17 in België op het pand 16—17 der Zuid-Willemsvaart wordt gebracht.

Alle overige toevoer (neerslag, water afkomstig van hoogere gronden en van bevloeiingen) zal in droge perioden geheel of nagenoeg geheel ophouden.

Digitized by Google

De voeding van het kanaal pand 16—17 is geregeld in het met België gesloten tractaat van 1863.

Ingevolge art. 4 van dat tractaat moet te Maastricht 10 m³/sec. op de Zuid-Willemsvaart worden gebracht en 2 m³/sec. door België naar bovenbedoeld pand worden doorgevoerd, indien de Maas boven vaarpeil staat; bij een stand van de Maas beneden vaarpeil moet van 15 October tot 20 Juni 7.5 m³/sec. worden ingelaten en gedurende de overige maanden 6 m³/sec., terwijl in beide perioden 1.5 m³/ naar Nederland moet worden doorgevoerd.

Krachtens art. 5 van het tractaat heeft Nederland het recht te Maastricht meerder water op het kanaal te brengen en moet België dit meerdere water doorvoeren naar bovenbedoeld pand 16—17, mits door dat meerdere water de gemiddelde stroomsnelheid op het Belgische kanaalvlak nergens grooter wordt dan 0.27 m³/sec.

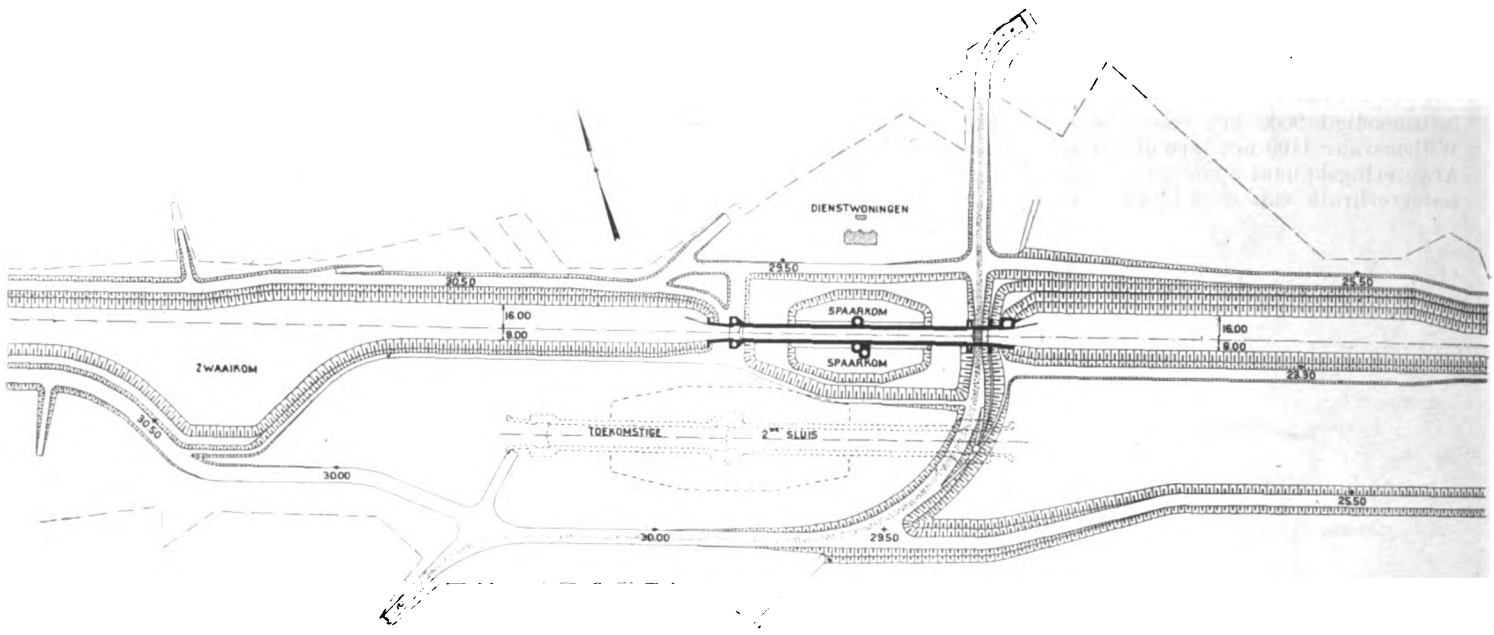
Van dit art. 5 zal dus gebruik moeten worden gemaakt om het verschil tusschen de benoodigde 2.95 m³/sec. en de bovengenoemde 1.5 m³/sec. aan te vullen.

Behoudens bij abnormaal lage waterstanden op de Maas te Maastricht, waarbij de capaciteit van den inlaatduiker onvoldoende is, zou een belangrijk grootere hoeveelheid voedingswater op deze wijze door België kunnen worden gevoerd, zoodat de vraag gesteld zou kunnen worden of het wel noodzakelijk is, de sluis te Panheel van spaarkommen te voorzien, waardoor de bouw en de bediening van deze sluis zooveel ingewikkelder worden.

Daarbij dient dan echter in het oog te worden gehouden, dat de wateronttrekking door vergunninghouders wel is waar is te beperken tot circa 0.19 m³/sec., doch dat het normale verbruik circa 0.60 m³/sec. bedraagt.

Voorts zal het water, dat niet benoodigd is voor de voeding van het hier beschouwde kanalencomplex, langs de Zuid-

SLUIS TE PANHEEL.
Situatie.

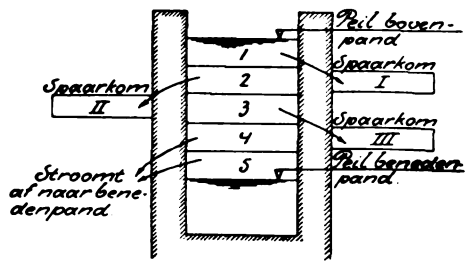


Schaal 1 : 5000.
Fig. 3.

SCHEMATISCHE VOORSTELLING VAN DE WERKING DER DRIE SPAARKOMMEN.

KOLK.

A. Ledigen van de kolk en vullen van de spaarkommen.



KOLK.

B. Vullen van de kolk en ledigen van de spaarkommen.

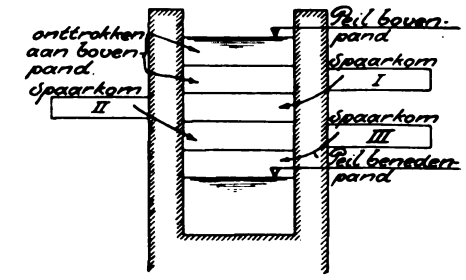


Fig. 4.

GRONDBORING 3.

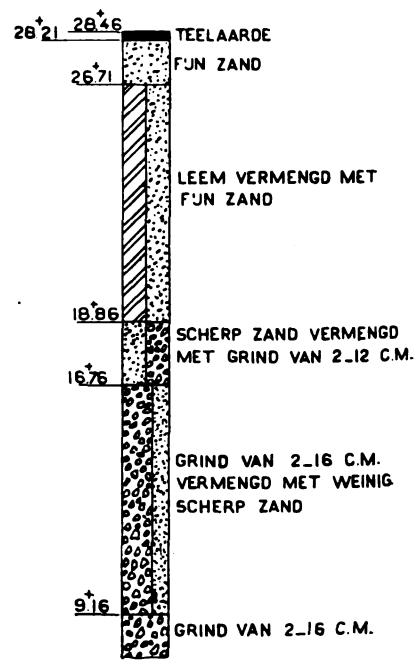
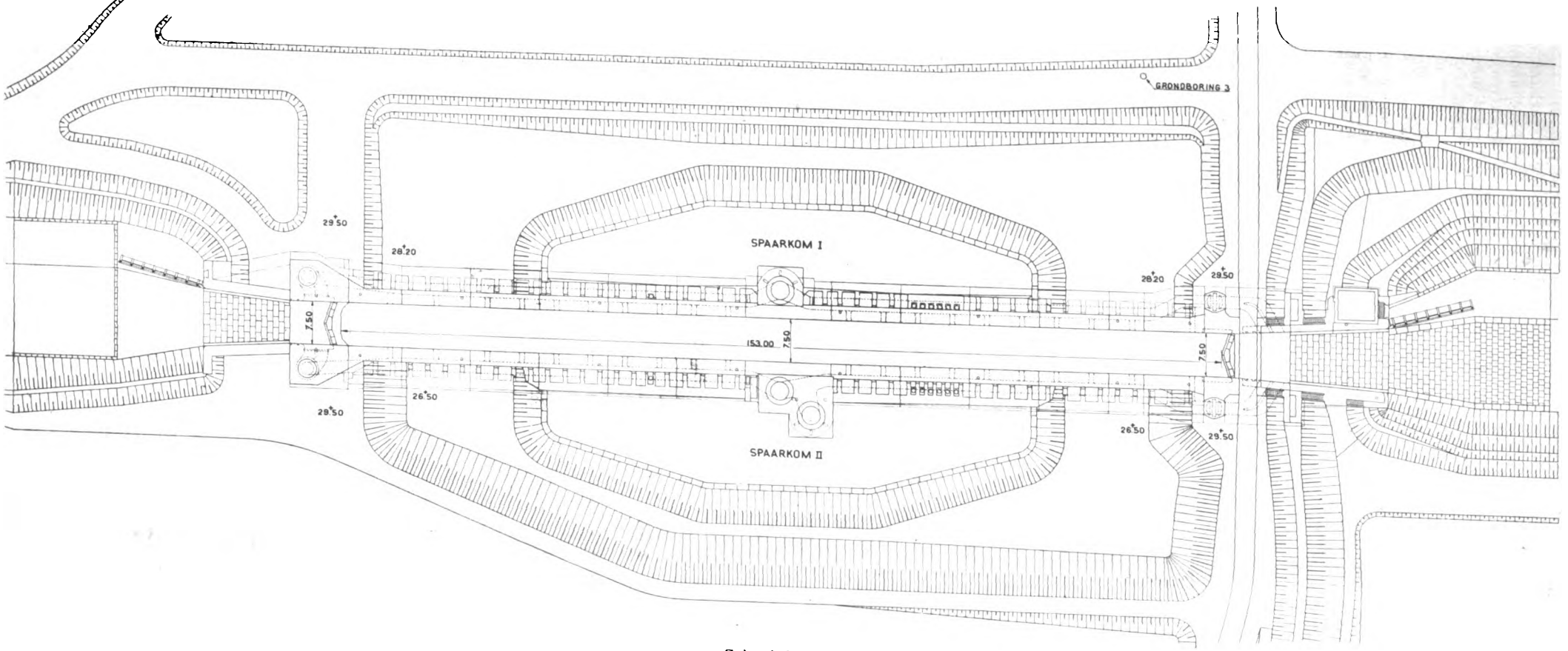


Fig. 5a.

Digitized by Google

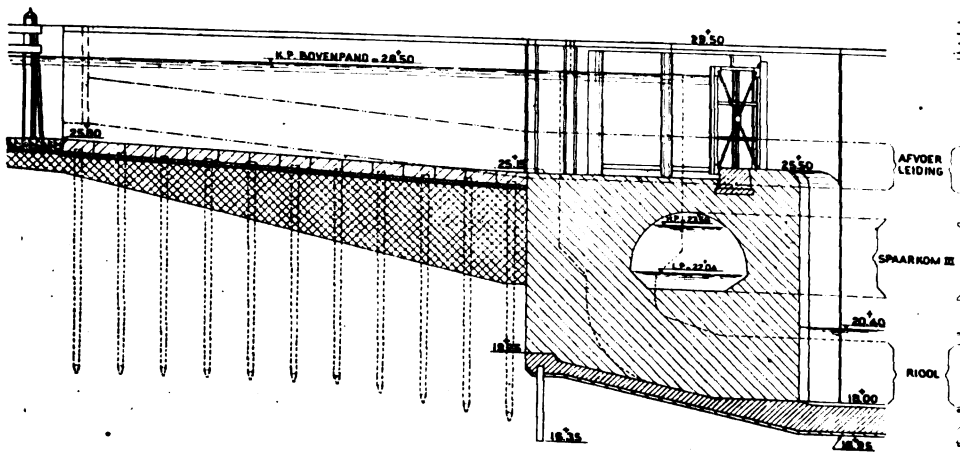
SLUIS TE PANHEEL.

Plattegrond.



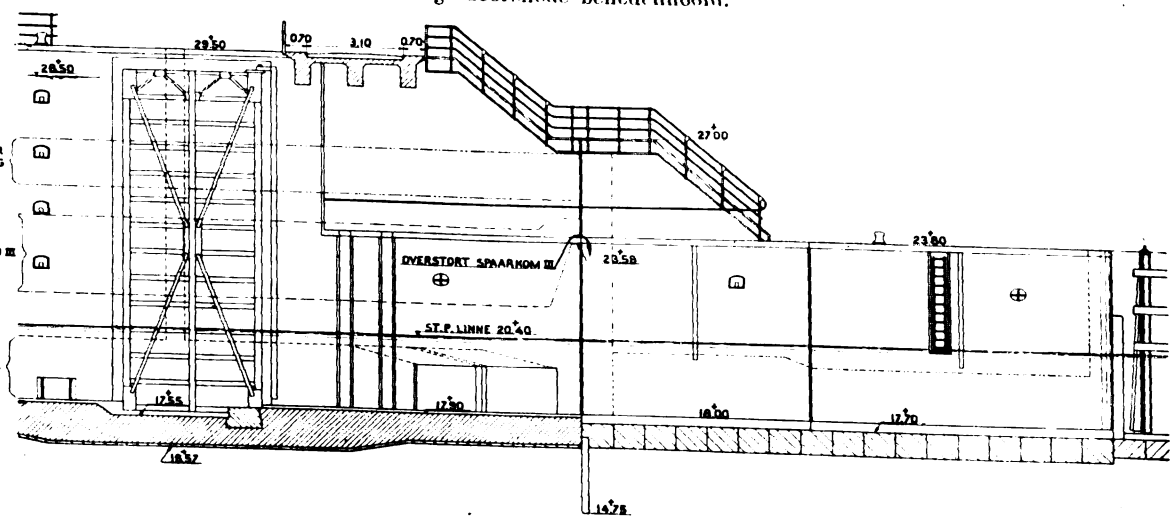
Schaal 1 : 1000.

Lengtedoorsnede bovenhoofd.



Schaal 1 : 250.

Lengtedoorsnede benedenhoofd.



Schaal 1 : 250.

Fig. 5.

Digitized by Google

Willemsvaart kunnen worden afgevoerd en kunnen worden benut voor de voeding van het Wilhelminakanaal.

Hoe minder water er op het kanaal Wessem-Nederweert zal worden gebruikt, des te meer blijft er over voor het Wilhelminakanaal en des te minder zal er op dat kanaal behoeven te worden gepompt.

Het is dus wel gewenscht de sluis te Panheel van spaarkommen te voorzien.

Terwijl in de zomermaanden het voedingswater als regel zeer zuinig zal moeten worden beheerd, zal er in de wintermaanden herhaaldelijk een te veel aan water zijn.

De meerdere toevoer is te wijten aan neerslag op het kanalencomplex en aan water afkomstig van hoogere gronden en bevloeiingen.

Blijkens verrichtte metingen komt op het bestaande kanalencomplex een maximum overschot van 3.5 m³/sec. voor.

Op het kanaal Wessem—Nederweert zal in regenrijke perioden de toevoer van hoogere gronden ongeveer worden opgeheven door de kwelverliezen.

Na het gereedkomen van het kanaal Wessem—Nederweert

SLUIS TE PANHEEL.
Fundeeringsput.

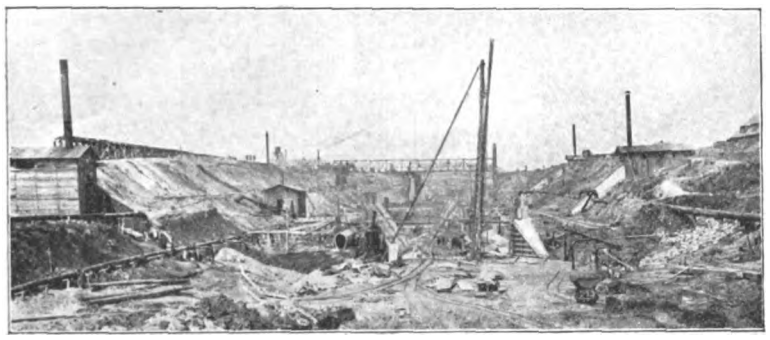


Foto REYNAERDTS.
Fig. 6.

zal het overschot alleen verminderen door het schutwatergebruik van sluis Panheel, zoodat op rond 3 m³/sec. zal zijn te rekenen.

Sluis te Panheel.

Deze sluis is gelegen te Panheel op de grens van het Maasdal en de hoogere gronden.

De sluis moet een verval keeren van 8.10 m; de wijdte in de hoofden en in de kolk bedraagt 7.50 m en de lengte van de kolk 153 m.

Twee schepen van 60 m lengte met een sleepboot zullen tegelijk kunnen worden doorgeschut.

Zooals hierboven reeds vermeld onder „Voeding van het kanaal" moest deze sluis ter beperking van het schutwaterverbruik worden voorzien van spaarkommen.

Door den aanleg van drie spaarkommen zal op het schutwater een besparing van 60 pCt. worden verkregen.

Van deze drie spaarkommen is spaarkom III, de laagst gelegene, ondergebracht in het opgaand muurwerk van het sluisgebouw, terwijl de beide andere, de spaarkommen I en II, als grondbassins achter de kolkmuren zijn ontworpen.

De werkingswijze van deze spaarkommen is schematisch aangegeven in fig. 4.

Voor de vulling en lediging van de kolk wordt in beide helften van het sluisgebouw een doorloopend riool, elk met 18 zijspruiten, uitgespaard.

Op dit riool sluiten aan, zoowel de schachten in het bovenhoofd, waardoor het bovenpand met het riool wordt verbonden, als de schachten, die noodig zijn om de spaarkommen I, II en III met het riool en daardoor met de kolk te verbinden.

De schachten worden afgesloten door cylinderschuiven (fig. 9), de riolen ter plaatse van het benedenhoofd door vlakke wielschuiven.

Vermelding verdient, dat spaarkom I en de noordelijke helft van spaarkom III te zamen door één schacht met het riool worden verbonden.

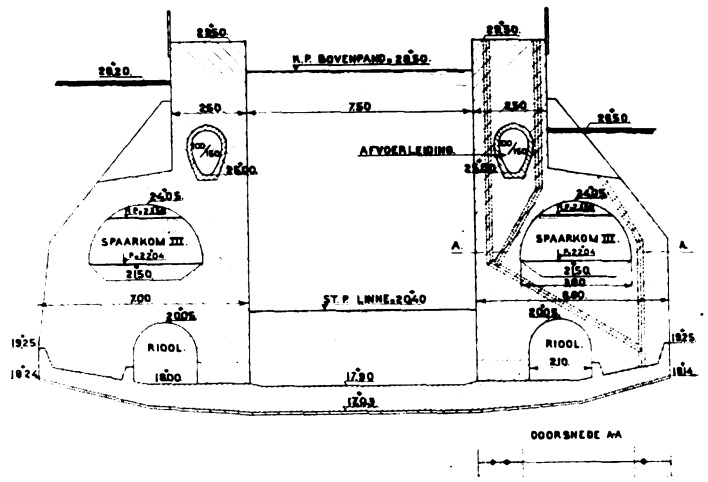
In deze schacht komen zoodoende twee cylinder-schuiven boven elkander.

Wordt de bovenste schuif geopend, dan stroomt het water door het inwendige van de onderste schuif (fig. 9).

Het riool heeft een oppervlak van 3.8 m²; in verband daarmede verkrijgen de cylinderschuiven van het bovenhoofd een doorstroomingsopening van 3.8 m², terwijl de schuiven, die de spaarkommen aan het riool aansluiten, elk een doorstroomingsopening van 2 × 3.8 m² = 7.6 m² verkrijgen.

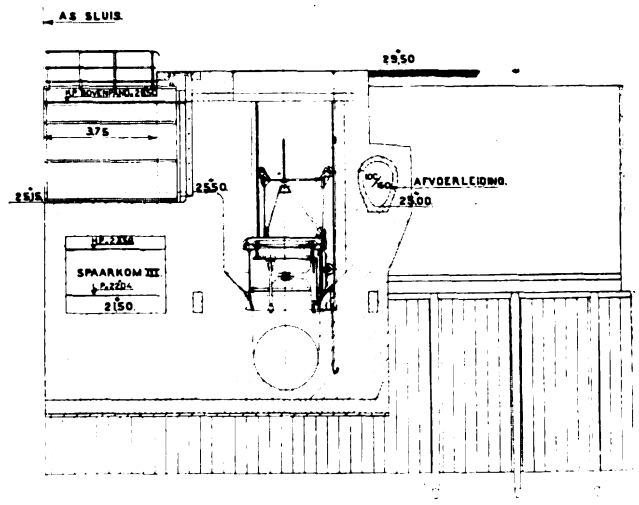
NORMALE DOORSNEDE OVER DE SCHUTKOLK.

Zuidelijke kolkmuur. Noordelijke kolkmuur met aanduiding van het aanrakingsvlak van twee opeenvolgende bouwblokken



Schaal 1 : 250.
Fig. 7.

DWARSDOORSNEDE BOVENHOOFD.



Schaal 1 : 250.
Fig. 8.

Gerekend wordt, dat de kolk bij gebruik van de drie spaarkommen in rond 12 minuten kan worden gevuld.

Bij het leeg loopen van de spaarkommen II en I doet telkens slechts één riool dienst.

Het water stroomt dan slechts van één zijde door de zijspruiten de kolk binnen.

De ervaring met de nieuwe sluis 15 op de Zuid-Willemsvaart te Nederweert heeft geleerd, dat daartegen geen overwegend bezwaar bestaat.

Bij vulling van de kolk zonder gebruik van de spaarkommen, dus geheel uit het bovenpand, wordt gerekend op een vullingstijd van 7 minuten.

De daarbij te verwachten maximum wateronttrekking aan het bovenpand werd berekend op 34 m³/sec.

Zooals reeds vermeld onder „Voeding van het kanaal" zal in de wintermaanden op het kanalencomplex een te veel aan water optreden.

Vroeger werd dit water afgevoerd door de Noordervaart en het Afwateringskanaal.

Digitized by Google

Nu de Noordervaart niet meer in open verbinding met de Zuid-Willemsvaart staat, is zulks niet goed meer mogelijk en is afvoer te Panheel gewenscht.

Daartoe is in de noordelijke helft van het sluisgebouw een afvoerleiding gespaard, welke vrij is gehouden van de riolen voor vulling en lediging van de kolk, zoodat tijdens het schutten met de sluis de afvoer niet behoeft te worden onderbroken.

In de zuidelijke helft van het sluisgebouw is in den kolkmuur een soortgelijke leiding uitgespaard, die voorloopig echter geen dienst zal doen en ook niet in het bovenhoofd is doorgetrokken.

Ten slotte is nog rekening gehouden met de mogelijkheid, dat de bouw van een pompgemaal voor de voeding van het kanaal noodig mocht blijken.

In verband daarmede is het laaggelegen deel van de afvoerleiding in den noordelijken vleugelmuur van het benedenhoofd plaatselijk verruimd, zoodat deze kan dienst doen als pompkelder, en werd daarboven een ruimte gespaard voor het opstellen van de benoodigde motoren.

In aansluiting aan de fig. 5 tot en met 9 valt verder over de constructie van de sluis het volgende te vermelden.

Het groote verval, dat de sluis moet keeren, zoowel tusschen kolk en boven- respectievelijk benedenpand, als tusschen kolk en achter de kolkmuren gelegen spaarkommen, gaf, in verband met de grove, zeer doorlatende gesteldheid van den bodem, aanleiding om ter voorkoming van onderloopschheid het geheele sluisgebouw op een doorloopenden, waterdichten vloer van gewapend beton op te trekken.

Waar het sluisterrein door de spaarkommen wordt onderbroken en het verkeer langs de kolk dus over het bovenvlak van den kolkmuur zal moeten plaats hebben, heeft aanaarding van de kolkmuren tot de volle hoogte weinig nut.

De aanaarding zal daarom ter vermindering van den grondruk en ter besparing op de kosten van het grondwerk niet hooger worden uitgevoerd, dan noodig in verband met den hoogsten waterstand in de nabij gelegen spaarkom.

Bij de berekening van de stabiliteit der kolkmuren is de aanname omtrent den hoogst voorkomenden waterstand in de kolk en in elk der spaarkommen van groot belang.

Om nu te voorkomen, dat waterstanden zullen optreden hooger dan waarop bij de berekening der stabiliteit werd gerekend, zijn kolk en spaarkommen voorzien van overstortinrichtingen.

De kolk heeft een overstort naar spaarkom I en naar spaarkom II, de spaarkommen I en II hebben overstorten naar spaarkom III en spaarkom III heeft in elke helft een overstort naar het benedenpand.

Het opgaand werk is onderverdeeld in afzonderlijke bouwblokken, waarvan de meeste een lengte verkrijgen van 12 m.

Waar in elk der muren een riool, een spaarkom en een afvoerleiding zijn uitgespaard, vorderde de waterdichte aansluiting der bouwblokken een bijzondere voorziening.

Deze aansluiting wordt verkregen door in elk der bouwblokken een driehoekige sponning diep 10 cm uit te sparen.

Door deze sponning loopt een gasbuis, terwijl de verdere ruimte zoo goed mogelijk met asphaltmastiek wordt gevuld.

Wordt nu de asphaltmastiek tot smelten gebracht, door de gasbuizen met stoom door te blazen, dan zal de gesmolten asphalt de sponning volkomen vullen en tevens eenigszins doordringen in den nauwen naad tusschen de beide blokken (fig. 7).

Deze voorziening moet zoodanig worden aangebracht, dat zoowel tusschen riool, spaarkom III en afvoerleiding onderling, als tusschen deze en het dagvlak, respectievelijk achtervlak van den kolkmuur het doorlekken wordt voorkomen.

In elk aanrakingsvlak van twee bouwblokken moeten dus meerdere van deze dichtingen worden aangebracht (fig. 7).

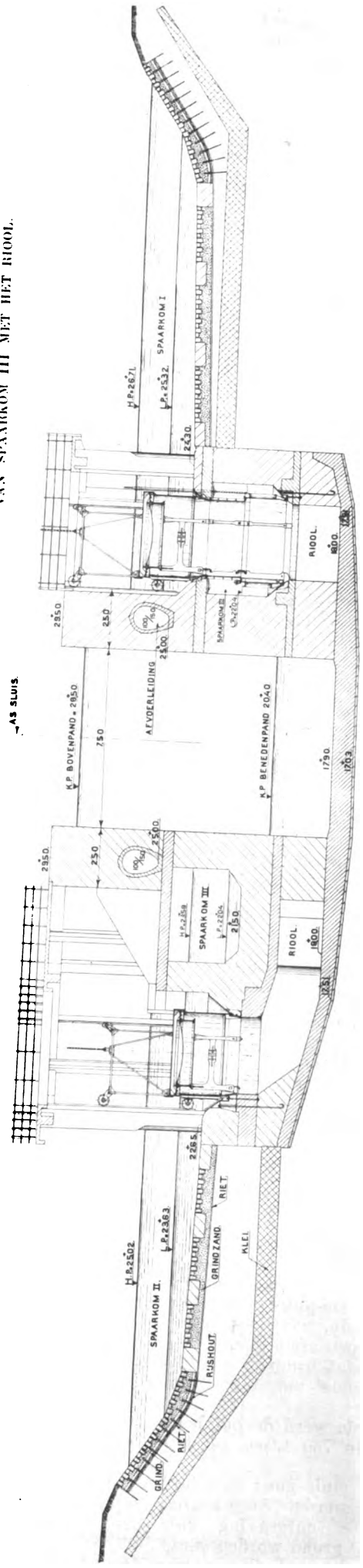
Het beton voor gewapend beton moet 346 kg portland-cement per m³ bevatten, dat voor het opgaand muurwerk 230 kg.

Het portland-cement moet, ingevolge de besteksbepalingen, bij de gebruikelijke drukproef na 28 dagen een vastheid van 350 kg/cm² bezitten.

Het door den aannemer aangevoerde cement gaf een drukvastheid van 565 kg/cm².

Bij de bepaling van de afmetingen van de muren werd er van uitgegaan, dat in het ongewapend beton van het opgaand muurwerk een trekspanning van 1 kg/cm² toelaatbaar was, behoudens in die doorsneden, welke samenvallen met stortnaden.

Het beton voor de dagvlakken blijft onbekleed, behoudens



DWARSDOORSNEDE VERBINDINGSSCHACHT VAN SPAARKOM I EN NOORDELIJKE HELFT VAN SPAARKOM III MET HET RIOOL.

DWARSDOORSNEDE VERBINDINGSSCHACHT VAN SPAARKOM II MET HET RIOOL.

Schaal 1 : 250
Fig. 9.

Digitized by Google

alle hoeken en randen, welke met ijzerconstructie's worden verdedigd.

De onderaanslagen van de deuren worden uitgevoerd in graniet, de verticale aanslaglijsten der deuren en alle aanslaglijsten der rioolschuiven in ijzer.

Het grondwater moest voor het aanbrengen van den gewapend betonvloer over het algemeen worden verlaagd tot een stand van 16.80 m + N.A.P., op enkele punten tot 16.55 m + N.A.P.

De oorspronkelijke grondwaterstand ter plaatse bedroeg vóór de ontgraving van het benedenpand 23 m + N.A.P.

Het ontgraven benedenpand staat in open verbinding met de Maas, waar 's zomers de waterstand belangrijk lager is dan bovengenoemde grondwaterstand van 23 m + N.A.P. (M.R. = 19.30 m + N.A.P.).

In de lage terreinen direct beneden de sluis was de grondwaterstand, vóórdat met de bemaling van den sluisput werd begonnen, dan ook reeds aanmerkelijk gedaald en wel tot circa 20.50 m + N.A.P.

Op den waterstand in de hooge gronden boven de sluis heeft de ontgraving van het benedenpand weinig invloed gehad.

AANSLUITING KANAAL VESSEM—NEDERWEERT AAN BESTAANDE KANALEN ONDER NEDERWEERT.

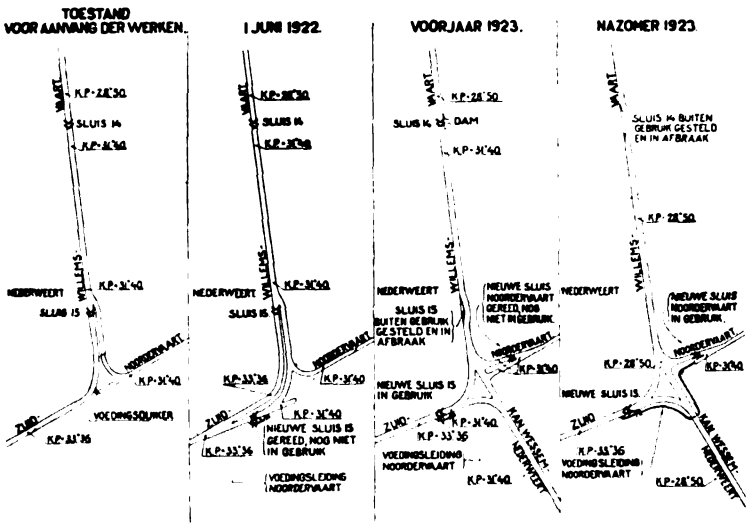


Fig. 10.

De wijze van bemaling werd aan de keuze van den aannemer overgelaten. Deze koos een bronbemaling.

Langs beide lange zijden en een korte zijde van den put, werd een doorloopende zuigleiding ϕ = 0.25 m aangebracht, ter hoogte van 20 m + N.A.P., waarop aanvankelijk aansloten in totaal 50 bronnen, elk met een filterbuis, wijd 0.19 m, en een haalbuis, wijd 0.125 m.

Op de zuigleiding werkten aanvankelijk 2 centrifugaalpompen van 0.30 m en 3 × 2 van 0.175 m gedreven door 5 locomobielen.

Het opgepompte water werd door twee leidingen langs de lange zijden van den put, gelegen ter hoogte van circa 23.50 m + N.A.P., afgevoerd op het benedenpand.

Deze installatie bleek niet geheel voldoende om de diepste deelen van den put droog te krijgen; vooral het aantal bronnen bleek te klein, waardoor herhaaldelijk lucht werd aangezogen en de pompen afsloegen.

Het aantal bronnen werd vermeerderd tot 70, terwijl een 6de locomobiel met 1 × 2 pompen van 0.175 m werd bijgeplaatst.

Daarmede werd de put behoorlijk droog gemalen. Met een afvoer van 750 l/sec. bleek de put op den duur droog te houden.

Aan de sluis moet in totaal worden verwerkt 3500 m³ gewapend beton en 18.600 m³ ongewapend beton.

Voor de ontgraving van den fundeeringsput moest 116.000 m³ grond worden verzet.

Het werk werd aangenomen door de N. V. Aannemings-Maatschappij „den Bosch".

Sluizen te Nederweert.

Aan deze zijde van het kanaal komt op dit kanaal geen sluis.

Echter moest de bestaande toestand van de Zuid-Willemsvaart en de Noordervaart te Nederweert ingrijpend worden gewijzigd, waartoe o. a. de bestaande sluizen 14 en 15 moesten worden afgebroken en door één nieuwe worden vervangen, terwijl de Noordervaart door een sluis moest worden afgesloten.

Bij de uitvoering dezer werken moest er voor worden zorg gedragen, dat de scheepvaart op de Zuid-Willemsvaart daarvan zoo weinig mogelijk overlast ondervond.

In fig. 10 is schematisch aangegeven in welke volgorde de werkzaamheden werden uitgevoerd.

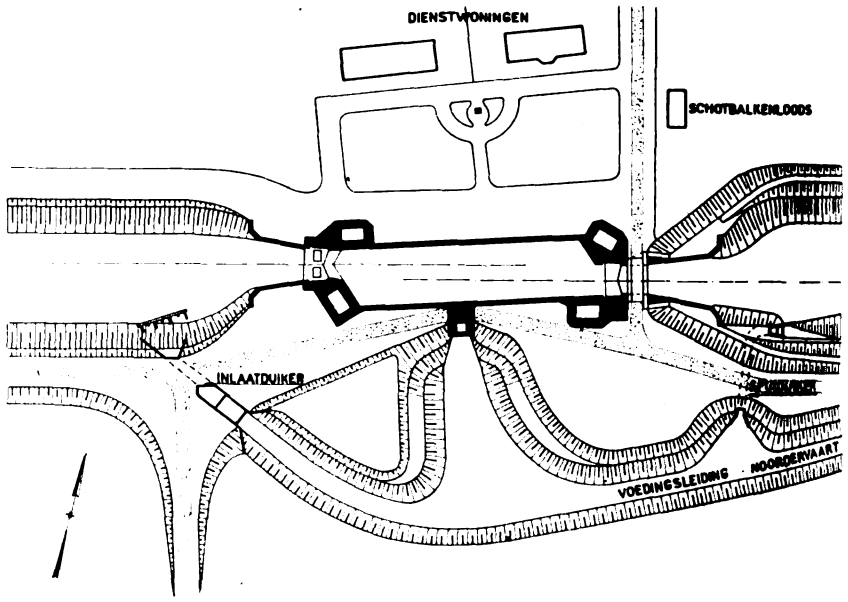
In totaal moest in verband met de uitvoering de toegelaten diepgang op de Zuid-Willemsvaart gedurende 12 dagen worden beperkt, terwijl gedurende 5 dagen de scheepvaart werd gestremd.

De nieuwe sluis 15, die in de plaats kwam van de oude sluizen 14 en 15, keert een verval van 4.86 m.

De doorvaartwijdte bedraagt 7.50 m, de wijdte van de kolk 15.50 m, de lengte 66 m (fig. 11 *a* en 11 *b*).

NIEUWE SLUIS 15.

Situatie.



Schaal 1 : 2000.

Fig. 11*a*.

De bediening van sluisdeuren en rioolschuiven geschiedt uit de hand.

De sluis werd uitgevoerd volgens een gewijzigd type bajonetsluis.

Deze wijziging, die destijds door den ingenieur R. LOMAN werd ontworpen, bestaat hierin, dat de vorm van hoofden en kolk zoodanig is gekozen, dat een schip kan binnen varen, zoowel evenwijdig aan de lange zijden van de kolk als onder een hoek met die richting, zoodanig dat een door het benedenhoofd binnenvarend schip met zijn neus vlak voor de doorvaartopening van het bovenhoofd komt.

Moeten twee schepen tegelijk in de kolk worden geschut, dan kan het eerste schip schuin binnenvaren, waarbij de kop direct op de goede plaats komt, terwijl alleen het achtereind in dwarsrichting moet worden verhaald, waarna het tweede schip evenwijdig aan de lange zijde van de kolk binnen vaart en niet in dwarsrichting behoeft te worden verhaald.

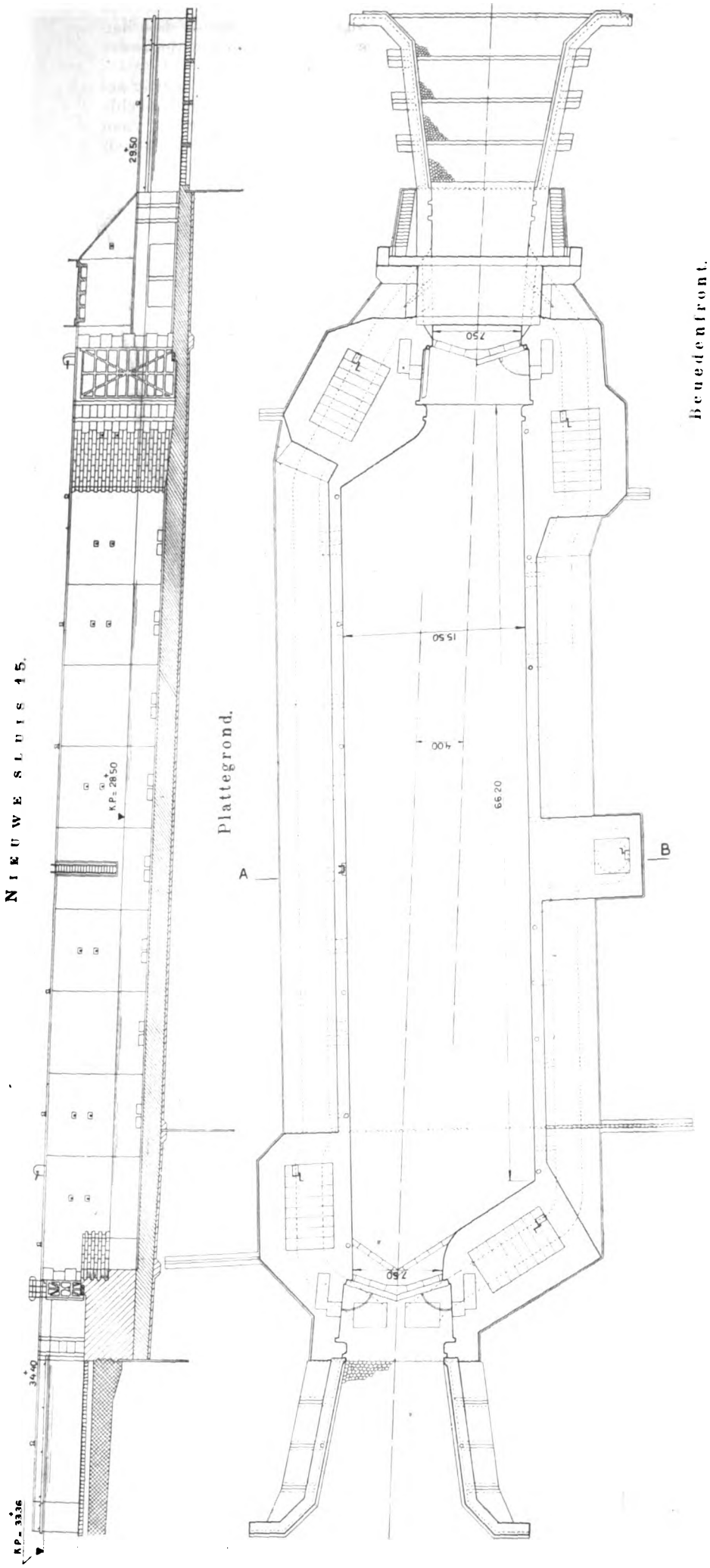
Bij het uitvaren behoeft dan het eerste schip niet in dwarsrichting te worden verhaald en het tweede schip alleen aan den kop.

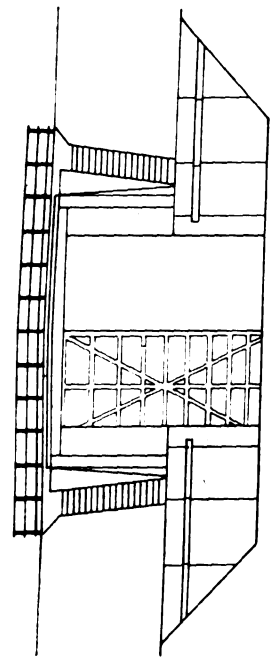
Deze sluis is thans reeds enkele jaren in gebruik, waarbij is gebleken, dat de gekozen vorm goed voldoet.

De gemiddelde schuttijd bedraagt voor een alleenvarend schip met eigen beweegkracht rond 13 minuten, voor een alleenvarend schip, getrokken door een paard, 16 minuten, en voor een sleep van twee schepen met sleepboot rond 21 minuten.

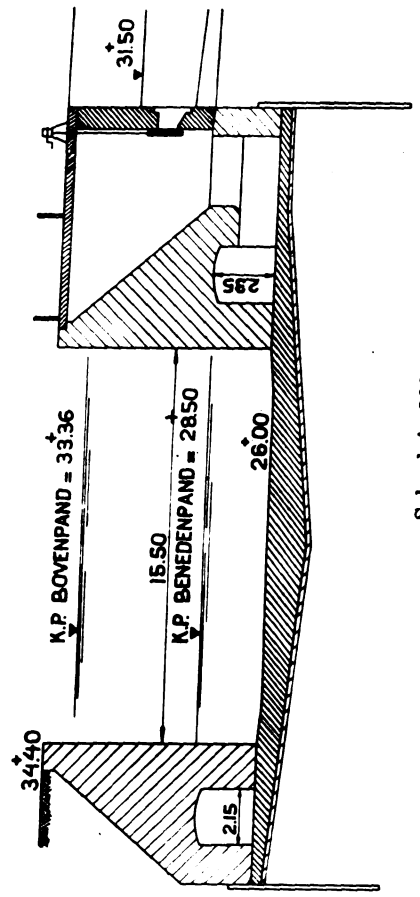
Vulling en lediging van de kolk geschieden door middel van

Digitized by Google

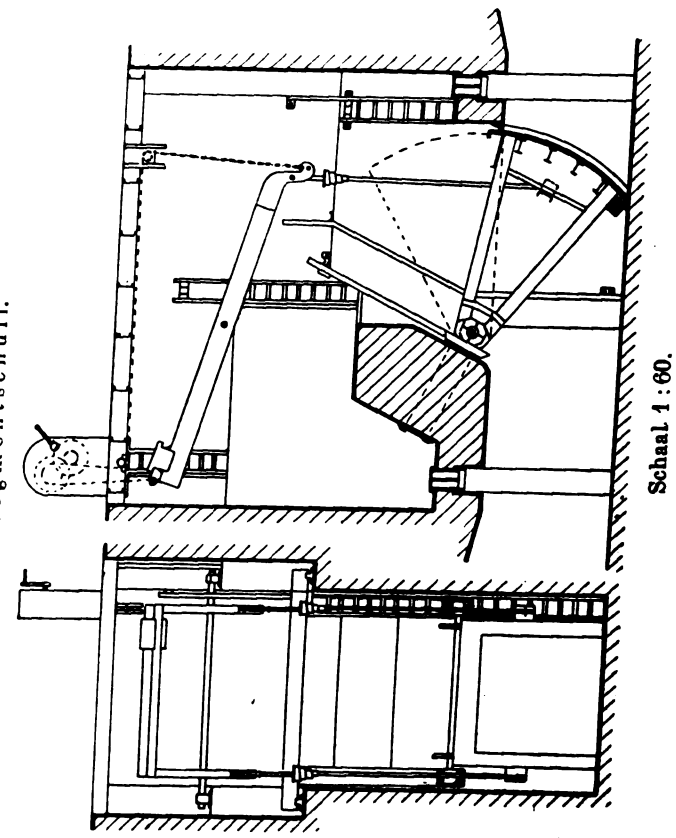




Schaal 1 : 500.
Fig. 11b.



Schaal 1 : 300.
Fig. 11d.



Schaal 1 : 60.
Fig. 11c.

Digitized by Google

doorloopende riolen, die elk door 8 zijspruiten met de kolk in verbinding staan. De doorsnede van elk riool bedraagt 4.60 m².

In de hoofden worden de riolen door segmentschuiven afgesloten (fig. 11 *c* en 15).

De totale kolkvulling bedraagt 6000 m³.

Bij een openingstijd der schuiven van 1 minuut 20 sec. werd de kolk in 4 minuten 45 sec. gevuld.

De maximum hoeveelheid water, welke per seconde aan het bovenpand werd onttrokken, bedroeg 40 m³. Bij deze vulling was de waterbeweging in de kolk nog wel voor de scheepvaart toelaatbaar, echter trad op het bovenpand een plaatselijke peilsverlaging, gepaard met een aanmerkelijke stroomsnelheid, op, welke voor de scheepvaart zeer hinderlijk was.

In de practijk wordt als regel de kolk gevuld in 5 à 6 minuten.

De waterbeweging in de kolk is ook bij korten openingstijd in langsrichting onbelangrijk.

Wel hebben de schepen last van waterstooten in dwarsrichting, die, hoewel niet zeer krachtig, bezwaar opleveren, omdat bij het begin van de schutting, wanneer de meertouwen steil staan, beweging in dwarsrichting niet is tegen te houden en de schepen dus tegen elkander of tegen de kolkmuren stooten.

Dit bezwaar is geheel overwonnen door bij het openen van de schuiven er zorg voor te dragen, dat de eene schuif gedurende de geheele kolkvulling wat wijder open staat dan de ander.

Wordt b.v. het rechter riool wat wijder geopend dan het linker, dan worden de schepen in de kolk door de waterbeweging tegen den rechtermuur gedrongen.

De kracht, waarmede het schip tegen den muur wordt gedrongen, is in verband met het voorkomen van bovenbedoelde waterstooten niet gelijkmatig, doch zoolang het rechter riool wijder geopend is dan het linker, blijft die kracht steeds dezelfde richting houden, zoodat het schip gedurende de geheele schutting tegen den rechter kolkmuur blijft liggen.

Daarbij is veelal de wrijving tusschen schip en muur voldoende om beweging in langsrichting te voorkomen.

NIEUWE SLUIS 15.
Stellen van bekistingen en steiger.

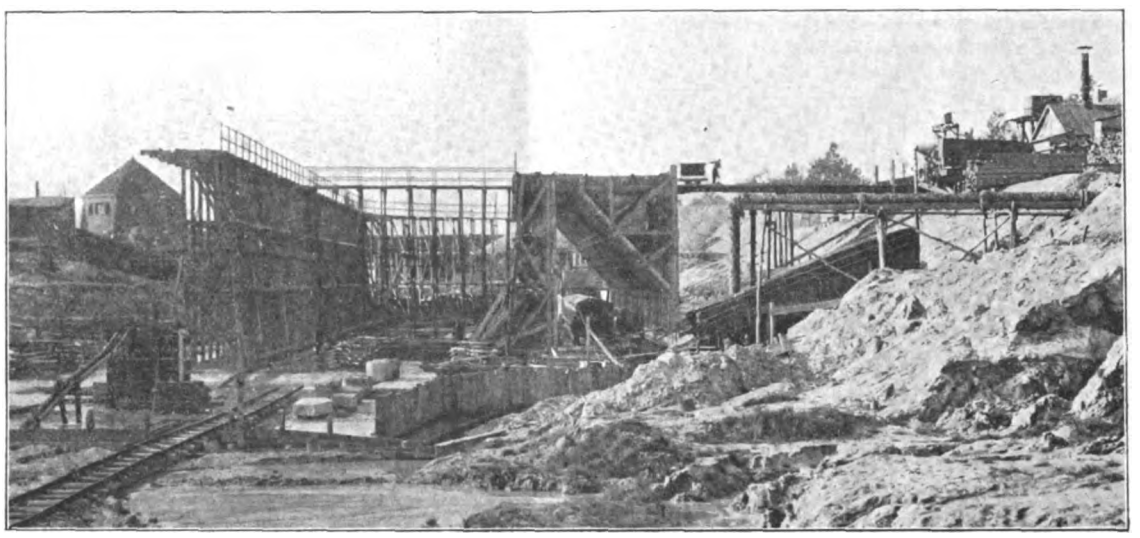


Foto LUMBERIGTS.

Fig. 12.

NIEUWE SLUIS 15.
Opgaand muurwerk voltooid.

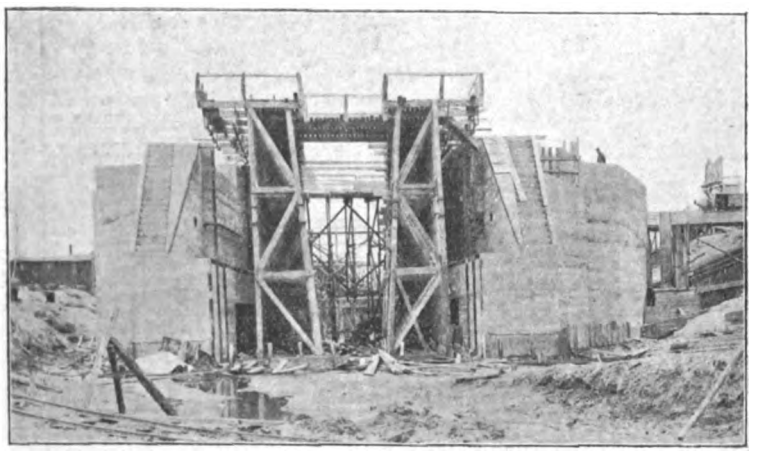


Foto LUMBERIGTS.

Fig. 13.

NIEUWE SLUIS 15.
INHANGEN VAN SLUISDEUREN BENEDENHOOFD.

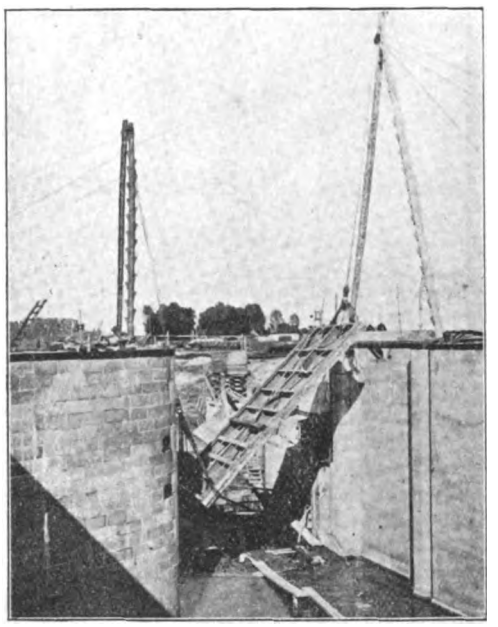


Foto B. KRUTER.

Fig. 14.

Het opgaand muurwerk van de sluis is in ongewapend beton opgetrokken.

De dagziende vlakken zijn over het algemeen onbekleed.

Hoeken en randen zijn met constructieijzer verdedigd.

Digitized by Google

Het onbekleede beton der kolkmuren werd tot nu toe weinig door de scheepvaart beschadigd.

De aanslagen der sluisdeuren zijn in graniet, die der rioolschuiven in gegoten ijzer uitgevoerd.

Het opgaand werk werd bij den bouw onderverdeeld, in bouwblokken ter lengte van circa 7 m.

NIEUWE SLUIS 15.
Inhangen van segmentschuif.

Foto B. KEUTER.

Fig. 15.

Aangrenzende bouwblokken sluiten met een vischbek tegen elkander aan.

Bij de indienststelling van de sluis, waarbij de grondaanvulling achter den zuidelijken kolkmuur nog niet was voltooid, bleken de naden tusschen de bouwblokken geenszins waterdicht.

SLUIS NOORDERVAART.
Bekisting bovenhoofd.

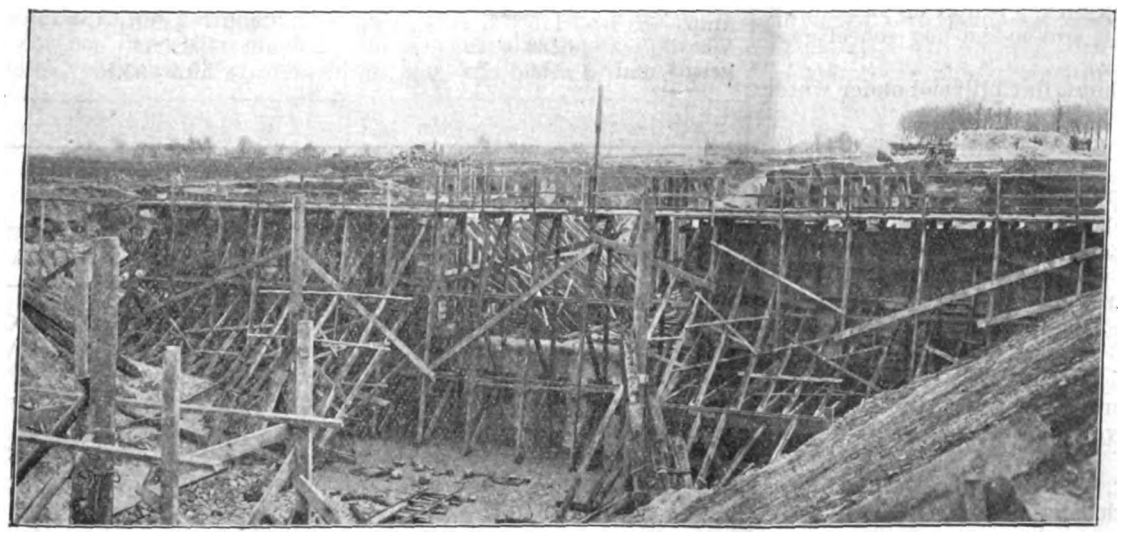


Foto LUMBERIGTS.

Fig. 16.

Ook de horizontale stortnaden in de bouwblokken lekten.

Zonder dat daartegen voorzieningen werden getroffen, zijn na enkele weken de horizontale stortnaden geheel en de verticale naden tusschen de bouwblokken grootendeels dicht geslibd.

De sluis op de Noordervaart heeft een doorvaartwijdte van 7.50 m, een drempeldiepte van 2.50 m en een kolklengte van 60 m. Het verval bedraagt 2.90 m. Zij werd in verband met het te verwachten gering verkeer gebouwd zonder schutkolkmuren.

De beloopen der schutkolk werden aanvankelijk bekleed met een dubbele vlijlaag puin, een laag geklopte puin ter dikte van circa 0.15 m, waarop een steenzetting van basaltzuilen.

Deze bekleeding bleek, toen de sluis enkele weken in gebruik was, niet voldoende.

OPRUIMEN VAN DE OUDE SLUIS.
Uitwerking van een schot.

Foto B. KRUTER.

Fig. 17.

Onder invloed van het verschil in grondwaterstand bij gevulde en bij ledige kolk, vloeide water, vermengd met fijn zand en slib, uit het beloop door de bekleeding heen, waardoor deze eerst uit het profiel zakte en ten slotte afschoof.

Het afgeschoven beloop werd toen ontgraven onder een helling van 1:2 en bekleed met een laag riet en rijs, waarop tuinen gevuld met geklopte puin en ten slotte de steenzetting van basalt.

Voorts werd tot steun van het beloop ongeveer op de waterlijn een damwand met gording en schoorpalen aangebracht.

De vulling van de kolk geschiedt door korte riolen in het bovenhoofd, de lediging door schuiven in de sluisdeuren.

Voor het opruimen van de oude sluizen 14 en 15 werden beide binnen een aangebrachte kistdam eerst droog gelegd.

Het afbreken van het metselwerk geschiedde met behulp van springmiddelen, waartoe de medewerking van de Genie werd ingeroepen.

Over het algemeen werd het muurwerk in horizontale lagen van iets meer dan 1 m weggeschoten.

Daartoe werden van te voren gaten geboord, diep circa 0.75 m, waarin de ladingen werden aangebracht.

Alle ladingen voor één laag werden tegelijk tot explosie gebracht.

De uitwerking van een dergelijke explosie is in fig. 17 goed te zien.

Van de op te ruimen sluizen waren de sluishoofden 100 jaar oud, de kolkmuren waren gedeeltelijk jonger.

Over het algemeen bleek zoowel het hout alsook het ijzer onder water nog in zeer goeden staat te verkeeren.

Het ijzerwerk, dat in het metselwerk verankerd was, kwam volkomen gaaf te voorschijn.

Digitized by Google

Bouten en ankers in de houten fundeering waren gedeeltelijk min of meer door roest aangetast, doch nog geenszins verteerd.

Daarbij deed zich het niet te verklaren verschijnsel voor, dat de ankers en bouten van de houten fundeering van sluis 14 meer waren aangetast dan die van sluis 15, hoewel beide sluizen in denzelfden tijd en volgens hetzelfde type zijn gebouwd.

Opmerkelijk was, dat overal waar hout met stroomend water in aanraking was geweest, afslijting van dit hout had plaats gehad. Vooral bij dennenhout was die afslijting sterk.

Het afgesleten hout was echter volkomen gaaf, zoodat de afslijting aan den mechanischen invloed van de strooming moet worden toegeschreven.

Het duidelijkste voorbeeld waren de dennen damwanden van de kolkmuren.

DAMWAND SCHUTKOLKMUUR VAN DE OUDE SLUIS 15.

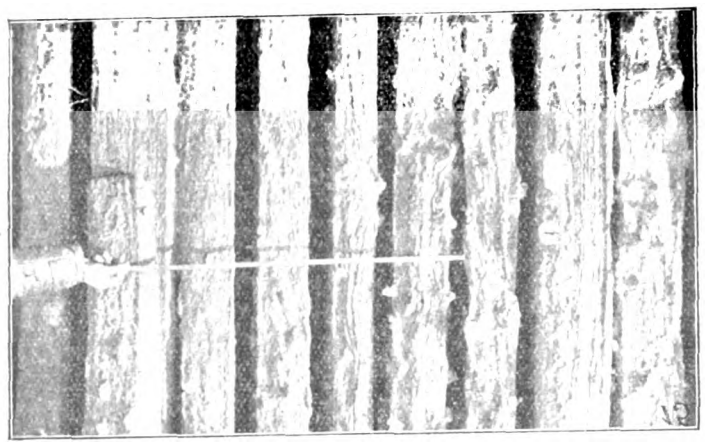


FOTO B. KRUTER.

Fig. 18.

Deze muren waren hoog gefundeerd op palen, terwijl van onderkant muur tot beneden den schutkolkbodem de grond door een damwand werd gekeerd.

Bij elke kolkvulling zal eenig water vanuit de kolk door de naden tusschen twee opvolgende damplanken in den achterliggenden grond zijn gedrongen.

Omgekeerd zal bij deze kolk lediging water uit den grond in de kolk zijn geloopen.

Door dezen waterstroom zijn op den duur alle naden der damplanken zoodanig afgesleten, dat van de oorspronkelijke messing en groef niets meer was terug te vinden (fig. 18).

Bij het trekken dier damplanken bleken echter de messing en groef op geringe diepte onder den kolkbodem nog geheel gaaf aanwezig.

Zooals reeds gezegd, bleek het hout, dat blijvend onder water was geweest, in goeden staat behouden.

Wel was het voor een groot gedeelte eenigszins week geworden, hetgeen ook bleek uit het feit, dat de meeste paalkoppen zeer sterk in het langshout der kespen waren gedrukt.

Door het Proefstation Koning & Bienfait werden enkele drukproeven verricht op kubussen met 10 cm zijde, en enkele buigproeven op balkjes van 6 × 6 cm ter lengte van 50 cm, afkomstig van paal- en kesphout.

Bij belasting loodrecht op de vezelrichting werd bij 93 kg per cm² een indrukking van 56 mm gevonden, welke indrukking tot 10 mm terugveerde bij ontlasting.

Bij belasting op het kopshout werd een gemiddelde drukvastheid van 157 kg per cm² gevonden, bij een indrukking van gemiddeld 8 mm.

Als berekende buigspanning, waarbij breuk optrad, werd bij de balkjes gevonden waarden van 333 kg en van 423 kg per cm².

Alle bovenbedoelde proefstukken werden voor de beproeving circa 8 dagen onder water gehouden.

KUNSTMATIGE BELASTING EENER ELECTRISCHE MACHINE

DOOR

ir. A. LEVIN.

In No. 13 van dezen jaargang gaf ik een beschrijving van één methode om een willekeurige electrische machine kunstmatig vol te belasten; thans ben ik in de gelegenheid eenige data mede te deelen van genomen proeven.

Om er zich n.l. van te overtuigen, dat de verwarming der machines bij de „schokproef" inderdaad dezelfde is als bij natuurlijke belasting, zijn door Asea vele vergelijkende proeven genomen. Daarbij werd er vooral op gelet, dat in beide gevallen de verwarming onder overigens gelijke omstandigheden plaats vond. Bij de proef met den asynchronen motor M 206 b.v., waarvan de resultaten hieronder mogen volgen, werd deze met een zelfde asynchrone-machine gekoppeld, volkomen gelijk wat vermogen, toeren, constructies, enz., betreft, die bij natuurlijke belasting als asynchrone-generator op het net werkte en bij de schokproef als balanceerende machine diende. Daardoor was de invloed van warme luchtstroomingen dezer machine op de verwarming der te onderzoeken machine bij beide proeven practisch even groot.

Zoo ook werd bij de schokproef van den wisselstroom-generator G 24 dezelfde verwarmingsvoorwaarde in de omgeving ingesteld. De machine, die bij generatorische belasting van G 24, als aandrijvende (gelijkstroom) motor diende, werd gedurende de schokproef door een stroom in haar armatuur evenveel verwarmd als bij motorische belasting, door n.l. dezelfde verliezen te laten optreden. Als balanceerende machine bij de schokproef diende hier één der machines van het proefveld.

Tevens werden bij deze proef eenige oscillogrammen opgenomen (zie lager). De staatjes hieronder toonen, dat het verschil in temperatuurstijging bij beide methoden slechts gering is, en het feit, dat sommige der bij de schokproef verkregen temperatuurstijgingen iets grooter, andere weer iets kleiner zijn, dan die bij normale belasting, wijst er wel op, dat dit verschil meer aan de practische moeilijkheden der temperatuurmetingen geweten moet worden, dan aan ongelijke verwarmingsvoorwaarden. De methode kan dus als absoluut betrouwbaar worden aangezien.

Eenige resultaten der metingen.

I. Drie-phasen asynchrone-motor, M 206, 1300 P.k., 210 omw./min., 6000 Volt, 117 amp. prim. 50 perioden.
Verwarmd door:

Natuurlijke belasting van		Schokbelasting van
Amp.	115	115.5
Volt	6330	6300
Periodental	50	50.4—55.5

Temperatuurstijging door meting:	Met thermometer		Van weerstand	
Belasting:	Natuurlijk	Schok	Natuurlijk	Schok
Statorwikkeling . . .	24.0 °C.	24.4 °C.	50.7 °C.	52.0 °C.
Rotorwikkeling . . .	15 5 °C.	16.5 °C.	20.7 °C.	21.0 °C.
Statorblik	39.9 °C.	39 5 °C.	—	—

II. Drie-phasen synchrone inductie-motor, 700 P.k. 375 omw./min., Volt 5750, Amp. 70, 50 perioden.
Verwarmd door:

Natuurlijke belasting van		Schokbelasting van
Amp.	69	69.6
Volt	5750	5750
Periodental	50	50—55

Digitized by Google

Temperatuurstijging door meting:	Met thermometer		Van weerstand	
Belasting:	Natuurlijk	Schok	Natuurlijk	Schok
Statorwikkeling . . .	20.5 °C. 19.8 °C.	19.5 °C. 21.0 °C.	29.0 °C. 28.5 °C.	30.2 °C. 32.2 °C.
Rotorwikkeling . . .	11.4 °C. 13.8 °C.	13.4 °C. 15.2 °C.	25.0 °C. 22.7 °C.	22.2 °C. 26.7 °C.
Statorblik	33.1 °C. 32 2 °C.	33.2 °C. 34.2 °C.	— —	— —
Rotorblik	11.0 °C 12.6 °C.	12.4 °C. 9.4 °C.	— —	— —

III. Drie-phasen synchrone-generator G 24, 125 k.V.A. arbeidsfactor 0.8, 50 perioden, 250 omw./min., 550 Volt, 131 amp., veldstroom 31 amp.

De generator is op drie wijzen onderzocht, zooals het staatje hieronder toont, namelijk als generator, als overbekrachtigde synchronemotor, mechanisch onbelast, en met de schokmethode. De tweede methode is zeer gebruikelijk, geeft echter niet de juiste verwarming in het veld (den rotor) en is bij groote machines meest daarom niet toe te passen, omdat de krachtwerken geen teruglevering van groote hoeveelheden wattlooze energie in het net toelaten.

Verwarmd door:

Belasting:	Generator	Schok	Motor
Statorspanning	549 Volt	551 Volt	551 Volt
Statorstroom	130.5 amp.	130.7 amp.	130.6 amp.
Bekrachtigingsspanning .	81 Volt	75.9 Volt	74.6 Volt
Bekrachtigingsstroom . .	33.2 amp.	31.3 amp.	30.1 amp.
Periodental	50	50–55	50

Temperatuurstijging door meting:	Met thermometer			Van weerstand		
Belasting:	Generator	Schok	Motor	Generator	Schok	Motor
Statorwikkeling . . .	22 9 °C.	23.8 °C.	24.0 °C.	27.1 °C	29.3 °C.	31.5 °C.
Rotorwikkeling . . .	29.7 °C.	28.8 °C.	28.0 °C.	33 0 °C.	31.8 °C.	32 0 °C.
Statorblik	30.9 °C.	29.4 °C	28.5 °C.	—	—	—
Rotorpolen	27.7 °C.	25 5 °C.	29.0 °C.	—	—	—

IV. Toepassing der methode op een synchronen-generator van 5000 k.V.A., 6300—7000 Volt, 458—412 amp., arbeidsfactor 0.72, 50 perioden.

Zou een dergelijke machine als overbekrachtigde synchroonmotor verwarmd worden, dan zou zij 5000 k.V.A. wattloos vermogen aan het net afgeven, wat 2000 k.V.A. boven het, in het contract met het krachtwerk, als maximum toegelaten bedrag, ligt.

De draaistroom-energie wordt hier door een waterkrachtwerk geleverd, n.l. door Alvkarleby aan de Dalelf ± 80 km ten N.O. van Västeras gelegen. De spanning bedraagt 70 k.V.

Het is n.l. noodzakelijk den te onderzoeken generator direct aan het net te koppelen, daar het continuvermogen van den hulpgenerator in het proefveld niet toereikend is.

Bij een enkelvoudige „schokproef" zou het net, in verband met den arbeidsfactor 0.72, slechts 3450 k.V.A. wattloos vermogen moeten opnemen, wat dan wel, door een synchronencondensor, tot beneden de 3000 k.V.A. zou te reduceeren zijn. Echter zou in dat geval het net de slingerende watt-energie van 0.72 × 5000 = 3600 k.W. moeten uitbalanceeren. Daardoor zou het heele Alvkarleby-net in slingering gebracht worden, wat natuurlijk ook niet toelaatbaar was. Dat toch de schokproef kon worden aangewend, was te danken aan het feit, dat er tegelijkertijd een andere generator in het proefveld klaar stond, die groot genoeg was om de volle 3600 kW, in de dubbelvoudige schokproef uit te balanceeren, waardoor het net van de slingerende wattenergie geheel ontlast kon worden.

De data van dezen generator waren als volgt: 3800 k.V.A., 6300 Volt, 348 Amp., arbeidsfactor 0.75. De bekrachtiging werd zoo geregeld, dat het wattlooze vermogen zoo klein mogelijk was, dus de arbeidsfactor ± 1. De synchrone-condensator, die een wattloos effect van 600 k.V.A. opnam, bestond uit een onderbekrachtigden generator, door een gelijkstroommotor gedreven. Het totale, door het net, op te nemen wattlooze vermogen bedroeg dus 3450 — 600 = 2850 k.V.A. Tevens leverde het net de verliesenergie voor de generatoren, en die van den grootsten werd nauwkeurig gemeten. Gevonden werd 237 k.W. Men kon nu volgens de gebruikelijke methoden, uit kortsluit- en nullast-proef, de verliezen meten en deze met de in de „schokproef" gevondene vergelijken.

De verliezen elk voor zich bleken de volgende te zijn:

Wrijvingverliezen	73.0 k.W.
IJzerverliezen bij normale spanning	78.0 „
Koperverliezen bij 52° C.	27.1 „
Extra verliezen in de statorwikkeling gevonden uit de kortsluitproef	16.2 „
Magnetiseeringseffect bij vollast en arbeidsfactor 0.72	41.4 „
Verliezen in de bekrachtigingsmachine	1.5 „
	237.2 k.W.

De totale verliezen zijn dus inderdaad dezelfde als het wattvermogen, bij de schokproef door de wattmeters aangewezen. Dit is dus wel een zeer eenvoudig middel om het rendement der machines te bepalen. Een moeilijkheid kan het aflezen van dit wattvermogen meebrengen, wanneer de wattmeters te veel slingeren. Wanneer men echter zorgt, dat de uitbalanceering volkomen is, kan dit slingeren tot een minimum gereduceerd worden en kan de gemiddelde waarde gemakkelijk worden afgelezen.

Zou men de wattmeters tusschen het net en den hulpgenerator koppelen, dan meten zij wel is waar de verliezen van alle drie machines, (n.l. die van den hulpgenerator en der beide in „schokproef" zijnde machines), maar worden nu niet door slingerende wattenergie gepasseerd, zoodat hun wijzers volkomen stilstaan.

Kent men nu de verliezen van den hulpgenerator nauwkeurig, dan is ook de som der verliezen der beide andere machines bekend. Bij de proef met de genoemde asynchrone-

OSCILLOGRAM I.

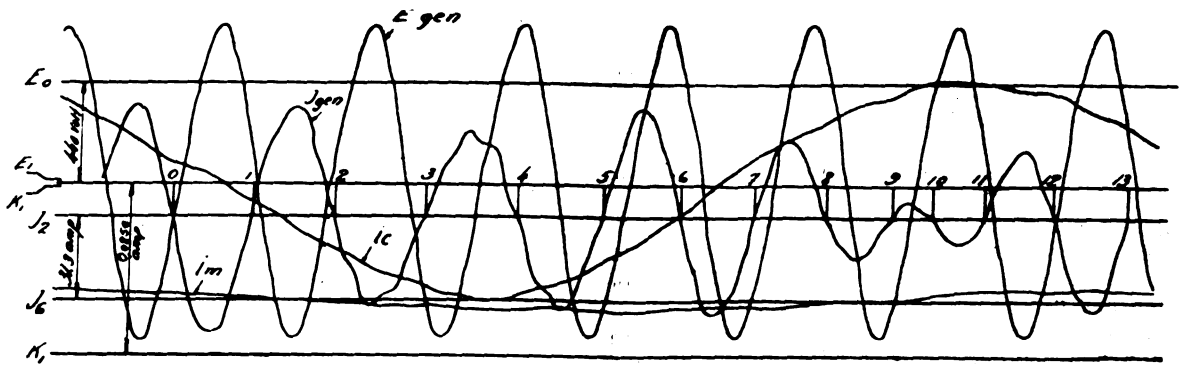


Fig. 1.

Digitized by Google

motoren M 206, werden de wattmeters inderdaad zoo geplaatst, en kon, onder aanname van gelijke verliezen in beide machines, het rendement toch direct worden gevonden. De wattmeters bleken tevens niet meer te slingeren, wat, in verband met de gelijkheid der traagheidsmassa's der beide rotoren, te verwachten was.

Vergelijkende metingen, door ook normaal te belasten, werden met dezen generator niet gedaan. De temperatuurstijgingen in de schokproef waren als volgt:

	met thermometer	met weerstand
Statorwikkeling	25.4° C.	30.6° C.
Rotorwikkeling	31.1° „	30.1° „
Statorblik	38.1° „	

Echter werd later, toen de generator in de centrale in bedrijf was, de temperatuurstijging bij normaallast gecontroleerd en ook hier werden precies dezelfde waarden gevonden als in de schokproef.

Het op gang brengen der beide synchrone-machines moest hier door middel van den hulpgenerator, die later met 55 perioden zou gedreven worden, asynchroon geschieden. Eerst werd de 3800 k.V.A. generator, zonder veld, op gang gebracht en de snelheid tot 50 perioden opgevoerd. Daarna de 5000 k.V.A. generator op dezelfde wijze, waartoe de spanning van den hulpgenerator eerst zoover omlaag werd geregeld als toelaatbaar was, n.l. zonder dat de 3800 k.V.A. generator, die ondertusschen bekrachtigd was, uit den pas viel. Daarna werd het heele systeem om het Alvkarleby-net gesynchroniseerd, de bulpgenerator op 55 perioden gebracht, de synchrone-condesor aan het net gekoppeld, waarna ten slotte de vereischte belastingen konden worden ingesteld.

Opname van eenige oscillogrammen van stroom en spanning bij de schokproef van machine G 24 (synchr.-generator).

Teneinde een idee te krijgen van de vertragingen en versnellingen der bewegende massa's werd een kleine gelijkstroom shuntmachine (K 1) op de as van G 24 gemonteerd. Het veld van K 1 werd constant gehouden en de armatuur over een condensator aan den oscillograafslinger gelegd. Door de aanwezigheid van dezen condensator ontstond er geen stroom in het anker van K 1, wanneer haar snelheid, en dus ook die van G 24, constant was.

K 1 werd zoo uitgevoerd, dat zij bij constante snelheid een gelijkspanning gaf, die nagenoeg vrij was van pulsaties door o. a. zeer veel lamellen aan te brengen en een sterken koperen dempingscylinder om het anker te bouwen. Wanneer nu de snelheid van G 24 varieerde, doorvloeide een ladings- of ontladingsstroom den condensator, die evenredig is met de verandering van de spanning, dus met de versnelling van de machine. Het oscillogram van dezen stroom geeft dus direct een beeld van de wisselende kracht, waarmee de machine belast is.

In oscillogram I, fig. 1, is deze stroom met i_c aangeduid. Tevens geeft dit oscillogram de grootheden van den hoofdgenerator, n.l. E gen. de spanning, en I gen. den stroom. De amplitudo van dezen stroom varieert blijkbaar, wat er op wijst, dat hier slingerende watt-energie passeert. Inderdaad kon de balanceerende machine G 23 van het proefveld, niet de volle 100 k.W. van G 24 uitbalanceeren, haar traagheidsmoment was n.l. te klein.

Oscillogram II, fig. 2, geeft de electrische grootheden van G 24 onder de schokproef:

1°. i_c den condensatorstroom van K 1.
2°. I den lijnstroom van G 24.
3°. E de lijnspanning van G 24.

OSCILLOGRAM II.

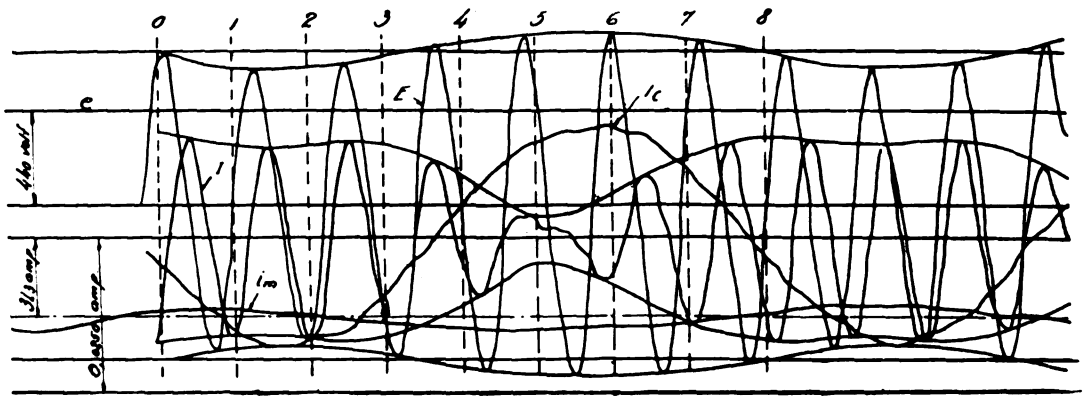


Fig. 2.

4°. i_m den bekrachtigingsstroom.
5°. e een gelijkspanning van 440 Volt ter verkrijging van een schaal.

UIT DE OSCILLOGRAMMEN GECONSTRUEERD STROOM- EN SPANNINGSDIAGRAM.

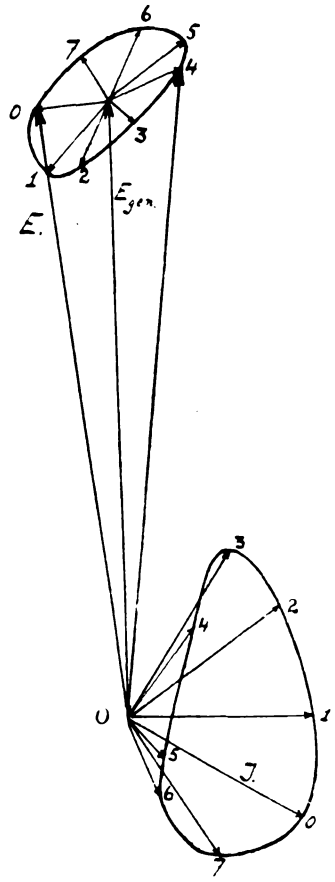


Fig. 3.

In dit oscillogram werden, zooals te zien is, de toppen der krommen door een vloeiende lijn verbonden, zoodat op elk tijdsmoment de, bij de maximale waarde behoorende, gemiddelde waarde kon worden bepaald.

De tijd werd in 8 gelijke deelen verdeeld en in elk dezer acht tijdsmomenten de volgende metingen gedaan:

1°. d eamplitudo van E;
2°. de phaseverschuiving tusschen E en E gen.;
3°. amplitudo van I;
4°. de phaseverschuiving tusschen I en E gen.

De phase van E gen. werd uit het eerste oscillogram afgeleid, door vergelijking met een op beide oscillogrammen voorkomende kromme (b.v. i_c).

In fig. 3 zijn de op deze wijze verkregen waarden in een vector-diagram uitgezet, waarin duidelijk de bewegingen der stroom- en spanningsvectoren te zien zijn. Het diagram wijkt meer af van het theoretische, ten gevolge der onvolledige uitbalanceering, waardoor de hulpgeneratir snelheidsvariaties onderging. Hoewel de stroom zich lang niet over een rechte beweegt, is toch de gemiddelde waarde van het wattlooze vermogen gelijk aan dat, dat de wattmeters aanwezen. Door de bekrachtiging dus zoo te regelen, dat de wattmeters het vereischte wattlooze vermogen gemiddeld aanwijzen, word de machine dus inderdaad gemiddeld met dit vermogen belast.

Ten slotte toont de proef met G 24, dat de bekrachtiging ter verkrijging van vollast, in de schokproef, ligt tusschen die als generator en die als motor, bij vollast.

Dit is ook te verwachten, daar de machine in de schokproef afwisselend als motor en als generator werkt.

Digitized by Google

INGEZONDEN STUKKEN.

OPMERKING NAAR AANLEIDING VAN DE GRONDWATERVERLAGINGSTHEORIE VAN DR. ING. J. SCHULTZE.

(Vertaling uit het Duitsch.)

In zijn antwoord op het in No. 28 van dit tijdschrift (blz. 599) gegeven meetkundige bewijs mijner vergelijking $\frac{\partial R}{\partial t} = \frac{3 H k}{\beta R}$ beweert dr. VERSLUYS, dat het willekeurig zou zijn, als ik, in stede van de algemeene formule (13) te gebruiken, uitging van de op het begin en het eindpunt der inzinkingskromme betrekking hebbende formule (14):

$$H^2 - y_o^2 = \frac{q}{\pi k}\left(l n \frac{R}{r_o} - \frac{1}{3}\right).$$

Waar hier een willekeurigheid kan zijn, is mij niet duidelijk. Formule (14) is even goed geldig als formule (13). Als ik uitga van mijn formule (14), verkrijg ik de door mij gezochte term $\frac{\partial R}{\partial t}$, terwijl bij het gebruik van formule (13) in het geheel geen uitkomst kan worden verwacht. Het spreekt dan toch vanzelf, dat ik van formule (14) en niet van formule (13) uitga. De techniek van het afleiden berust toch daarop, dat men uit de geldige formules die opzoekt, welke een uitkomst doet verwachten en alle overige formules terzijde stelt.

Indien in dit geval iets anders wordt verlangd, moet ik dit mijnerzijds als een willekeurigen en volkomen ongegronden eisch beschouwen.

Dat mijn vergelijking $\frac{\partial y}{\partial t} = \frac{\partial H}{\partial t}\left(\frac{r}{R}\right)^n$ een aanname is en daardoor met de werkelijke omstandigheden niet volkomen overeenstemt, heb ik steeds vooropgesteld; in alle gevallen, die voor de practijk van belang zijn (bedrijfsduur langer dan een dag bij kleinere werken, langer dan een week bij grootere) is echter de onnauwkeurigheid in de berekening der getallen in bovenbedoelde aanname zóó klein, dat zij practisch geen beteekenis heeft.

Mijn vergelijking met de aanname van vlakblijvende dwarsdoorsneden in de gewapend betontheorie moet ik handhaven. Het tertium comparationis is het uitgaan van vereenvoudigende aannamen, die weliswaar met de werkelijkheid niet volledig overeenstemmen, doch waarvan de onnauwkeurigheid de gezamenlijke uitkomst echter op niet noemenswaardige wijze beïnvloedt. Als verder voorbeeld van dergelijke vereenvoudiging zij nog de theorie der golven genoemd, die zelfs door de mathematische physici wordt erkend; verder de theorie van den hydraulischen stoot. De lijst kan men verlengen, zooveel men wil.

Berlijn. Dr. Ing. JOACHIM SCHULTZE.

Naschrift.

Het bovenstaande verweer bevat geen argumenten. Bovendien beantwoordt Dr. SCHULTZE slechts twee punten en wordt het derde voor de tweede maal door hem onbeantwoord gelaten.

Dit derde punt, waarover Dr. SCHULTZE, nadat ik het had te berde gebracht in *De Ingenieur* van 1925 No. 22 (blz. 470, 2e kolom), zweeg in zijn artikel in *De Ingenieur* van 1925 No. 28, wordt, hoewel ik op blz. 600, in de drie onderste regels van de 1e kolom daarop nogeens wees, in het verweer hierboven ook niet behandeld.

Op de hier bedoelde kwestie, dat de formule (18) in het boek, verkregen door de volgens mij onjuiste integratie, absurd is, weigert Dr. SCHULTZE blijkbaar in te gaan. Het is niet noodig in herhaling te treden; men zie slechts de aangehaalde bladzijden. Ik meen hierop nu sterk den nadruk te moeten leggen, om te voorkomen, dat dit punt geheel over het hoofd zal worden gezien.

In *De Ingenieur* van 1925, No. 28, werd door mij uiteengezet, dat het z.g. meetkundige bewijs voor de juistheid der integratie niet opgaat, omdat de formule, die door Dr. SCHULTZE wordt beschouwd als de vergelijking van een zekere kromme lijn, zulks niet is, en dat daarin maar eens willekeurig twee grootheden, die iets anders zijn, als coördinaten van de kromme lijn worden beschouwd. Daarop antwoordt Dr. SCHULTZE, dat hem niet duidelijk is, waar de willekeurigheid is. Sterk is zulk een verweer m. i. niet, aangezien de kwestie door mij is gemotiveerd. En zeer vreemd klinkt in het bovenstaande de zinsnede, die oorspronkelijk luidde: „Die Technik alles Ableitens beruht doch darauf, dass man unter den gültigen Formeln diejenige heraussucht, die ein Ergebnis erwarten lässt und alle übrigen Formeln bei Seite lässt". Het gaat er immers juist om, dat Dr. SCHULTZE bij zijn afleiding een formule bezigde, die niet geldig was voor het doel, waartoe zij werd gebruikt. Het wil mij voorkomen, dat Dr. SCHULTZE zich bij het afleiden te weinig rekenschap heeft gegeven van de beteekenis der opgestelde formules.

Door mij werd in *De Ingenieur* No. 28, 1925 (blz. 600, 2e kolom) gewezen op de onjuistheid der formule, die het uitgangspunt is van de theorie van Dr. SCHULTZE en wel:

$$\frac{\partial y}{\partial t} = \frac{\partial H}{\partial t}\left(\frac{r}{R}\right)^n \quad \ldots\ldots\ldots \quad (A)$$

waarin aan *n positieve* waarden worden toegekend. Dat deze formule niet geheel met de werkelijkheid overeenstemt, geeft Dr. SCHULTZE toe, doch deze meent het gebruik der formule te kunnen verdedigen door te wijzen op andere theorieën, waarbij aannamen worden gedaan, welke niet geheel juist zijn. Naar mijn meening is Dr. SCHULTZE echter over de schreef gegaan, en waarom hetgeen deze doet niet toelaatbaar is, kan aan de hand van de onderstaande figuren duidelijker worden uiteengezet, dan op blz. 600 bovengenoemd reeds is gedaan.

Dr. SCHULTZE stelt, zie blz. 10 in zijn werk, de hoeveelheid water, die per secunde naar den put stroomt, door een cylinderoppervlak met een straal r om den as van den put beschreven:

$$2 \pi r y \frac{d y}{d r} \times k$$

waarin k de doorlatingscoëfficiënt is, terwijl de beteekenis van y en r uit fig. 1 blijkt. De bloklijn is de as van den put, de gebogen lijn de doorsnede van het oppervlak van den inzinkingskegel, de lijn op een afstand r_o van den as van den put is de geperforeerde wand.

Wanneer deze hoeveelheid constant is, hetgeen voor $r = r_o$ het geval is, terwijl y afneemt, zal $\frac{d y}{d r}$ met den tijd moeten toenemen. Voor $r > r_o$ zal de hoeveelheid met den tijd toenemen, omdat de hoeveelheid water, die per secunde toestroomt van buiten den cylinder met een straal r, beschreven volgens formule (A), een steeds grooter gedeelte van de constante hoeveelheid opgepompt water bedraagt. Ook daar zal $\frac{d y}{d r}$ dus met den tijd moeten toenemen, en zal dus de helling van het oppervlak van den inzinkingskegel grooter moeten worden.

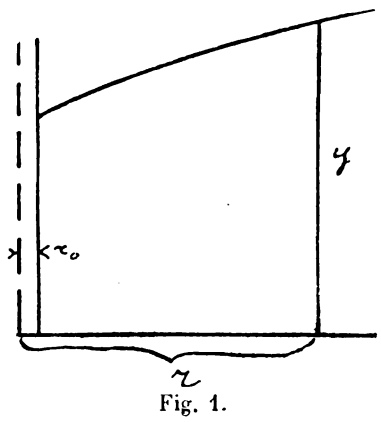


Fig. 1.

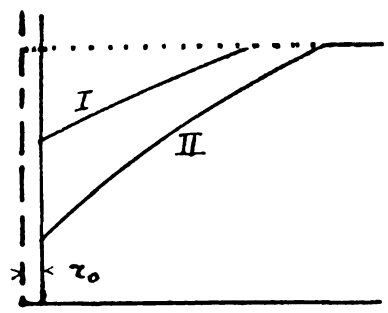


Fig. 3.

Volgens formule (A) echter worden twee opvolgende beschrijvende kromme lijnen van den inzinkingskegel bijv. voorgesteld door de lijnen I en II in fig. 2, waarbij de helling op iederen afstand van den put steeds kleiner wordt, terwijl in werkelijkheid de helling voortdurend grooter moet worden, als in fig. 3 is aangegeven. In deze figuren 2 en 3 stellen de gestippelde lijnen het phreatische oppervlak voor, vóór het begin van de wateronttrekking.

Indien in formule (A) de exponent n een negatieve waarde verkreeg, zouden lijnen als in fig. 3 afgebeeld worden verkregen, en in dat geval zou minder bezwaar bestaan tegen het

Digitized by Google

gebruik van formule (4). Ook dan blijft zij echter volkomen willekeurig, zoodat ook met deze verbetering tegen de theorie het bezwaar zou blijven bestaan, dat van tevoren een vorm wordt aangenomen van een oppervlak, welks gedaante men juist moet afleiden.

De formule (4) met een positieve waarde van den coëffi-

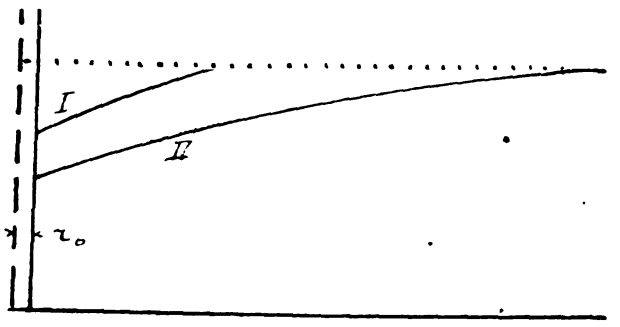


Fig. 2.

ciënt n, zooals Dr. SCHULTZE die aanneemt, brengt een met den tijd veranderenden vorm van dat oppervlak met zich, die in strijd is met hetgeen zich in werkelijkheid voordoet en ook met hetgeen schrijver op blz. 10 van zijn werk zelve aanneemt.

Dus nog afgezien van de foutieve afleiding in het werk van Dr. SCHULTZE, zal diens grondwaterverlagingstheorie moeten worden verworpen, omdat zij uitgaat van een al te onjuiste veronderstelling.

Dr. ir. J. VERSLUYS.

Discussie gesloten. — RED.

MEDEZEGGINGSSCHAP VAN DE ARBEIDERS TEN BEHOEVE VAN HUN VAKOPLEIDING.

In No. 31 van *De Ingenieur* komt in de rubriek „Boekbespreking" een beoordeeling voor van het boekje „De opvoeding tot arbeider".

In deze beoordeeling wordt o. m. de volgende vraag gesteld. „Waar zijn de arbeiders, die hebben aangedrongen op medezeggingsschap ten behoeve van hun vakopleiding?"

Ik stel er prijs op naar aanleiding van deze vraag heel in 't kort het volgende op te merken.

Door de Vakvereeniging van het spoorwegpersoneel in ons land worden nog al flink wat moeite en kosten besteed om de vakopleiding van diverse groepen spoorwegpersoneel zoo goed mogelijk te doen zijn. Dit geschiedt in navolging van hetgeen o. a. in Duitschland en België op het stuk van bemoeiingen der vakvereeniging en verkregen medezeggingsschap inzake de vakopleiding voor een groot aantal groepen spoorwegpersoneel valt op te merken.

Wat ons land betreft is in 't bijzonder de groep locomotiefpersoneel reeds jarenlang doende om, door middel van het verkrijgen van medezeggingsschap, de opleiding van het machinepersoneel op beter peil te brengen.

Behalve van het feit, dat door dit streven inderdaad een verbeterde opleiding tot stand *is* gekomen, mag er bovendien nog wel gewag van worden gemaakt, dat het locomotiefpersoneel in ons land zich belangrijke extra kosten blijft getroosten om door het vormen van een eigen opleidings-instituut en het verkrijgen van eigen instructeurs en leermiddelen zooveel mogelijk het boven aangegeven streven te verwezenlijken.

G. JOUSTRA,

lid Hoofdbestuur Nederl. Vereeniging van Spoor- en Tramweggpersoneel.

NIEUWSBERICHTEN.

Adviesbureau voor civielingenieurswerken.

* Ir. P. H. V. BONGAERTS heeft te 's-Gravenhage gevestigd het „Adviesbureau voor civielingenieurswerken", waaraan ir. H. A. VAN IJSSELSTEYN als adviseur verbonden is.

Voorlichtings- en Adviesbureau „Advia".

* Prof. ir. C. W. WEYS, notaris E. H. CARPENTIER ALTING en mr. A. A. GALESTIN hebben opgericht een bureau tot het verstrekken van voorlichting en adviezen op financieel, juridisch en technisch gebied voor aangelegenheden, direct of indirect op Nederlandsch-Indië betrekking hebbende. Het bureau is gevestigd Lange Vijverberg 3, 's-Gravenhage.

N.V. Beton- en Aannemings-Maatschappij „Zuiderhoek".

* Opgericht is de N. V. Beton- en Aannemings-Maatschappij „Zuiderhoek", ten doel hebbende de voortzetting en uitbreiding der zaken, gedreven door ir. A. J. ZUIDERHOEK, en gevestigd te 's-Gravenhage.

Tot directeur werd benoemd ir. A. J. ZUIDERHOEK.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 4 Augustus 1925, zijn, respectievelijk met ingang van 4 Augustus en 1 September 1925, benoemd tot adjunct-inspecteur van den arbeid ir. N. C. WINKEL, te Berlijn, en ir. F. GROENEVELD, te Delft.

— Bij Kon. besluit zijn, met ingang van 13 Augustus 1925, benoemd tot officier van den marinestoomvaartdienst 3de kl. de adelborsten der 1ste afd. voor den stoomvaartdienst bij het Kon. Instituut voor de Marine, W. P. J. BRUNET DE ROCHEBRUNE, H. F. W. VARENKAMP, M. A. W. BOS, F. J. DE HOOP en J. M. BUITINK;

zijn, met ingang van 17 Augustus 1925, bevorderd tot officier van den marinestoomvaartdienst 2de kl. de officieren van den marinestoomvaartdienst 3de kl. B. W. VINKE, J. WESSELINK, J. G. SEVENHUYSEN, C. M. W. VAN BALKOM, J. H. J. H. VAN APELDOORN, F. H. KÖHLER en H. J. VAN DER HEYDEN.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den dienst voor Waterkracht en Electriciteit.

Benoemd: tot ingenieur 3e kl., ir. P. RAVEN, thans tijdelijk belast met de waarneming van genoemde betrekking.

Bij den dienst der Staatsspoor- en Tramwegen.

Benoemd: tot ingenieur 1e kl. H. G. GROSJEAN, ambtenaar buiten werkelijken dienst, laatstelijk ingenieur bij gemelden dienst; tot ingenieur 3e kl., ir. M. J. PH. NITTEL en ir. H. J. DE ROOS, daartoe ter beschikking gesteld van den Gouverneur-Generaal van Ned.-Indië.

Geplaatst: bij het Bedrijf der Staatsspoor- en tramwegen op Java (Exploitatie der Oosterlijnen), de benoemde ingenieur 1e kl. H. G. GROSJEAN; bij de exploitatie Oosterlijnen, de benoemde ingenieur 3e kl. ir. M. J. PH. NITTEL; bij de hoofdwerkplaatsen te Madioen, de benoemde ingenieur 3e kl., ir. H. J. DE ROOS.

Bij het Onderwijs.

Benoemd: bij de Normaalschool te Semarang tot leeraar in de natuurkunde, met ingang van 1 Juli 1925, ir. C. A. SCHEEPENS.

Ontslagen: gerekend van 16 Mei 1925, wegens vertrek, eervol als leeraar in de natuurkunde bij de Normaalschool te Soerabaja, ir. H. W. J. VELDHUIS, leeraar bij de H. B. S. aldaar.

PERSONALIA.

— Bij beschikking van den Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen is bepaald, dat de afdeelingen der Technische Hoogeschool voor de in het studiejaar 1925—1926 af te nemen ingenieursexamens zullen worden aangevuld met de na te noemen deskundigen buiten die hoogeschool: ir. S. G. EVERTS, oud-hoogleeraar der hoogeschool, te 's-Gravenhage; ir. W. K. BEHRENS, oud-hoogleeraar der hoogeschool, te Delft; ir. G. VAN EGMOND, oud-hoofdingenieur bij de Nederlandsche Spoorwegen, te 's-Gravenhage; ir. C. HOVESTAD, ingenieur 1ste klasse bij het Stoomwezen, te Breda; W. A. J. VAN DEN HURK, oud-directeur van den gemeentelijken telefoondienst te Amsterdam, wonende te 's-Gravenhage; dr. ir. N. KOOMANS, ingenieur der telegrafie, te 's-Gravenhage.

— De benoemde adjunct-inspecteur van den arbeid ir. N. C. WINKEL is, te rekenen van 4 Augustus 1925, werkzaam gesteld in het 8ste district der arbeidsinspectie, ter standplaats Deventer.

Digitized by Google

— De benoemde adjunct-inspecteur van den arbeid ir. F. GROENEVELD is, met ingang van 1 September 1925, werkzaam gesteld in het 5de district der arbeidsinspectie, ter standplaats Amsterdam.

* De ingenieur van den Rijkswaterstaat ir. E. M. H. SCHAANK is, met ingang van 1 September 1925, benoemd tot arrondissementsingenieur in het 2de rivier-arrondissement, met standplaats Utrecht. De benoemde was reeds tijdelijk als zoodanig werkzaam.

* De hoofdingenieur van den Rijkswaterstaat ir. J. F. SCHÖNFELD, thans ingenieur in het arrondissement Vlissingen, is, met ingang van 1 October 1925, benoemd tot arrondissementsingenieur in het 5de rivier-arrondissement, met standplaats Rotterdam.

* De hoofdingenieur van den Rijkswaterstaat ir. W. H. BRINKHORST, thans arrondissementsingenieur te Utrecht, is, met ingang van 1 October 1925, benoemd tot arrondissementsingenieur te Vlissingen.

* Ir. H. B. BAKKER, ingenieur van den Rijkswaterstaat, met verlof, thans werkzaam als directeur van Openbare Werken te Curaçao, is, met ingang van 1 October 1925, benoemd tot arrondissementsingenieur te Utrecht.

* Ir. F. W. VAN BERCKEL, thans ingenieur bij de N. V. Kon. Nederlandsche Hoogovens en Staalwerken, is, met ingang van 1 September 1925, benoemd tot ingenieur bij de Staatsmijn „Maurits" te Heerlen.

* Ir. M. VAN DER KLOET, voorheen ingenieur bij de Duquesne Light Co. te Pittsburg (V. S. A.) is, sedert 7 Juli 1925, werkzaam bij „The Koppers Company" Union Trust Building aldaar.

* Ir. B. B. C. FELIX, voorheen ingenieur bij de Ned.-Indische Spoorweg-Mij., is, met ingang van 10 Augustus 1925, benoemd tot tijdelijk ingenieur bij de Gemeentewerken van 's-Gravenhage, voor den aanleg van electrische tramwegen.

* Ir. A. D. J. UITBANUS is, met ingang van 1 Augustus 1925, benoemd tot ingenieur bij de firma Siemens en Halske te 's-Gravenhage.

* Ir. A. M. I. HOOGENDAM, vroeger assistent aan de Technische Hoogeschool te Delft, is benoemd tot bedrijfsingenieur bij de N. V. Meel- en Broodfabriek „De Zeeuw" te 's-Gravenhage.

* Ir. W. A. TERWOGT is benoemd tot ingenieur bij de „Vereenigde Mijnbouw-Maatschappij Billiton" op Billiton.

* G. E. VAN LIER is benoemd tot hoofdingenieur van het Mijnbedrijf der Surinaamsche Bauxite-Mij. te Moengo (Suriname) en zal 28 Augustus 1925 per s.s. „Venezuela" naar zijn standplaats vertrekken.

* Ir. P. WITKAMP, voorheen werkzaam als bedrijfsdirecteur der N. V. Tegalsche Machinefabriek „Braat" te Tegal, is 1 Augustus 1925 overgegaan in dienst der N. V. Vereenigde Klattensche Cultuur-Mij. c. s. als technisch adviseur.

* Ir. A. L. J. M. FICK is benoemd tot ingenieur bij de Société Anonyme „La Soie de Valenciennes" te Valenciennes.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Feestvergadering te Antwerpen

op 10 en 11 September 1925.

Aan de leden wordt bekend gemaakt, dat de **Feestvergadering** zal worden gehouden te **Antwerpen** op **10 en 11 September 1925.**

Op uitnoodiging van den Raad van Bestuur, heeft zich een Regelingscommissie gevormd, die aldus is samengesteld: A. RUYS, consul-generaal der Nederlanden, *eerevoorzitter;* K. BOLLENGIER, hoofdingenieur-bestuurder der Havenwerken, *voorzitter;* de Instituutsleden ir. A. P. BLIEK, B. A. CHAIT, H. K. W. FAURE, allen te Antwerpen en ir. L. W. VELU, te 's-Gravenhage, ir. J. D. H. VAN DER TOORN, *eerste secretaris* (adres: Antwerpen, Schildersstraat 9), en ir. W. L. J. HUIJER, *tweede secretaris* (adres: Antwerpen, Boudewijnstraat 83).

In overleg met de Regelingscommissie is het volgende Feestprogramma vastgesteld.

's-Gravenhage, 8 Augustus 1925.

De Raad van Bestuur:

Ir. J. J. STIELTJES, *president.*

Ir. R. A. VAN SANDICK, *algemeen secretaris.*

FEESTPROGRAMMA.

Geldige Nederlandsche pas, zonder Belgisch visum, of bewijs van Nederlanderschap met portret vereischt.

Eerste dag Donderdag 10 September.

Vertrek per trein E.

Amsterdam (C. S.)	v. 8.26	v.m.
den Haag (H. S. M.)	9.24	„
Rotterdam (D. P.)	9.53	„
Roosendaal . .	a. 10.57	„
Roosendaal . .	v. 11.03	„
Esschen . . .	—	
Antwerpen (C.)	a. 11.28	„

Nauwkeurige opgaaf noodig, of met dezen trein gereisd wordt, zoo ja, over welk traject, met het oog op te nemen gezelschapsbiljet, eventueel extra-trein.

Aansluiting uit richting Utrecht.

Utrecht (C. S.)	v. 8.51	v.m., via 's-Hertogenbosch—Breda—Roosendaal.
Roosendaal . .	a. 10.54	„

Geen lunch. Koffiebroodjes meenemen, of in den trein of te Antwerpen op eigen gelegenheid koffiedrinken.

11.28 Aankomst Antwerpen Middenstation (Centraal-Station).

Hotels in de nabijheid van het station: Terminus Palace Hotel, Stationsplein, en Grand Hotel, De Keyzerslei 1.

In deze hotels is, *onder garantie van het Instituut,* logies besproken met klein ontbijt voor de deelnemers tegen 35 franc per persoon, afzonderlijke kamer, 30 franc per persoon, kamer 2 bedden (afspraak maken met kamergenoot).

Alle prijzen te Antwerpen zijn verhoogd met 10 pCt. voor bediening benevens 5 pCt. Rijksbelasting.

Opgaaf noodig of de bemiddeling van het Instituut voor logies wordt gewenscht.

Middag.

12.— Vergadering van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Dierentuin.

Agenda: A. Huishoudelijk gedeelte.

B. Toelichtingen tot de Technische Mededeelingen over de bezoeken, die, naar wij hopen, vooraf in *De Ingenieur* verschijnen:

De bestaande Havenwerken van Antwerpen, door R. BOLLENGIER, hoofdingenieur-bestuurder der Havenwerken.

De werken tot uitbreiding van de Antwerpsche haven, door L. BONNET, hoofdingenieur-directeur van Bruggen en Wegen (Rijkswaterstaat).

Het Museum Plantin-Moretus door dr. MAURITS SABBE, conservator van het Museum, met naschrift van ir. R. A. VAN SANDICK. (Opgenomen in *De Ingenieur* No. 33 van 15 Augustus 1925).

De N.V. Minerva Motors te Antwerpen, volgens inlichtingen van JACQUES DE JONG, technisch bestuurder. (Opgenomen in *De Ingenieur* No. 33 van 15 Augustus 1925).

De Electrische Centrale der Maatschappij „Escaut" te Merxem.

De Bell Telephone Manufacturing Company, door het lid ir. L. W. VELU.

Digitized by Google

Namiddag.

Bezichtiging van de werken tot uitbreiding van de Antwerpsche haven.

1.30 Vertrek van Middenstation in autobussen.
2.— Aankomst aan Kaai No. 83, boottocht.
5.— Vertrek per boot van Kruisschanssluis naar de stad.
6.— Aankomst per boot te Antwerpen.

6.30 **Ontvangst ten Stadhuize,** vanwege het Stadsbestuur, door den Burgemeester, Mr. FRANS VAN CAUWELAERT.

7.30 Feestmaaltijd van het Instituut

(Dierentuin) (ad *f* 4.50 met koffie, zonder wijn).

Vrijdag 11 September.

'sMorgens.

Bezoeken aan verschillende inrichtingen in 4 verschillende groepen, A, B, C en D.

9.30 Vertrek van alle groepen van het Stationsplein, naar:
Groep A: Fabriek der Bell Telephone Mfg. Cy., Boudewijnstraat No. 18 (Lijn 1).
Groep B: Automobielfabriek van de Minerva Motors Soc. An., Karel Oomsstraat 40 (Lijn 2).
Groep C: Electrische Centrale der Mij. „Escaut", te Merxem (Lijn 3).
Groep D: Museum Plantin-Moretus, Vrijdagmarkt (Lijn 2 tot Groenplaats).
12.30 Koffiebroodje, aangeboden door het Kon. Instituut van Ingenieurs, Dierentuin.

'sNamiddags.

Bezichtiging der bestaande havenwerken.

1.30 Vertrek van Stationsplein naar de Dokken, per tram.
2.— Inschepen aan Kaai No. 23.
5.30 Terug aan het Middenstation.

Terugreis.

6.45 Vertrek uit Antwerpen Middenstation Trein M.
7.20 a. Esschen.
7.28 v. Esschen.
8.— a. Roosendaal.
8.20 v. Roosendaal.
9.39 a. Rotterdam D. P.
10.19 a. Den Haag (H. S. M.).
11.27 a. Amsterdam (C. S.).

Opgave als voor de heenreis gewenscht, indien men zeker met dezen trein gemeenschappelijk terug wil reizen.

Aansluiting naar richting Utrecht.

8.20 v. Roosendaal via Breda—'s-Hertogenbosch.
10.30 a. Utrecht (C. S.).

Natuurlijk kunnen deelnemers op eigen gelegenheid terugreizen met een lateren trein of op een anderen dag.

Aangifte.

Met het oog op logies en regelingen van bezoeken en vervoermiddelen, is het dringend noodzakelijk, dat tijdig het juiste aantal deelnemers voor elk onderdeel nauwkeurig te voren bekend is. Daar bovendien het Instituut garanties op zich heeft moeten nemen, is het noodzakelijk, dat vooruit een zeker bedrag betaald wordt.

Het bedrag voor algemeene onkosten (zonder treinreis en logies) bedraagt voor elken deelnemer *f* 2.50 en voor deelneming aan den maaltijd, met koffie, zonder wijn *f* 4.50. Het bedrag, *f* 7.— of *f* 2.50, moet vooraf aan Secretariaat Instituut worden gestort, per postwissel overgemaakt of overgeschreven op Postrekening No. 9995 Den Haag.

Invulling en opzending van het afzonderlijke aangifteformulier is noodig, terwijl wordt aanbevolen het duplicaat conform in te vullen en bij zich te dragen, opdat het eventueel als identiteitsbewijs dienst kan doen.

AFDEELING VOOR BOUW- EN WATERBOUWKUNDE.

OPROEP tot de vijf-en-zestigste vergadering op **Vrijdag 4 September 1925,** te **9 uur** v.m. in de Groote Societeit te Roermond.

Punten van behandeling:

1. Vaststelling van de notulen van de vergadering van 12 Juni 1925 (gevoegd bij *De Ingenieur* No. 34 van 22 Augustus 1925).
2. Mededeelingen van het Bestuur.
3. Mededeelingen betreffende de excursie vermeld onder punt 4.
4. Bezoek aan de werken van de Maaskanalisatie en van het kanaal Wessem—Nederweert. (Zie *De Ingenieur* No. 34 van 22 Augustus 1925).

Het bezoek aan de werken vordert tamelijk veel tijd; om de deelnemers van elders na afloop nog in de gelegenheid te kunnen stellen denzelfden dag huiswaarts te keeren, bleek het noodzakelijk vroeg op den dag aan te vangen. Dit brengt mede, dat de deelnemers den vorigen avond te Roermond aankomen en aldaar overnachten.

Zooals reeds in een voorloopig bericht is medegedeeld (zie *De Ingenieur* No. 30 van 25 Juli 1925), is een regelingscommissie gevormd, bestaande uit de ingenieurs F. L. SCHLINGEMANN (voorzitter), C. T. C. HEYNING, H. H. J. RUYTEN, J. W. DE VRIES, A. R. FABIUS en jhr. G. W. VAN DER DOES (secretaris); zij heeft het volgende programma opgesteld:

9.30 uur v.m. vertrek per autobus (aangeboden door de Afdeeling) naar de in aanbouw zijnde stuw te Belfeld.

11.45 uur v.m. vertrek uit Belfeld.

12.15—1.15 uur n.m. koffiedrinken in hotel Kissels te Roermond; prijs f 0.90, ter plaatse te voldoen.

1.15 uur n.m. vertrek per autobus (als boven) naar de sluis te Linne, waarna bezichtiging van het stuwcomplex Linne; vervolgens naar de in aanbouw zijnde sluis van het kanaal Wessem—Nederweert te Panheel.

5.30 uur n.m. terugkomst te Roermond.

6.00 uur n.m. diner in het Post Hotel te Roermond; prijs f 3.50, ter plaatse te voldoen.

Vertrek der treinen: in de richting Eindhoven 7.47 uur n.m., en in de richting Nijmegen 8.12 uur n.m.

Voor hen, die zulks wenschen, zal gelegenheid worden gegeven om vroeger van het werk Panheel te vertrekken, zoodat het mogelijk zal zijn om met de treinen van 5.22 en 5.27 uur n.m. in de richtingen Nijmegen en Eindhoven te vertrekken.

De deelnemers worden verzocht, om zich *vóór 31 Augustus 1925* bij den secretaris der regelingscommissie, jhr. ir. G. W. VAN DER DOES te Roermond, aan te melden per duidelijk omschreven briefkaart, en daarbij op te geven:

1. naam en adres;

en verder of zij wenschen:

2. logies van 3 op 4 September;
3. logies van 4 op 5 September;
4. deelnemen koffiemaaltijd;
5. deelnemen diner;
6. vroeg of laat vertrek uit Roermond.

De secretaris zal den deelnemers dan tijdig berichten in welk hotel een kamer voor hen is besproken. De kosten voor logies met ontbijt bedragen in Munster Hotel f 3.50; in Post Hotel f 3.25; Hotel Kissels f 2.75.

De deelnemers aan het diner zullen nog met de avondtreinen naar het Westen en Noorden kunnen vertrekken.

Namens het Bestuur:
N. C. KIST, *voorzitter.*
J. W. THIERRY, *secretaris.*

OPEN BETREKKINGEN.

1 Leeraar en **1 assistent** aan de M. T. School te Haarlem. (Zie *Adv.* in n°. 33.)

3 Electrotechnische ingenieurs bij den Post- telegr.- en telefoondienst in Ned.-Indië. (Zie *Adv.* in n°. 33.)

Electrot. ingenieur bij groot electriciteitsbedrijf in Nederland. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

1e Machinist bij de N.V. Prov. en Gem. Utrechtsch Stroomleveringsbedrijf. (Zie *Adv.*)

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 29 Augustus 1925 Nummer 35

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: prof. ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.

Vaste medewerker in Nederlandsch Indië: prof. ir. H. van Breen te Bandoeng.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)

Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland f 20.—, voor het Buitenland f 25.—. · Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)

Afzonderlijke nummers: Binnenland f 0.75, Buitenland f 0.85. · Advertentiën per regel f 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Instituutsagenda van vergaderingen. — Technische mededeelingen voor de feestvergadering van het Kon. Instituut van Ingenieurs te Antwerpen op 10 en 11 September 1925. III. De haven van Antwerpen, door K. Bollengier; IV. De uitbreidingswerken van de Antwerpsche haven, door L. Bonnet; V. Eenige bijzonderheden over Antwerpen, door ir. R. A. van Sandick. — Bepaling van het benzineverbruik in een automobiel met behulp van een econometer, door Thos. T. H. Ferguson. — Berekening van het waterverzet en het aantal maaluren van windwatermolens en van daarin opgestelde motorische hulpbemaling, door ir. W. J. de Kock van Leeuwen. — Ingezonden stukken: De Prijsvraag voor een nieuwe Koninginnebrug te Rotterdam, door Werkspoor; De fundeering van Asphaltwegen, door Aug. Steevense. — — Nieuwsberichten: Gecombineerde vergadering der Afdeelingen voor Werktuig- en Scheepsbouw en voor Electrotechniek; Jaarvergadering van den Verein Deutscher Elektrotechniker; Promotie van ir. B. L. Voskuil tot doctor T.W.; N.V. Algemeen Ingenieurs- en Architecten bureau. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Feestvergadering te Antwerpen op 10 en 11 September 1925; Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde: Vergadering op 4 Sept. 1925. — Ver. van Delftsche Ingenieurs: Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën. — Open betrekkingen.

Bij dit nummer behoort voor de leden van het Kon. Inst. van Ingenieurs: Bijblad no. 2: Notulen der vergadering van het Instituut.

Dit Nummer heeft 20 bladzijden.

INSTITUUTSAGENDA VAN VERGADERINGEN.

Sept. 4. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te Roermond, (blz. 756).

Sept. 10 en 11. Feestvergadering van het Instituut te Antwerpen, (blz. 754).

Sept. 23. Gecombineerde vergadering van de Afdeelingen voor Werktuig- en Scheepsbouw en voor Electrotechniek te Amsterdam, (blz. 754).

TECHNISCHE MEDEDEELINGEN VOOR DE FEESTVERGADERING VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS, TE ANTWERPEN OP 10 en 11 SEPTEMBER 1925.

(*Vervolg van No. 33, blz. 699.*)

III.

De haven van Antwerpen

DOOR

K. BOLLENGIER,

hoofdingenieur-bestuurder van den dienst der havenwerken.

De haven van Antwerpen (fig. 1) is gelegen op den rechteroever der Schelde, op ietwat 90 km van de monding van den stroom.

Een overzicht op de Schelde geeft fig. 2.

De Schelde is een stroom met ebbe en vloed. Het getijde laat zich voelen tot vóór Gent, alwaar, te Gentbrugge, de eerste sluis met stuw op den stroom aangelegd is. Het gemiddeld tijverschil bedraagt te Antwerpen ongeveer 4.20 m.

Schepen met 33 voet bleven zonder hinder vóór de kaaien van den stroom gemeerd, terwijl een bodem als de „Belgenland" (27.000 ton) zonder bezwaar tot Antwerpen opvaart.

De Antwerpsche haven omvat, in hoofdzaak, twee wel afgescheiden deelen: de inrichtingen langs den stroom (Scheldekaaien en Petroleuminrichtingen) en, verder, het geheel gevormd door de besluisde dokken ten Noorden der stad, dokken waarin de waterstand als onveranderlijk kan beschouwd worden.

Scheldekaaien en Nieuwe Zuiderkaaien.

De richting van den rechter Schelde-oever te Antwerpen was vroeger zeer onregelmatig. De schepen kwamen aanleggen voor ondiepe kaaien en voor kleine steigers. Op verscheidene plaatsen mondden in de Schelde de zoogenaamde vlieten uit, waarin de kleine lichters bij lage tij op het droge kwamen en waarin de stadsriolen het vuile water uitstortten.

De met boomen bezette kaaivlakten, welke een der schoonste wandelingen der Antwerpenaren uitmaakten, ondergingen na 1880 een ingrijpende verandering door toepassing der overeenkomst, in 1874 aangegaan tusschen den Staat en de Stad. De Staat verbond zich, in die overeenkomst, de kaaien te herbouwen volgens een regelmatige lijnrichting, over een lengte van 3500 m, en de noodige gronden te onteigenen en te effenen ter verkrijging eener kaaivlakte met minstens 100 m breedte. Vóór de kaaien werd bij laag water een diepgang van minstens 8 m verzekerd. De Stad verplichtte zich, naar den tekst derzelfde overeenkomst, de kaaien toe te rusten, d. i. ze te voorzien van kranen, afdaken, bestrating en zoo meer, er de noodige wachthuizen te bouwen voor passagiers, enz. en, tevens het onderhoud te verzekeren van alle werken, zoowel van die door den Staat aan te leggen als van die welke zij zelf zou bekostigen. De Staat verplichtte zich de gedeeltelijke herbouwingen en groote herstellingen van den kaaimuur op zich te nemen.

Ter vervanging der vlieten werden bezuiden de toenmalige St. Michielsbatterij de drie Zuidschippersdokken aangelegd, waarop de hooger aangehaalde overeenkomst ook toepasselijk is.

Het beheer en de uitbating der Scheldekaaien worden uitgeoefend door de Stad. Van de inkomsten der gansche inrichting wordt, ten bate der Stad, een som afgehouden ter vergoeding der door haar te verrichten onderhoudswerken, en, verder, een vast per honderd voor de uitbatingskosten. De Staat en de Stad verdeelen de blijvende netto opbrengst naar verhouding der kosten door elk der partijen gedaan voor de eerste toerusting der kaaien.

Het aanleggen der kaaimuren van de Scheldekaaien was een der allereerste toepassingen, op groote schaal, van het werk in geperste lucht.

Toen in 1895 bleek dat de Scheldekaaien onvoldoende werden voor het steeds groeiende handelsverkeer, werd een nieuwe overeenkomst aangegaan tusschen den Staat en de Stad, tengevolge waarvan de Nieuwe Zuiderkaaien werden aangelegd

Digitized by Google

over een lengte van 2000 m, ter verlenging der Scheldekaaien. De nieuwe overeenkomst komt, in hoofdzaak, overeen met die van 1874.

Op de Scheldekaaien zijn, langs den kaaimuur, doorgaande 3 spoorbanen aangelegd, waarachter open afdaken (loodsen) met een breedte van ongeveer 50 m en verder 5 spoorbanen, waarvan twee verkeersbanen en de overige rangeer- en los-sporen. Het overbrengen der waggons van de sporen achter de afdaken naar die op de voorkaai geschiedt met waggondragers, welke rollen in kuipen, tusschen de afdaken aangebracht. Het verplaatsen der waggons en der waggondragers geschiedt met behulp van elektrisch gedreven kaapstanders.

De kaaivlakten zijn met een ijzeren hekken gansch afgesloten van een straatweg met 20 m breedte.

De voorkaai is toegerust met hydraulische portiekkranen met een draagvermogen van 1500 en 2000 kg.

In den kaaimuur zijn een drietal vlottende veerpontons aangebracht tot dewelke toegang verleend wordt door beweegbare bruggen. Een dier pontons is 100 × 20 m groot en de twee andere 10 × 20 m.

Enkele afdaken der Scheldekaaien (Van Dijck- en Jordaenskaaien) hebben, op hun bedekking, wandelbruggen, vanwaar de wandelaars uitzicht hebben op den stroom.

De Nieuwe Zuiderkaaien zijn breeder voorzien dan de Scheldekaaien, waarvan zij de verlenging uitmaken. De kaaivlakte heeft een breedte van 244 m, waarvan 144 aangekocht werden door den Staat en 100 m aan de Stad behooren. Op de voorkaai zijn sporen aangelegd, waarachter één doorloopend afdak gebouwd is met 60 m breedte en 1465 m lengte. Achter dat afdak zijn talrijke sporen geplaatst, waarvan twee verkeersbanen, en verscheidene kleine vormingsstations, waarvan elk een afdaklengte van 160 m bedient.

DE HAVEN VAN ANTWERPEN.

De bestaande havenwerken en de uitbreidingswerken.

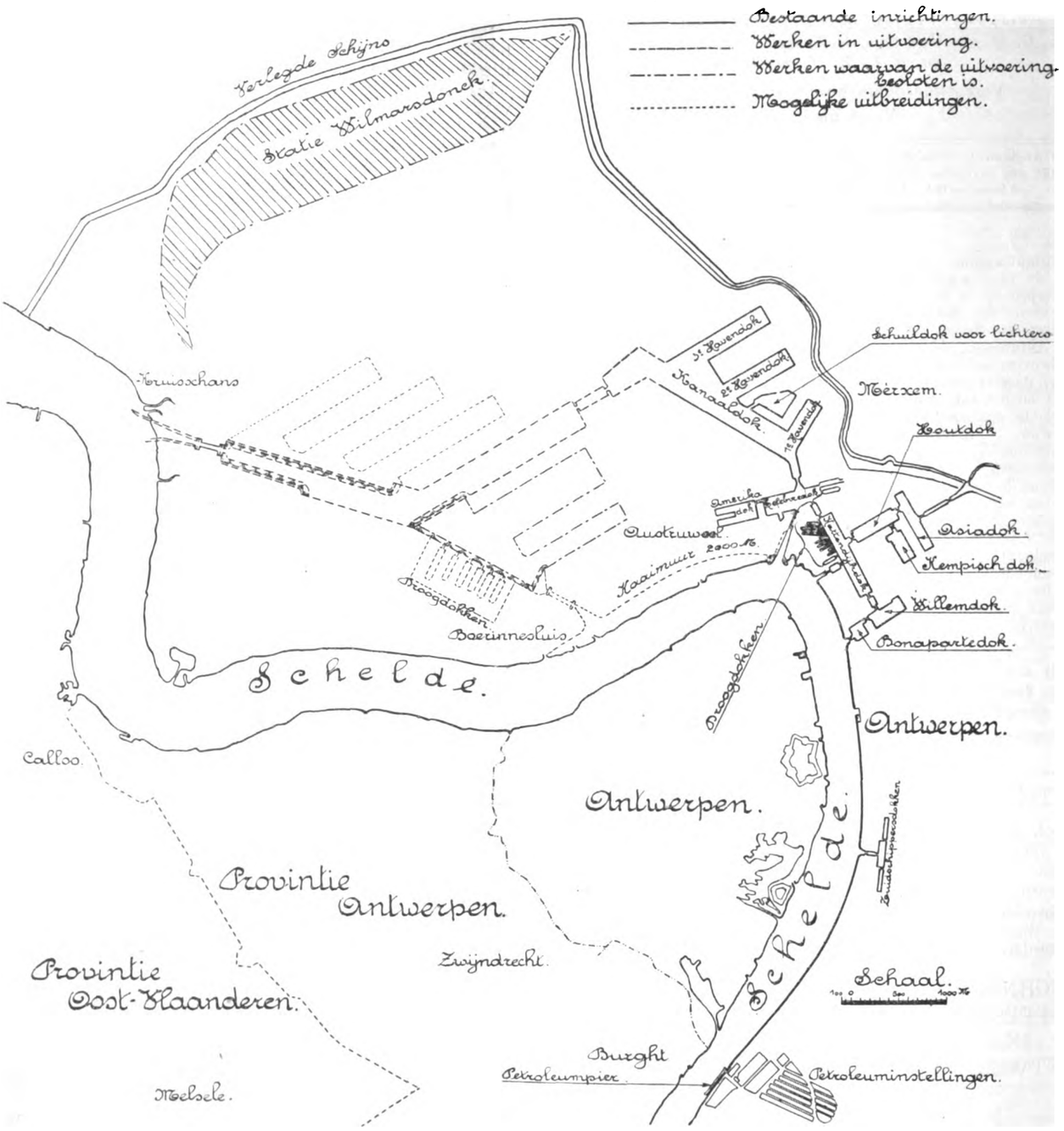


Fig. 1.

Digitized by Google

Buiten die sporen is de kaaivlakte met een sluithek gescheiden van een steenweg met 20 m breedte, waarachter dan nog beschikt wordt over een grondstrook met 100 m breedte waarop magazijnen en afdaken in tweede lijn gebouwd worden.

De sporen vóór en achter de afdaken worden hier verbonden met verbindingssporen welke onder de afdaken doorloopen. Ten einde ook op de plaats van die verbindingen op de voorkaai ongehinderd met de kranen te kunnen werken, zijn die kranen op de Nieuwe Zuiderkaaien van het soort gezegd half portiekkranen, waarvan een uiteinde op het afdak loopt. Die kranen hebben een hefvermogen van 2000 kg.

In den muur der Nieuwe Zuiderkaaien is een vlotbrug aangebracht, groot 20 × 10 m, met toegangsbrug.

Petroleuminrichtingen.

Voor een twintigtal jaren werd besloten de petroleuminrichtingen, welke zich toen rond het Amerikadok bevonden, over te brengen naar terreinen, welke de Stad daartoe aankocht bezuiden de Nieuwe Zuiderkaaien.

Deze gronden, waarvan de gebezigde deelen thans ietwat 65 ha beslaan, zijn meest laag gelegen, d. i. een 3.50 m onder het pas der Nieuwe Zuiderkaaien. Zij zijn, ter vermindering van het brandgevaar, door breede straatwegen verdeeld in verscheidene loten, alle door talrijke spoorbanen bediend. De gronden worden verhuurd met het oog op den petroleum- en oliehandel, voor langen termijn, om de huurders toe te laten er hun olietanks, magazijnen en werkplaatsen op te trekken.

Op dit oogenblik bevinden zich op de petroleumgronden niet minder dan 160 tanks met een totale inhoud (nafta, petroleum, smeeroliën, stookoliën) van ongeveer 260.000 m³, terwijl de magazijnen en de werkplaatsen ietwat 52.000 m² bedekken.

De zeer brandbare en ontvlambare oliën, als daar zijn nafta, petroleum, enz., worden, met het oog op het brandgevaar, geborgen op de lagere gronden, terwijl de tanks omringd zijn door aarden dijken, welke de oliën moeten opvangen wanneer zij uit de tanks mochten wegvloeien.

De tankschepen meren aan een steiger met 306 m lengte, in den stroom aangelegd bezuiden de Nieuwe Zuiderkaaien, en welke aan de Stad toebehoort. De petroleumsteiger is een brug in bewapend beton, gedragen door 14 brugpeilers. In de brug is een gang voorzien, waarin de buizen gelegd zijn en waardoor de oliën gestuwd worden van af de zeeschepen tot in de tanks op de verschillende loten, bij middel van de pompen der schepen. De pijpleidingen in den petroleumsteiger en die onder de straatwegen der petroleuminrichtingen behooren deels aan de Stad, deels aan de huurders der loten.

De petroleuminrichtingen, met den petroleumpier in den stroom, zijn stadseigendom en worden door de Stad voor eigen rekening uitgebaat.

Dokken.

Ten Noorden van de Stad zijn de besluisde dokken aangelegd, waarin het peil van het water ongeveer onveranderlijk is, op een 30 cm onder gemiddeld hoogwater in de Schelde. Die dokken zijn ten getale van 13; hun kenmerkende afmetingen zijn aangegeven in de onderstaande tabel.

De peilen, waarvan in de tabel wordt gewaagd, zijn bepaald naar een horizontaal vergelijkingsvlak, dat gaat op 2.98 m boven den aanslagdrempel van de Kattendijkzeesluis.

Gemiddeld hoogwater in de Schelde vóór Antwerpen komt op 4.35 m boven dat vergelijkingsvlak en gemiddeld laagwater op ongeveer 0.15 m boven dat vlak.

De Noorderdokken zijn praktisch het uitsluitend eigendom der Stad: zij worden alle, zonder onderscheid, door de Stad uitgebaat en beheerd.

De toegang tot de dokken wordt verleend door drie sluizen, welke ook, met de kaaimuren, de Stad tegen overstrooming verdedigen.

De Bonapartezeesluis, aangelegd onder het bewind van Napoleon, werd ingehuldigd in 1811. Zij heeft 18 m doorvaartwijdte en, bij gemiddeld hoog tij, 7 m water op den drempel. De houten sluisdeuren zijn ten getale van 3 paar, zegge 2 paar ebdeuren en een paar vloeddeuren. Met de Bonapartazeesluis gaat gepaard de sluis tusschen de Bonaparte- en Willemdokken, zoodat het gansche Bonapartedok één saskom vormt.

De Bonapartezeesluis — een tijsluis — wordt geopend ongeveer 2½ uren vóór hoog water tot op het oogenblik van het hoog water.

Benoorden de Rijnkaai bevindt zich de Kattendijkzeesluis, gebouwd in 1860; zij heeft een doorvaartwijdte van 24.80 m en een waterhoogte op den drempel van 7.50 m bij gemiddeld hoog water. De ijzeren puntdeuren der sluis zijn ten getale van drie paar: twee paar ebdeuren en één paar vloeddeuren; zij zijn voorzien van luchtkamers en van ballastkamers, wat toelaat er mede te werken bij iederen waterstand. De zeesluis geeft toegang tot een saskom van 110 × 70 m oppervlakte, langs het Kattendijkdok begrensd door een tusschensluis met zelfde doorvaartwijdte en drempeldiepte als de zeesluis. De Kattendijksluis is een half-getijde sluis.

De Kattendijkzeesluis is het eigendom van den Staat, terwijl de schutkolk en de tusschensluis, langs de zijde van het Kattendijkdok (fig. 3), aan de Stad toebehooren, welke trouwens, het geheel uitbaat.

De Royerssluis, welke uitmondt in den boog van Austruweel, geeft rechtstreekschen toegang tot de diepe dokken; zij heeft tusschen de deuren der buitenhoofden een nuttige lengte van 180 m, een doorvaartwijdte van 22 m en een drempeldiepte van 10.85 m bij gemiddeld hoog water.

Overzicht der dokken van Antwerpen.

Aanduiding der dokken.	Vorm.	Lengte in m.	Breedte in m.	Oppervlakte in m².	Kaaimuur en glooiing in m¹.	Oppervlakte derkaaivlakte in m².	Peil van den bodem. M.	Diepte Water op (+ 4.05).
Bonaparte dok	rechthoek	150	170	25.500	650	10.000	(— 2.78)	6.83
Willem dok	»	380	150	57.000	1010	15.000	(— 2.78)	6.83
Verbindingsdok naar Kattendijkdok	»	85	50	4.250	230	3.500	(— 3.33)	7.38
Kattendijkdok	»	960	140	134.400	1980	13.000	(— 3.33)	7.38
Kattendijkdok Saskom.	»	110	70	7.700	320	4.500	(— 3.33)	7.38
Houtdok	»	530	137.50	72.900	1320	78.000	(— 4.53)	8.58
Kempisch dok	»	343.50	160.50	55.150	1010	59.000	(— 4.53)	8.58
Asiadok	»	677.60	102.60	69.530	1555	64.000	(— 4.53)	8.58
Verbindingsdok naar Lefebvredok	»	115.—	50	5.750	290	3.500	(— 3.33)	7.38
Lefebvredok	veelhoek	—	—	100.000	1770	84.000	(— 5.25)	9.30
Amerikadok	»	—	—	67.500	1545	73.000	(— 5.25)	9.30
Kanaaldok	rechthoek	1655	250	413.750	2950	550.000	(— 6.25) tot (— 7.40)	10.30 tot 11.45
1e Havendok	»	525	180	94.500	1480	280.000	(— 5.25)	9.30
2e Havendok	trapezium	$\frac{700+780}{2}$	200	148.000	1680	320.000	(— 6.45)	10.50
3e Havendok	»	$\frac{780+1140}{2}$	200	192.000	2120	425.000	(— 7.40)	11.45
Schuildok voor lichters	veelhoek	—	—	72.000	1317	—	(— 0.50)	4.55

Digitized by Google

GEZICHT OP DE SCHELDE.

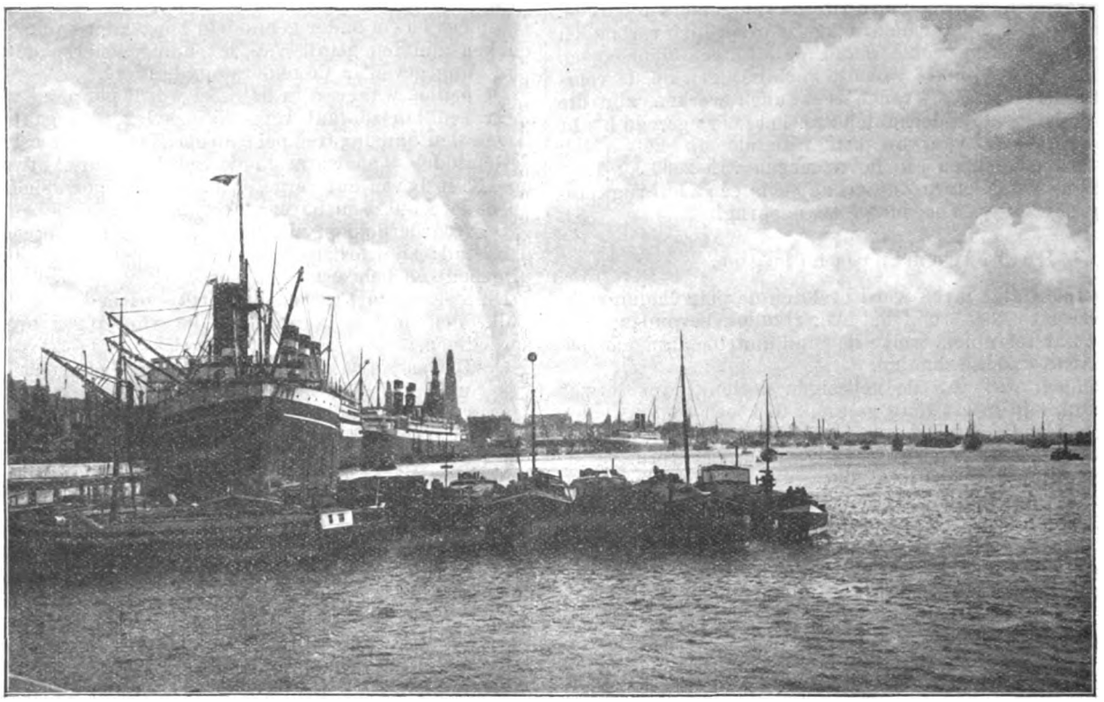


Fig. 2.

De Royerssluis heeft drie sluishoofden — waarvan een tusschenhoofd — elk voorzien van een sluisdeur in kistvorm, rollende over op den sluisvloer bevestigde spoorstaven. De drie sluisdeuren hebben dezelfde afmetingen en kunnen elkaar vervangen. De deur van het tusschenhoofd kan gebezigd worden bij het schutten van kleinere zeebodems.

Over het benedensluishoofd — Scheldezijde — is een optilbrug geworpen, welke wordt opgeheven door twee dompelaars in cylinders met geperst water onder 50 atmosfeer, en aan haar einde draait rond horizontale scharnieren. Is de brug opgetild, dan laat zij onder zich genoegzaam vrije plaats tot het bergen van de sluisdeur.

De grootste sluis, de Royerssluis, is onvoldoende geworden met het oog op het drukke verkeer. Op dit oogenblik is, bij de

KATTENDIJKDOK.

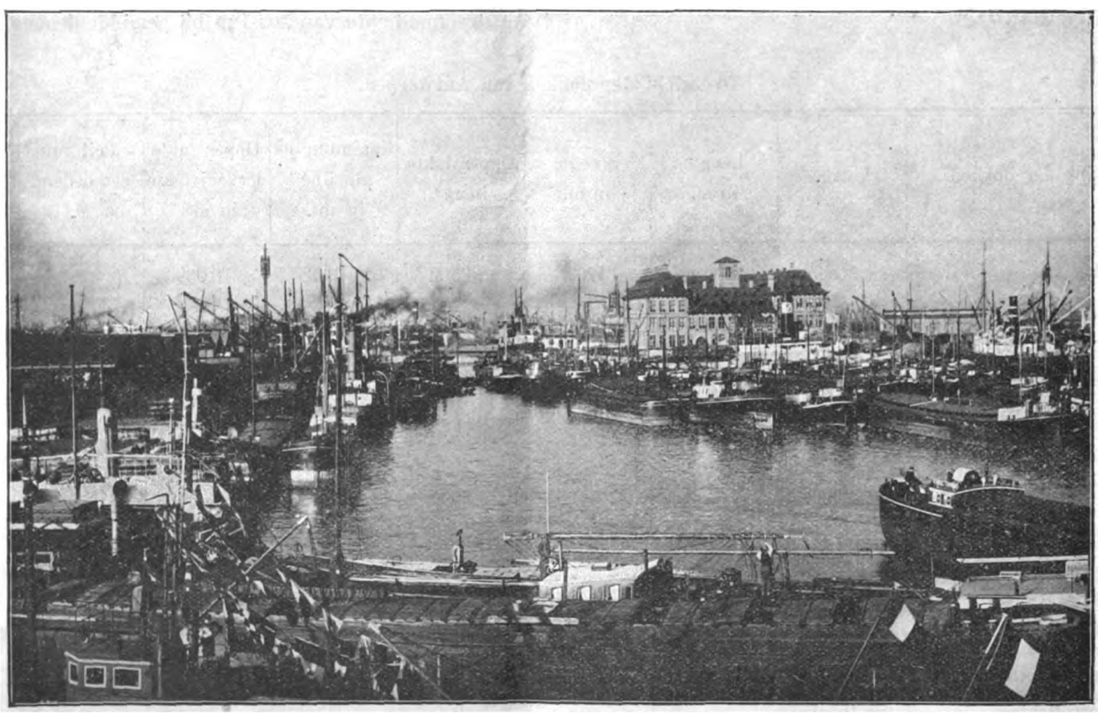


Fig. 3.

Digitized by Google

Kruisschans, een nieuwe groote zeesluis in aanbouw, welke een nuttige lengte zal hebben van 270 m tusschen buitenste deuren, een nuttige breedte van 35 m en een drempeldiepte van 14 m bij gemiddeld hoog water.

Afdaken.

De Stad stelt voor het tijdelijk bergen der koopwaren haar afdaken (loodsen) ter beschikking der reederijen, gedurende enkele dagen vóór de aankomst of na het vertrek van het schip. Die afdaken, welke ongeveer 58 ha bedekken, mogen niet tot magazijn gebezigd, en worden door belanghebbende reederijen gehuurd of niet. Worden zij niet afgehuurd, dan heeft de koopwaar het recht 5 dagen onder het afdak te vertoeven, waarna een stijgende taks per dag en per vierkant meter bedekte oppervlakte wordt toegepast.

Huurt de reederij een afdak, dan betaalt zij daarvoor een bepaalde huurprijs per jaar en per vierkanten meter (verschillend voor gesloten of open afdaken) en beschikt zij vóór het afdak over een „zoogezegde vaste ligplaats" ten behoeve harer schepen. Bij voorkeur mogen haar schepen alsdan aanleggen vóór het afdak. Vertoeven echter haar schepen niet op die plaats, dan worden vóór haar afdak andere zeebodems gemeerd en moet zij niet gebruikte deelen van het afdak te beschikking stellen voor 't bergen van uit die bodems geloste koopwaar.

Kranen.

De haven is toegerust met talrijke hydraulische en elektrische kranen. In 't algemeen bestaat thans de hydraulische toerusting vanaf de Nieuwe Zuiderkaaien tot Amerika- en Lefebvredokken, terwijl de toerusting elektrisch is benoorden die dokken. De Amerika- en Lefebvredokken zijn deels hydraulisch en deels elektrisch toegerust.

Het aantal kranen dat de toerusting der kaaien uitmaakt, is hieronder aangegeven voor de gansche haven.

Waterpers- of hydraulische kranen:

2	van 1 ton	237	van 2 ton
71	„ 1½ „	2	„ 2½ „

Elektrische kranen:

80	van 2 ton	45	van 3 ton
30	„ 2½ „		

De waterperskranen benuttigen water onder een druk van 50 atmosfeer. Het gebruikte water is dat der dokken, hetwelk onder druk wordt gebracht in drie waterpershuizen: dat der Scheldekaaien, gelegen tusschen de Cockerillkaai en de Zuidschippersdokken, dat van het Kattendijkdok (Oostkaai) en dat van het Amerikadok. De machines van het pompstation der Scheldekaaien ontwikkelen ietwat 660 P.K., die van het pompenhuis van het Kattendijkdok ongeveer 1050 P.K., en dat van het Amerikadok 330 P.K.

De elektrische kranen zijn voor een deel met gelijkstroommotoren (550 Volt) en voor een ander deel met wisselstroommotoren. De gelijkstroom wordt in het omzettingsstation van het eerste Havendok uit wisselstroom onder 6500 Volt omgezet, terwijl voor de andere kranen in verscheidene transformatorenposten de stroom van 6500 Volt naar 270—300 Volt wordt gebracht.

Buiten deze 467 kranen zijn enkele bijzondere sterkere kranen voorhanden, zoo de „Groote Bik". een kraanbok van 120 ton, op de Oostkaai van het Kattendijkdok, de elektrische kraan van 50 ton op de Nieuwe Zuiderkaaien, 2 hydraulische kranen, resp. van 10 en 40 ton op de Oostkaai van het Kattendijkdok, de elektrische rollende kraan van 30 ton op de Zuidkaai van het 1ste Havendok.

Alle kleinere kranen worden door de Stad aan de aanvragers verhuurd mits een vasten huurprijs per dag — waarbij de Stad den kraandrijver ter beschikking stelt of niet, naar den wensch van den huurder — terwijl het gebruik der grootere kranen wordt vergoed per last, naar het gewicht van den hijsch.

KANAALDOK (Havenkanaal).

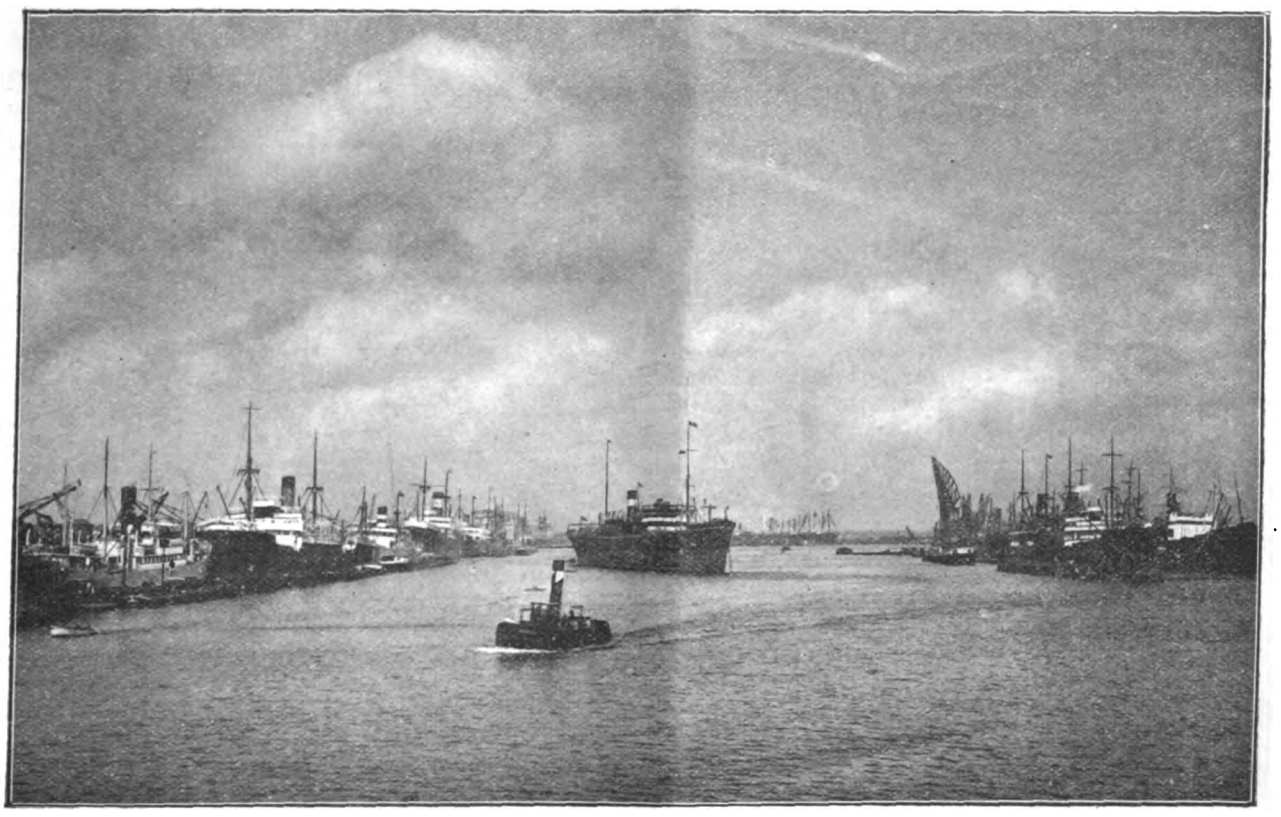


Fig. 4.

Vlottende toestellen.

Het aanleggen van dokken met groote wateroppervlakte heeft het overslaan van koopwaar, van zeeschip in lichter, en omgekeerd, ten zeerste vergemakkelijkt. In den loop der laatste jaren heeft het stedelijk bestuur zich dan ook toegelegd op den aankoop van zulk drijvend materiaal.

Buiten de vlottende kranen, welke aan bijzonderen toebehooren, bevinden zich thans in Antwerpens dokken, als stadseigendom: 1 kraan van 150 ton, 4 van 5 ton, 2 van 10 ton. Hierbij komt dan nog het vlottend toestel voor overslag van kolen en van ertsen.

De vlottende kraan van 150 ton is gedragen door een ponton van 40 m op 20 m en laat toe 150 ton te heffen tot op 16.50 m

Digitized by Google

buiten den ponton der kraan. Het uiteinde van den kraanarm kan geheven worden tot op 55.20 m boven den waterspiegel, terwijl hij, nedergelaten tot 35.50 m buiten den ponton reikt.

Buiten de stedelijke toestellen bevinden zich in de dokken nog verscheidene vlottende kranen van bijzonderen.

Voor overslag van graan bezit de Stad 18 vlottende pneumatische graanelevatoren, bijna uitsluitelijk naar het Luthersysteem gebouwd.

Het togen der schepen in de dokken geschiedt praktisch uitsluitelijk door de zorgen der Stad, met haar toogbooten ten getale van 28.

De meeste toogbooten zijn voorzien van brandpompen, welke 4000 l water geven per minuut.

Droge dokken.

De haven van Antwerpen bezit 9 droge dokken, waarvan 2 op den linker Schelde-oever aangelegd zijn, tegenover het Loodshuis, en aan een bijzondere maatschappij behooren, terwijl de 7 andere stadseigendom zijn. Zes dezer laatste, de droge dokken Nrs. 1 tot en met 6, monden uit in het Kattendijkdok, één hunner heeft 156 m lengte, één 65 m, één 45 m en drie 123 m lengte.

Op de Oostkaai van het Lefebvredok werd droogdok nr. 7 aangelegd.

Dit laatste droogdok, dat pas na den oorlog in gebruik kwam, heeft een lengte van 220 m, 26 m nuttige breedte en een 8.80 m drempeldiepte. Het wordt geledigd door middel van een stel van drie elektrisch gedreven centrifugaalpompen, welke den 60.000 m³ waterinhoud verplaatsen in niet meer dan 1¾ uur.

Op de Oostkaai van Kattendijkdok worden drie droogdokken bijgebouwd, twee voor schepen van ongeveer 150 m en één voor schepen van ietwat 100 m.

Uitbating der Haven.

Het geheel havencomplex biedt aan kaaien en steigers een lengte van niet minder dan 27.5 km. Het watervlak bedekt een oppervlakte van 155 ha (Schelde niet medegerekend). De totale kaaivlakte beslaat een oppervlakte van niet min dan 270 ha, waarvan 58 ha met magazijnen en afdaken, welke laatste een 58 ha bedekken. Op de petroleumgronden bevinden zich niet minder dan 160 tanks met een totalen inhoud van zoowat 260.000 m³ petroleum, nafta en oliën.

Al de haveninstellingen te Antwerpen behooren aan de Stad, met uitzondering evenwel (in hoofdzaak), van de kaaien langs de Schelde, welke door den Staat werden aangelegd, maar door de Stad werden toegerust met kranen, afdaken en zoo meer.

De Stad treft de noodige maatregelen tot uitbreiding en tot bewapening der haven, stelt de tarieven vast, verhuurt de afdaken en al haar havenmateriaal, enz. De beslissingen, desaangaande genomen door den Gemeenteraad, worden, naar de bepalingen en binnen de grenzen gesteld door de Wet, onderworpen aan de goedkeuring van de Bestendige Afvaardiging der Provintie en (of) van de Regeering.

De haven wordt door de stad Antwerpen uitgebaat in zelfbeheer (regie), vooral om monopoliums te voorkomen. Het uitbaten der haven op die wijze legt aan de Stad de verplichting op, het geheel machtig te bewerktuigen.

Loswerk en laadwerk, herstellingen aan schepen, enz., worden niet door de Stad verricht: de rol der Stad bepaalt zich bij het beschikbaar stellen der toestellen, tegen betaling der geldende tarieven.

De belanghebbenden gebruiken het werkvolk dat zij verkiezen. Het bewerken der koopwaar op de kaai, het vervoeren en het opslaan ervan geschieden echter doorgaans door de zorgen der zoogenaamde „Natiën", samenwerkende vennootschappen, welke tot dat bijzonder doel opgericht zijn. Het blijft echter iedereen vrij zich tot de Natiën te wenden of niet.

Het behandelen der koopwaar in en op het schip gebeurt meestal door tusschenkomst der stouwers met hun bijzondere werkploegen.

Het dagelijksch beheer der haven is in handen van het College van Burgemeester en Schepenen (Wethouders), van hetwelk de technische diensten, de haven- en kaaidiensten, enz. afhangen.

Het beheer over de Schelde, de loodsdienst, het plaatsen der bakens en der boeien langs en in den stroom, enz., dus van al wat den stroom aangaat, komen in de bevoegdheid van den Staat.

IJzeren wegen.

De uitbating der ijzeren wegen geschiedt uitsluitelijk door het beheer van het Staatsspoor, dat alle spoorbanen legt en onderhoudt.

De ijzeren wegen der haveninstellingen worden uitgebaat door den Staat, van welks net zij, als een reusachtig station,

KANAALDOK (Havenkanaal).

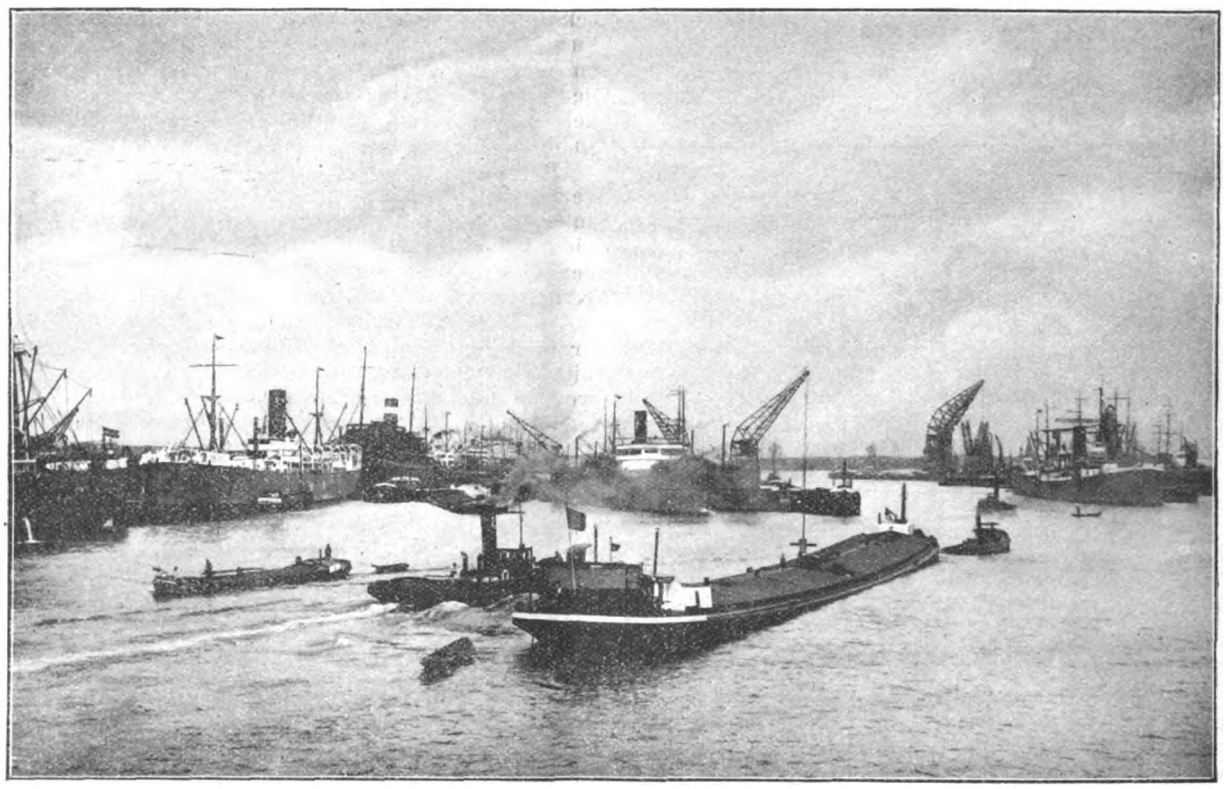


Fig. 5.

Digitized by Google

de verlenging zijn. De goede uitbating der haven, waarvan een groot deel van den overslag gaat van waggon op schip, en omgekeerd, van schip op waggon, vergt een zeer uitgebreid spoorwegnet. Elke kaai is toegerust met talrijke spoorlijnen, terwijl in de onmiddellijke nabijheid van een groep kaaien sporenbundels werden aangelegd om het aan- en wegvoeren der waggons te vergemakkelijken en te verbeteren.

Talrijke vormingstations volledigen het geheel. Zoo hebben wij, aldus, het station van Antwerpen-Zuid, dat van het Kiel, dat der Dokken en van het Stapelhuis, dat van Stuyvenberg, dat van Zurenborg en, ten laatste, dat van Austruweel.

De totale lengte der spoorlijnen rond de haven en in de vormingstations rond de haven bedraagt ietwat 400 km.

Alle Noorderdokken zullen later bediend worden van uit het nieuwe station, dat thans wordt aangelegd op de gronden der gemeente Oorderen, en ietwat 5 km lang zal zijn en gemiddeld 1.5 km breed.

Havenbeweging.

De onderstaande getallen geven, van af 1900, de totale tonmaat aan der zeebodems, welke de Antwerpsche haven aandeden. De bruto tonmaat is aangegeven in Moorsom-ton.

Jaren.	Aantal ingekomen zeebodems.	Tonmaat Moorsom.	Jaren.	Aantal ingekomen zeebodems.	Tonmaat Moorsom.
1900	5.244	6.691.791	1912	6.973	13.761.591
1901	5.209	7.510.938	1913	7.056	14.146.819
1902	5.607	8.427.779	1914	4.302	8.618.998
1903	5.761	9.131.831	1915	1	6.328
1904	5.852	9.400.335	1916	1	3.648
1905	6.034	9.850.502	1917	21	13.794
1906	6.495	10.884.412	1918	69	81.708
1907	6.284	10.181.226	1919	4.820	5.245.048
1908	6.135	11.051.644	1920	7.698	10.858.926
1909	6.470	11.940.332	1921	8.076	12.980.874
1910	6.770	12.654.153	1922	8.323	15.050.182
1911	6.896	13.349.633	1923	9.061	17.349.098
			1924	9.537	19.302.534

De havenbeweging te Antwerpen overtrof sedert 1922 de vooroorlogsche en gaat steeds stijgend.

Havenuitbreiding.

De 2de en 3de Havendokken en het daarmede overeenstemmend deel van het Kanaaldok (fig. 4 en 5) waren pas aangelegd toen in 1914 de wereldoorlog uitbrak. Ondanks hun groote kaailengte, hun uitgebreide kaaivlakte en hun groot watervlak, worden de bestaande inrichtingen te eng, zoodat hun uitbreiding noodig is.

De nieuwe in uitvoering zijnde werken maken het onderwerp uit van een bijzondere nota, die hier volgt, van de hand van den hoofdingenieur-bestuurder der Bruggen en Wegen L. Bonnet.

IV.

De uitbreidingswerken van de Antwerpsche haven

door

L. BONNET,

hoofdingenieur-bestuurder der Bruggen en Wegen.

(*Vertaling uit het Fransch*).

Overzicht.

De Antwerpsche haven omvat, in zijn tegenwoordigen staat, twee groepen van dokken (door sluizen van de Schelde afgesloten tijhavens met vasten waterstand): de eerste, gelegen ten Zuiden der stad, uitsluitend dienende voor de binnenscheepvaart en de tweede groep, die veel belangrijker is, gelegen ten Noorden der stad, uitsluitend ten behoeve van de zeescheepvaart.

De eerste groep, bestaande uit 3 dokken, biedt aan de binnenscheepvaart 2600 m¹ aanlegplaats met een waterdiepte van 2.65 m tot 4.35 m. Zij heeft gemeenschap met de Schelde door een sluis van 13 m breedte met 1.70 m waterdiepte bij laag water. (Het gemiddelde verschil tusschen laag- en hoogwater te Antwerpen bedraagt ongeveer 4.40 m).

De dokken voor zeeschepen zijn 15 in getal. Zij hebben een totale oppervlakte van 115 ha, en een waterdiepte, afwisselende van 6.63 m tot 11.25 m, en worden begrensd door kaaimuren met een lengte van 19.000 m. Zij hebben gemeenschap met de Schelde door 3 zeesluizen, waarvan de oudste dagteekent van 1811 en de nieuwste van 1905.

Behalve de bovengenoemde inrichtingen bezit de haven van Antwerpen nog 5500 m kaaimuur aan diep water, aangelegd op den rechteroever van de Schelde. Met uitzondering van een kleine lengte aan de bovenzijde van den stroom, is de diepte aan den voet van deze kaaimuren op zijn minst 8 m bij laagwater, dat is ongeveer 12.40 m bij hoogwater.

Ondanks de aanwezigheid van dergelijke uitgestrekte havenin richtingen, was het sedert 1907 duidelijk gebleken, dat er nieuwe uitbreidingen noodig waren, zou de Antwerpsche haven zich handhaven in den rang, die zij innam boven aan de lijst van de groote zeehavens der wereld. De Regeering besloot daarom om de haven zeer belangrijk uit te breiden. Het uitbreidingsontwerp, dat thans op den weg der verwezenlijking is, bestaat in hoofdzaak (fig. 1, blz. 738) uit een kanaaldok (bassin-canal), uitgaande van havendok No. 3 en uitloopende naar de Schelde in de bocht (elleboog) van Kruisschans door middel van een groote zeesluis. Op het kanaaldok kunnen zich, al naarmate van de behoefte, een reeks van los- en laadhavens (darses) aansluiten. Aan den anderen kant denkt men zich nieuwe kaaimuren in diep water, langs de geheele lengte van de Schelde in de bocht van Austruweel en in de bocht van Kruisschans (fig. 1, blz. 738).

De uitvoering van deze werken vereischt de verlegging van verschillende waterloopen, die zich ontlasten in de Schelde tusschen de bocht van Austruweel en die van Kruisschans en die zullen worden opgenomen in twee evenwijdige kanalen, gegraven ten Oosten van de lijn Wilmersdonck, Oorderen, Kruisschans.

Tenslotte zal de verwezenlijking van dit uitgebreide programma den aanleg van nieuwe wegen vereischen, en in het bijzonder dien van een grooten boulevard, die de stad Antwerpen zal verbinden met de nieuwe inrichtingen.

Sluis bij de Kruisschans (fig. 1).

Het voor de bassins boven de sluis aangenomen peil is (+ 4.00). Het vergelijkingsvlak (0.00) komt overeen met het peil van laagwater-springtij te Ostende). Beneden de sluis kan de waterstand afwisselen van het peil (— 1.00), overeenkomende met een buitengewoon lage eb, tot (+ 7.11), overeenkomende met dat van den hoogst bekenden vloed.

Het kunstwerk is zóó ontworpen, dat gedurende elk tijdstip van het getij geschut kan worden. De sluis bestaat in hoofdzaak uit twee sluishoofden, welke van elkaar gescheiden zijn door de schutkolk, die begrensd wordt door opstaande muren, waarin zijn uitgespaard de riolen (aquaducs-larrons), die met de schutkolk gemeenschap hebben door vele openingen en wel 12 voor elken muur. De bodem van de schutkolk is slechts bekleed met een beschermende laag van beton 2 m dik, doorboord met kleine kokers van 0.20 m middellijn gevuld met grind, om den opwaartschen druk te beperken. De sluis heeft in elk hoofd 2 schuifdeuren van 7.00 m breedte, waarvan een in dienst en een als reserve.

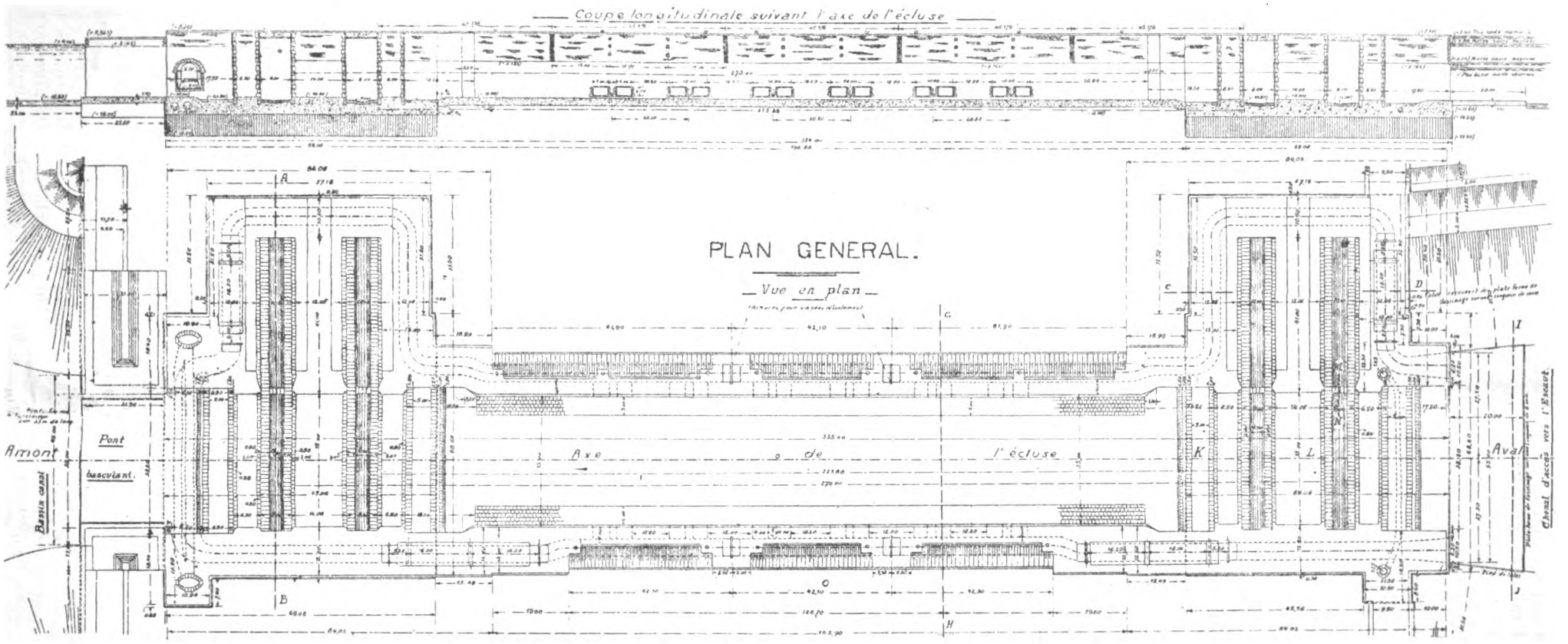
De grootste nuttige wijdte van de sluis tusschen de twee buitenste deuren bedraagt 270 m, de kleinste nuttige lengte tusschen de twee binnenste deuren bedraagt 225.88 m.

De breedte van het kunstwerk is 35 m en de slagdrempel ligt op het peil (— 10.00). Bij den ingang van elke deurkas, waarin de deur wordt weggeschoven bij den doorgang van een vaartuig, zijn verticale sponningen aangebracht, die als steun kunnen dienen van een metalen schot om de kamer te veranderen in een droogdok, ten einde de herstelling van de deur mogelijk te maken.

Daar het kan voorkomen, dat een deur wordt aangevaren door een vaartuig en zwaar wordt beschadigd, in die mate dat zij noch drijven kan, noch opgeborgen kan worden in haar deurkas, heeft men voorts de mogelijkheid voorzien om elk sluishoofd droog te leggen en de deur voorloopig of blijvend te herstellen in den stand, waarin zij zich bevindt. Met dat doel zijn aan weerskanten van de deuren sponningen uitgespaard, waarin men een van de deuren van het niet beschadigde sluishoofd kan plaatsen. De afgesloten ruimte, welke op deze wijze ingericht wordt tot droogdok, wordt begrensd

Digitized by Google

SLUIS BIJ DE KRUISSCHANS.



Schaal 1 : 1500.

Fig. 1.

Digitized by Google

door de opgaande muren van het betrokken sluishoofd, de tweede, niet beschadigde deur van dat hoofd en de tijdelijk in de sponning geplaatste deur van het andere hoofd.

In deze afgesloten ruimte kunnen op snelle wijze en onder de gunstigste arbeidsvoorwaarde de herstellingen worden verricht, die noodig zijn om de sluis opnieuw in dienst te kunnen stellen.

Als gevolg van de noodzakelijkheid om elk sluishoofd te kunnen veranderen in een droogdok, heeft men den vloer daarna zoodanig moeten construeeren, dat hij in staat is werestand te bieden aan den grooten opwaartschen druk, die zich doet gevoelen op het oogenblik van de drooglegging. Met dit doel zijn de sluisvloeren der hoofden, die een dikte van 1 m hebben, gewapend, zoowel onder als boven, met hoofdbewapeningsstaven van 50 mm middellijn, die aangebracht zijn in 3 horizontale rijen, met 7 staven per m¹ en per rij, en met verdeelstaven van 25 mm middellijn, aangebracht in 3 horizontale rijen met 4 staven per m en per rij. De hoofdbewapeningsstaven liggen loodrecht op de sluisas en de verdeelstaven evenwijdig aan de sluisas. In de deurkassen is de wijze der bewapening omgekeerd en de hoofdbewapeningsstaven hebben daar slechts 40 mm middellijn.

Ten einde te vermijden dat er scheuren ontstaan bij de samenkomst van de vloer met de opgaande muren van het sluishoofd, als gevolg van ongelijke zetting van den bodem, is voorgeschreven, dat de vloeren in de sluisopeningen en die onder de opgaande muren afzonderlijk worden geconstrueerd en eerst onderling worden verbonden als de opgaande muren op hoogte zijn. De berekening en de teekening van de drukkrommen hebben aangetoond dat de gunstigste plaats voor de zettingsvoeg is ongeveer 6 m afstand van de dagzijde van het langsmetselwerk. Om bij de sluiting van de voeg de daartoe aan te brengen beton goed aan die van den vloer te kunnen verbinden, zijn ijzeren ankers aangebracht, loodrecht op de verbindingsvlakken.

Ten einde zoo veel mogelijk den opwaartschen druk onder de vloeren der sluishoofden te verminderen en vooral ook om de onderloopsheid van de vloeren tegen te gaan, zijn deze omgeven met een dichten wand van metalen damplanken, waarna het ondereinde reikt tot het peil (— 19.50), dat is 4.50 m lager dan de onderkant van de vloer. Dezelfde voorzorg is genomen aan de voorzijde van de sluismuren, maar hier reiken de damplanken tot (— 15), dus slechts 2 m beneden den onderkant der fundeeringen.

Het vullen en ledigen van de sluis geschiedt met behulp van rolschuiven, van het Stoney-type, aangebracht in de 2 riolen, elk met 21.20 m² doorsnede. Er zijn twee rolschuiven per sluishoofd en per riool. Elke groep van twee rolschuiven kan geïsoleerd worden door gewone schuiven, die neergelaten kunnen worden dwars in het riool aan weerskanten van de groep. De bewegingsinrichtingen van de schuiven en de afmetingen der riolen zijn berekend om de sluis bij den ongunstigsten waterstand te kunnen vullen en ledigen in 10 minuten. Daar in dit geval de hoeveelheid van het te verplaatsen water zeer groot is en meer kan bedragen dan 50.000 m³, heeft men bijzondere voorzorgen moeten nemen om neeren (draaistroomen) te voorkomen, die nadeelig zijn voor de veiligheid van de schepen in de sluis. Met dat doel is elk riool in verbinding gebracht met de sluis door 12 openingen. Elk daarvan heeft rechthoekige mondstukken, die een vloer van gewapend beton doorboren. Bij het verlaten van deze mondstukken verliezen de waterstralen het grootste gedeelte van hun levende kracht in een opening van den schutkolkmuur, die een dwarsdoorsnede heeft van 24 m² en die overeenstemt met een doorsnede van 2 der bovenvermelde uitmondingen, van 4 × 2.5 m elk.

Elk riool kan ten deele, of over de geheele lengte, geïsoleerd worden, door de zijopeningen in den schutkolkwand af te sluiten door metalen schotten en door de riolen zelf te sluiten door schuiven, die op bepaalde afstanden zijn aangebracht. De riolen zijn versterkt door metalen raamwerken, die omhuld zijn met beton. Deze raamwerken bestaan elk uit 4 staven van 45 mm dikte en zijn op een onderlingen afstand van 0.33 m geplaatst.

De schuifdeuren zijn 37 m lang, 7.90 m dik tusschen de buitenwanden en 18 m hoog. De 4 deuren zijn onderling verwisselbaar en kunnen door opdrijven worden uitgenomen, waarvoor een opheffing van niet meer dan 0.50 m vereischt wordt, wat noodig is om met onderkant deur boven den sluisvloer te komen.

Elke deur bestaat uit twee wanden, die geklonken zijn op kleine horizontale liggers, welke op hun beurt zijn aangebracht op verticale stijlen, die verbonden zijn met vier hooge horizontale liggers, welke den waterdruk overbrengen op den gemetselden aanslag.

De drijftank of luchtkamer, welke water als ballast kan bevatten, is geconstrueerd tusschen de beide middenste hoofdliggers, die gelegen zijn ter hoogte van (— 6.50) en (— 1.00).

Het dwarsprofiel van de deur boven de luchtkamer is open bewerkt, om het water, dat bij de beweging van de schuifdeur wordt weggedrongen, gelegenheid te geven gemakkelijk van de voor- naar de achterzijde te stroomen tusschen de beide wanden door.

De wielen, waarop de deur draagt, kunnen nagezien, hersteld en demonteerd worden door drooglegging der deurkassen door middel van samengeperste lucht. Als de rollen zijn weggenomen, kan de deur rusten op houten blokken boven gladgepolijste steenen en daarover glijdend worden weggesleept.

Het schoonhouden der glijvlakken, waarover de deur rolt, is verzekerd door de waterspoeling, die wordt verkregen door zuig- en perspompen, welke boven de deuren zijn opgesteld.

De rails, waarover de wielen gaan, zijn bevestigd op stalen liggers, die in een betonbodem zijn ingelaten. Ten einde zettingen en kleine verplaatsingen van de looprails en van de rolinrichtingen te voorkomen, wordt over de deuren geen wagenverkeer toegelaten; alleen voor voetgangers is de passage vrij. Het vervoer van wagens en handelswaren tusschen de kanaaloevers is verzekerd door den aanleg van een basculebrug, binnenwaarts van de sluis.

De sluis is gebouwd in kleihoudend zand met 15 à 20 pCt. kleigehalte, afkomstig uit tertiaire lagen. De ontgraving tot op (— 12.00) kon op de gewone wijze worden verkregen door het oppompen van het grondwater; doch, om ter plaatse van de sluishoofden de voorgeschreven diepte van (— 15.00) te bereiken, heeft men een verlaging van den grondwaterspiegel moeten toepassen, door middel van filterbuizen, welk procédé uitstekende resultaten heeft opgeleverd. Men kon, door het oppompen van niet meer dan 45 l per secunde, bij elk sluishoofd de ontgraving tot beneden (— 15.00) in den drooge verrichten.

De pompinstallatie voor een sluishoofd bestond hoofdzakelijk uit 35 filterbuizen rondom den bodem der ontgraving op afstanden van 10 m opgesteld. Elke buis had 0.15 m wijdte, 10 m lengte en reikte tot een diepte van (— 22.00). De buizen waren geperforeerd door ronde of ovale gaten, waarvan er 800 per m² waren, en deze buizen werden omhuld door een bronzen zeef met fijne mazen, zoodat het zand niet werd doorgelaten. In elke buis werd een zuigbuis neergelaten van 0.10 m diameter en uitmondend aan een hoofdbuis van 0.30 m wijdte, die rondom den fundeeringsput ging. Elke zuigbuis kon geïsoleerd worden door een schuif. Ook de hoofdbuis kon door schotten worden onderverdeeld. De hoofdbuis sloot aan bij een centrifugaalpomp, welke gedreven werd door een electromotor van 60 P.K. De installatie der pompen was dubbel, zoodat, als zich een ongeval voordeed aan de eene installatie, men direct, door middel van de andere installatie, het pompwerk kon voortzetten. Dit pompensysteem gaf zeer voldoende uitkomsten, en bij de ontgraving voor de fundeering van de sluis was boven den putbodem geen kwel te bespeuren.

Kanaaldok of havenkanaal.

De breedte van het havenkanaal, dat bovenstrooms van de sluis tusschen kaaimuren begrensd wordt, is 300 m. In de bocht van het kanaal is de breedte 400 m, en buiten de sluis, waar de beide oevers door dijken begrensd zijn, is de bodembreedte 140 m. De kanaalbodem ligt op (— 8.00) en het kanaalpeil op (+ 4.00), zoodat de waterdiepte 12 m is.

Op de plaatsen waar het havenkanaal door dijken ingesloten is, worden van af (— 8.00) tot (+ 2.00) de taluds gehouden onder 3:1.

Op het peil van (+ 2.00) wordt gerekend op een berm van 6 m breedte. Boven den berm zijn de taluds onder 2:1 en is een tweede berm van 6 m breedte aanwezig op (+ 4.50). De taluds onder den breeden berm zijn niet versterkt. Van den binnenkant van dezen berm op (+ 2.00) tot een hoogte van (+ 4.50) is een taludbekleeding aangebracht van behakte steenen op een onderlaag van grind. De kwel door de kanaaldijken wordt bestreden door een wand van metalen damplanken, waarvan de ondereinden tot ongeveer 0.75 m in den vasten bodem reiken.

Volgens het bestek kan de ontgraving van het kanaal in

Digitized by Google

den drooge geschieden of door baggering onder water. Boven het peil (— 7.00) mag de aannemer een zandzuiger bezigen, doch beneden het peil van (— 7.00) worden alleen excavateurs en emmerbaggermolens toegelaten.

De aannemers rekenen op het gebruik van den excavateur voor den fundeeringsput der kaaimuren en een gedeelte van het havenkanaal nabij de bestaande werken, van den zandzuiger voor de ontgraving van het grootste deel van de kanaalgeul boven het peil van (— 7.00), en van den emmerbaggermolen beneden het peil (— 7.00) tot op het bodemniveau van (— 8.00).

De kaaimuur is in hoofdzaak samengesteld uit een betonlichaam, waarvan het grondvlak hellende is, zoodat de druklijn de basis haaksch snijdt.

De onderkant van de fundeering is aan de landzijde op (— 10.25) en aan de voorzijde op (— 9.75) ontworpen. De dekzerk ligt met bovenkant op (+ 6.12) en de aanvaarding reikt tot (+ 6.50).

In het bovendeel van den muur is een galerij van 1.20 m breedte gespaard, met banketten voor het dragen der geleidingen van electriciteit en van gas. Men heeft toegang tot de galerij door kokers van 1.5 × 0.70 m, op onderlinge afstanden van 100 m.

Aangezien het massief grootendeels bestaat uit beton, heeft men bijzondere voorzorgen moeten nemen, om onregelmatige scheuren te voorkomen, veroorzaakt door het krimpen van de beton en de vervorming, die het gevolg is van temperatuursverschillen en een veranderlijken vochtigheidstoestand. Tot dit doel is voorgeschreven, dat telkens op 40 m onderlingen afstand een verticale voeg over de geheele hoogte van den muur moet doorloopen.

Vanaf het peil van (+ 3.40) wordt een bekleeding aangebracht in behakte steen van 0.25 en 0.30 m hoogte, welke 0.50 à 0.35 m diep reikt.

De kaaimuur wordt afgedekt door een deksteen van petit granit, 1 m breed, 0.50 m dik, met een afronding van 0.10 m straal aan de waterzijde.

Ten einde te voorkomen dat de kaaimuren aan de landzijde zouden blootstaan aan een hoogeren waterdruk dan van uit de kanaalzijde, wordt de grondaanvulling achter den muur gedraineerd. Daartoe is aan de achterzijde van den muur van (+ 2.30) tot (+ 4.00) een filtreerende grindlaag ontworpen van 2.5 m² doorsnede. Deze laag heeft om de 40 m lengte een verbinding met het kanaal, door middel van een opening van 0.5 m breedte en 1 m hoogte, uitgespaard in den muur tusschen de hoogten (+ 2.50) en (+ 3.50). Ten einde te voorkomen dat door deze draineeropeningen het grind in het kanaal zou stroomen, wordt daartegen in den achterkant van de opening een stapeling van steenstukken aangebracht.

Om de 20 m worden bolders van gegoten ijzer, zwaar 750 kg aangebracht, ter bevestiging der scheepstrossen.

In sponningen van de muren zijn reddingsladders van smeedijzer geplaatst.

Bovenstrooms van het havenkanaal, rechts van de aansluiting hiervan met de bestaande havens van de stad, zijn twee basculebruggen ontworpen met 35 m dagwijdte en 9 m breedte tusschen de hoofdliggers. Deze bruggen liggen 350 m van elkaar af, zoodat een groot schip tusschen beide bruggen in kan liggen, en een van beide bruggen kan gesloten zijn, terwijl de andere geopend is. Zoodoende blijft de verbinding der oevers immer verzekerd.

De kaaimuren van het havenkanaal, en, in het algemeen, alle kunstwerken, die gebouwd moeten worden, zijn gelegen in een terrein, waarvan de bodem overeenkomt met dien van de sluis bij de Kruisschans. Evenals bij deze sluis zijn geen groote bezwaren ondervonden om den fundeeringsput tot de vereischte diepte te ontgraven.

Al de bovenbeschreven werken zijn in uitvoering.

V.

Eenige bijzonderheden over Antwerpen

DOOR

ir. R. A. VAN SANDICK.

Geschiedenis.

Men is het er over eens, dat Antwerpen oorspronkelijk een nederzetting van visschers, aan den oever van de Schelde, was. Over de afleiding van den naam Antwerpen bestaat echter het gebruikelijke verschil van meening. De legendarische verklaring is, dat er, tijdens het Romeinsche bewind, aan den oever van de Schelde een burcht bestond, bewoond door den reus Druon Antigoon. Nu is Vlaanderen het klassieke land der reuzen. Te Brussel had men Groote Turk, die in alle optochten werd vertoond, en men behoudt er nog steeds de gedachtenis van de beide reuzinnen Mieke en Janneke. Te Mechelen was het Kaaske, te Hasselt Lange Man, te Vilvoorde Reus en Reuzin en te Yperen en vele andere steden Goliath. Maar van al die reuzen was de reus Druon Antigoon toch wel de kwaadaardigste. Hij was de schrik van de Schelde-oevers. Van alle visschers en schippers, die zijn burcht voorbij voeren, eischte hij een zware schatting. Aan hen, die de tol niet wilden of konden betalen, kapte hij zonder uitzondering de rechterhand af en wierp die in de Schelde. Maar een dapper landvoogd van Julius Cesar overwon hem, kapte ook zijn hand af en wierp die in de Schelde. Die held heette Silvius Brabo, en van hem is de naam Brabant afgeleid. En de spraakmakende gemeente noemde de plek, waar later de stad ontstond op den grond van Antigoon's burcht, Antwerpen van hand en werpen.

Een andere eenvoudiger etymologie is dat Antwerpen een verbastering is van An 't werf (aan de werf).

Een derde geleerde afleiding is, dat in de zevende eeuw na Christus een Saksische volksstam, die de Schelde was opgevaren, aan dien stroom een nederzetting stichtte in een kleine baai, die een veilige ligplaats aanbood voor zijn scheepjes. Het woord Antwerpen zou aldus afgeleid zijn van de Saksische uitdrukking ganerben of anerben, dat is „gemeenschappelijke erven".

Hoe dit zij, de eerste maal dat gewag wordt gemaakt van Antwerpen, was in een oorkonde van 726 uit Bremen, waarin een edelman, Rohin geheeten, zich noemt heer van het custrum Antwerpis.

In 837 werd de burcht van Antwerpen ingenomen en verwoest door de Noormannen, die er vreeselijk huishielden, doch ten slotte het kasteel weer opbouwden en versterkten. In de 10de eeuw werd Antwerpen met het omliggende land aan den rechter Schelde-oever verheven tot Markgraafschap van het Heilige Rijk, afhangende van het hertogdom Brabant. Een van de meest bekende markgraven was Godfried van Bouillon. In dien tijd kreeg Antwerpen verschillende privilegiën en bloeide op tot een vrije handelsstad. In 1315 trad Antwerpen toe tot de Duitsche Hansa. Ten tijde van Karel V waren Venetië en Augsburg achteruitgegaan en nam Antwerpen een eerste plaats in op handelsgebied. In dien tijd werden een aantal belangrijke gebouwen opgericht: Stadhuis, Oude Beurs, de toren van de Kathedraal of Hoofdkerk, St. Jacobskerk, Oude Slachthuis, enz. Naast den opbloei van den handel kwam een opbloei van de kunst in het begin van de 17de eeuw, waaraan de namen van Rubens, Van Dijck en Jordaens in de eerste plaats verbonden zijn.

Na den dood van Karel V, onder het bewind van Philips II en de regentes Margaretha van Parma, was de goede tijd voor Antwerpen voorbij. In 1566 vernielden de beeldstormers vele kunstschatten in de Hoofdkerk. Alva nam op bloedige wijze wraak en hij stichtte in het Zuiden der stad een citadel. De Spaansche Furie van 1576, een muiterij van de Spaansche soldaten, kostte aan duizenden inwoners het leven en veroorzaakte de brand en vernieling van het stadhuis. In 1583 werd de stad belegerd door den hertog van Alençon en in 1585 moest de burgemeester Marnix van St. Aldegonde na een beleg van 14 maanden de stad overgeven aan Alexander Farnèse. Weder komt er een tijdperk van voorspoed, onder het bewind van de aartshertogen Albertus († 1621) en Isabella. Maar de vrede van Munster en Osnabrück in 1648 vernietigt voor eeuwen den bloei van Antwerpen, want zij bracht de sluiting van de Schelde voor de scheepvaart. En het duurde tot 1792 dat, door een besluit van de Conventie, de scheepvaart weer werd toegelaten. Aan Napoleon heeft Antwerpen veel te danken. Hij wilde van Antwerpen, volgens een gevleugeld woord, maken „een pistool gericht op het hart van Engeland". Hij was de stichter van de eerste dokken en hij trof de voorbereiding voor de havenwerken, die noodig bleken door de toenemende scheepvaart- en handelsbeweging.

In den tijd van de Belgische omwenteling in 1830 werd Antwerpen gebombardeerd van uit de Noorder-citadel door den Nederlandschen generaal Chassé, die zich moest overgeven aan den Franschen generaal Gérard. De omwenteling eindigde met de oprichting van het Koninkrijk België.

In 1863 kwam de afkoop van de Schelde-tol, die was ingesteld bij een akte, onderteekend te Londen 6 December 1838,

Digitized by Google

waarbij aan Nederland een heffing verschuldigd was ten bedrage van f 1.50 per ton. De afschaffing van die verplichting veroorzaakte groote vreugde te Antwerpen en het feit werd vereeuwigd door de stichting van het Monument der Scheldevrijheid op de Marnix-plaats, dat in 1883 onthuld werd.

Antwerpen nam steeds toe in inwonersgetal en in handelsbeweging tot op 4 Augustus 1914 de oorlogsverklaring van Duitschland kwam. Elf jaar later, op 4 Augustus 1925 te half tien 's morgens, woonde ik te Antwerpen de plechtige herdenking van dit feit bij. Alle klokken luidden, de sirenes en fluiten van alle schepen, fabrieken en auto's bliezen, en het geheele leven stond één minuut stil.

In October 1914 onderging Antwerpen een hevig bombardement, waarbij het huis van David Teniers werd vernietigd en 1400 huizen werden vernield of ernstig beschadigd. De haven van Antwerpen bleef gedurende de Duitsche bezetting 1914—1918, 4 jaar lang gesloten. Maar in November 1918 werd de wapenstilstand afgekondigd en Antwerpen trad weer in het werkzame leven, in die mate, dat sedert 1921 de scheepvaart- en handelsbeweging reeds de vóóroorlogsche cijfers hadden bereikt en ze thans zeer belangrijk overtreffen.

De Antwerpsche havenbeweging omvat $^{8}/_{10}$ van den zeehandel en $^{4}/_{10}$ van den geheelen handel van België. Als haven heeft Antwerpen verschillende voordeelen:

1°. zijn geographische ligging, gunstig voor overlading en doorvoer, en de nabijheid van een industrieel bekken, met veel handel en sterk bevolkt, en met een groot afzetgebied;

2°. snelheid van behandeling der goederen, dank zij uitmuntende mechanische inrichtingen en talrijke vervoermiddelen;

3°. voldoende diepgang voor groote schepen, waardoor onbelemmerde toegang, zekerheid en veiligheid van ligplaats zijn verzekerd.

De stad.

Over de stad doen wij eenige mededeelingen ten behoeve van de deelnemers aan de feestvergadering, daarbij geenszins strevende naar eenige volledigheid.

Antwerpen heeft 4 spoorwegpersonenstations (staties): de Centraalstatie, de Zuidstatie, de Land van Waesstatie en de Antwerpen-Damstatie.

De Midden-Centraal- of Oosterstatie is het eindpunt der internationale lijnen. Intusschen loopen thans sommige internationale treinen, traject Parijs—Amsterdam, om de stad heen en doen het station Berchem aan (zie Nederlandsch spoorboekje No. 78). De deelnemers, die met de treinen reizen in den oproep genoemd, komen echter aan en vertrekken van de Middenstatie. De Middenstatie is gebouwd in 1905, in Fransche Renaissance-stijl door den architect Delucenserie uit Brugge. Het heeft twee gevels, de eene (westelijk) 60 m lang met gezicht op de De Keyserlei, de andere (noordelijk), 76 m lang, uitkomende op het Statieplein. Vandaar gaan, behalve de tramlijnen, ook verschillende autobuslijnen af. Zuidelijk van het Statieplein is het Terminus Palace Hotel (bij de Pelikaanstraat). Aan den oostkant van het Statieplein, als men het station verlaat rechts, is de ingang van den Koninklijken Dierentuin (kenbaar aan een kameel als bekroning van den voorgevel), met, als annexe voor een afzonderlijken ingang, concertzalen en restaurant (Au Paon Royal), de plaats voor de vergadering en den feestmaaltijd op 10 September en het noenmaal op 11 September van het Kon. Instituut van Ingenieurs.

Aan het Statieplein sluit zich westelijk aan de De Keyserlei, waarvan fig. 1 een kijkje geeft. In dezen drukken en fraaien verkeersweg en de daarop uitkomende dwarsstraten vindt

Kijkje in de De Keyserlei.

Fig. 1.

Groenplaats, Rubensstandbeeld en Kathedraal.

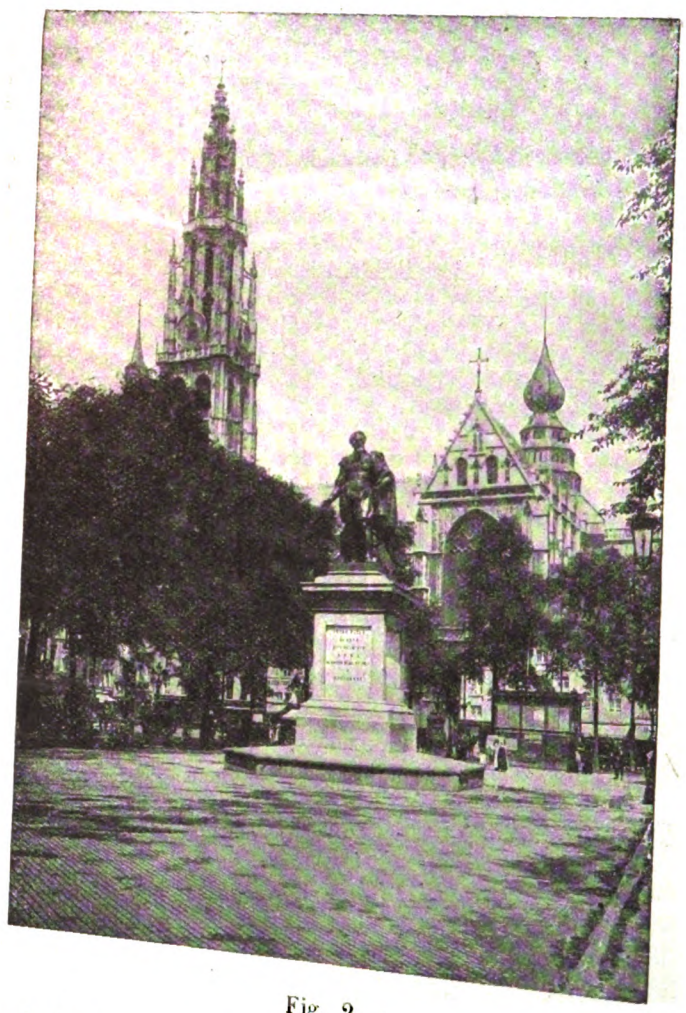


Fig. 2.

men, behalve een reeks van hôtels, een aantal restaurants, bioscopen, variétés (Scala), cabarets, dancings (Savigny) en dergelijke moderne pleziergelegenheden.

Het Grand Hôtel, vóór den oorlog de bekende Duitsche inrichting Weber, ligt aan het westelijk eind van de De Keyserlei, op den hoek van de loodrecht daarop staande Frankrijklei, die vroeger Kunstlei heette. Men heeft namelijk, evenals te Luik, Parijs en andere steden, na den oorlog, verschillende straten en pleinen, ter eere der geallieerden, verdoopt. Zoo werd de vroegere Handelslei Italiëlei, de Nijverheidslei heet thans Britsche lei en de Zuiderlei werd Amerikalei.

De De Keyserlei in westelijke richting vervolgende, komt men na Leysstraat, Meir, Meirbrug en Schoonmarkt op de Groenplaats (fig. 2) met het Rubensstandbeeld en de Kathedraal of Hoofdkerk, ook Onze Lieve Vrouwekerk genoemd. Steeds dezelfde westelijke richting houdende zijn we spoedig op de Groote Markt, waarvan fig. 3 ons een beeld geeft. Links ziet men het Stadhuis, waarover later. Rechts zijn de Gildehuizen, meestal uit de 16de eeuw. Zij zien er echter in het geheel niet oud uit, daar ze door de zorgen van de stad Antwerpen zijn gerestaureerd en opgeknapt, zooals dit ook geschiedde met andere oude gevels in de oude stad. In de laatste 25 jaar zijn op deze wijze 30 gevels hersteld, meest door tegemoetkoming van gemeentewege aan de eigenaars. We noemen hier op de Groote Markt de Gildehuizen No. 3 „De Engel" en

Digitized by Google

No. 5 „het Kuipershuis" van het Kuipersgilde, beide in 1579 gebouwd en in 1900 hersteld; No. 7 „Het Huis van den Ouden Voetboog" (1560) van de voetboogschutters. No. 9 is het oudste gildehuis, het dateert van 1500 en behoorde aan de boogschutters, en No. 11 aan de „metsers" (metselaars); No. 38 behoorde

GROOTE MARKT: STADHUIS, BRABOFONTEIN EN GILDEHUIZEN.

Fig. 3.

aan de lakenwevers en ten slotte No. 40, dat het jongste (1644) doch het merkwaardigste is. Het behoorde aan de huidenvetters (in Nederland zeggen wij leerlooiers) en ging later over aan de schrijnwerkers.

In het midden van de Groote Markt verrijst de Brabofontein vóór het stadhuis. De Antwerpsche beelhouwer

HET STADHUIS.

Fig. 4.

JEF LAMBEAUX heeft hier de legende, die wij op blz. 746 vermeldden, afgebeeld. De held BRABO op den top van het monument, heeft de hand van den reus DRUON afgehouwen en rent, de reuzenhand triomfantelijk in de hoogte houdende, naar de Schelde om ze daarin te werpen. Het lichaam van den reus ligt onthoofd neer. Verder ontbreken niet de conventioneele sirenen, watergedrochten, steenblokken en ook het reuzenhoofd, die te samen aan de fontein stemming geven.

Het Stadhuis, afgebeeld in fig. 4, is afzonderlijk beschreven in een boekje, getiteld „Stadhuis van Antwerpen, Zijne Kunstwerken" door F. Jos. VAN DEN BRANDEN, stadsarchivaris.

Wij lezen daarin dat ter vervanging van het oude Stadhuis der 15de eeuw, dat te klein en bouwvallig geworden was, in de 16de eeuw een nieuw stadhuis werd gebouwd, naar de plannen van CORNELIS FLORIS, in den stijl der wedergeboorte (in Noord-Nederland noemen wij dat renaissance), dat in 1565 werd ingehuldigd en in 1576 werd verbrand door de Spaansche Furie. Het werd weer opgebouwd en in 1581 kon het, hersteld, worden heringehuldigd. In de 18de eeuw onderging het stadhuis reeds eenige binnenveranderingen en verfraaiingen, maar van 1882—1899 werd het inwendig grootendeels herbouwd en gestoffeerd naar de plannen en teekeningen van den stadsbouwmeester PETER DENS.

De leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs ontvingen een uitnoodiging tot bezichtiging van het stadhuis op 10 September 1925, terwijl zij zullen worden ontvangen in de eerezaal door den Burgemeester mr. FRANS VAN CAUWELAERT en de schepenen.

Na een persoonlijk bezoek bij den burgemeester in diens fraai kabinet, hebben wij onder geleide van den hoofdingenieur-bestuurder der havenwerken K. BOLLINGIER het stadhuis bezichtigd. De aandacht verdienen achtereenvolgens: de trapzaal met daarboven een rondgaande galerij, leidende naar de bureelen van het „middenbestuur", de trouwzaal, de kleine Leyszaal, de groote Leyszaal of eerezaal, het schepenkabinet, het ontvangstkabinet van den burgemeester, de werkkamer van den burgemeester, het kabinet van den stadssecretaris, de collegezaal, de voorkamer der raadszaal, de raadszaal en de militiezaal. Voor de beschrijving van de beelden, schilderijen en wandbeschilderingen verwijzen wij naar het genoemde werk.

Antwerpen is een merkwaardige stad, die tot een langer verblijf uitnoodigt. Men schaffe zich dan echter een Gids van Antwerpen aan.

(*Wordt vervolgd.*)

BEPALING VAN HET BENZINEVERBRUIK IN EEN AUTOMOBIEL MET BEHULP VAN EEN ECONOMETER

DOOR

THOS. T. H. FERGUSON.

In No. 24 van 18 Juni 1925 gaf ik een beschrijving van den „econometer", een toestelletje dat een directe aanwijzing geeft van het verhoudingsgetal tusschen vloeibare-brandstofverbruik en verrichten arbeid, meer in het bijzonder bij den automobiel. Ik gewaagde daarbij van een langen rit door ons land, waarbij nog verdere, zeer leerrijke gegevens waren verkregen, en, hoewel dit wel eenigszins behoort tot het gebied van het auto-vakblad, wil ik gaarne, op verzoek der Redactie, hier een overzicht geven van de verkregen resultaten ter aanvulling van bovengenoemd artikel.

Reeds in de voorafgaande maanden van beproevingen en waarnemingen met den econometer was een der meest opvallende verschijnselen (zoo sterk zelfs, dat ik in het eerst meende dat er een fout in het toestel schuilde) de groote uiteenloopendheid van het benzineverbruik in den loop van een eenigszins langen rit, en het gemiddelde verbruik dat men nu en dan, na min of meer lange tusschenpoozen, vindt door de totale hoeveelheid benzine, die in de tank gegaan is, te deelen door het aantal kilometers in dien tijd afgelegd volgens den kilometerteller. Dat dit verschil bestaat — te wijten aan het verschil in de functie van kouden en warmen motor en het extra verbruik bij elken keer van starten, „vlotteren", debrayeeren, manœuvreeren. enz., — is natuurlijk goed bekend, doch ik betwijfel het zeer of het wel beseft wordt *hoe groot* dat verschil in den regel is. Doorgaans kan men aannemen, vooral in den winter, dat dit verschil leidt tot een verhouding van een tot twee. Aldus zou een gegeven automobiel kunnen worden beschouwd als zeer goed te voldoen, indien uit zijn gemiddelde maandrekening bleek dat voor elke 100 km afgelegden weg, 14 liters benzine in zijn tank waren gegaan. Toch zou diezelfde wagen, met motor op goede temperatuur en met voor die temperatuur behoorlijk afgestelden carburator, onder overigens normale omstandigheden en niet te groote rijsnelheid, zonder moeite een verbruik van 7 liter of zelfs minder per 100 km kunnen halen.

Dit eenigszins verrassende feit was een der eerste lessen, die het rijden met een econometer mij opleverde. Hierbij

Digitized by Google

diende de omstandigheid dat de wagen, waarmede de proeven genomen werden, een Ford was, die, zooals bekend, een nastelling van den carburator onder het rijden toelaat. Dat deze nastelling geen overbodige luxe was, kon elk oogenblik worden geconstateerd door tijdens den rit den carburator weer terug te stellen tot het punt, waarop de motor in kouden toestand nog juist tot starten gebracht kon worden. De terugstelling veroorzaakte dan onmiddellijk een terugloopen van den econometer-wijzer tot over de 30 pCt. meer benzineverbruik dan waarmede men met dezelfde snelheid goed aan het loopen was geweest, dus van bijv. 8 l tot 11 l per 100 km. Aangezien zeer weinig merken van automobielen een nastelling van den carburator tijdens den rit toelaten, en de automatische sproeier-compensatie in de meeste carburators slechts reageert op meerdere of mindere lucht-aanzuiging en niet op temperatuursverschillen, is men dus genoopt om te komen tot de ontstellende conclusie dat *in het gansche automobielbedrijf minstens 30 pCt. benzine totaal nutteloos verspild wordt!* Weliswaar wordt de carburator gewoonlijk nagesteld voor „zomer"- of „winter"-bedrijf, doch dat neemt niet weg dat de rij-temperatuur in elk seizoen toch belangrijk hooger is dan de start-temperatuur, en dat men dus, wil men met kouden motor kunnen starten, slechts de keus heeft tusschen: nastellen tijdens den rit of benzineverspillen als boven.

Dat dit feit zoo weinig beseft wordt, althans in zijn volle quantitatieve beteekenis, is te wijten aan de omstandigheid dat dergelijke verschillen in benzinetoevoer in een motor kunnen bestaan zonder merkbaren invloed op het functioneeren van den motor.

In beide gevallen loopt de wagen even goed, want de benzinetoevoer behoeft nog niet „geknepen" te worden om, vanuit den stand van een goed startenden carburator, te komen tot bovengenoemde bezuiniging met goed doorwarmden motor. Aldus komt men nooit tot het besef van den waren toestand en neemt men het gemiddelde benzineverbruik voor lief zonder verder onderzoek, dat trouwens slechts mogelijk zou zijn door middel van zeer methodische waarnemingen op bijzondere proefritten. Zulke waarnemingen zijn natuurlijk herhaaldelijk gedaan en de leeringen behoorlijk in de theorie vastgelegd, doch de practijk van het rijden schijnt er niet veel baat bij gevonden te hebben, en de automobilist rijdt feitelijk nog steeds in het donker wat betreft zijn benzineverbruik. De econometer daarentegen gaf bovengenoemde feiten aan op elken gewonen dagelijkschen rit en leerde tevens den invloed kennen, elk voor zichzelf, quantitatief zoowel als qualitatief, van allerlei bijkomende factoren, zooals rijsnelheid, helling, wind, vracht, wegdek, enz., enz., waarvan de groote verscheidenheid juist het struikelblok vormt in het goed leeren kennen van de economie van den motor volgens de gewone methoden van afzonderlijke observaties.

Om nu te komen tot bovengenoemden rit door ons land: deze leidde vanuit Breda over Tilburg, den Bosch, Eindhoven, Roermond, Maastricht, Valkenburg, Heerlen, Sittard, Venlo, Nijmegen, Arnhem, Apeldoorn, Zwolle, Meppel, Assen, Groningen, Leeuwarden, Sneek, Lemmer, Meppel, Kampen, Harderwijk, Amersfoort, Utrecht, Gorinchem terug tot Breda. Totaal, met eenige omritten, 900 km. De motor liep uitstekend, schoon hij reeds bijna 1½ jaar dienst achter den rug had zonder „overhaul". Het is, tusschen haakjes gezegd, n.l. ook een der functies van den econometer, te waarschuwen wanneer de motor ouderdomsgebreken gaat vertoonen en nazieningbehoeft. Want dat zou zich terstond verraden in het benzineverbruik, terwijl daarentegen, zoolang deze om en bij de normale cijfers blijft, men zich niet ongerust behoeft te maken omtrent cylinders of zuigerveeren, zelfs al mochten kalender, kilometerteller en reparateur daaromtrent andere meeningen verkondigen.

Op den eersten dag van den rit bleek dat niet alles met den motor was zooals het zijn moest. Schoon bij matige snelheden (tot 30 km p. u.) de econometer uitstekende verbruikscijfers, zooals 6½ en 7 l per 100 km aangaf, steeg het verbruik zeer snel, en wel tot 11 en 12 l zoodra de snelheid boven de 40 km kwam. Intusschen liep de motor uitstekend en kon men uit dien hoofde niet het minste abnormaals gewaar worden. Bij het beëindigen van den dagtour van ong. 165 km bleek uit een nauwkeurige meting dat er gemiddeld 10.9 l benzine per 100 km was verbruikt, dus dat de econometer juist had gewaarschuwd. Nu is een gemiddeld verbruik van 10.9 l voor een vier-portiers gesloten wagen met 20 P.K. motor, met drie passagiers en hun bagage, lang niet ongunstig te noemen, doch wij waren in dat opzicht verwend en zochten dus, verre van tevreden zijnde, naar de oorzaak. Ware er op dezen wagen geen econometer geweest, dan zou men, geen andere aanduiding bezittende dan het gemiddelde verbruik in verband met de overigens uitstekende werking van den motor, vermoedelijk tot de conclusie zijn gekomen dat „er iets aan compressie is verloren gegaan", en den tocht verder hebben vervolgd ongeacht de benzinerekening. Doch in dit geval had de econometer ons consequent door de aanduiding gegeven dat het meerdere verbruik slechts dàn intrad — en dat vrij plotseling — wanneer de snelheid een zekere grens te boven ging. Op deze aanduiding afgaande, werd de luchtinlaat op grondige wijze onderzocht, en toen bleek het dat de luchtklep (niet te verwarren met de smoorklep, welke den toevoer van het gasmengsel naar de cylinders regelt) na het „vlotteren" niet geheel terug (open) sprong en dat dit mankement van buiten in het geheel niet te zien was. Zoodoende ondervond de luchtaanzuiging bij eenigszins wijder geopende smoorklep een kleine belemmering, waardoor er meer benzine werd aangezogen en verstoven dan noodig was, en het gasmengsel dus onnoodig rijk werd. Voor matige snelheden was de luchtopening voldoende en kwam het mengsel op beter peil. Vandaar de waargenomen econometer-aanwijzingen.

Het mankement verholpen zijnde, werden wij den volgenden dag beloond met veel consequenter verbruiksaanduidingen gedurende den rit en een dag-gemiddelde van 8 l per 100 km. Op den derden dag werd de afstand van 187 km tusschen Nijmegen en Groningen afgelegd met een gemiddelde snelheid (met inbegrip van het langzaam rijden in bebouwde kommen, oponthoud aan overwegen, bruggen, veerponten, enz.) van ong. 30 km per uur, met een gemiddeld verbruik over den geheelen dag genomen, van 8.5 l per 100 km. Dit cijfer had blijkbaar te lijden gehad van het heuvelachtige land tusschen Arnhem en Apeldoorn (want het klimmen kost veel meer dan op het dalen bezuinigd wordt), daar het gemiddelde vanaf Apeldoorn tot Groningen het uiterst gunstige cijfer van 7 l per 100 km aanwees. Een matige bries van het Zuiden was ongetwijfeld dit resultaat ten goede gekomen. De gemiddelde rijsnelheid over den weg was 40 tot 50 km, waarbij het verbruik schommelde tusschen 7 en 9. De vele bebouwde kommen en andere stukken van langzamer rijden hadden het gemiddelde toch op 7 gebracht.

Op den vierden dag (tot Meppel via Leeuwarden), vijfden (tot Amersfoort) en zesden (tot Breda) was het gemiddelde verbruik respectievelijk 9.2, 9.1 en 8.3, — cijfers welke duidelijk den invloed aantoonden van de zuidelijke winden, die op die dagen (10/12 Mei 1925) over ons land woeien. Want tegenwinden worden door dezen gesloten wagen met zijn groot vierkant voorvlak sterk gevoeld. De minste wending tegen den wind in wordt onmiddellijk gevolgd door een daling van den econometer-wijzer naar min of meer grootere verbruikscijfers, afhangende van windkracht, rijsnelheid en invalshoek. Dus vereischte een snelheid van 55 km, recht tegen een vrij sterke bries in, een verbruik van 14 tot 15 l per 100 km, terwijl het normale verbruik — zonder wind — bij die snelheid ongeveer 11 l bedroeg. Met denzelfden wind mede, daalde het tot 8 of 9 l. Een rijsnelheid van meer dan 50 km per uur was dus in elk geval niet economisch met dezen motor.

Het meest merkwaardige verschijnsel door den geheelen rit was wel het uiterst geringe benzineverbruik bij het zeer langzaam rijden door nauwe dorpsstraten en druk verkeer, waarbij deze vrij zware 20 P.K. wagen onbepaald lang kon blijven doorrollen op een verbruik van 5 tot 6 l. Door de rijsnelheid op den vrijen weg daarbij te beperken tot bijv. 35 km per uur, zou men aldus lange reizen door het land kunnen maken met 4 personen in een gesloten wagen, op een doorloopend benzineverbruik van minder dan 7 l per 100 km, of ong. 0.4 cent per persoon-kilometer aan brandstof. Waar dit feit voor de meeste personenauto's, die in een beperking der snelheid een blamage zien, wel niet veel beteekenis heeft, zou men uit de gemeenlijk veel te groote snelheid, waarmede de meeste bedrijfsauto's rijden, op mogen maken dat ook ter plaatse, waar economie als hoofdzaak geldt, een besef van de groote economie van snelheidsbeperking nog geenszins voorligt. Eenige ritten met een econometer zouden in dat opzicht veel verbetering kunnen brengen, doch de grootste verbetering, waarop de benzinemotor nog wacht, is blijkbaar een systeem van carburatie met goed werkende compensatie voor temperatuur.

Digitized by Google

BEREKENING VAN HET WATERVERZET EN HET AANTAL MAALUREN VAN WINDWATERMOLENS EN VAN DAARIN OPGESTELDE MOTORISCHE HULPBEMALING

DOOR

ir. W. J. DE KOCK VAN LEEUWEN,

ingenieur van den Provincialen Waterstaat in Zuid-Holland.

In *De Ingenieur* van 1 Augustus 1925, No. 31, heeft ir. A. J. Buurman een studie gepubliceerd over de capaciteit en het aantal maaluren, noodig voor een voldoende mechanische bemaling als hulp van een bestaande windbemaling.

Omtrent het vermogen van windwatermolens en omtrent de eischen, waaraan een mechanische hulpbemaling moet voldoen, is weinig bekend. Daar tegenwoordig steeds meer bestaande windbemalingen worden opgeruimd en door mechanische bemalingen worden vervangen, is het van groot belang te weten of de polderwaterstand voldoende te beheerschen is met de bestaande windbemaling, aangevuld door een mechanische hulpbemaling, daar deze oplossing goedkooper kan uitkomen.

Het is dan ook toe te juichen dat ir. Buurman voor dit vraagstuk een oplossing heeft trachten te vinden. Daar echter door anderen op de door hem gevonden conclusie's voortgebouwd zou kunnen worden, meen ik goed te doen met aan te toonen dat de berekeningen, die hem tot die conclusie's voeren, niet als juist kunnen worden aanvaard.

Door ir. Buurman wordt berekend dat voor het waterschap „de Drooggemaakte Polders van Bleiswijk en een Gedeelte van Hillegersberg", benevens voor den Eendrachtspolder in tijden, dat de polders overlast van water hadden, de molens gemiddeld 8 uur per etmaal werkten. Dit wordt in overeenstemming geacht met de gegevens vermeld in een rapport der ingenieurs Conrad, Reuvens en Stieltjes. Deze ingenieurs geven op dat gemiddeld van de 720 uren van een maand, er 333 zijn waarin de wind te slap is om de molens te laten werken. Gemiddeld per etmaal kunnen de molens dus werken $\frac{720-333}{720} \times 24 = 13$ en niet $\frac{330}{720} \times 24 = 11$, zooals ir. Buurman opgeeft.

Het komt mij verder voor, dat aan het gevonden cijfer van 8 maaluren weinig waarde kan worden gehecht. Wat toch is het geval? Het aantal maaluren van gemiddeld 8 per etmaal is gevonden door die perioden te beschouwen, waarin het waterschap Bleiswijk en de Eendrachtspolder kennelijk overlast van water hadden. Nu hebben polders met windbemaling overlast van water niet in alle perioden, waarin veel water in den polder komt, doch alleen in die perioden, waarin er veel water in den polder komt en er tegelijkertijd weinig wind is, zoodat de windwatermolens slechts weinig of niet kunnen malen. Berekent men voor die perioden het aantal maaluren per etmaal, dan is het duidelijk dat hiervoor een laag cijfer gevonden moet worden, omdat juist de oorzaak van den overlast van water is de omstandigheid dat de molens door weinig wind niet of weinig kunnen malen. Men mag dan ook niet de stelling verkondigen dat „het gemiddeld aantal maaluren per etmaal over de dagen, dat men den molen noodig heeft, slechts 8 bedraagt" (blz. 651). Er zullen immers vele perioden zijn, waarin er veel water in den polder komt en waarin men dus de molens noodig heeft, terwijl er voldoende wind is om geen overlast van water te krijgen. In deze perioden zullen dan de molens zeker meer dan 8 uur per etmaal werken.

De conclusie onderaan op blz. 653, waarin zelfs de beperking „over de dagen dat men den molen noodig heeft" is weggelaten, is dus in nog grooter mate onjuist.

Het waterverzet van een windmolen wordt berekend op gemiddeld 30 m³ per minuut. Deze berekening kan echter niet anders beschouwd worden dan als een ruwe schatting. Van het waterschap Bleiswijk is berekend een gemiddeld waterverzet per molen per minuut over de jaren 1909 tot en met 1913 en van den Eendrachtspolder hetzelfde over de jaren 1922 tot en met 1924. Uit de statistieken is bekend het aantal maaluren en de hoeveelheid gevallen regen. De polders worden echter nog bezwaard door kwel- en schutwater en ontlast door de verdamping. De hoeveelheid uit te malen water hangt nu af van regen, kwel- en schutwater, verdamping en van de verdeeling van den regenval. Valt er bijv. in den zomer ineens veel regen, dan kan het zijn, dat er moet worden gemalen; valt echter dezelfde hoeveelheid regen over een langere periode verdeeld, dan is het mogelijk dat er door de verdamping niet behoeft te worden gemalen. De verdamping zelf is zeer variabel en afhankelijk van vele omstandigheden. Het is dus niet mogelijk uit te maken uit de hoeveelheid gevallen regen, hoeveel water er is uitgeslagen.

Ir. Buurman neemt echter zonder eenige motiveering aan, dat van de hoeveelheid gevallen regen de helft door de molens is uitgeslagen. Het is duidelijk dat dit geen grondslag is om een berekening voor de capaciteit der molens op te baseeren.

Op blz. 654 geeft ir. Buurman eenige beschouwingen over de capaciteit en het aantal maaluren van een volledige mechanische bemaling. Hij merkt terecht op, dat de capaciteit der bemaling afhangt van de hoogst toelaatbare stijging van het polderwater boven het zomerpeil en komt tot de conclusie dat de bemalingscapaciteit alleen uit de ervaring, opgedaan in andere polders, is te bepalen.

Gaarne wordt dezerzijds toegegeven dat de ervaring, opgedaan bij andere polders, een goede maatstaf kan zijn voor het bepalen der bemalingscapaciteit. Waar echter bij polders de kwel zeer uiteenloopt en soms zoo groot kan worden, dat deze een overwegende rol gaat spelen (b.v. bij den polder Broekvelden en Vettenbroek onder de gemeente Zwammerdam) is het toch wenschelijk na te gaan of een aangenomen bemalingscapaciteit voldoende is. Zooals hieronder voor den Eendrachtspolder zal worden uiteengezet, is het zeer wel mogelijk voor een korte voorgekomen periode met groot waterbezwaar de waterstanden uit te rekenen, die zouden zijn voorgekomen, indien de aangenomen mechanische bemaling aanwezig was geweest. Uit die waterstanden is dan na te gaan of de aangenomen bemalingscapaciteit al of niet voldoende is.

Thans gaat ir. Buurman over tot het berekenen van de capaciteit en het aantal maaluren van een mechanische hulpbemaling. Hij doet dit door aan te nemen een hulpbemaling van 55 m³ per minuut voor den Eendrachtspolder en uit te rekenen de waterstanden, die met die hulpbemaling zouden zijn voorgekomen in de jaren 1909 tot en met 1913 en 1922 tot en met 1924. Uit die berekening concludeert hij, dat een hulpbemaling van 55 m³ per minuut voor dien polder „nog slechts matig voldoende is" en dat het gemiddelde aantal bedrijfsuren per jaar 400 zal bedragen.

De berekening kan weder niet als juist aanvaard worden. Voor de verdamping zijn maandgemiddelden aangenomen. Waar echter de verdamping afhangt van de temperatuur, den wind, den regenval, den aard van den bodem en den plantengroei, kan met zoo'n eenvoudige aanname geen voldoend nauwkeurig resultaat bereikt worden. De kwel en het schutwater zijn in het geheel niet in rekening gebracht.

De in den grond geborgen hoeveelheid water zal niet alleen afhangen van de maand van het jaar, maar ook sterk van den algemeenen toestand van het weer in de voorafgaande dagen, n.l. warm of koud weer, veel of weinig regen, enz. Het is dan ook niet mogelijk om met vast aangenomen cijfers een voldoend nauwkeurig resultaat te bereiken.

Ten slotte is de berekening gebaseerd op een gemiddeld waterverzet der molens van 30 m³ per minuut, welke aanname slechts als een ruwe schatting is te beschouwen, zooals hierboven is aangetoond.

Aan de door ir. Buurman voor den Eendrachtspolder gevonden minimum capaciteit der hulpbemaling en het gemiddeld aantal maaluren daarvan, kan wegens onvoldoende nauwkeurigheid geen waarde worden gehecht.

Nadat ir. Buurman betoogd heeft dat voor den Eendrachtspolder een volledige mechanische bemaling een capaciteit van 90 m³ per minuut moet hebben, en een mechanische hulpinstallatie bij behoud der windmolens een capaciteit van ten minste 55 m³ per minuut moet hebben, concludeert hij hieruit, dat in het algemeen een mechanische hulpbemaling een capaciteit van ongeveer 60 pCt. van de capaciteit, noodig voor een volledige mechanische bemaling, moet hebben. Deze algemeene conclusie is echter onjuist. De capaciteit, zoowel van een volledige mechanische bemaling, als van een mechanische hulpbemaling, is afhankelijk van de waterberging in den polder; zij veranderen echter niet in gelijke mate bij verandering der waterberging. Het is zeer goed denkbaar dat bij een windbemaling de waterberging zoo groot is, dat geen hulpbemaling noodig is, terwijl dan toch de capaciteit van een volledige mechanische bemaling niet nul kan zijn. Bij groote waterberging kan het percentage dus kleiner dan 60 worden en bij kleine waterberging grooter.

Hierboven is aangetoond, dat de voor den Eendrachtspolder

Digitized by Google

ingestelde berekening van de capaciteit eener hulpbemaling en het aantal maaluren daarvan niet als juist kan worden aanvaard. Thans zal getracht worden een berekening uit te voeren, waarbij voor den Eendrachtspolder nagegaan wordt de uitwerking van een volledige mechanische bemaling van 90 m³ per minuut en van de bestaande windbemaling, versterkt met een mechanische hulpbemaling van 55 m³ per minuut. Gekozen is de periode van 15 Augustus tot en met 13 September 1924, welke ook volgens ir. Buurman de ongunstigste periode is.

De Eendrachtspolder is gelegen in Schieland. De oppervlakte bedraagt 1017 ha, waarvan 47 ha aan tochten en slooten. De polder wordt bemalen door 2 gangen van 3 windmolens, die het water uitslaan op een begrensd deel van de ringvaart van den Zuidplaspolder, vanwaar het water weder door 2 molens op de Rotte wordt afgemalen.

Bekend is de hoeveelheid gevallen regen. Voor de capaciteit der molens moet een aanname worden gedaan. Van één der ondermolens en van één der tusschenmolens is de capaciteit door een proefmaling bepaald bij zeer krachtigen wind. De normale opvoerhoogte bedraagt in verband met op- en afmalen ongeveer 1.30 m.

De uitkomsten der proefmaling waren als volgt:

	Aantal omwentelingen per minuut.	Gemiddelde opvoerhoogte.	Gemiddelde tasting.	Waterverzet m³/min.
Ondermolen .	10.9	1.80 m	0.45 m	27.85
Tusschenmolen	6.8	normaal	0.87 »	49.14
»	10 4	»	0.52 »	65.52

Bij den tusschenmolen waren in het eerste geval de zeilen voor de helft gezwicht. Van den ondermolen was de opvoerhoogte door opmaling van den tusschenboezem abnormaal groot. De tasting van dezen molen is te gering.

Uit de proefbemaling blijkt, dat de molens bij krachtigen wind ruim 65 m³ per minuut kunnen verzetten. De ondermolen verzette slechts 28 m³/min.; niet alleen vermindert het waterverzet als direct gevolg van die groote opvoerhoogte, doch bovendien loopt bij deze schepradmolens het rendement sterk terug, indien de opvoerhoogte grooter dan 1.50 m wordt. Het waterverzet van dezen ondermolen mag dus geen maatstaf zijn voor de beoordeeling van het vermogen der molens.

Aangenomen is, dat bij een windsterkte 5, volgens de schaal van Beaufort, het waterverzet 55 m³ per minuut bedraagt. Bij de windsterkten 1 en 2 staan de molens stil, bij de windsterkten 3, 4 en 6 is het waterverzet in evenredigheid met de windsnelheid verminderd, resp. vermeerderd, terwijl het rendement t. o. v. dat bij windsterkte 5 gesteld is op resp. 60 pCt., 85 pCt. en 90 pCt. Op deze wijze berekend, wordt het waterverzet van een molen:

Windsterkte in Graden Beaufort.	m per sec.	Waterverzet.
3		18 m³ per minuut
4	4.8	36 » » »
5	6.7	55 » » »
6	8.8	60 » » »
	10.7	

Er dient hier onmiddellijk aan toegevoegd te worden dat aan deze berekening geen volstrekte waarde mag worden toegekend. Immers is het waterverzet niet evenredig met de windsnelheid en berusten de aangenomen rendementen op schattingen. De aangehouden cijfers voor het waterverzet moeten dan ook beschouwd worden niet als nauwkeurig berekende, maar als zoo goed mogelijk geschatte hoeveelheden. Met deze gegevens zullen hieronder berekend worden de waterstanden in genoemde periode. Daar deze berekende waterstanden voldoende zullen blijken overeen te stemmen met de waargenomen waterstanden, kunnen deze cijfers dan ook als voldoende nauwkeurig worden beschouwd.

Bekend zijn thans: de grootte van den polder, de oppervlakte der tochten en slooten, de hoeveelheid gevallen regen, het aantal maaluren en de capaciteit der molens. Tevens zijn bekend de waargenomen waterstanden. Onbekend is de hoeveelheid water, die in het land geborgen kan worden, alsmede de verdamping en de kwel.

Stel, er kan in het land geborgen worden ⅛ van het volume. Bij het begin der periode was de waterstand 0.01 m + Z.P., aan het eind 0.05 m — Z.P. In die periode bedroeg de hoeveelheid uitgemalen water plus verdamping dus meer dan de hoeveelheid gevallen regen plus kwel:

$$0.06 \times 10.000 \left[47 + \frac{1}{8} \times (1017 - 47) \right] = 101.000 \text{ m}^3.$$

Er is totaal uitgemalen, berekend uit het aantal maaluren en de capaciteit der molens in verband met de windsterkte: 1.227.300 m³. De hoeveelheid gevallen regen heeft bedragen 2.009.200 m³. De verdamping minus de kwel heeft dus bedragen 2.009.200 — 1.227.300 + 101.000 = 882.900 m³. Over die periode kan men de verdamping minus de kwel gelijkmatig verdeeld aannemen en bedraagt dan de verdamping minus de kwel per etmaal tusschen de 29.400 en 29.500 m³.

Thans kan berekend worden hoeveel water er elken dag t. o. v. 15 Augustus in den polder geborgen is en is daaruit de rijzing van den waterstand t. o. v. 15 Augustus te berekenen indien men weet hoeveel water het land kan bergen. Stel hiervoor $\frac{1}{n}$ van het volume. Bij de berekening van de verdamping minus de kwel is aangenomen $n = 8$.

De rijzing van den waterstand op een dag boven het peil van 15 Augustus bedraagt de hoeveelheid op dien dag t. o. v. 15 Augustus geborgen water gedeeld door

$$(470.000 + \frac{1}{n} \times 9.700.000).$$

De som der hoeveelheden geborgen water is 7.454.200 m³, de som der rijzingen: $\frac{7.454.200}{470.000 + \frac{1}{n} \times 9.700.000}$ m. Deze som is gelijkgesteld aan de som der waargenomen rijzingen: 4.41 m. Hieruit wordt gevonden $n = 7.95$, hetgeen goed overeenstemt met de aanname $n = 8$.

Bij een rijzing van den polderwaterstand van 1 cm wordt er dus in den polder geborgen

$$470.000 + \frac{1}{8} \times 9.700.000) \times 0.01 = 16.800 \text{ m}^3.$$

Hieruit en uit de voor elken dag berekende hoeveelheid geborgen water t. o. v. 15 Augustus kan nu voor elken dag de rijzing van den waterstand t. o. v. het peil van 15 Augustus worden berekend en hieruit voor elken dag de waterstand t. o. v. zomerpeil.

In graphische voorstelling, fig. 1, zijn met een zware getrokken lijn aangegeven de waargenomen waterstanden t. o. v. zomerpeil. Met een dunne getrokken lijn zijn de berekende waterstanden aangegeven. De overeenstemming tusschen de

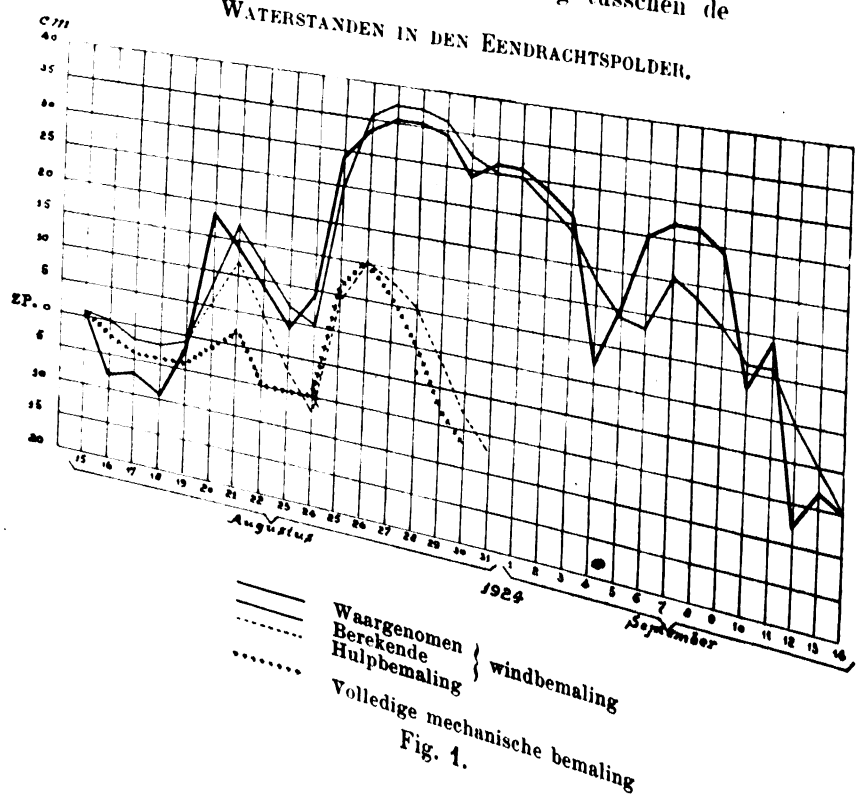


Fig. 1.

Digitized by Google

waargenomen en de berekende waterstanden blijkt voldoende te zijn, zoodat de gedane aannamen als voldoende nauwkeurig kunnen worden beschouwd.

Door overeenkomstige berekeningen kunnen nu de waterstanden bepaald worden, welke zouden zijn voorgekomen, indien in plaats van de aanwezige windbemaling een volledige mechanische bemaling van 90 m³ per minuut aanwezig was geweest en indien in plaats van één der twee gangen van de windbemaling een mechanische hulpbemaling aanwezig was geweest van 55 m³ per minuut. Aangenomen is dat de mechanische bemalingen hoogstens 22 uur per etmaal werken. De hiervoor gevonden waterstanden zijn in de graphische voorstelling aangegeven. Het resultaat van deze berekeningen is uitgedrukt in het aantal dagen dat de waterstand in de verschillende gevallen is of zou zijn gestegen boven resp. Zomerpeil, 0.10 m + Z.P., 0.20 m + Z.P. en 0.30 m + Z.P.

	Aantal dagen, dat de polderwaterstand stond boven:				Hoogste waterstand in cm + Z.P.
	Z P.	0.10 m + Z.P.	0.20 m + Z.P.	0.30 m + Z.P.	
Windbemaling waargenomen . . .	24	18	14	6	35
Windbemaling berekend	25	20	10	5	34
Mechanische hulpbemaling	9	4	0	0	15
Volledige mechanische bemaling	6	3	0	0	15

Uit bovenstaande tabel blijkt, dat de windbemaling met mechanische hulpbemaling van 55 m³ per minuut zeer weinig ten achter staat bij een volledige mechanische bemaling van 90 m³ per minuut en acht men den waterstand voldoende beheerscht met een volledige mechanische bemaling van 90 m³ per minuut, dan is deze dat ook bij de windbemaling met een mechanische hulpbemaling van 55 m³ per minuut. Hier is het dus juist dat de hulpbemaling een capaciteit van 60 pCt. van die van een volledige mechanische bemaling moet hebben; voor andere polders met andere waterberging, verdamping en kwel kan dit percentage echter anders worden.

Ir. Buurman berekent het aantal maaluren der hulpinstallatie op gemiddeld 400 per jaar. Aangetoond is dat deze berekening op te onnauwkeurige gegevens berust dan dat hieraan waarde mag worden toegekend. Het aantal bedrijfsuren van de hulpinstallatie over eenige jaren zou te berekenen zijn door voor elke maand een berekening uit te voeren als hierboven aangeduid is voor de periode 15 Augustus—14 September 1924. Wegens den grooten omvang is deze berekening niet uitgevoerd. Een globale raming is als volgt te verkrijgen. Ir. Buurman neemt voor de volledige mechanische bemaling aan, dat per jaar moet worden uitgemalen een schijf water, dik 400 mm of voor den Eendrachtspolder

$$0.40 \times 1017 \times 10.000 = 4.068.000 \text{ m}^3.$$

Volgens Storm Buysing mag men bij windbemaling rekenen op 60 goede maaldagen in een jaar, waarvan er 30 te gebruiken zijn, omdat de overige dagen niet gemalen kan worden, daar er geen te veel aan water is of de boezem aan het maalpeil staat. Daar de Rotteboezem nooit aan het maalpeil staat is het aanhouden van 30 dagen aan den lagen kant. Stelt men voor die goede maaldagen het waterverzet per molen op 50 m³ per minuut en den werktijd op 19 uur per etmaal, dan verzetten de windmolens:

$$30 \times 19 \times 60 \times 2 \times 50 = 3.420.000 \text{ m}^3,$$

zoodat de hulpbemaling 4.068.000 — 3.420.000 = 648.000 m³ moet uitslaan, waarvoor noodig is: $\frac{648.000}{55 \times 60} = 196$ uur.

Er zullen natuurlijk jaren voorkomen dat een veel grooter aantal uren gemalen zal moeten worden, doch daar er thans jaren zijn, dat de Eendrachtspolder met de bestaande windbemaling geen overlast van water heeft, zullen er ook jaren zijn, dat de hulpbemaling in het geheel niet behoeft te werken. Het aantal maaluren van de hulpbemaling zal ook sterk afhangen van de eischen die men stelt, n.l. of men de polderwaterstand zeer weinig boven Z.P. wil laten rijzen of de grens hiervoor wat ruimer neemt. De hier gegeven berekening van het aantal maaluren kan slechts als een globale raming beschouwd worden en is als uitkomst hiervan een gemiddelde van 200 uren per jaar aan te houden. Een gemiddelde van 400 uren moet echter als aanmerkelijk te hoog worden beschouwd voor normale gevallen.

's-Gravenhage.

INGEZONDEN STUKKEN.

DE PRIJSVRAAG VOOR EEN NIEUWE KONINGINNEBRUG TE ROTTERDAM.

In de nummers 30 en 31 van *De Ingenieur* van 25 Juli en 1 Augustus 1925, is het juryrapport opgenomen over de prijsvraag voor een nieuwe Koninginnebrug te Rotterdam.

Bij enkele der becritiseerde ontwerpen, en wel bij die, welke ten slotte door de jury ter bekroning of ter aankoop zijn aanbevolen, zijn de namen der inzenders genoemd. Daardoor heeft de critiek een andere beteekenis gekregen, vooral daar de beoordeeling op blz. 662 gesteld is in bewoordingen, die den lezer in den waan zullen brengen, dat een andere opvatting of beoordeeling der ontworpen constructies niet mogelijk was.

Als inzender van een der drie plannen, die ten slotte na herhaalde schifting in aanmerking kwamen om bekroond te worden, en welk plan ten slotte ook is aangekocht, achten wij het ons goed recht om op te komen tegen uitlatingen, in het bijzonder wat den vorm betreft, dien zich de jury over het ontwerp „Brief?" veroorlooft.

Wij stellen op den voorgrond, dat het bij een prijsvraag, zoowel voor jury als inzender, een groot nadeel is, dat de laatste zijn ontwerp niet nader mondeling kan toelichten. Daarbij zou ongetwijfeld blijken, dat een juiste technische gedachtengang had ten grondslag gelegen aan constructies, die, omdat de jury van een andere beschouwing uitging, door haar werden veroordeeld.

Dat de jury zich in zulke zeer positieve afkeurende opmerkingen uitspreekt, lijkt ons dan ook weinig gegrond, maar het zou te ver voeren hier elke gemaakte opmerking nader te bespreken of te weerleggen. Wij willen echter niet nalaten er bij een paar punten op te wijzen hoe, zooals over elk technisch vraagstuk, verschil van opvatting kan bestaan, zonder dat dit nog reden geeft om een afwijkende opvatting af te maken in bewoordingen zooals het rapport dit doet.

De jury zegt in haar rapport:

Het systeem van de hoofdliggers is boven de pijlers zeer onregelmatig en onlogisch, terwijl de draaipuntreactie naast het hoofdknooppunt aangrijpt.

Bij deze zware klapbrug is de inzender er van uitgegaan, dat het niet aan te raden was zoowèl de rustende als de mobiele belasting op de draaitappen te doen dragen, doch heeft hij het zeer noodig geoordeeld bij het optreden van de mobiele belasting de draaitap geheel te ontlasten en de brug op een ander punt op te leggen. Door deze redeneering, het construeeren dus van twee oplegpunten in den hoofdligger, werd de constructie ongetwijfeld ingewikkelder dan wanneer van één oplegpunt had kunnen worden uitgegaan. De plaats van het draaipunt werd echter, in verband met de toelaatbare pijlerbreedte, het contragewicht en de veldlengte, juist gekozen.

Voorts worden in het rapport de opmerkingen over de lastige uitvoerbaarheid van enkele onderdeelen in de constructieve details niet nader toegelicht en zijn dus moeilijk te weerleggen. Wij meenen, dat tot deze opmerkingen geen aanleiding is, en er zouden bij de definitieve uitwerking van dit voorproject vele geopperde bezwaren heel gemakkelijk, en zonder een anderen constructieven gedachtengang te volgen, kunnen worden ondervangen.

Zoo kunnen wij ook de juistheid niet erkennen van de opmerking over de opleggingen der vaste overspanningen en dat de brug in het algemeen te zwaar geconstrueerd is. Dat de brug te zwaar geconstrueerd *lijkt*, heeft zijn reden in het volgende:

Voorgeschreven was, dat de doorbuiging tengevolge van de mobiele belasting als regel niet meer mocht bedragen dan $^1/_{1000}$ van de overspanning, terwijl bij de officieele „inlichtingen op gestelde vragen" op blz. 7 speciaal nog staat, dat een grootere doorbuiging dan een duizendste der overspanning der constructiedeelen niet kan worden toegestaan.

Digitized by Google

Aan dit pertinente voorschrift heeft de inzender gemeend zich te moeten houden, en in de berekening is gememoreerd, dat op vele plaatsen de *doorbuiging* en niet de toe te laten spanning maatgevend is voor de profileering van de staven. Dit in aanmerking genomen is de brug geheel juist en niet te zwaar geconstrueerd.

Indien de jury meende, dat van de doorbuiging à $^1/_{1000}$ belangrijk had kunnen worden afgeweken, had zij hiervan van te voren behooren kennis te geven.

Wat de montage betreft nog het volgende: hoewel de jury mededeelt, dat de montage uitvoerbaar is, zooals opgezet, acht zij de montage met hulpbrug beter. Dit is een kwestie van inzicht. De inzender heeft gemeend, dat de omlegging van het geweldige verkeer ter plaatse naar een punt op ± 85 m van de plaats, voor een stad als Rotterdam zulke bezwaren mede zou brengen, dat uit dien hoofde, zoo niet om andere redenen, de montage ter plaatse zonder hulpbrug te verkiezen zou zijn, zoodat het verkeer den ouden loop kan behouden.

Amsterdam. WERKSPOOR.

DE FUNDEERING VAN ASPHALTWEGEN.

Het is naar aanleiding van eenige opmerkingen van ir. KOOPER over dit onderwerp, voorkomende in *De Ingenieur*, No. 5, van 31 Januari 1925, dat ik, als oud-Soerabajaan en technicus, het een en ander te berde wil brengen tegen zijn beweringen.

Had ir. KOOPER mijn diverse artikelen over asphaltwegen en d.g. in het *Indisch Bouwkundig Tijdschrift* aandachtig gelezen, hij zou beslist een andere meening zijn toegedaan.

Hij heeft getracht een passage uit het artikel van B. J. KERKHOF over de poreusheid van de gewalste fundeering, n.l. dat deze bij asphaltwegen van geen beteekenis is, te ontzenuwen.

Met KERKHOF ben ik het eens, als hij zegt:

Want men mag niet aannemen, dat water door de deklaag een weg naar beneden zoekt, en evenmin zal in omgekeerde richting vocht van eenige beteekenis opstijgen. En als dit zou gebeuren, zal dit geen kwaad doen aan de deklaag, noch de vaste ligging der fundeering benadeelen.

Direct daarop laat ir. KOOPER volgen:

Wat nu het opstijgen van water door de onderlaag en den invloed daarvan op de deklaag betreft, heeft de ervaring, hieromtrent te Soerabaja opgedaan, mij tot de overtuiging gebracht, dat de vernieling van de deklaag op plaatsen met hoogen grondwaterstand dikwijls juist wèl aan die poreusheid van de onderlaag moet worden toegeschreven.

Als voorbeeld neemt ir. KOOPER den nieuwen weg naar het haventerrein en één, die voor een gedeelte langs een irrigatieleiding loopt.

Beide wegen heb ik zien aanleggen en ik betreur het ten zeerste, dat ze zonder eenig nadenken zijn uitgevoerd.

De weg naar het haventerrein, die onder leiding van ir. KOOPER is aangelegd, heeft een tusschenlaag van grof grind ter dikte van 8 cm. Aan deze laag is het hoofdzakelijk toe te schrijven, of liever gezegd aan dat grind, dat er golven zijn ontstaan en zoodoende die weg onberijdbaar is geworden.

Grind kan zich immers door zijn meer ronden vorm niet zetten. Komt er dan eenig grondwater bij, ja, dan wordt het bindmiddel der grindlaag week, en zal door de horizontaalkrachten, veroorzaakt door het verkeer, die grindlaag gaan schuiven en dan geeft de deklaag natuurlijk mee. Alle Soerabajasche wegen, met eenig druk verkeer, golven door het toepassen van grind en overvloedige toevoeging van asphaltcement. Herhaaldelijk heb ik diverse technici der gemeente Soerabaja er op gewezen, dat het gebruik van grind, althans voor zeer druk bereden wegen, absoluut uit den booze is.

Met eenige voldoening kan ik melding maken, dat thans voor de nieuw aangelegde wegen geen grind meer door de Publieke Werken van Soerabaja wordt toegepast.

De andere bedoelde weg is de Reiniersz-boulevard, die in de buurt van het z.g. spookhuis op eenige meters afstand langs bedoelde irrigatieleiding loopt. Ir. KOOPER was nog niet in dienst der gemeente Soerabaja toen dat gedeelte werd aangelegd. Ik echter heb dat gedeelte wel zien aanleggen en stond als het ware verstomd van de groote hoeveelheden asphalt, die men in dat gedeelte verwerkt heeft. Het is thans nog je reinste asphaltmeer. Ook hierbij is grind toegepast. Ter verduidelijking geef ik hierbij een tweetal foto's van dat gedeelte. Fig. 1 geeft het asphaltmeer weer, waarin een vrachtauto gestrand is; fig. 2 geeft denzelfden weg weer even voorbij het bewuste gedeelte en demonstreert, hoe handig Publieke Werken van Soerabaja onze belastingpenningen in asphalt omzet.

GESTRANDE AUTO OP ASPHALTWEG.

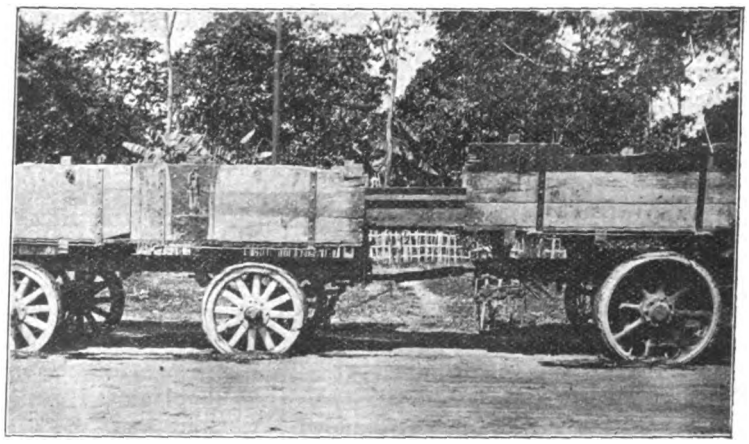


Fig. 1.

Ir. KOOPER beweert verder:

Bij het opbreken van eerstgenoemde asphaltbetonlaag (1) bleek, dat zich een laagje fijn slib tusschen de onderlaag en het asphalt had afgezet, terwijl de onderste helft van de asphaltbetonlaag eveneens slib bevatte. . . . . .

Ter vergelijking werd ook een gedeelte van de asphaltlaag op de betonfundeering opgebroken. De aanhechting er van aan het beton bleek veel sterker te zijn dan aan de gewalste fundeering. Slibdeelen werden er niet in aangetroffen.

Ook de asphaltbetonlaag op de betonfundeering is eenigszins aan het golven. Dat er zich slib bevond in het onderste gedeelte, wijst er op, dat de samenstelling van die laag niet goed is.

ASPHALTWEG TE SOERABAJA.

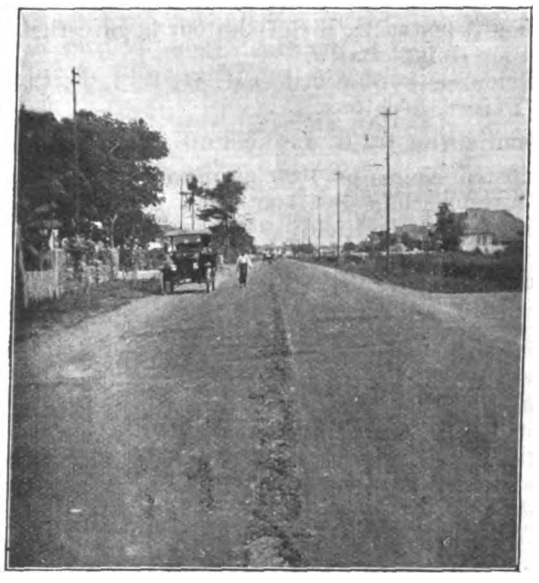


Fig. 2.

Eenige monsters van bedoelde deklaag ben ik machtig kunnen worden; ik heb die in mijn privé laboratorium onderzocht en het bleek, dat de verdeeling van het asphalt-cement niet gelijkmatig is en de samenstelling van het steenmateriaal niet goed is. Dit eerste is ir. KOOPER te vergeven, daar hij geen mixing-plant ter beschikking had en met primitieve hulpmiddelen uit de hand moest mengen. Als ik aanneem, dat ir. KOOPER de samenstelling van het steenmateriaal goed heeft bepaald, dan is de niet goed bevonden samenstelling te wijten aan de minder goede kwaliteit van het steenmateriaal.

Noodzakelijk is het in geen geval, dat de deklaag aan de onder- of tusschenlaag kleeft bij zulk soort asphaltwegen, vooral wanneer de deklaag 3 à 4 cm dik is.

(1) Dat is die met een tusschenlaag van 8 cm grind.

Digitized by Google

Noodzakelijk is het echter wel, dat de dikte der deklaag overal gelijk is, anders krijgt men in geen geval een deklaag, die overal gelijkmatig wordt samengedrukt, en zullen door die ongelijkmatige samendrukking spoedig golven ontstaan.

Had ir. KOOPER dus naar den raad willen luisteren van een „middelbaar" technicus, die heelemaal in zijn vak opgaat, hij zou dan een andere meening zijn toegedaan en denkelijk het bewuste artikel in de pen hebben gehouden, omdat hij zelf, zooals reeds eerder gezegd, de leiding had van den weg naar het haventerrein.

Soerabaja. AUG. STEEVENSE,
architect.

NIEUWSBERICHTEN.

Gecombineerde vergadering van de Afdeelingen voor Werktuig- en Scheepsbouw en voor Electrotechniek.

* De Afdeelingen voor Werktuig- en Scheepsbouw en voor Electrotechniek zullen op Woensdag, 23 September 1925, een gecombineerde vergadering houden te Amsterdam.

Des morgens zullen eenige voordrachten gehouden worden ter inleiding van de in den middag te brengen bezoeken aan Hr. Ms. „Java" en „Onderzeeboot K XII".

Jaarvergadering van den Verein deutscher Elektrotechniker.

* Op de 30ste jaarvergadering van den Verband Deutscher Elektrotechniker, van 7 tot 10 September 1925 te Danzig te houden, zal, ook in verband met de daar aanhangig te maken vragen omtrent Veiligheidsvoorschriften voor Electrische Sterkstroom-Installaties, het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Afdeeling voor Electrotechniek, vertegenwoordigd worden door ir. W. H. TROMP, directeur van het Centraal Normalisatie-Bureau, die tevens de Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland zal vertegenwoordigen.

N.V. Algemeen Ingenieurs- en Architecten-Bureau.

* Opgericht is de N. V. Algemeen Ingenieurs- en Architecten-Bureau, ten doel hebbende het ontwerpen en uitvoeren in eigen beheer voor derden van utiliteitsbouwwerken, woningbouw, het berekenen van en het toezicht houden op de uitvoering van bouwconstructie's. Het kantoor is gevestigd te 's-Gravenhage, Piet Heinplein 3*a*.

Tot directeuren werden benoemd: ir. B. J. K. CRAMER, b. i. en G. H. MULDER, architect.

Promotie van ir. B. L. Voskuil tot doctor T. W.

* Den 26sten Augustus 1925 promoveerde tot doctor in de technische wetenschap ir. BARTHOLOMEUS LAMBERTUS VOSKUIL, op een proefschrift, getiteld: „Onderzoek naar de bruikbaarheid van het hoogtevliegtuig voor verkeersdoeleinden" en op stellingen.

Jubileum H. P. N. Halbertsma.

* Naar wij vernemen hoopt de bekende waterleidingsspecialiteit H. P. N. HALBERTSMA te Utrecht op 1 September zijn 50-jarige ingenieurspractijk te herdenken. Hij werd op dien datum in 1875, kort na de voltooiing van zijn studie voor werktuigkundig ingenieur te Aken en Hannover, aangesteld als ingenieur der stad Hannover bij den aanleg der stedelijke waterleiding. In *De Ingenieur* 1902, blz. 776, staat een waardeerend levensbericht van dezen verdienstelijken landgenoot van de hand van ir. R. A. VAN SANDICK.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Waterstaat en 'sLands Burgerlijke Openbare Werken.

Tijdelijk belast: met de waarneming der betrekking van ingenieur 3e kl., ir. P. A. SCHREUDER PETERS.

Toegevoegd: aan het hoofd der 4e Waterstaatsafdeeling, met Soerabaja als standplaats, de ingenieur 3e kl., ir. H. H. A. HARTOGH HEYS VAN DE LIER; aan den directeur der haven van Semarang, de ingenieur 3e kl., ir. F. A. W. MEYNEKEN; aan het hoofd der Irrigatiewerken in Banten en Batavia, met Batavia als standplaats, de ingenieur 3e kl., ir. P. A. SCHREUDER PETERS.

Bij den dienst van het Stoomwezen.

Benoemd: tot chef van het Veiligheidstoezicht, ir. A. KORVING, hoofdambtenaar van buitenlandsch verlof terug verwacht, laatstelijk hoofd van het Stoomwezen; met ingang van den dag, waarop ir. A. KORVING de betrekking van chef van het Veiligheidstoezicht zal hebben aanvaard, tot ingenieur 1e kl. met den persoonlijken titel van hoofdingenieur bij het Veiligheidstoezicht, ir. P. VON PRITZELWITZ VAN DER HORST, thans belast met de waarneming der betrekking van chef van het Veiligheidstoezicht.

PERSONALIA.

* Ir. B. B. C. FELIX, ingenieur bij de Nederlandsch-Indische Spoorweg-Mij. met verlof, is, met ingang van 10 Augustus 1925 (gedurende zijn verlof), benoemd tot tijdelijk ingenieur bij de Gemeentewerken te 's-Gravenhage voor den aanleg van electrische tramwegen. (*Verbeterd bericht.*)

Ir. B. VAN EXTER is benoemd tot ingenieur-hoofduitvoerder bij de aannemersfirma Van Hattum en Blankevoort te Haarlem.

* Ir. M. J. C. BÜCHLI, vroeger ingenieur bij de firma Wm. H. Müller & Co. te Soerabaja, is, met ingang van 1 September 1925, benoemd tot ingenieur bij de N. V. F. W. Braat's Koninklijke Fabriek van Metaalwerken te Soerabaja.

* A. J. DIKKEN, hoofdingenieur, chef van het centrale bedrijf der Gemeente-Electriciteitswerken te Amsterdam, is benoemd tot hoofdingenieur bij de electriciteitsbedrijven in Ned.-Indië der Ned.-Indische Gasmaatschappij.

* Mutatiën onder het personeel der Bataafsche Petroleum-Mij.

Ir. B. H. VAN DER LINDEN is met ingang van 1 Juni 1925 benoemd tot wnd. administrateur te Pangkalan-Brandan.

Ir. J. J. WITTEVEEN is met ingang van 1 Juni 1925 op verzoek ontslagen als adj.-directeur van de Petroleum-Mij. „Astra Romana".

Dr. ir. J. HESLINGA is den 4en Juni 1925 naar Ned.-Indië vertrokken met bestemming Balik-Papan.

Ir. I. E. DEELKEN is den 6en Juni 1925 van verlof in Europa naar Indië (Balik-Papan) teruggekeerd.

Ir. J. G. A. M. BIERMANN is den 14en Juni 1925 met verlof uit Roemenië in Nederland aangekomen.

Jhr. ir. W. E. J. BERG en ir. W. H. OOSTEN zijn den 20en Juni 1925 met verlof in Europa aangekomen.

Ir. P. H. DE JONG is den 23en Juni 1925 in dienst der maatschappij getreden en ter opleiding geplaatst bij de Petroleum-Mij. „Astra Romana".

Ir. J. J. A. FLOOR is den 1en Juli 1925 in dienst der maatschappij getreden en te werk gesteld op het laboratorium te Amsterdam.

Ir. M. VOLKERS is den 18en Juli 1925 naar Ned.-Indië vertrokken met bestemming Balik-Papan.

Ir. C. DE GRAAFF is den 1en Augustus 1925 in dienst der maatschappij getreden en op het laboratorium te Amsterdam te werk gesteld.

Ir. M. HARDONK is den 1en Augustus 1925 met verlof in Europa aangekomen.

Ir. L. S. HANNEMA is den 10en Augustus 1925 op het hoofdkantoor te werk gesteld tot nadere bestemming.

Ir. G. E. MATHLISEN GERST is den 12en Augustus 1925 naar Mexico vertrokken.

Ir. F. J. HAVERSCHMIDT is den 20en Augustus 1925 in dienst der maatschappij getreden en op het laboratorium te Amsterdam te werk gesteld.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Feestvergadering te Antwerpen
op 10 en 11 September 1925.

DE AANGIFTE STAAT NOG OPEN.

Aan de leden wordt bekend gemaakt, dat de **Feestvergadering** zal worden gehouden te **Antwerpen** op **10 en 11 September 1925.**

Op uitnoodiging van den Raad van Bestuur, heeft zich een Regelingscommissie gevormd, die aldus is samengesteld: A. RUYS, consul-generaal der Nederlanden, *eerevoorzitter;* K. BOLLENGIER, hoofdingenieur-bestuurder der Havenwerken, *voorzitter;* de Instituutsleden ir. A. P. BLIEK,

Digitized by Google

B. A. CHAIT, H. K. W. FAURE, ir. J. P. VERLOOY, allen te Antwerpen en ir. L. W. VELU, te 's-Gravenhage, ir. J. D. H. VAN DER TOORN, *eerste secretaris* (adres: Antwerpen, Schildersstraat 9), en ir. W. L. J. HUIJER, *tweede secretaris* (adres: Antwerpen, Boudewijnstraat 83).

In overleg met de Regelingscommissie is het volgende Feestprogramma vastgesteld.

's-Gravenhage, 8 Augustus 1925.

De Raad van Bestuur:

Ir. J. J. STIELTJES, *president.*

Ir. R. A. VAN SANDICK, *algemeen secretaris.*

FEESTPROGRAMMA.

Geldige Nederlandsche pas, zonder Belgisch visum, of bewijs van Nederlanderschap met portret vereischt.

Eerste dag Donderdag 10 September.

Vertrek per trein E.

Amsterdam (C. S.)	v. 8.26	v.m.
den Haag (H. S. M.)	9.24	„
Rotterdam (D. P.)	9.53	„
Roosendaal . .	a. 10.57	„
Roosendaal . .	v. 11.03	„
Esschen . . .	—	
Antwerpen (C.)	a. 11.28	„

Nauwkeurige opgaaf noodig, of met dezen trein gereisd wordt, zoo ja, over welk traject, met het oog op te nemen gezelschapsbiljet, eventueel extra-trein.

Aansluiting uit richting Utrecht.

Utrecht (C. S.) v. 8.51 v.m., via 's-Hertogenbosch—Breda—Roosendaal.

Roosendaal . . a. 10.54 „

Geen lunch. Koffiebroodjes meenemen, of in den trein of te Antwerpen op eigen gelegenheid koffiedrinken.

11.28 Aankomst Antwerpen Middenstation (Centraal-Station).

Hotels in de nabijheid van het station: Terminus Palace Hotel, Stationsplein, en Grand Hotel, De Keyzerslei 1.

In deze hotels is, *onder garantie van het Instituut*, logies besproken met klein ontbijt voor de deelnemers tegen 35 franc per persoon, afzonderlijke kamer, 30 franc per persoon, kamer 2 bedden (afspraak maken met kamergenoot).

Alle prijzen te Antwerpen zijn verhoogd met 10 pCt. voor bediening benevens 5 pCt. Rijksbelasting.

Opgaaf noodig of de bemiddeling van het Instituut voor logies wordt gewenscht.

Middag.

VERGADERING

van het Kon. Instituut van Ingenieurs op Donderdag 10 September 1925, te 12 uur te Antwerpen (Dierentuin).

A. HUISHOUDELIJK GEDEELTE.

1. **Beraadslaging en stemming over de Notulen der Instituutsvergadering van 26 Mei 1925.** (Bijblad van *De Ingenieur* 1925, No. 35.)
2. **Jaarverslag 1924.** (Afzonderlijke bijlage bij *De Ingenieur* 1925, No. 36.)
3. **Aankondiging van ontvangen geschenken en aangekochte werken.** (Zie *De Ingenieur* 1925, No. 26.)
4. **Mededeelingen en voorstellen van den Raad van Bestuur.**
5. **Ballotage van voorgestelde leden.**

Als *gewone* leden worden voorgesteld de heeren:

Ch. W. A. van Bergen, directeur der N.V. Acetylena (Verkoopkantoor van de Kon. Nederlandsche Maatschappij tot Exploitatie van Petroleumbronnen in Nederlandsch-Indië) te 's-Gravenhage; *K. Bollengier*, hoofdingenieur-bestuurder der havenwerken te Antwerpen; *W. Cool*, lid van den Raad van State, gep. luitenant-generaal der Genie, oud-minister van Oorlog te 's-Gravenhage; ir. *H. H. Cop*, ingenieur bij de Eerste Nederlandsche Verzekering-Maatschappij op het leven en tegen invaliditeit te 's-Gravenhage (voorm. lid); *E. A. Duitz*, bedrijfsleider bij de N.V. Nederlandsche Confectiefabriek v.h. A. Cohen & Co. te Amsterdam; *C. Gerber*, directeur van de Maatschappij tot Bouw en Exploitatie van Gemeentebedrijven („Mabeg") te Utrecht; ir. *Ch. W. J. Groothoff*, ingenieur bij de Bouwafdeeling der Staatsmijnen in Limburg te Heerlen; ir. *P. Timmerman*, bedrijfschef bij de Petroleum-Maatschappij „Astra Româna", Moreni, Prahova, Roemenië; *J. W. Ubels*, directeur van de Industrieele Onderneming, v.h. Heusse laboratorium te 's-Gravenhage;

als *buitengewone* leden de heeren:

J. van den Akker, J. P. Berdenis van Berlekom, P. Boele, C. C. J. Bollen, H. L. B. Denis, J. C. Harmsen, J. den Hertog, G. G. van der Hoeven, D. J. Houthoff, L. N. M. van der Put, J. P. Schouten, E. Uilkens, F. C. Versteegh, F. L. de Vries, H. K. Weber, J. F. Westbroek, H. van der Wijk, M. Zwaap, studenten aan de Technische Hoogeschool te Delft.

B. TECHNISCHE MEDEDEELINGEN.

De bestaande Havenwerken van Antwerpen, door K. BOLLENGIER, hoofdingenieur-bestuurder der Havenwerken. (Opgenomen in *De Ingenieur* No. 35 van 29 Augustus 1925.)

De werken tot uitbreiding van de Antwerpsche haven, door L. BONNET, hoofdingenieur-bestuurder van Bruggen en Wegen. (Opgenomen in *De Ingenieur* No. 35 van 29 Augustus 1925.)

Eenige bijzonderheden over Antwerpen door ir. R. A. VAN SANDICK. (Opgenomen in *De Ingenieur* No. 35 van 29 Augustus 1925.)

Het Museum Plantin-Moretus, door dr. MAURITS SABBE, conservator van het Museum, met naschrift van ir. R. A. VAN SANDICK. (Opgenomen in *De Ingenieur* No. 33 van 15 Augustus 1925.)

De N.V. Minerva Motors te Antwerpen, volgens inlichtingen van JACQUES DE JONG, technisch bestuurder. (Opgenomen in *De Ingenieur* No. 33 van 15 Augustus 1925.)

De Electrische Centrale der Maatschappij „Escaut" te Merxem.

De Bell Telephone Manufacturing Company, door het lid ir. L. W. VELU.

De Raad van Bestuur,

Ir. J. J. STIELTJES, *president.*

Ir. R. A. VAN SANDICK, *algemeen secretaris.*

's-GRAVENHAGE, 20 Augustus 1925.

Namiddag.

Bezichtiging van de werken tot uitbreiding van de Antwerpsche haven.

1.30 Vertrek van Middenstation in autobussen.
2.— Aankomst aan Kaai No. 83, boottocht.
5.— Vertrek per boot van Kruisschanssluis naar de stad.
6.— Aankomst per boot te Antwerpen.
6.30 **Ontvangst ten Stadhuize,** vanwege het Stadsbestuur, door den Burgemeester, Mr. FRANS VAN CAUWELAERT.

7.30 **Feestmaaltijd van het Instituut** (Dierentuin) (ad *f* 4.50 met koffie, zonder wijn).

Vrijdag 11 September.

's Morgens.

Bezoeken aan verschillende inrichtingen in 4 verschillende groepen, A, B, C en D.

9.30 Vertrek van alle groepen van het Stationsplein, naar:

Groep A: Fabriek der Bell Telephone Mfg. Cy., Boudewijnstraat No. 18 (Lijn 1).

Groep B: Automobielfabriek van de Minerva Motors Soc. An., Karel Oomsstraat 40 (Lijn 2).

Digitized by Google

Groep C: Electrische Centrale der Mij. „Escaut", te Merxem (Lijn 3).

Groep D: Museum Plantin-Moretus, Vrijdagmarkt (Lijn 2 tot Groenplaats).

12.30 Koffiebroodje, aangeboden door het Kon. Instituut van Ingenieurs, Dierentuin.

's Namiddags.

Bezichtiging der bestaande havenwerken.

1.30 Vertrek van Stationsplein naar de Dokken, per tram.
2.— Inschepen aan Kaai No. 23.
5.30 Terug aan het Middenstation.

Terugreis.

6.45 Vertrek uit Antwerpen Middenstation Trein M.

7.20 a. Esschen.
7.28 v. Esschen.
8.— a. Roosendaal.
8.20 v. Roosendaal.
9.39 a. Rotterdam D. P.
10.19 a. Den Haag (H. S. M.).
11.27 a. Amsterdam (C. S.).

Opgave als voor de heenreis gewenscht, indien men zeker met dezen trein gemeenschappelijk terug wil reizen.

Aansluiting naar richting Utrecht.

8.20 v. Roosendaal via Breda—'s-Hertogenbosch.
10.30 a. Utrecht (C. S.).

Natuurlijk kunnen deelnemers op eigen gelegenheid terugreizen met een lateren trein of op een anderen dag.

Aangifte.

Met het oog op logies en regelingen van bezoeken en vervoermiddelen, is het dringend noodzakelijk, dat tijdig het juiste aantal deelnemers voor elk onderdeel nauwkeurig te voren bekend is. Daar bovendien het Instituut garanties op zich heeft moeten nemen, is het noodzakelijk, dat vooruit een zeker bedrag betaald wordt.

Het bedrag voor algemeene onkosten (zonder treinreis en logies) bedraagt voor elken deelnemer *f* 2.50 en voor deelneming aan den maaltijd, met koffie, zonder wijn *f* 4.50. Het bedrag, *f* 7.— of *f* 2.50, moet vooraf aan Secretariaat Instituut worden gestort, per postwissel overgemaakt of overgeschreven op Postrekening No. 9995 Den Haag.

Invulling en opzending van het afzonderlijke aangifteformulier is noodig, terwijl wordt aanbevolen het duplicaat conform in te vullen en bij zich te dragen, opdat het eventueel als identiteitsbewijs dienst kan doen.

Daar vele leden uitstedig blijken te zijn, staat de aangifte nog open.

AFDEELING VOOR BOUW- EN WATERBOUWKUNDE.

OPROEP tot de vijf-en-zestigste vergadering op **Vrijdag 4 September 1925,** te **9 uur** v.m. in de Groote Societeit te Roermond.

Punten van behandeling:

1. Vaststelling van de notulen van de vergadering van 12 Juni 1925 (gevoegd bij *De Ingenieur* No. 34 van 22 Augustus 1925).
2. Mededeelingen van het Bestuur.
3. Mededeelingen betreffende de excursie vermeld onder punt 4.
4. Bezoek aan de werken van de Maaskanalisatie en van het kanaal Wessem—Nederweert. (Zie *De Ingenieur* No. 34 van 22 Augustus 1925).

Het bezoek aan de werken vordert tamelijk veel tijd; om de deelnemers van elders na afloop nog in de gelegenheid te kunnen stellen denzelfden dag huiswaarts te keeren, bleek het noodzakelijk vroeg op den dag aan te vangen. Dit brengt mede, dat de deelnemers den vorigen avond te Roermond aankomen en aldaar overnachten.

Zooals reeds in een voorloopig bericht is medegedeeld (zie *De Ingenieur* No. 30 van 25 Juli 1925), is een regelingscommissie gevormd, bestaande uit de ingenieurs F. L. Schlingemann (voorzitter), C. T. C. Heyning, H. H. J. Ruyten, J. W. de Vries, A. R. Fabius en jhr. G. W. van der Does (secretaris); zij heeft het volgende programma opgesteld:

9.30 uur v.m. vertrek per autobus (aangeboden door de Afdeeling) naar de in aanbouw zijnde stuw te Belfeld.

11.45 uur v.m. vertrek uit Belfeld.

12.15—1.15 uur n.m. koffiedrinken in hotel Kissels te Roermond; prijs f 0.90, ter plaatse te voldoen.

1.15 uur n.m. vertrek per autobus (als boven) naar de sluis te Linne, waarna bezichtiging van het stuwcomplex Linne; vervolgens naar de in aanbouw zijnde sluis van het kanaal Wessem—Nederweert te Panheel.

5.30 uur n.m. terugkomst te Roermond.

6.00 uur n.m. diner in het Post Hotel te Roermond; prijs f 3.50, ter plaatse te voldoen.

Vertrek der treinen: in de richting Eindhoven 7.47 uur n.m., en in de richting Nijmegen 8.12 uur n.m.

Voor hen, die zulks wenschen, zal gelegenheid worden gegeven om vroeger van het werk Panheel te vertrekken, zoodat het mogelijk zal zijn om met de treinen van 5.22 en 5.27 uur n.m. in de richtingen Nijmegen en Eindhoven te vertrekken.

De deelnemers worden verzocht, om zich *vóór 31 Augustus 1925* bij den secretaris der regelingscommissie, jhr. ir. G. W. van der Does te Roermond, aan te melden per duidelijk omschreven briefkaart, en daarbij op te geven:

1. naam en adres;

en verder of zij wenschen:

2. logies van 3 op 4 September;
3. logies van 4 op 5 September;
4. deelnemen koffiemaaltijd;
5. deelnemen diner;
6. vroeg of laat vertrek uit Roermond.

De secretaris zal den deelnemers dan tijdig berichten in welk hotel een kamer voor hen is besproken. De kosten voor logies met ontbijt bedragen in Munster Hotel f 3.50; in Post Hotel f 3.25; Hotel Kissels f 2.75.

De deelnemers aan het diner zullen nog met de avondtreinen naar het Westen en Noorden kunnen vertrekken.

Namens het Bestuur:
N. C. Kist, *voorzitter.*
J. W. Thierry, *secretaris.*

VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën.

Het Bureau heeft de volgende aanvragen ontvangen:

1°. een werktuigkundig ingenieur, genegen zich geldelijk te interesseeren voor den verkoop van een artikel met ruime toepassing.

2°. een werktuigkundig ingenieur met minstens 5 jaar fabriekspractijk en liefst eenige commercieele ervaring, voor de aanvaarding van een technisch-commercieele betrekking op een kantoor in Indië. Leeftijd ongeveer 30 jaar.

Zij, die naar één dezer betrekkingen wenschen te solliciteeren, worden uitgenoodigd zich, vóór Zaterdag 5 September 1925, aan te melden Dinsdags of Vrijdags van 10 tot 12 uur of van 2 tot 5 uur bij bovengenoemd Bureau te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23.

De wnd. Beheerder,
Ir. A. E. Goldman.

OPEN BETREKKINGEN.

3 Electrotechnische ingenieurs bij den Post-, telegr.- en telefoondienst in Ned.-Indië. (Zie *Adv.* in n°. 33.)

Electrot. ingenieur bij groot electriciteitsbedrijf in Nederland. (Zie *Adv.* in n°. 34.)

1e Machinist bij de N.V. Prov. en Gem. Utrechtsch Stroomleveringsbedrijf. (Zie *Adv.* in n°. 34.)

Ingenieurs 3e kl. (e. i.) bij den dienst voor Waterkracht en Electriciteit in Ned.-Indië. (Zie *Adv.*)

Jong werktuigk. ingenieur op Techn. bureau. (Zie *Adv.*)

Electrotechnisch ingenieur. (Zie *Adv.*)

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 5 September 1925 Nummer 36

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: prof. ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.
Vaste medewerker in Nederlandsch Indië: prof. ir. H. van Breen te Bandoeng.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland f 20.—, voor het Buitenland f 25.—. · Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland f 0.75, Buitenland f 0.85. · Advertentiën per regel f 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Instituutsagenda van vergaderingen. — Het doel en de voordeelen verbonden aan de railrem Thyssenhütte. Voordracht van ir. W. SIMON THOMAS. — Hell Gate-Station, door ir. J. S. VAN HELOMA. — Technische mededeelingen voor de feestvergadering van het Kon. Instituut van Ingenieurs te Antwerpen op 10 en 11 September 1925. (Vervolg van bldz. 748). VI. De electrische centrale te Merxem van de Société d'Electricité de l'Escaul Société Anonyme, door ALEXANDRE WUST; VII. De Bell Telephone Manufacturing Co te Antwerpen, door ir. L. W. VELÚ. — Ter herdenking: Ir. D. L. TEN BOSCH, door ir. F. E. WIJNMALEN. — Nieuwsberichten: Excursie van de Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde; Nederl. Jaarbeurs te Utrecht 8—17 Sept. 1925; Jubileum T. E. VAN PUTTEN; Internationale Telegraafconferentie te Parijs; Het voorvoegsel «ir.» in Indië niet uitsluitend voor de namen van (Delftsche) ingenieurs. — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Feestvergadering te Antwerpen op 10 en 11 September 1925; Bibliotheek. — Ver. van Delftsche Ingenieurs: Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën. — Open betrekkingen. — Gez. betrekkingen.

Bij dit nummer behoort voor de leden van het Kon. Inst. van Ingenieurs: Afzonderlijke bijlage: Algemeen Verslag over het Instituutsjaar 1924.

Dit Nummer heeft 20 bladzijden.

INSTITUUTSAGENDA VAN VERGADERINGEN.

Sept. 10 en 11. Feestvergadering van het Instituut te Antwerpen, (blz. 772).

Sept. 23. Gecombineerde vergadering van de Afdeelingen voor Werktuig- en Scheepsbouw en voor Electrotechniek te Amsterdam, (blz. 754).

October 8. Excursie van de Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde (blz. 770).

HET DOEL VAN EN DE VOORDEELEN VERBONDEN AAN DE RAILREM THYSSENHüTTE.

Voordracht, gehouden in de vergadering van de Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie van 16 Juni 1925, ter inleiding tot het bezoek aan de nieuwe reminrichting van het rangeerstation Susteren,

DOOR HET LID

ir. W. SIMON THOMAS.

Met genoegen voldoe ik aan het verzoek van den voorzitter u, ter inleiding tot de bezichtiging van de nieuwe reminrichting, systeem Thijssenhütte, op het rangeerstation te Susteren, een en ander mede te deelen omtrent het ontstaan, het doel en de voordeelen van deze moderne reminrichting.

Allereerst dien ik u daartoe echter eenigszins in te wijden in het „oogenschijnlijk sombere" rangeerbedrijf. Ik zeg „oogenschijnlijk sombere" rangeerbedrijf, omdat dit bedrijf zich meestal afspeelt in de nachturen, waarbij het grootendeels onttrokken is aan een gemakkelijke waarneming voor de meesten onder u, te meer daar het bovendien veelal uitgeoefend wordt op afzonderlijke terreinen, die voor den niet-spoorwegman in het algemeen ontoegankelijk zijn. Doch degenen onder u, die dit bedrijf meer van nabij kennen en in de finessen daarvan zijn doorgedrongen, zullen mij toestemmen, wanneer ik zeg, dat het rangeerbedrijf interessanter, afwisselender en moeilijker te regelen is dan dat van den treinenloop, vooral dan dat van den reizigerstreinenloop. Terwijl de loop der reizigerstreinen in dienstregelingsboekjes aan het publiek moet worden kenbaar gemaakt en deze treinen in hun samenstelling steeds bestaan uit een stam, al of niet aangevuld met versterkingsrijtuigen of met eenige voertuigen, die niet het geheele traject mee doorloopen, staat daartegenover dat de loop der goederentreinen steeds wisselbaar is en moet zijn, omdat deze treinen in hun loop en samenstelling de eischen, door het verkeer gesteld, onmiddellijk dienen te volgen.

Iedere goederenwagen heeft zijn bestemming; niet alleen zijn bestemmingsstation, doch zijn bestemmingspersoon. Om deze bestemming te bereiken moet iedere wagen afzonderlijk worden behandeld, hij vormt de eenheid van vervoer. Met iederen wagen moet al naar gelang van zijn bestemming worden getrokken, ik zou haast zeggen van het kastje naar den muur, en al deze bewegingen te zamen vormen in haar uitvoering den rangeerdienst. Het is dan ook duidelijk dat het rangeerbedrijf voor het goederenverkeer veel omvangrijker is dan voor het reizigersverkeer en dat de totaal uitgaven voor den rangeerdienst, die al naar gelang van den omvang van het verkeer 20 à 30 pCt. van de totale exploitatie-uitgaven beloopen, voor ongeveer 80 pCt. op het goederenvervoer en voor 20 pCt. op het reizigersvervoer drukken.

In de jaren vóór den oorlog, toen de spoorwegadministratiën in de verschillende landen het hoofdstuk „Tekorten" nog niet in hun klapper hadden opgenomen, werd aan de economie van het rangeerbedrijf meestal niet heel veel aandacht geschonken. Toen echter na den oorlog de exploitatiekosten belangrijke stijgingen te zien gaven, werd men alom genoodzaakt ook dezen tak van spoorwegdienst nauwkeuriger onder de oogen te zien en niet slechts te vragen naar een vlot, doch tevens naar een economisch bedrijf.

Sedert de invoering van het spoorwegbedrijf, thans juist 100 jaar geleden, werden de wagens aanvankelijk door afstooten uitgerangeerd. Door telkenmale de locomotief met de grootst mogelijke versnellingskracht te doen aanzetten wordt den even te voren losgekoppelden wagen een zekere snelheid gegeven. Wordt deze snelheid voldoende groot geoordeeld, dan wordt den machinist een stopsein gegeven en het rangeerdeel over den kortst mogelijken afstand tot stilstand gebracht om even later voor het afstooten van een volgenden wagen weer aan te zetten. Komt het rangeerdeel door deze bewegingen te dicht bij de wissels, waarover uitgerangeerd moet worden, dan moet eerst een eind opgetrokken worden alvorens opnieuw kan worden afgestooten.

Behalve dat deze methode kostbaar is, tengevolge van het telkenmale krachtig aanzetten van de locomotief, is zij zeer tijdroovend. Bij toeneming van het goederenvervoer, zoowel in het geheel als per trein, werd deze methode dan ook hoe langer hoe moeilijker uitvoerbaar; te meer daar men er uit een oogpunt van economie toe over moest gaan het rangeerbedrijf zoo veel mogelijk in enkele gunstig ten opzichte van het spoorwegnet gelegen punten samen te trekken.

Digitized by Google

Zoo zien wij reeds omstreeks 1880 het ontstaan van rangeerstations, waarin men voor de toepassing van het gebruik van de zwaartekracht bij het uitrangeeren der treinen rangeerheuvels bouwde. Met de invoering dezer rangeermethode werd een belangrijke verbetering in de vlotheid van het rangeerbedrijf bereikt. Het langzaam doordrukken der treinen over een heuvel, waarvan de wagens onder de werking der zwaartekracht naar verschillende sporen afloopen, in plaats van het telkens heen en weer trekken bij het afstooten ,gaf een belangrijke tijdsbesparing. Ik wil u dit aan de hand van een voorbeeld nader aantoonen.

Den 11en November 1924 kwam trein 3543 te Maarn aan met 32 wagens, waarvan bestemd waren: 1 wagen voor Zwolle, 1 voor Rotterdam Fijenoord, 1 voor Den Haag S.S., 1 voor Zevenaar, 1 voor Amsterdam, 3 voor Nieuwersluis en de Haarlemmermeerlijnen, 1 voor Leiden, 1 voor Oldenzaal, 1 voor Hengelo, 1 voor Almelo, 1 voor Deventer, 1 voor Amersfoort, 4 voor Utrecht, 1 voor Roosendaal, 1 voor Baarle-Nassau, 2 voor Den Bosch, 1 voor Boxtel, 2 voor Eindhoven, 2 voor de mijnstations in Zuid-Limburg, 2 voor Zaltbommel en 3 voor Apeldoorn.

Deze kleine trein uit te stooten zou zeker 26 minuten vorderen. Indien men echter dezen trein uitheuvelt met de zeer geringe opdruksnelheid van 0.3 m/sec., d. w. z. 1.08 km/uur, zijn er slechts 16 minuten mee gemoeid. Alzoo een tijdwinst van ruim 38 pCt. Deze tijdwinst wordt echter nog belangrijk meer, wanneer men te doen heeft met treinen van 60 wagens en de veel voorkomende opdruksnelheid van 0.6 m/sec., daar het uitstooten van een dergelijken trein in 2 gedeelten moet geschieden en met het heen en weer rijden om het 2de gedeelte op te halen ook weer een minuut of 12 verloren gaan.

Was dit uitheuvelen dus reeds een goede stap voorwaarts, toch bleek het al spoedig dat deze inrichting nog vrijwel alleen berekend was op mooi zomerweer en dat er in de normale practijk nog zeer veel bezwaren aan verbonden waren. Deze bezwaren werden veroorzaakt door de verschillende weerstanden, die op de afloopende wagens inwerken en door het gebrek aan voldoende remmiddelen om de afloopende wagens tot stilstand te brengen.

Wat dit laatste betreft vinden we reeds in 1883 den u zeer wel bekenden remschoen in Duitschland in gebruik. Twee jaar later werd dit remmiddel ook in Frankrijk ingevoerd, terwijl de Engelschen in 1921, dank zij de bezetting van het Rijnland, dit instrument leerden kennen en het als een gelukkige vondst in hun tijdschrift de *Railway Engineer* van dat jaar publiceerden.

Met den remschoen was men voorloopig tevreden. Veel ernstiger bleken echter de bezwaren, die door de weerstanden werden ondervonden en die rechtstreeks van invloed waren op den aanleg der rangeerheuvels. Voor de slecht-loopende wagens, dat zijn vooral de ledige gesloten wagens, waarop de verschillende weerstanden een belangrijke uitwerking hebben, blijken de meeste heuvels nog steeds onvoldoende te zijn. Vele wagens loopen niet voldoende of niet tijdig vrij en brengen daardoor allerlei stoornissen en extrakosten voor het bedrijf te weeg. De wind- en temperatuursweerstanden laten zich hierbij wel het ergste gevoelen, en ik kan niet beter doen dan u zulks door enkele voorbeelden duidelijk te maken.

Station Roosendaal meldt op 12 December 1924:

Van trein 4058 liepen door te langzaam loopen der voorafgaande stootjes (bedoeld is tranches) 3 wagens verkeerd, namelijk 1 naar spoor 12, 1 naar spoor 15 en 1 naar spoor 17. Van trein 4060 door dezelfde oorzaak 4 stootjes verkeerd: 1 naar spoor 13, 1 naar spoor 15, 1 naar spoor 17 en 1 naar spoor 23. Van trein 4082 liepen eveneens 6 stootjes verkeerd. De wagens voor spoor 13 liepen niet vrij en moesten met de hand vrijgeduwd worden. 's Nachts werden de wagens gedeeltelijk uitgestooten doordat zij niet van den heuvel liepen.

Hetzelfde station meldt op 7 Januari 1925:

Van convooi werkplaats liep 1 stootje 14 naar spoor 15, 2 spoor 21 naar spoor 16, 1 spoor 19 naar spoor 15 en 1 spoor 12 naar spoor 13. Van trein 4058 liep 1 stootje spoor 11 naar spoor 23, die voor spoor 19 en 23 naar spoor 15, voor spoor 22 naar spoor 18 en 1 stootje voor 24 naar spoor 21. Van trein 4080 liep 1 stootje 16 naar spoor 14, 1 spoor 17 naar spoor 24, 1 spoor 12 naar spoor 11, 1 spoor 11 naar spoor 13. Van trein 4060 liep 1 stootje 16 naar spoor 17, wagens voor spoor 12 bleven beneden den heuvel staan, locomotief Zuidzijde moest deze weghalen; daarna liep 1 stootje voor spoor 15 naar spoor 23. Van de visitatielijn liep 1 stootje 11 naar spoor 13. Van trein 4082 liepen de stootjes voor spoor 22 naar spoor 19, voor spoor 20 naar spoor 18, eveneens die voor spoor 17 en voor spoor 21 naar spoor 20, 1 stootje voor 11 en 16 naar spoor 13. Van convooi Oostzijde liepen de wagens voor spoor 18, 19, 20 en 21 door elkaar naar spoor 21; door het langzaam loopen der voorafgaande wagens werden die ingehaald.

Men dient hierbij te bedenken, dat iedere verkeerd geloopen wagen opnieuw moet worden uitgerangeerd, hetgeen derhalve veel tijd en geld kost en de capaciteit van het station daardoor niet onbelangrijk wordt verminderd.

Doch Roosendaal is natuurlijk niet het eenige station, dat moeilijkheden te melden heeft.

Zwolle Rangeerstation meldt op 22 December 1924:

Door de koude (de Bilt meldt op dien dag 1° Celsius dooi en Groningen 2° C. dooi) wilde trein 4964 niet heuvelen; de eerste wagens bleven reeds onder aan den heuvel staan, zoodat deze trein op een der C sporen moest worden teruggezet en uitgestooten moest worden. Het uitrangeeren van dien trein duurde ruim één uur, zoodat de rangeerdienst achterop raakte. Ook de convooien G, L en N moesten worden uitgestooten.

Zwolle meldt den volgenden dag:

Trein 4345 wilde door koude weersgesteldheid (volgens de Bilt en Groningen vroor het dien dag evenmin) niet loopen en moest uitgestooten worden, hetgeen ruim één uur vertraging voor den rangeerdienst opleverde. Hetzelfde was het geval met de treinen 4964, 4509 en 4511; het gevolg was dat de rangeerdienst aanmerkelijk werd vertraagd en trein 3339 onbehandeld op het aankomstspoor moest blijven staan tot den volgenden morgen. 19 ledige wagens voor Stadskanaal, staande in dien trein, bleven achter van trein 4443. Ook de convooien G, L en N moesten worden uitgestooten.

Ik geef u in overweging na te gaan welke economische nadeelen hiervan het gevolg zijn. En toch zijn deze enkele voorbeelden geen uitzonderingsgevallen. Van de 19.180 wagens, die te Zwolle in December 1924 moesten worden behandeld, konden tengevolge van den invloed der weerstanden 23 pCt. *niet* worden uitgeheuveld, terwijl dit percentage voor de wagens over heuvel *F* zelfs 40 pCt. bedroeg. In Februari 1925 steeg dit percentage voor de beide heuvels op een totaal van 20.464 wagens tot 24.9 pCt. en voor den heuvel *F* alleen tot 46.5 pCt.

Nijmegen meldt over Januari 1925, dat 69 pCt. van de wagens niet geheuveld kon worden.

Doch zoo als altijd is er ook hier een baas boven baas, want op een slechten winterdag in 1921 gelukte het te Neurenberg in Duitschland 2 van de 70 te behandelen treinen over de afloophelling uit te rangeeren.

Het is derhalve begrijpelijk, dat al zeer spoedig na de ingebruikneming der rangeerheuvels, pogingen in het werk gesteld werden, ten einde omtrent den afloop der wagens en den aanleg der heuvels betere inzichten te verkrijgen. Aanvankelijk heeft men door het nemen van talrijke afloopproeven de totale weerstanden in kilogrammen per ton van het wagengewicht pogen vast te stellen en nam men aan dat de weerstandsverschillen gelegen waren tusschen 2 en 6 kg/ton al naar gelang men te doen had met een zoogenaamden goedloopenden of slechtloopenden wagen.

Ingenieur Frölich echter begon in 1914 met hoogst belangrijke weerstandsonderzoeken, die de basis moeten vormen voor zijn dissertatie (1) voor het verkrijgen van den doctorstitel in de technische wetenschappen en die de basis zouden vormen voor de uitvinding van zijn railrem, welke u straks in werking zult kunnen aanschouwen.

Frölich onderzocht ieder der verschillende weerstanden, d. w. z. den loopweerstand, den windweerstand, den temperatuursweerstand en den boogweerstand afzonderlijk. Ik zal u niet vermoeien met een uiteenzetting zijner onderzoekingen, hetgeen trouwens de beschikbare tijd niet zou toelaten, doch ik wil u als hoofdoorzaak daarvan mededeelen, dat Frölich op het denkbeeld kwam deze weerstanden ieder voor zich in een weerstandshoogte om te zetten. Daardoor werden zij sommeerbaar, en bereikte hij bovendien dat zij voor ieder punt van de baan met de werkelijke afloophoogte in één formule konden worden samengebracht, uit welke formule de snelheid van den wagen in ieder punt van de baan nauwkeurig kan worden berekend. Langs dezen weg kan, rekening houdende met alle voorkomende weerstandsinvloeden, de noodzakelijke heuvelhoogte worden vastgesteld (2).

(1) Frölich. Rangieranlagen und ihre Bedeutung für den Eisenbahnbetrieb, unter besonderer Berücksichtigung der Beziehungen zwischen Höhenplan, Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit. C. W. Kreidels Verlag.

(2) Bulletin de l'Association internationale du Congrès des Chemins de fer 1924 Octobre p. 737.

Digitized by Google

Voorts brachten zijn onderzoekingen aan het licht, dat ter vermindering van de looptijdverschillen tusschen de opeenvolgende wagens, het meest juiste profiel van den heuvel gevormd wordt door de geheel benoodigde heuvelhoogte in één zeer steile helling, b.v. 1 : 20, samen te vatten. Ten einde de daarmede bereikte voordeelen niet wederom te niet te doen gaan, dient de wisselzône, aansluitende aan den heuvel, zoo kort mogelijk te zijn en zoo dicht mogelijk tot den voet van den heuvel te worden opgetrokken.

De zeer steile helling, waarvan de hoogte berekend wordt naar den afloop van een slecht loopenden wagen bij ongunstige weersgesteldheid, heeft echter tengevolge dat de goed loopende wagens bij gunstige weersgesteldheid een snelheid verkrijgen, die te groot wordt om deze wagens nog zonder gevaar met behulp van remschoenen tot stilstand te brengen. Hier kwam dus naar voren de vraag naar voldoende remmiddelen. Het geheele probleem van de zekerstelling van het heuvelbedrijf komt derhalve neer op het vraagstuk van het meest doelmatige remmiddel.

gering worden, zoodat de wagens in de wisselzône niet van elkander vrij loopen. Dit bezwaar zou slechts ontgaan kunnen worden door een niet onbelangrijke vermindering van de opdruksnelheid, waardoor echter tevens de capaciteit van den heuvel verminderd wordt, hetgeen toch geenszins in de bedoeling kan liggen. Hoe het zij, tot nu toe hebben deze gedachten het nog niet tot practisch bruikbare inrichtingen gebracht.

Er blijft dus over de vraag naar handige en zekere remmiddelen. Voldoet de remschoen in het algemeen nog wel daar, waar de wagens met betrekkelijk geringe snelheid worden afgestooten, bij een modern heuvelbedrijf is hij een bron van belangrijke zichtbare en onzichtbare beschadigingen aan de wagens, zoowel als aan hun ladingen. Ik kom hierop straks nader terug. Meestal wordt de remschoen gebruikt om wagens tot stilstand te brengen, doch hij heeft eveneens toepassing gevonden als middel om de wagens aan den voet van de afloophelling te vertragen en wel bij de zoogenaamde Büssingsche railrem, die op verschillende stations in Duitschland, Zwitserland, Tsjecho-Slowakije, Zweden en Denemarken in

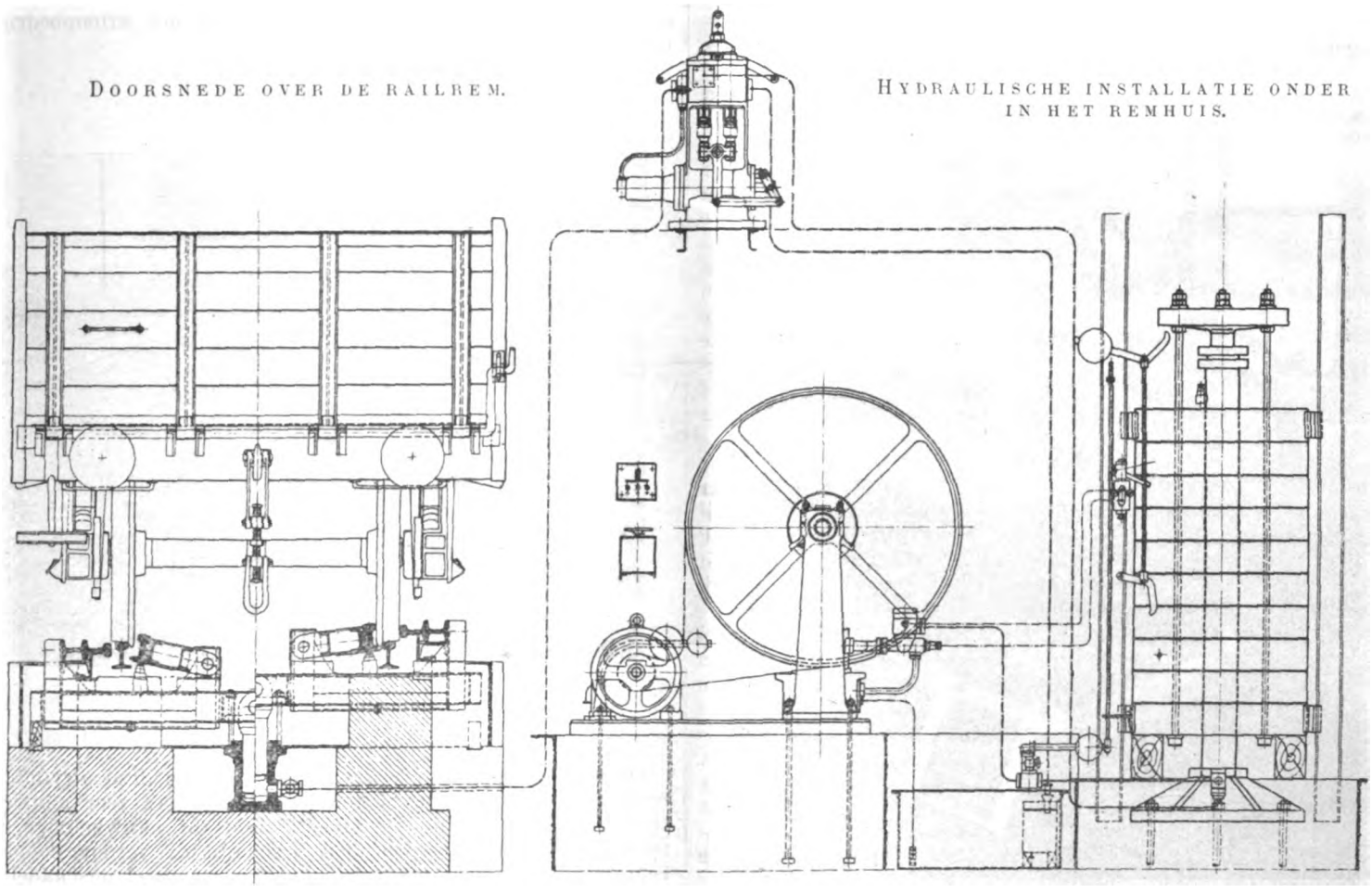


Fig. 1.

Ongeveer tezelfder tijd dat FRÖHLICH de mechaniseering van het heuvelbedrijf zocht in de richting van voldoend steile heuvels bij gebruik van voldoende en betrouwbare remmiddelen, zochten andere Duitsche ingenieurs ditzelfde te bereiken met minder hooge heuvels, doch voorzien van aandrijfinrichtingen, waardoor het mogelijk zoude zijn de slechtloopende wagens een zoodanige versnelling te geven, dat ook zij de wisselzône bij ongunstige weersgesteldheid geheel zouden doorloopen. Voorop stond daarbij dat de heuvels zelf niet hooger zouden zijn dan toelaatbaar is voor het met den remschoen zeker opvangen der goed loopende wagens bij gunstige weersgesteldheid. Op deze gedachte berusten de door HEINRICH, VON BÄSELER en PÖSENTRUP ontworpen aandrijfinrichtingen, waarvan die van PÖSENTRUP op de tentoonstelling in Seddin in September 1924 werd gedemonstreerd. Is het bij een dergelijke inrichting al uiterst moeilijk nog vóór den vrijen afloop te bepalen, welke wagens slecht zullen loopen, het schijnt zeker ondoenlijk om daarbij de juiste mate der versnelling te beoordeelen en ook aan te wenden. Bovendien loopt men bij dergelijke inrichtingen het gevaar, dat de looptijdverschillen tusschen de opeenvolgende wagens bij de eerste wissels te

gebruik is. Wegens de groote slijtage aan remschoenen, de ernstige beschadigingen, die tengevolge van het eenzijdig opvangen van de wagens optreden, en de betrekkelijk geringe bedrijfszekerheid is zij echter voor dit doel minder gewenscht.

Wat men noodig heeft is een inrichting, die door middel van 4 drukrails ter weerszijden van de wagenwielen door druk een klemming te weeg brengt, welke den wagen zonder nadeelige schokken en beschadigingen in zijn loop vertraagt. Deze inrichting moet tevens nauwkeurig regelbaar zijn, omdat de eene wagen meer, de andere minder moet worden vertraagd. Bovendien mag de klemmende werking geen aanleiding geven tot een opklimmen van de wagenwielen tegen de drukrails, hetgeen ontsporing ten gevolge zou kunnen hebben.

De eerste uitvinding in deze richting werd gedaan door WILLMANN. Zij had echter het bezwaar, dat alleen aan de binnenzijde een druk op de wielen werd uitgeoefend, welke druk bovendien niet regelbaar was. Daarna kwam de inrichting van Lohse. Deze gebruikte wel drukrails aan binnen- en buitenzijden der wielen en verbeterde tevens de drukinrichting met behulp van hydraulische kracht, doch deze druk was niet nauwkeurig regelbaar en gaf, door een te laag aangrijpen

Digitized by Google

der krachten, gevaar tot opklimmen tegen de drukrails bij een te sterken druk. Het is mij niet bekend of de vinding van Willmann ooit tot een toepassing kwam; de reminrichting van Lohse echter is destijds op het rangeerstation te Halle bij wijze van proef ingebouwd.

In 1921 kwam echter Frölich met zijn uitvinding, waarbij alle nog aanwezige bezwaren werden ondervangen. Bij zijn „Gewichtsautomatische Gleisbremse", waarvan het principe in fig. 1 (links) is weergegeven, wordt de remkracht bepaald door het gewicht van den wagen zelf. De 4 drukrails, die te Susteren een lengte hebben van 18 m, worden op onderlingen afstand van ongeveer 2.80 m door jukken gedragen. Deze jukken rusten in het midden op plungers, welke met waterdruk omhoog kunnen worden gebracht. Wordt geen waterdruk toegelaten, dan zijn dus de drukrails in hun laagsten stand en is het remtoestel buiten werking. Worden de jukken door waterdruk opgezet, dan worden tevens de 4 drukrails omhoog gebracht, zoodat de bovenkant van den voet der binnen-drukrails ongeveer gelijk komt met de bovenkant der vastliggende spoorstaven van het afloopspoor en is de inrichting in remstelling gebracht.

Remhandel-inrichting boven in het remhuis.

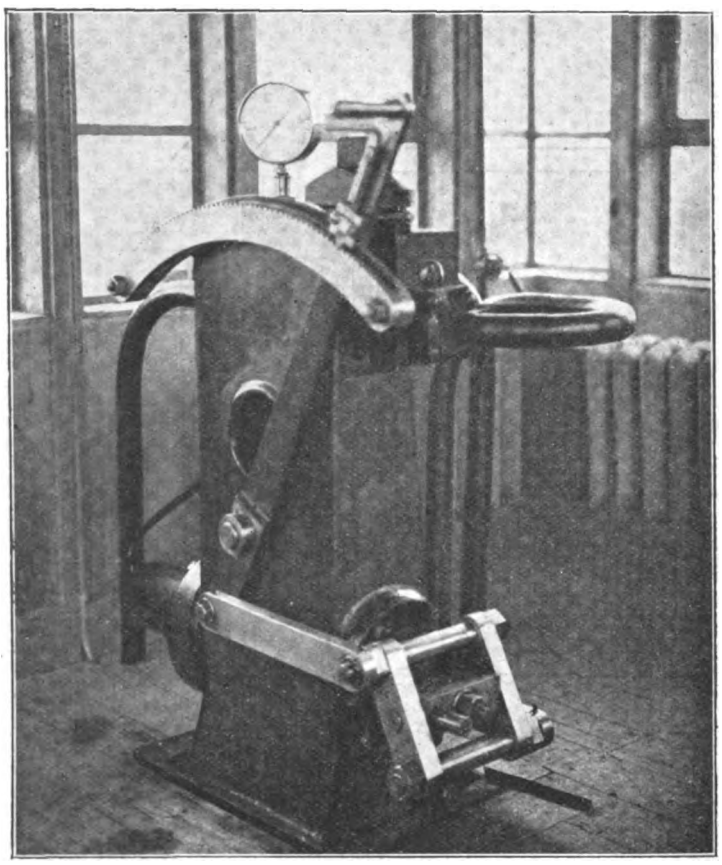


Fig. 2.

De buitenliggende drukrails zijn vast op de jukken gemonteerd; de binnenliggende echter zijn aan een vast draaipunt op de jukken beweegbaar verbonden. Rolt nu een wagen op de in remstelling opgeheven reminrichting, dan drukken de flenzen der wielen, die op den voet der binnenliggende drukrails oploopen, door het gewicht hunner assen deze drukrails naar beneden, waarbij zij draaiende om hun vaste draaipunten met de bovenkanten de wielen tegen de buitenliggende drukrails aandrukken. De wielen worden derhalve tusschen beide drukrails ingeklemd, waarbij de remdruk op een hoogte van 120 tot 130 mm boven bovenkant spoorstaaf wordt uitgeoefend. Hoe grooter de asdruk, dus hoe zwaarder de wagen, hoe sterker de klemwerking zal zijn. Deze druk kan echter nimmer grooter worden dan het gewicht van den wagen, zoodat reeds uit dien hoofde het opklimmen der wielen tegen de drukrails uitgesloten is.

De inrichting wordt bediend vanuit een remhuis, waar door middel van een zeer eenvoudig handeltoestel (fig. 2) de reminrichting met behulp van hydraulischen druk van ongeveer 60 atm. al of niet in remstelling wordt gebracht. Hierdoor heeft de remmer het in zijn macht den tijdsduur der remming te regelen al naar gelang de wagens meer of minder moeten worden vertraagd. De hydraulische overbrenging der remkracht waarborgt een snelle en nauwkeurige regeling van den remtijd.

Onder in het remhuis bevindt zich de hydraulische plungerpomp (fig. 1, rechts) waarvoor het water door een electrische pompinstallatie wordt toegevoerd. Ter voorkoming van bevriezen wordt de drukleiding 's winters met een warmwatercirculatie verwarmd.

Het is thans op de stations, waar deze inrichtingen reeds in gebruik zijn, voldoende gebleken, dat de gemakkelijke bedieningswijze het den eenvoudigen rangeerder mogelijk maakt de wagens met vrij groote zekerheid daar tot stilstand te doen komen, waar hij ze hebben wil. Reeds de eerste dagen na het in gebruik nemen dezer inrichting in Susteren, bereikten mij berichten betreffende de groote handigheid van het personeel om met dit toestel te manoeuvreeren. Met deze uitvinding, waarvan ik overtuigd ben dat zij van zeer groot belang voor het spoorwegbedrijf is, heeft Frölich het doel van zijn onderzoekingen, namelijk de zekerstelling van het afloopbedrijf, bereikt.

De railrem.

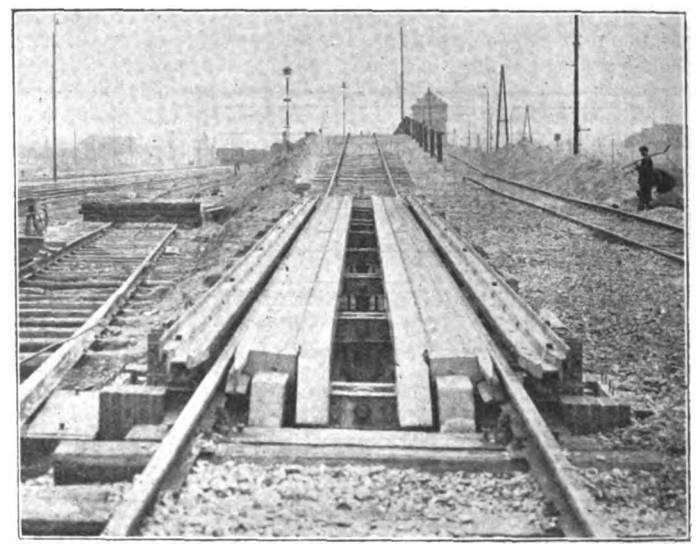


Fig. 3.

De economische voordeelen echter, die van deze uitvinding tevens het gevolg zijn, bleken gaandeweg van zeer aanzienlijken omvang te zijn. De mogelijkheid tot nauwkeurige afremming der wagens doet den beschadiging veroorzakenden remschoen nagenoeg verdwijnen, althans vrijwel onschadelijk worden. De weinige zekerheid, die een remschoen in het heuvelbedrijf biedt, zal u blijken, indien ik u mededeel, dat in de maanden October, November en December 1924 het te Susteren onderscheidenlijk 49, 39 en 67 maal voorkwam, dat een remschoen van de rail afsprong. Het gevolg daarvan is veelal, dat de wagens te hard botsen tegen de reeds op het spoor staande wagens, waardoor kolenstortingen voorkomen, welke kolen naderhand met den schop weer opgeladen moeten worden.

Zeer tot mijn spijt kan ik u omtrent de resultaten, die te Susteren met deze reminrichting zijn bereikt, nog geen afdoende gegevens verstrekken, daar de rem, sedert de aflevering door de fabriek, nog slechts weinig in gebruik geweest is. Al spoedig na de aflevering bleek het namelijk, dat bij een gedeelte onzer wagens de asbalanshouders aanliepen tegen den loodrecht staanden voet van de buitendrukrails. Als oorzaak hiervan wordt opgegeven een buiten het internationaal vastgestelde omgrenzingsprofiel uitsteken van de asbalanshouders.

Op 26 Maart 1925 werd de rem om deze reden op order van den ingenieur der tractie buiten dienst gesteld en eerst op 6 Juni 1925, nadat andere drukrails aangebracht waren, weder in gebruik genomen.

Evenwel meldde mij de stationschef op 27 Maart 1925 zijn bevindingen onder de volgende bewoordingen:

Digitized by Google

Hoewel de rem prachtig werkt en in de toekomst een groote bezuiniging zal geven door vermindering van beschadigingen, is zij helaas niet veel in gebruik. Het is echter thans reeds gebleken, dat men series van drie en meer wagens zonder onderscheid krijgen kan op de plaats, waar men ze op de richtingssporen hebben wil.

Tengevolge van het vele wegspringen der remschoenen en de daaruit voortvloeiende te harde botsingen ontstaan echter tevns niet onbelangrijke *zichtbare* beschadigingen. Deze bedroegen te Susteren in November 1924: 6 onder-oliepotten en 1 asbalans gebroken, 2 kromme buffers, 1 bufferbalk gebroken, terwijl op 25 November een wagen ontspoorde en licht beschadigd werd. In December daaraanvolgend werden geboekt: 3 gebroken oliepotten, 3 gebroken asbalansen, 1 gebroken sluitstang en 6 stel buffers verbogen. In Januari 1925: 6 oliepotten gebroken, 7 asbalansen gebroken, 1 bufferhuls gebroken, 3 bufferstangen verbogen, 1 hoofdblad van een draagveer gebroken en 2 kopschotten defect geraakt en dit alles bij een wagenomloop van 19.007, 17.780 en 19.343 wagens in bovengenoemde maanden.

heuvel, gepaard gaande met een uitmuntende verbinding tusschen den remmer en den machinist van de opdrukmachine, verschaft de mogelijkheid de capaciteit van één enkelen heuvel op te voeren tot 6000 wagens per 24 uur. Waar voor de verwerking van een dergelijk aantal wagens vroeger 2 rangeerstations noodig waren, kan men thans met één station volstaan. Door het opvoeren van het aantal wagens per etmaal, wordt tevens de mogelijkheid geschapen het aantal gesloten treinen en groepentreinen, bij de samenstelling waarvan geen of bijna geen rangeerbewegingen meer noodig zijn, belangrijk te vermeerderen. De wagens zullen dientengevolge sneller ter bestemming komen; ongewenschte vertragingen op onderwegstations komen te vervallen. Men zal met minder treinen kunnen volstaan, daar de treinen zelf beter belast zullen worden; de locomotieven bovendien door het rijden van gesloten treinen meer kilometers kunnen afleggen; kortom men bereikt exploitatiebesparingen, die al zeer spoedig in de millioenen zullen loopen.

Het spreekt wel van zelf, dat in Duitschland, waar men inderdaad met een sterk ontwikkeld goederenvervoer te maken

GEZICHT OP DE RICHTINGSSPOREN EN DEN WISSELPOST.

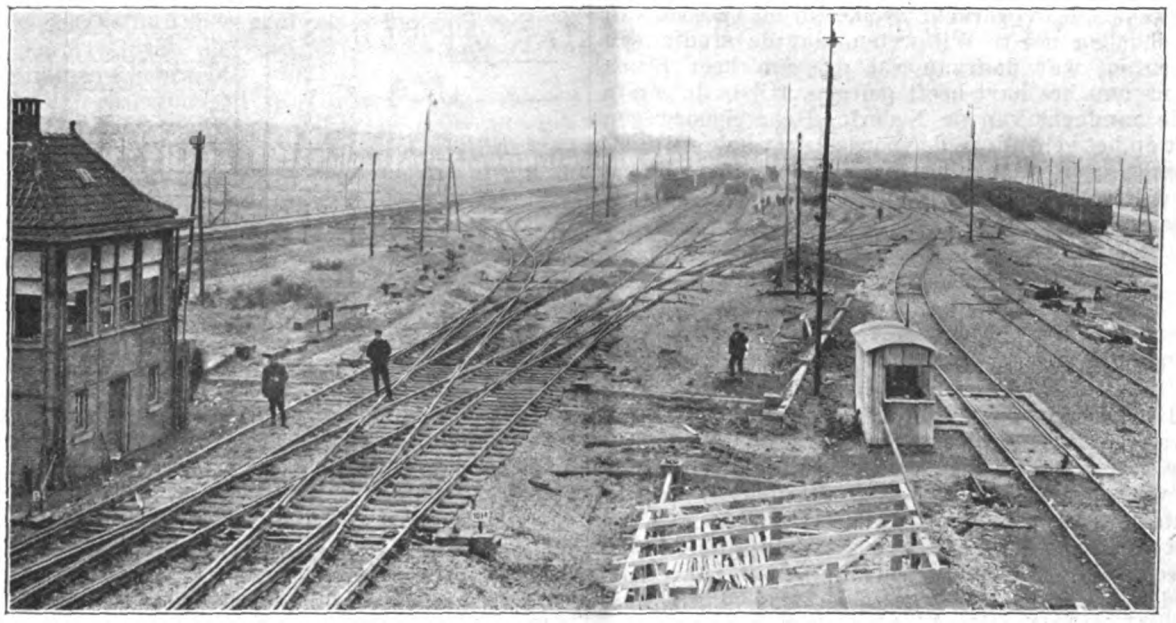


Fig 4.

Voeg hierbij de *onzichtbare* wagenbeschadigingen tengevolge van den knauw, die de wagens krijgen door het eenzijdig opvangen op een remschoen, dan is het begrijpelijk, dat de besparing aan beschadigingen en de daaruit voortvloeiende herstelkosten aan wagens en ladingen als gevolg van het gebruik van de railrem berekend wordt op 4 cent per wagen, welke van een rangeerheuvel afloopt.

Bovendien veroorzaakt de grootere nauwkeurigheid in het afremmen der wagens een dichter zich aaneensluiten der wagens op de verschillende sporen, waardoor een minder dikwijls doordrukken der wagens op deze sporen noodig zal zijn. Hierin zit een belangrijke tijdsbesparing of wel een belangrijke verhooging van de capaciteit van den heuvel. Dit zal echter bij den huidigen omvang van het vervoer nog wel niet direct zoo heel veel uitmaken, doch men moet niet uit het oog verliezen, dat te Susteren 's nachts niet wordt doorgewerkt. Neemt het vervoer echter in omvang toe, dan zal het gebruik van de railrem ons gedurende langeren tijd nog de gelegenheid moeten geven het aantal te verwerken wagens ook zonder invoering van den nachtdienst te behandelen en zit daarin zeer zeker een groot voordeel.

Hiermede meen ik u in hoofdzaak te hebben aangetoond, welke voordeelen aan het gebruik van dit remmiddel verbonden zijn voor een bedrijf van geringen omvang, zooals wij dit bij ons te lande kennen.

De voordeelen verbonden aan deze railrem worden echter nog veel belangrijker, zoodra men te maken heeft met een vervoer van zeer grooten omvang. De bedrijfszekerheid van den heuvel, nauwkeurig geconstrueerd, zoowel in zijn helling als in de uitbundeling naar de talrijke richtingssporen en uitgerust met railremmen aan den top en aan den voet van den heeft, deze uitvinding een zeer sterken indruk heeft verwekt. Men begrijpt er zeer goed de enorme voordeelen, die daarmede kunnen worden bereikt, en wie uwer het laatste artikel van KISMULL in de *Zeitung des Vereines deutscher Eisenbahnverwaltungen* No. 8, 1925, heeft gelezen, voelt wel, dat het niet heel lang meer zal duren totdat, na overbrenging van het bedrijf naar andere rangeerstations, tot opheffing en sluiting van eenige rangeerstations aldaar wordt overgegaan.

Ik wil niet eindigen zonder u mededeeling te hebben gedaan van nog 2 dergelijke uitvindingen: de railrem van Jordan in Duitschland en die van Hannauer in Amerika. Ook deze beide reminrichtingen zijn uitgerust met binnen- en buitenliggende drukrails, doch zij werken met luchtdruk en zijn niet gewichtsautomatisch. Van de eerste was in Seddin eveneens een inrichting aanwezig. Bij de Jordan-rem wordt de druk opgewekt door een electrische pompinstallatie, welke de lucht perst naar de van afstand tot afstand tegen de drukrails geplaatste drukcylinders. De remdruk bleek echter in vele gevallen nog onvoldoende. Kan deze op den duur tot voldoende hoogte worden opgevoerd, dan geeft zulks echter weer aanleiding tot opklimmen, dus gevaar voor ontsporing. Tot nu toe is een dergelijke inrichting nog niet in een geregeld bedrijf toegepast.

De Amerikaansche reminrichting bestaat uit 8 druklatten; langs iedere spoorstaafzijde twee, waartusschen een groot aantal spiraalveeren zijn aangebracht. De buitenste druklatten worden door middel van een remcylinder met stangenoverbrenging aangedrukt tegen de spiraalveeren, die den druk elastisch moeten overbrengen op de tegen de wielen aankomende binnenliggende druklatten. De remkracht schijnt echter niet groot te zijn, zoodat men op het station Gibson van de Indiana Spoorwegmaatschappij de wisselzône met der-

Digitized by Google

gelijke drukapparaten als het ware heeft bezaaid. Zij worden vanuit 5 remhuisjes, ieder voorzien van een volledige pompinstallatie, bediend. Waar echter in Amerika op iederen afloopenden wagen een remmer meerijdt om de snelheid van den wagen te regelen, verschaft de toepassing dezer kostbare inrichting reeds een belangrijke personeelbesparing.

Het allernieuwste op dit gebied zijn de proeven, welke thans genomen worden om de remmende werking langs electromagnetischen weg uit te oefenen. Dat het inderdaad uitvoerbaar is, is mij op kleine schaal getoond. Het laat zich evenwel aanzien, dat de stroomkosten in het groot spoorwegbedrijf buitensporig hoog zullen worden. Bovendien is ook deze inrichting niet gewichtsautomatisch. Niettemin schijnt een dergelijke inrichting op de aanstaande Verkehrsausstellung te München te zullen worden gedemonstreerd.

Slotwoord van den Voorzitter.

Ik vertrouw, dat men er geen bezwaar tegen zal hebben om met het oog op den beschikbaren tijd het stellen van vragen naar aanleiding van het medegedeelde uit te stellen tot ons bezoek ter plaatse. De heer Simon Thomas is bereid om dan eventueele vragen te beantwoorden.

Namens de aanwezigen dank ik den heer Simon Thomas voor de zeer belangwekkende voordracht, welke hij op verzoek van het bestuur gehouden heeft. Wij weten, dat de studie van rangeerterreinen en wat daaraan vastzit, den heer Simon Thomas altijd na aan het hart heeft gelegen. Hij is de eerste geweest, die de aandacht van de Nederlandsche Spoorwegen gevestigd heeft op het gebruik en de voordeelen van de railrem, en het zal voor hem een voldoening zijn, dat de eerste railrem in ons land, die wellicht door andere zal gevolgd worden, thans te Susteren in werking is.

HELL GATE-STATION

DOOR

ir. J. S. VAN HELOMA.

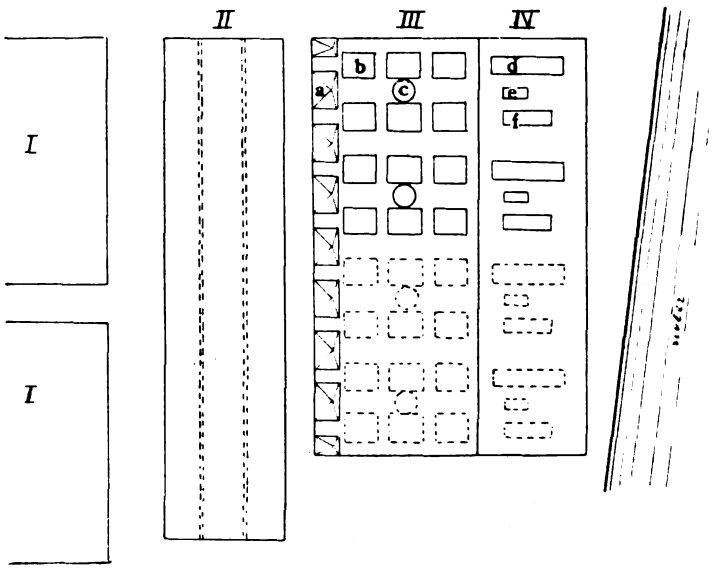
Eenigen tijd geleden kwam in mijn handen een uitvoerige beschrijving van bovengenoemde electrische centrale en deze komt mij voor van voldoende belang te zijn om hiervan het een en ander weer te geven.

Hell Gate-station werd gebouwd in 1922 voor de „United Electric Light & Power Cy., welke maatschappij in de behoefte aan electrischen stroom in den staat New-York voorziet, en de onder het bovenschrift gestelde toevoeging: „This station of the United Electric Light and Power Company is Unusual" is ditmaal geen Amerikaansche overdrijving. Inderdaad is deze centrale „unusual", al ware het alleen maar hierom, dat de turbinezaal geplaatst is aan de zijde van de rivier, waarna, vanaf het water gerekend, eerst volgt het ketelhuis, daarna het schakelhuis en daarna eerst het kolenterrein, zoodat de kolen over de gebouwen heen uit de schepen naar dit laatste worden getransporteerd.

The United Electric Light & Power Cy., die, zooals reeds gezegd, den staat New-York van stroom voorziet, doet dit van uit een zevental centrales, gelegen aan de Hudson, de Eastrivier en de Long island sound, waarvan de hoogste belasting sedert 1911 gestegen was van 40.000 tot 135.000 k.W., en, aangezien het centrale vermogen in totaal niet meer was dan 150.000 k.W., begon men reeds in 1921 plannen uit te werken voor een nieuwe centrale, welke als „base-load-station" was bedoeld, en toen tevens de plaats was bepaald waar de centrale zou verrijzen, werd met spoed het werk uitgevoerd. Men vorderde zoo snel, dat binnen een jaar nadat met het constructiewerk was begonnen reeds vier turbines in bedrijf waren.

De Hell Gate-centrale (fig. 1) is geplaatst aan een verbreeding van de Eastriver, en de kolen kunnen zoowel per zeeboot als per spoor worden aangevoerd; als regel zullen zij per schip aankomen. Het lossen geschiedt door rijdbare kranen met grijpers, welke kranen zich over rails bewegen, welke op 40 m hoogte zijn opgesteld. De tweetons-grijpers worden dus omstreeks 60 m omhoog gebracht, waarna hun inhoud wordt gestort in een bunker boven een kabelspoor. Daaruit worden de karren gevuld die, na te zijn gewogen, de kolen hetzij naar de bunkers in het ketelhuis, hetzij door de stortgoten op het kolenterrein brengen. De ijzerconstructie, welke de rails van de twee kranen draagt, beslaat een lengte van bijna 70 m langs de rivier, doch zij is zoover van den oever af in het water geplaatst dat voldoende ruimte open blijft voor de reinigingsinstallatie van het circulatiewater van de turbines. Het kabelspoor loopt door een gang, welke over de gebouwen en de tusschenruimten daartusschen heen loopt tot aan het kolenterrein. De bunkers in het ketelhuis hebben een capaciteit van 1700 ton, terwijl op het kolenterrein, dat later verdubbeld kan worden, ruimte is voor 50.000 ton. Een en ander geeft reeds dadelijk een indruk van de grootte van deze electriciteitsfabriek, die een gebied van meer dan 2600 km², waarin het dichtstbevolkte gedeelte van Amerika, zal moeten bedienen.

HELL GATE-STATION.
Situatie.



I. Kolenterrein	*a.* Bunker
II. Schakelhuis	*b.* Ketel
III. Ketelhuis	*c.* Schoorsteen
IV. Turbinehuis	*d.* Turbine 40.000 K. W.
	e. id. 2.000 K. W.
	f. id. 35.000 K. W.

Fig. 1.

Ten einde het maken van een tunnel voor het koelwater te ontgaan is dus het turbinegebouw aan de rivierzijde geplaatst, en daarnaast bevindt zich het ketelhuis, dat dus door de machinezaal van het water gescheiden is. Het ketelhuis beslaat een oppervlakte van ± 45 × 113 m² en is ca. 30 m hoog; het grenst aan de van de machinezaal afgekeerde zijde aan een doorgang, die het van het schakelhuis scheidt. Deze doorgang heeft een breedte van 7.5 m. De bunkers zijn aan deze zijde van het ketelhuis gelegen en kunnen door de kabelbaanwagens, die ook de kolen naar het kolenterrein brengen, ook vanaf het kolenterrein worden gevuld; een mantrolly vult uit de bunkers weer de hoppers.

De ketels zijn opgesteld in rijen van drie naast elkaar, met de voorzijden naar elkaar toe, zoodat zes ketels vanaf dezelfde stookplaats bediend worden. Elke groep van zes ketels heeft gezamenlijk één schoorsteen, die tusschen de twee middelste ketels is geplaatst; echter heeft hij zijn basis boven in het ketelhuis en gaat de bovenbedoelde mantrolley onder hem door. Nu wij toch met den schoorsteen bezig zijn, kan meteen de afvoer van de rookgassen worden besproken. Zij gaan van den ketel door een schuingeplaatst, aan het einde verticaal naar beneden omgebogen, rookkanaal naar een aschvanger. Daarop is de sturtevant-ventilator aangesloten, die de gassen brengt naar een horizontale rookkast, welke op een ijzerconstructie rust en den schoorsteen draagt. Werd boven van voorzijde der ketels gesproken, eigenlijk is dit onjuist, daar onder elken ketel een dubbel rooster is geplaatst, en hij dus van weerskanten wordt bediend. Asch en slakken worden onder den ketel afgevoerd naar een sintelmolen, waarna zij in den aschpit terechtkomen.

Deze aschpit is van gewapend beton en trogvormig; zij loopt onder de drie naast elkaar in één lijn staande ketels door onder een kleine helling, waarna zij op een hoofdkanaal aansluit. Door middel van water wordt de asch naar de daartoe bestemde plaats aan de rivier gespoeld.

Digitized by Google

De roosters zijn Taylor underfeed roosters, de hoofdas voor de gezamenlijke aandrijving van drie roosters ligt onder den stookvloer. Vier Sturtevant ventilatoren, waarvan één reserve is, zorgen voor den luchttoevoer onder het rooster voor elke groep van zes ketels. Zij hebben elk een vermogen van ± 3400 m³ per min. bij een druk van 7 inch (± 18 cm), en zijn direct gekoppeld aan een motor van 200 P.K. — 2200 volt.

De verbrandingsruimte boven het rooster is zeer hoog genomen: de grootste afstand tusschen rooster en onderkant waterpijp bedraagt ruim 6 m.

De Springfield-ketels hebben een V. O. van ca. 1700 m². De ketel doet denken aan den hier te lande zoo welbekenden B. & W. C. T. M. ketel, heeft even als deze gegolfde headers, doch de pijpen zijn vier aan vier in groepen vereenigd en worden groepsgewijs door één handgatdeksel geïnspecteerd. Zij zijn 20 voet lang en hebben een helling van 15°. De oververhitter ligt tusschen de zesde en de zevende pijpenrij en de oververhitterpijpen liggen in een richting loodrecht op die der ketelpijpen. Nog zij opgemerkt dat deze laatste vrij nauw zijn, n.l. 76 mm inwendige diameter. De stoomdruk bedraagt 19.25 kg met een oververhitting van 200° F., zoodat de stoomtemperatuur omstreeks 320° C. wordt. De bovenketel ligt dwars boven de pijpenrijen.

Uit de aan de schakelhuiszijde geplaatste bunkers worden de kolen door mantrolley's, met een capaciteit van 15 en 25 ton, naar de hoppers gebracht.

Elke hopper heeft een capaciteit van 15 ton, zoodat met de kleine lorry één, en met de groote ongeveer twee hoppers kunnen worden bediend. De kleine loopt boven den stookvloer langs den buitenmuur, waar maar aan één zijde ketels staan, terwijl de groote tusschen twee rijen ketels door loopt.

Elke ketel is voorzien van de noodige instrumenten, welke de stoomtemperatuur, de onderwind- en de rookgastemperatuur aangeven, terwijl tevens stoom- en trekmeters zijn opgesteld. De hoofdafsluiters worden electrisch bediend.

De Diamond sootblower, welke in de laatste jaren ook in ons land meer en meer ingang heeft gevonden, is ook hier toegepast; elke ketel is van 24 blowerpijpen voorzien.

De temperatuur van het voedingwater wordt op ca. 100° C. gehouden. De voedingpompen hebben een vermogen van 1000 gallons per minuut of ca. 270 m³/uur. Er zijn er voor elke zes ketels drie opgesteld, waarvan één als reserve; twee zijn direct gekoppeld aan motoren van 375 P.K., terwijl de derde wordt aangedreven door een 320 P.K. stoomturbine. De drie voedingpompen persen het water in een 10″ hoofdleiding, welke twee 10″ aftakkingen heeft, die elk langs een rij van drie ketels loopen. Na den 2den ketel zijn de twee aftakkingen weer gekoppeld door een 8″ leiding, waarvan af weer twee leidingen den 3en ketel van elke rij voeden. Men heeft dus een pijpensysteem gevormd van rechthoekigen vorm; op een der korte zijden van den rechthoek zijn de pompen aangesloten, en op elk der lange zijden drie ketels.

Langs elke rij van drie ketels ligt een hoofdstoomleiding, waarvan de diameter van 12 tot 15, en daarna tot 18″ toeneemt, naarmate zij den stoom van een, twee of drie ketels moet afvoeren. De aansluitleidingen van de ketels op de hoofdstoomleiding zijn tienduimers.

Voorloopig zijn opgesteld 12 ketels, welke den stoom leveren voor vier turbines met een vermogen van 150.000 k.W. Het geheele plan omvat echter 24 ketels en een vermogen van 300.000 k.W., zoodat de helft van het vermogen tot opstelling is gekomen. Evenwel is het de bedoeling om verdere uitbreidingen te doen plaats hebben in trappen van 7500 k.W. en ook het bestaande gedeelte zoo in te deelen, dat men geheel afzonderlijke groepen elk van 75.000 k.W. krijgt. Elke groep bestaat dan uit 6 ketels met twee turbines en een hulpturbine.

Ofschoon the United Electric Light & Power Cy. in het algemeen draaistroom van 60 perioden levert, wordt door „the New-York Edison Cy." en „the New-York, New Haven and Hartford Railroad" draaistroom van 25 per. betrokken en wel tot een vermogen van 110.000 k.W. Teneinde de centrale „Sherman Creek", die stroom van 25 per. levert, te hulp te komen, werden dus in Hell Gate, behalve machines voor 60 per., ook turbines voor 25 per. opgesteld; de eerste leveren draaistroom onder een spanning van 13.200 volt, de laatste evenzeer draaistroom doch van 11.400 volt spanning. Evenals het ketelhuis is verdeeld in groepen van 6 ketels, is het turbinehuis verdeeld in groepen van 3 turbines, welke gezamenlijk stoom ontvangen uit de bijbehoorende groep ketels en, aangezien in het ketelhuis twee groepen ketels tot opstelling zijn gekomen, zijn in de machinezaal in het geheel zes turbines geplaatst, terwijl nog ruimte voor twee groepen van drie open is. De turbinezaal meet ca. 30 bij 110 m.

Elke groep turbines bestaat uit één turbine van 40.000 k.W., 60 per., 13.200 volt, één turbine van 35.000 k.W., 25 per., 11.400 volt en één turbine van 2000 k.W., 60 per. en 2300 volt. De laatstgenoemde machine levert de stroom voor het eigen bedrijf. De beide machines met 60 per. zijn geleverd door de Westinghouse Company, de 25-periodige door de General Electric Company.

Behalve één ketelvoedingpomp van elke groep, een van de twee opwekmachines van elke eigenbedrijfsturbine en een brandpomp, welke door stoom worden gedreven, worden alle hulpwerktuigen met draaistroom bediend. De helft van de eigenbelasting wordt afgenomen van de hoofdrails 60 per., de andere helft wordt geleverd door de 200 k.W.-turbo, zoodat, in geval van storing, slechts de helft van de hulpwerktuigen buiten bedrijf worden gesteld.

De 40.000 k.W. turbines zijn tandem-machines die gezamenlijk op één as zijn geplaatst, welke door een flexibele koppeling met de generatoras is verbonden. De turbines zijn reactieturbines en maken 1200 toeren per min., de normale belasting is 28.000 k.W. Bij een vacuum van 2½ cm kwik is het stoomverbruik als volgt:

Belasting in k.W.	kg stoom per kW/u.
15.000	5.1
20.000	4.9
28.000	4.7
35.000	4.8
40.000	5.—

Elke turbine-eenheid omvat een hoogedrukturbine, waarin de stoom van 19.25 atm. expandeert tot circa 4 atm. en een lagedrukturbine, die weer uit drie gedeelten bestaat. De stoom van 4 atm. expandeert in het eerste van deze drie gedeelten, dat in het midden van de lagedrukturbine is geplaatst, tot ca. 0.6 atm. en wordt dan in de twee parallelstaande, ter weerszijden daarvan geplaatste laagstedrukgedeelten gevoerd, waaruit hij in den condensor terecht komt. De geheele turbine-as rust in drie blokken, waarvan het middelste tusschen de flenskoppeling van de beide ashelften en het lagedrukgedeelte is geplaatst. De generator heeft bovendien nog twee blokken. De uitzetting van de as heeft plaats naar de hoogedrukzijde, buiten het blok aan deze kant is de regulateur geplaatst. Bij verwarming van koud tot bedrijfstemperatuur verplaatst zich het aseinde ruim 1 cm (½ inch). Bij een belasting van 28.000 k.W. neemt het lagedrukgedeelte twee derden en het hoogedrukgedeelte een derde van de belasting op, hetgeen de gunstigste constructievoorwaarden gaf. De schoepen hebben een lengte van 100 tot 450 mm en zijn met draad gelascht. De grootste schoepen hebben drie draden die er doorheen gaan en aan elke schoep gelascht zijn. De buitenste draad heeft een doorsnede in den vorm van een „komma", de binnenste twee zijn rond. De vrijslag van de schoepen varieert van 1—16 mm .De schoepen zijn aan het eind versmald met het oog op aanloopen tegen het turbinehuis. De hoogedrukrotor heeft 45 schoepenkransen, de kortste schoepen zijn 100 mm lang en 19 mm breed. Het lagedrukgedeelte heeft 15 schoepenkransen op het enkelvoudige middengedeelte van den rotor en 8 kransen op elk der twee parallelwerkende gedeelten van den rotor.

Het hoogedrukgedeelte heeft twee overbelastingskleppen. Zoodra de volle keteldruk achter de smoorklep staat doordat deze geheel is geopend, wordt automatisch de eerste overbelastingsklep geopend en wanneer ook deze vol open staat, wordt de tweede geopend. De eerste klep begint te openen bij 28.000 k.W., de tweede bij 35.000 k.W. Bij ruim 4000 k.W. staan de smoorklep en de twee overbelastingsventielen geheel open. Bij belasting van 0 tot vollast daalt het toerental met 2 pCt. en bij overbelasting tot 40.000 k.W. met 4 pCt. Het normale toerental is 1200 p. m.

De smering behoeft ruim 4500 l olie bij een druk van 0.35 atm., terwijl op de smoorklep een oliedruk staat van 3.5 tot 4.0 atm. De oliekoeler heeft een pijpensysteem dat in zijn geheel kan worden uitgelicht, het afkoelend oppervlak is ca. 56 m². De oliedruk op den regulateur wordt automatisch constant gehouden door een van de hoofdas gedreven oliepomp.

De 35.000 k.W.-turbines zijn van het z.g. een-cylinder-type. Alle onderdeelen, die met den stoom van hooge temperatuur in aanraking komen, zijn van staal of „nin-corrosive"-metaal. De stoom passeert door 20 Curtiswielen elk met één schoepenkrans.

Digitized by Google

Het gegarandeerd stoomverbruik bedraagt:

k.W. belasting.	kg. stoom per k.W./uur
20.000	4.9
27.500	4.7
35.000	4.8

Aan de 12e en de 17e trap kan stoom worden afgetapt.

12e trap.

k.W.belasting	kg aftapstoom	stoomspanning
77.500	7.000	2.—
35.000	12.400	3.7

17e trap.

k.W.belasting	kg aftapstoom	stoomspanning
17.500	7.000	0.25
26.250	10.000	0.35
35.000	15.500	0.48

De vrijslag van de schoepen is ruim bemeten, zij varieert van 6.25 tot 50 mm.

Wanneer de machine op een te hoog toerental komt en uitklinkt, dan komt de veer van de uitklinkinrichting bij 101 pCt. van het normale toerental weer in zijn stand terug, de smoorklep kan dan weer worden geopend en de machine worden belast zonder te synchroniseeren. Deze wijze van werken komt mij wel eenigszins „Amerikaansch" voor.

Zoowel de 40.000 k.W.-turbine als de 35.000 k.W.-turbine heeft een condensor met een koelend oppervlak van 4600 m². Die van de eerste machine heeft een rubber expansie-verbinding met het turbinehuis, terwijl de condensor van de 35.000 k.W.-turbine daarmede vast verbonden is en deze condensor veerend ondersteund is. Beide condensors hebben verdeelde waterkasten waardoor het mogelijk wordt den condensor te wasschen zonder de machine uit bedrijf te stellen. Het vacuum van de 35.000 k.W.-turbine wordt verkregen met een stoomejector met twee trappen, dat van de 40.000 k.W.-turbine met een W.L.-pomp. De electrisch aangedreven circulatiepompen hebben elk een aparte zuigbuis die het water uit de rivier opneemt en een helft van elken condensor bedienen. Het koelwater komt, na den condensor gepasseerd te zijn, in een gemeenschappelijk afvoerkanaal terecht. Door het turbinehuis aan de kanaalzijde der centrale te plaatsen werd dus het maken van lange koelwaterkanalen voorkomen, wel is waar worden nu de kabels van de generatoren naar het schakelhuis lang, doch de daardoor ontstaande meerdere kosten zijn toch bij lange na niet zoo groot als die, welke lange waterkanalen zouden hebben vereischt.

Zooals reeds vroeger is medegedeeld, verlaat de stoom de ketels door 10-duimsstoomleidingen en komt tenslotte in de hoofdstoomleiding van 18" diameter. Elk der twee groote turbines staat in één lijn met drie ketels, zoodat de stoomleidingen zoo kort mogelijk worden, doch een hoofdstoomleiding, welke langs den scheidingsmuur van ketelhuis en machinezaal loopt en waarop de langs elke rij van drie ketels loopende stoomleidingen zijn aangesloten, maakt het mogelijk een turbine ook te voeden van een andere rij van drie ketels dan de naastbijzijnde. De turbine voor het eigen bedrijf is tusschen de twee hoofdturbines geplaatst en heeft geen condensor, doch 0.08 atm. tegendruk (fig. 2).

Het condensaat van de hoofdturbines wordt door de condensaatpompen gebracht in een leiding, welke zich in tweeën verdeelt en gaat dan door twee gesloten voedingwatertanks welke elk door den aftapstoom van een der hoofdturbines worden verhit. Deze aftapstoom wordt onder 0.4 kg/cm² toegevoerd en verhit het voedingwater tot 65°. Uit de gesloten tanks wordt het water gebracht naar een open tank, waarin het verder verhit wordt door den afgewerkten stoom van de eigenbedrijfsturbine en indirect, door den lekstoom van de hoogedrukpakking van de 35.00 k.W.-turbine. Bovendien wordt naar deze tank afgevoerd het condenswater uit de gesloten tanks en op deze wijze wordt het voedingwater hier op een temperatuur gebracht van nagenoeg 100° C. onder welke het in de ketels wordt gebracht door de voedingpompen. De gesloten tanks hebben elk een capaciteit van 16.000 kg per uur, de open tank van 45.000 kg per uur. Voor suppletiewater wordt waterleidingwater gebruikt, dat gevoerd wordt naar de voedingwatertank. Hieruit komende passeert het eerst de oliekoelers en de condensor van de luchtejector der 35.000 k.W.-turbines, waarna het in een tank terecht komt, waaruit het door centrifugaalpompen wordt gebracht naar de gesloten tanks. Tevens staat de voedingwatertank in verbinding met den condensor van den lekstoom van de pakkingbus der 35.000 k.W.-turbine en waarvan de warmte, zooals gezegd, in de open verwarmingstank terechtkomt. Daar het water uit de oliekoelers en den ejecteurcondensor warmer is dan het condensaat van de turbines, is tusschen de gesloten tanks en de condensaatpompen een terugslagklep geplaatst, die maakt dat in normaal bedrijf het condensaat door de daartoe bestemde leiding eerst naar den voedingwaterbak gaat en dan, via de oliekoelers, naar de gesloten verwarmingstanks, terwijl in bijzondere gevallen het condensaat direct daarheen kan worden gevoerd.

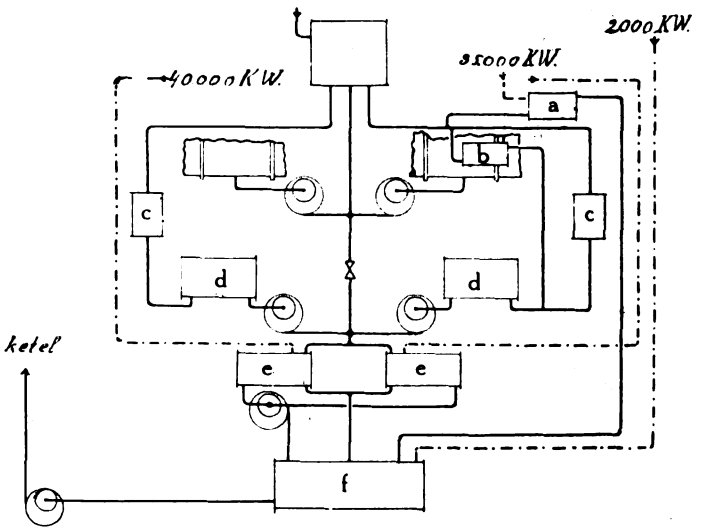
Teneinde er voor te zorgen dat het voedingwater elk der beide gesloten tanks onder dezelfde temperatuur verlaat, is aan den uitlaat van elke tank een afsluiter geplaatst welke, onder invloed van een thermostaat, de hoeveelheid doorstroomend water regelt. De waterstand in de open verwarmingstank wordt geregeld door een vlotter.

Wanneer de eigenbedrijfsturbine niet meer voldoende stoom geeft om het voedingwater in deze tank op een temperatuur van bijna 100° te doen blijven, dan wordt automatisch aftapstoom van de 35.000 k.W.-turbine toegevoerd door dat de betreffende klep zich bij een tegendruk van minder dan 0.07 atm. opent.

Met uitzondering van enkele reservemachines, worden alle hulpwerktuigen electrisch aangedreven en wel alle motoren boven 25 P.K. onder een spanning van 2300 volt, de kleinere onder een spanning van 220 volt. Alleen de kolentransportinrichting maakt hierop een uitzondering.

Alle contrôle-instrumenten van het mechanische gedeelte der contrôle zijn samengebracht op een galerij in een hoek van de turbinezaal. De eenige handreguleering die feitelijk noodig is, is die van den onderwind, waardoor de snelheid der ventilatormotoren door drukknoppen is te regelen.

SCHEMA VERWARMING VOEDINGSWATER.



——— water.
— · — · — stoom.
— — — — lekstoom.
a. lekstoom.
b. condensor voor ejecteurstoom.
c. oliekoeler.
d. open tank.
e. gesloten tank.
f. groote open tank.

Fig. 2.

Deze eenvoudige bediening vindt haar oorzaak in het feit, dat men hier te doen heeft met een grondcentrale, die dus een gelijkmatige belasting heeft. Dit is ook de reden dat de spanning der generatoren niet automatisch wordt geregeld.

De generatoren hebben een eigen reactantie van 12.5 pCt. voor de 40.000 k.W.-machine en van 12 pCt. voor de 35.000 k.W.-machine, terwijl bovendien nog een smoorspoel met 5 pCt. reactantie is opgesteld aan het eind van de kabels, die van den generator naar de rails voeren. Het sterpunt van de 40.000 k.W. generator is over een ohmsche weerstand van 8.4 Ω geaard. De hoofdrails van den 35.000 k.W. generator zijn geaard over een zigzag geschakelden aardingstransformator. Voorts zijn de generatoren beveiligd door een differentiaal

Digitized by Google

systeem en zijn in elke winding, op zes plaatsen, waar de hoogste temperaturen verwacht mogen worden, thermo-elementen geplaatst, welke, op een registreerenden meter, van elk der zes plaatsen de temperatuur aangeven. Deze voorzorgen zijn van zeer veel belang omdat de centrale is opgenomen in een systeem, dat een generatorvermogen van omstreeks een millioen paardenkrachten heeft.

Het schakelhuis is op een afstand van 7.5 m van het ketelhuis geplaatst en is zeven verdiepingen hoog (35 m). Deze groote hoogte wordt onder meer daardoor veroorzaakt, dat het bedienings-mechanisme der olieschakelaars is geplaatst op een afzonderlijke verdieping, boven die, waar de olieschakelaars zijn ondergebracht.

De verbinding van de generatoren met het schakelhuis wordt door een dubbelen kabel per phase tot stand gebracht en deze scheiding der phasen is in het geheele schakelhuis doorgevoerd, waar elke phase in een aparte afdeeling is gemonteerd (fig. 3).

SCHAKELSCHEMA.

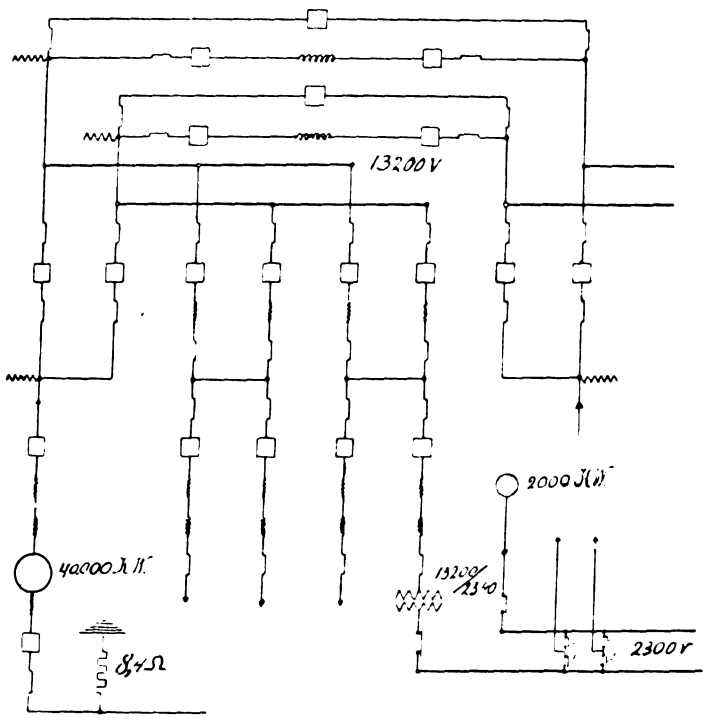


Fig. 3.

De dubbele kabel komt het schakelhuis binnen in de onderste verdieping, waar de machine-reactantiespoelen zijn opgesteld, en is op staande rillen isolatoren bevestigd in een kanaal dat naar de onderzijde geopend is; ook in dit kanaal zijn de phasen gescheiden.

Boven de reactantiespoelen is, op de eerste verdieping, de generator-olieschakelaar geplaatst, waarvan het bedieningsmechanisme dus op de volgende verdieping een plaats vindt. Deze olieschakelaars, met afzonderlijke olieketels voor elke phase, zijn berekend voor een kortsluitvermogen van anderhalf millioen k.V.A. en zijn van speciale constructie. Zij worden electrisch bediend, de beweging van den tuimelaar en solenoidenkern is versneld overgebracht op de brug, waardoor het uitschakelen buitengewoon snel geschiedt, terwijl de inschakelsnelheid 0.3 sec. bedraagt. De bediening geschiedt met gelijkstroom uit een batterij van 250 Volt spanning, doch kan in geval van nood ook met de hand geschieden. Het spreekt van zelf dat hulpcontacten zijn aangebracht. De oliebak die met 6 bouten bevestigd is, is geaard en van binnen bekleed met asbestos en micarta, hij heeft een inwendigen diameter van 710 mm. De normaalstroom is 3000 Amp. voor de generatorschakelaars. Vlak boven deze olieschakelaar, in dezelfde ruimte, verdeelt zich de leiding en bereikt door de verdieping van het bedieningsmechanisme de derde verdieping, waar elk der twee takken resp. een scheidingsschakelaar, een olieschakelaar en weer een scheidingsschakelaar passeert en op den daar tevens gelegen hoofdrail uitkomt. Door de 4de verdieping, die weer voor het bedieningsmechanisme is bestemd, wordt de 5de verdieping bereikt, waar de hoofdrails over smoorspoelen verbonden zijn met die behoorende bij de andere machine.

Stroomtransformatoren zijn geplaatst vóór den hoofd-olieschakelaar op de 1ste verdieping, terwijl hier ook de spanningstransformator is opgesteld voor de synchroniseer-toestellen. Die voor de meting vindt zijn plaats op de verdieping van de smoorspoelen der hoofdrails.

De scheidingsschakelaars en de olieschakelaars zijn mechanisch zoodanig verbonden dat zij alleen in de goede volgorde kunnen worden geschakeld. Bovendien worden de drie phasen van één circuit tegelijk geschakeld. De celdeuren zijn electrisch vergrendeld, de feeders worden bij uitschakeling geaard.

Elke generator voedt dus een dubbel railsysteem, waarvan 12 kabels uitgaan, terwijl de railstelsels van elke machine met die van de andere over een smoorspoel of wel direct, dus onder kortsluiting van de smoorspoel, kunnen worden gekoppeld. Dit systeem is zoowel voor de machines van 60 per. en 13.200 Volt, als voor die van 25 per. en 11.400 Volt toegepast. De geheele 5de verdieping wordt in beslag genomen door de smoorspoelen met bijbehoorende apparaten. Dit neemt echter niet weg dat het gebouw in dwarsdoorsnede drie gedeelten vertoont, die dus elk, behalve den beganegrond, nog zes verdiepingen hebben. Zij zijn onderling door luchtkanalen gescheiden, waarin door op de 6de verdieping geplaatste ventilatoren lucht wordt geblazen.

In elk van die drie gedeelten, die de geheele lengte van het gebouw beslaan, is één phase ondergebracht. Het naar het ketelhuis toegekeerde gedeelte is dus geheel ingericht voor bijv. de roode phase, het middengedeelte voor de gele en het naar het kolen terrein toegekeerde gedeelte voor de blauwe phase. De Amerikanen spreken van phase „A", „B" en „C".

De drie deelen zijn brandvrij van elkaar gescheiden, zoodat een eventueele brand zich tot één phase beperkt.

Zooals reeds werd medegedeeld, liggen de hoofdrails op de 3de verdieping, en daar de uitgaande kabels van die hoofdrails weer naar beneden worden afgetakt, blijft de 5de verdieping boven de kabelcellen vrij voor opstelling van de olieschakelaars, reactantiespoelen, enz., welke ter verbinding van de hoofdrails van deze machine met die van de volgende dienen. Op de 5de verdieping van elk deel van het gebouw vindt men dus de verbindingsrails met bijbehooren van een phase.

Van de hoofdrails uitgaande, heeft elke kabel resp. een scheidingsschakelaar — olieschakelaar — stroomtransformator — scheidingsschakelaar op de 3de verdieping, de 2de verdieping is evenals de 4de bestemd voor het schakelmechanisme van de op de daaronder liggende verdieping geplaatste olieschakelaars en scheidingsschakelaars, welke laatste met de eerste weer mechanisch zijn verbonden om foutieve schakelingen te voorkomen. Op de eerste verdieping zijn de uitgaande kabels twee aan twee parallel geschakeld, zoodat de olieschakelaars op de 3de verdieping elk den stroom voeren van twee kabels. Zij zijn dan ook ingesteld voor 1200 Ampère, terwijl die op de 1ste étage voor 600 Amp. ingesteld zijn. Gelijkvloers vindt men geplaatst de 3 pCt. kabelreactanties. In het geheel zijn er per machine 12 uitgaande kabels en bovendien is nog een transformator van 7500 k.V.A. met een reactantie van 12.72 pCt. aangesloten op de hoofdrails van elk der 13.200 volt machines. Deze transformator, welke een overzetting heeft van 13.200/2340 Volt, kan aan de secundaire zijde verbonden worden aan één stel van het dubbel-railsysteem voor het eigen bedrijf, terwijl het andere stel wordt gevoed door de eigenbedrijfsturbine. De voeding van het eigen bedrijf kan hetzij van het eene, dan wel van het andere railsysteem plaats hebben, m. a. w. van de transformatoren of van de generatoren of wel verdeeld, maar nooit kan één kabel tegelijk van de twee railsystemen stroom ontvangen.

Een aardingsrail is door het geheele gebouw doorgevoerd en alle scheidingsschakelaars zijn van aardcontacten voorzien. De olieschakelaars zijn gemonteerd op schakelwagens, welke voorzien zijn van contacten, die den geheelen schakelaar spanningloos maken wanneer de wagen wordt uitgereden.

Doordat steeds twee olieschakelaars in serie zijn geplaatst, is een extra beveiliging verkregen, daar alle schakelaars van maximaalrelais zijn voorzien.

Dat dit reuzenstation jaarlijks heel wat kilowatturen zal opwekken, behoeft niet gezegd, doch om een indruk te geven van het stroomverbruik in Amerika zij vermeld dat door de centrales van „The United Electric Light and Power Company" gezamenlijk met de 60 perioden-machines werden opgewekt in 1922: bijna 550 millioen k.W.U., bij een piekbelasting

Digitized by Google

van totaal 135.000 k.W., gevende een bedrijfsduur van het maximum van rond 4000 uren. Voor Hellgate-station, dat voor deze productie de grondcentrale is, zullen deze cijfers nog grooter worden, zoodat deze centrale ook in dit opzicht „unusual" mag worden genoemd.

TECHNISCHE MEDEDEELINGEN VOOR DE FEESTVERGADERING VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS, TE ANTWERPEN OP 10 en 11 SEPTEMBER 1925.

(*Vervolg van blz.* 748).

VI.

De Electrische Centrale te Merxem van de Société d'Electricité de l'Escaut Société Anonyme

DOOR

ALEXANDRE WUST,

hoofdingenieur van de Afdeeling Productie.

(*Vertaling uit het Fransch*).

Geschiedkundig Overzicht.

De Centrale van de Société d'Electricité de l'Escaut is gelegen op het gebied van de gemeente Merxem, aan den noorderoever van het Verbindingskanaal van de Maas met de Schelde. Zij is thans een van de electriciteitsfabrieken van België met het grootste vermogen.

Opgericht in 1907, werd zij in dienst gesteld tegen het einde van 1898, met een geïnstalleerd vermogen van 2775 k.V.A., verdeeld in twee aggregaten van de Allgemeine Elektrizitäts Gesellschaft (A. E. G.) van 1200 k.V.A. en een aggregaat met verticale stoommachine van 375 k.V.A. Deze drie eenheden bestaan thans niet meer.

Eerst daarna werd een turbo-generator van 3000 k.V.A., stelsel Parsons, van Belgische constructie, aangeschaft, die nog dienst doet, en vervolgens een groep Escher-Wyss van 6250 k.V.A., die eveneens nog dienst doet. In 1912 werden twee groepen, gelijk aan de laatstgenoemden, in dienst gesteld, en op het oogenblik van de oorlogsverklaring was de totale geïnstalleerde kracht derhalve 21.750 k.V.A. en de maximum afgeleverde hoeveelheid was ongeveer 9000 k.W.

De ketelinstallaties verkregen een overeenkomstige uitbreiding; er waren in 1914 zestien stoomketels Bailly-Mathot, waarvan acht met een verwarmend oppervlak van 340 m² en acht met een verwarmend oppervlak van 405 m².

De oorlog had een stilstand in de ontwikkeling der inrichtingen ten gevolge, zelfs werd één groep van 6250 k.V.A. door de Duitsche bezetting weggehaald. Deze eenheid werd na den wapenstilstand teruggegeven en is, na revisie en herstelling, weer in dienst gesteld. Zooals in bijna alle landen is waargenomen, is het tijdperk na den oorlog gekarakteriseerd door een intensieve ontwikkeling van de toepassing van electrische energie en sedert het begin van 1919 bleek de behoefte tot versterking der destijds in de Centrale van Merxem bestaande inrichtingen.

Besloten werd om de machine-ruimte en de hoog-spanningslokalen uit te breiden, en om een nieuw ketelhuis te bouwen. Deze nieuwe inrichtingen zijn ontworpen volgens de beginselen van de meest moderne techniek en zij kenmerken zich door de toepassing van stoom van zeer hoogen druk en hooge oververhitting.

Een groep van 8750 k.V.A. en twee groepen van 12.500 k.V.A. werden achtereenvolgens aangeschaft, terwijl weldra een groep van 15.625 k.V.A. gereed zal zijn en een groep eveneens van 15.625 k.V.A. besteld is, ter vervanging van de eenheid van 8750 k.V.A. De totale geïnstalleerde kracht zal dan 78.000 k.V.A. bedragen.

In het tweede ketelhuis zijn geïnstalleerd 3 ketels van 460 m² en 3 ketels van 500 m² verwarmend oppervlak. 3 ketels van 680 m² zijn besteld en 3 gelijksoortige ketels zullen later volgen.

De tegenwoordige jaarlijksche afzet van de Centrale bedraagt ongeveer 100 millioen kilowattuur (k.W.h.), verdeeld over de netten met 6600 en met 15.000 Volt. De Centrale bedient de geheele „agglomération anversoise" (Groot-Antwerpen), en levert stroom aan de Compagnie Electrique Anversoise, die, op haar beurt voor de distributie zorgt in de stad Antwerpen en den stroom levert aan de buurttramwegen en gedeeltelijk aan de stadstramwegen. Nieuwe installaties, met 50.000 Volt, die thans in uitvoering zijn, zullen de levering van stroom verzekeren aan een groot deel der provincie Antwerpen, hoofdzakelijk in de streek van Turnhout.

Technische beschrijving.

Vervoer van steenkool. De steenkool komt aan met aken (allèges) van 300 tot 500 ton en wordt tegenwoordig gelost door middel van een kraanbrug, met een vermogen van 300 ton in 16 uur; met nieuwe inrichtingen, die thans gemonteerd worden, zal de steenkool met behulp van 3 bruggen, elk voorzien van een kraan, met een vermogen van 75 ton per uur, gelost kunnen worden. Deze inrichtingen zijn zóó gecombineerd, dat de kranen evenzoo kunnen dienen tot het opnemen van de steenkool, die in voorraad is in het kolenpark en dat die door transportbanden kunnen worden gebracht naar de stortbakken van elk der 2 emmerladders, die de silo's der ketelhuizen voeden.

Een gedeelte van het kolenpark is verdeeld in vakken, door middel van muurtjes in slakken-beton, waarvan de bodem is belegd met tegels van slakken-beton, zonder mortel gelegd.

Deze inrichting biedt gelegenheid om gemakkelijk de hoeveelheden en de hoedanigheid van de koolvoorraden te controleeren.

Een mechanische aschtransporteur is in studie en zal de handbediening, die nu nog in gebruik is, vervangen.

Ketelinstallaties. Ketelhuis No. 1 bevat 8 landketels Bailly-Mathot met 340 m² verwarmend oppervlak en 8 landketels Baillyl-Mathot met 405 m² verwarmend oppervlak, die stoom opwekken met een spanning van 13 kg/cm², oververhit tot 350° C. 14 ketels zijn elk voorzien van twee Underfeed-ovens en 2 ketels zijn elk voorzien van een Hotchkiss-draaiend rooster.

Het voedingswater gaat door Green-economisers, aangebracht in het rookkanaal, en wel 1 economiser per groep van 2 ketels.

De natuurlijke trek wordt verzekerd door twee schoorsteenen in gebakken steen van 65 m hoogte, terwijl lucht wordt ingeblazen onder de roosters door 8 ventilatoren, gedreven door electrische motoren, een ventilator per twee ketels.

Ketelhuis No. 2 bevat 3 semi-scheepsketels Babcock & Wilcox met 500 m² verwarmend oppervlak, stoom opwekkende van 25 kg/cm², oververhit tot 400° C.

Elke eenheid bezit haar eigen horizontalen economiser, vervaardigd uit stalen pijpen, een schoorsteen met geforceerden trek, stelsel Prat, een blaas-ventilator, twee draairoosters, den motor voor de behandeling van laatstgenoemden en een contrôle- en behandelingsbord.

Voor de twee ketelhuizen zijn al de water- en stoomleidingen tweevoudig, aldus een maximum van veiligheid bij een ongeval verzekerende.

De kolensilo's zijn uitgevoerd in gewapend beton en hebben een capaciteit van 1000 ton voor ketelhuis No. 1 en van 3000 ton voor ketelhuis No. 2.

Een spoorweglijn bedient ketelhuis No. 2 en de machinezaal voor vervoer van zware stukken.

Voedingspompen. De aanvoer van water is verzekerd voor ketelhuis No. 1 door middel van 1 triplex stoompomp en 4 triplex electrische pompen van 30 m³/uur en 1 electrische centrifugaalpomp van 60 m³/uur, terwijl voor ketelhuis No. 2 2 turbo-stoompompen Weir, elk van 120 m³/uur in dienst zijn.

4 tanks elk van 70 m³ dienen voor de reserve van voedingswater.

De waterzuivering geschiedt in een chemischen zuiveraar; bovendien is het vraagstuk van distillatie en van ontgassing in onderzoek.

Machinezaal. Voor het gedeelte met stoomdruk van 13 kg/cm² zijn aanwezig: 1 groep Parsons-A. C. E. C. met 3000 k.V.A. met 1500 omw. p/m, 3 groepen Escher Wyss—Siemens Schuckert van 6250 k.V.A. met 1500 omw. p/m en 1 groep Stal van 8750 k.V.A. met 3000 omw. p/m.

Voor het gedeelte met stoomdruk van 25 kg/cm² zijn aanwezig, 1 groep Schneider-A. C. E. C. van 12.500 k.V.A. met 3000 omw. p/m en 1 groep Escher-Wyss-A.C. E. C. van 12.500 k.V.A. met 3000 omw. p/m.

De eenheid Stal, hierboven genoemd, zal weldra worden vervangen door een groep van dezelfde constructie, maar van

Digitized by Google

15.625 k.V.A., werkende met 23.5 kg/cm²; en een groep Escher-Wyss A. C. E. C. van 15.625 k.V.A. moet op het einde van het loopende jaar in dienst zijn. Elke eenheid is voorzien van een oppervlak-condensor, circulatie-, zuig- en luchtpompen.

Het koelwater wordt onttrokken aan twee aanvoerkanalen in verbinding staande met het hoofdkanaal. Een nieuw aanvoerkanaal met 10 m² nuttige waterdoorsnede is in uitvoering. Het koelwater wordt teruggevoerd naar het hoofdkanaal door middel van twee afvoerleidingen, waarvan de eene met 1.25 m middellijn, gedeeltelijk van gietijzer en gedeeltelijk van beton, 120 m lang is en de andere met 1.50 m middellijn van beton 640 m lang is. Verschillende schuiven zijn aangebracht om, zoo gewenscht, de eene of de andere leiding buiten dienst te stellen, voor het nazien. Een loopkraan van 50 ton en een van 25 ton zijn aangebracht in de machinezaal.

Verdeelbord. De wisselstroom-generatoren leveren een driephasen-wisselstroom met 50 periodes per secunde, en een spanning van 6600 Volts tusschen de phasen. Het verdeelbord bevat de schakelpaneelen voor de 8 generatoren, de paneelen der 34 voedingsleidingen, de omhoog-transformatoren en den gelijkstroom der Centrale. Een zeker aantal paneelen zijn nog vrij voor nieuwe voedingsleidingen, en een bijzonder verdeelbord is gereserveerd voor den inwendigen dienst der Centrale, die werkt met 500 Volt draaistroom. Alleen de electrische verlichting geschiedt met gelijkstroom van 110 Volt, opgewekt door 3 motor-generatoren, waarvan een van 18 k.W. en 2 andere met 50 k.W. Een batterij met 1250 Ampère-uren dient voor noodverlichting.

De nieuwe inrichtingen bezitten een dubbel stel rails, waarvan elk een nuttige doorsnede heeft van 4000 mm². Een bijzondere transformator geeft gelegenheid om verschillende toevoerleidingen onder stroom te brengen. Al de uitschakelaars in het nieuwe hoogspanningsgedeelte zijn van het Delle-type, met enkelvoudige cel-schakeling, bediend door afstandschakelaars. De bescherming van het net geschiedt door maximaal-relais op de 3 phasen en met differentiaal-werking. De nieuwe hoogspanning-rails zijn verbonden met de oude rails door tusschenkomst van zelfinductie-spoelen.

Hoogspanningsstations. Het grootste gedeelte van de opgewekte kracht wordt rechtstreeks gedistribueerd met een spanning van 6600 Volt. Het zuidernet wordt gevoed met 15.000 Volt, de transformatie geschiedt in een afzonderlijk gebouw, gescheiden van de overige gebouwen der centrale. Dit gebouw bevat tegenwoordig 2 transformators Siemens van 2000 k.V.A. en 2 transformators A. S. E. A. van 5000 k.V.A. Er bestaat een dubbel stelsel van rails met 15.000 Volt en al de uitschakelaars van het Delle-type worden op afstand bediend van af het hoofdbord der centrale. 4 voedingsleidingen van 3 × 95 mm² maken de distributie en kracht mogelijk op 15.000 Volt en worden beschermd door maximaal-relais op de 3 phasen. Onmiddellijk naast het gedeelte met 15.000 Volt en tusschen dit en het gedeelte met 50.000 Volt ligt een herstellingswerkplaats voor het demonteeren en de revisie der transformatoren.

Het hoogspanningsstation van 50.000 Volt is thans in uitvoering en in beginsel is het gelijksoortig met het station van 15.000 Volt. Het zal uitgerust worden met twee transformatoren van 3500 k.V.A. en is bestemd voor twee luchtleidingen van 3 × 50 mm², terwijl de bediening der toestellen en de voedingen geschieden van uit het hoofddistributiebord der centrale.

De bescherming tegen te groote stroomsterkte wordt verkregen door maximale relais op 3 phasen en de bescherming tegen overspanning wordt bereikt door middel van een bliksemafleider met loodsuperoxyd, type General Electric Co. (G. E. C.) en door middel van zelfinductie-spoelen en aarding.

Het ontvangstation voor 50.000 Volt is gelegen te Beersse bij Turnhout en de geheele inrichting zal vermoedelijk vóór het einde van dit jaar in dienst gesteld worden.

Bijgebouwen. Hiertoe behooren werkplaatsen voor de verschillende diensten, een smederij, een loods voor kabels en ander materieel, magazijnen, kantoren en woningen voor het hooger en lager personeel.

Bijzondere inrichtingen ten behoeve der arbeiders, als kleerenbergplaatsen, waschinrichtingen, ontspanningslokalen, garage voor rijwielen, enz. zijn opgericht en ter beschikking van het personeel gesteld sedert 1924, waardoor het maximum van confort en van hygiène voor de werklieden is verzekerd.

Bijzondere voorzorgen zijn genomen ter doeltreffende bestrijding van brand, en tot de hulpinrichtingen behoort een ziekenzaal, voorzien van instrumenten en medicijnen en van 2 bedden.

Met het oog op de veiligheid voor den arbeid, worden alle inrichtingen, zoowel binnen als buiten, regelmatig en periodiek nagezien. Persoonlijke ongelukken zijn uiterst zeldzaam en in het algemeen van weinig beteekenis.

VII.

De Bell Telephone Manufacturing Company te Antwerpen

DOOR

ir. L. W. VELU.

Zelden is wel een uitvinding zoo snel tot ontwikkeling gebracht en een factor van beteekenis geworden in het maatschappelijk leven als de telefoon.

In 1876 en 1877 werden aan ALEXANDER GRAHAM BELL de eerste octrooien verleend, en nauwelijks 5 jaren later, in 1881, waren in Amerika reeds 408 centrales met een totaal van 70.525 aangesloten abonné-toestellen in bedrijf.

BELL's octrooien waren ondergebracht bij de Western Electric Manufacturing Company, de firma, waaruit later de Western Electric Company is voortgesproten. Het is dus begrijpelijk, dat deze Maatschappij in de ontwikkeling van de telefonie tot een publiek verkeersmiddel in dit beginstadium de leidende hand heeft gehad.

Nadat deze eerste successen bereikt waren, meende de Western Electric Company ook buiten de Vereenigde Staten een werkzaam aandeel te moeten nemen aan de verbreiding van ht nieuwe verkeersmiddel.

Naar Europa, waar de telefonie nog slechts op meer bescheiden schaal werd toegepast en van een bepaalde industrie op dit gebied geen sprake was, zond zij mr. F. R. WELLES met de opdracht het veld te verkennen en de mogelijkheden van de vestiging van een fabriek te bestudeeren.

Het onderzoek leidde tot een positief resultaat.

De bestaanskansen voor een fabriek van Bell-telefoontoestellen werden in alle opzichten gunstig geoordeeld en WELLES kon de noodige stappen ondernemen om tot de verwezenlijking van de plannen te komen.

Verschillende overwegingen hadden tot de conclusie geleid, dat Antwerpen de aangewezen plaats was voor de vestiging van de nieuwe industrie en bovendien werd in België de noodige belangstelling getoond.

De medewerking werd verkregen van verschillende invloedrijke personen, o. a. van A. VAN DEN NEST en A. MOLS, en op den 28en April 1882 kon, met een kapitaal van frs. 1.000.000, worden overgegaan tot de grondvesting van een naamlooze vennootschap, de Bell Telephone Manufacturing Company.

Zooals de naam aanduidt zou de vennootschap zich toeleggen op de vervaardiging van toestellen volgens de octrooien van BELL, waarvan zij van de Western Electric Co. de rechten verkregen had.

In de overeenkomst was bovendien vastgelegd, dat op een volledigen technischen bijstand van de Amerikaansche firma kon worden gerekend.

De Bell Telephone Mfg. Co. begon haar werkzaamheid op een bescheiden schaal in een gehuurd pand te Antwerpen.

Reeds na korten tijd bleek het, dat de stichters niet ten onrechte hadden vertrouwen gesteld in de bestaansmogelijkheden van de vennootschap.

Het fabrikaat vond een gereeden afzet en de zaken namen snel in omvang toe.

Toen dan ook de oorspronkelijke werkplaats door brand vernield werd, kon de directie op deugdelijke gronden voorstellen het bedrijf slechts tijdelijk in een ander huurpand voort te zetten en reeds dadelijk tot de stichting van een eigen gebouw over te gaan.

Hiertoe werd besloten en in 1883 werd dit eigen pand in de Boudewijnstraat betrokken (fig. 1).

Een tijdperk van gestadige ontwikkeling is hierop voor de vennootschap gevolgd.

De kleine werkplaats, waarin oorspronkelijk slechts enkele tientallen personen bezig waren, moest telkens worden vergroot en groeide uit tot een der belangrijkste fabrieken in Europa.

In 1893 was het aantal beambten en arbeiders 500, en in 1912 was dit gestegen tot 1800.

De gebouwen strekten zich aan beide zijden van de straat uit en hadden een nuttige oppervlakte van ongeveer 20.000 m².

Digitized by Google

Het fabrikaat was goed bekend geraakt en werd in verschillende landen in en buiten Europa gebruikt.

Van de jaarproductie in 1912 ter waarde van ruim frs. 6.000.000, werd ongeveer 75 pCt. geëxporteerd.

Zeer belangrijk werk is door de Bell Telephone Mfg. Co. in de eerste 30 jaren van haar bestaan verricht.

In deze periode bepaalde zij zich uitsluitend tot de fabricage en installatie van materiaal voor handtelefoonsystemen. Daarin was dan ook een groote vaardigheid bereikt.

Mede door haar betrekking tot de Western Electric Co., was de fabriek te Antwerpen steeds in staat het nieuwste aan te bieden. In herinnering mag hier o. a. worden gebracht de invoering van multipeltafels voor telefooncentrales en van het centraal-batterij-systeem.

Steeds werd gezocht naar nieuwe middelen om de capaciteit van de centrales te vergrooten en de bediening eenvoudiger en meer economisch te maken en op die wijze medegewerkt aan de hooge vlucht, die de telefonie genomen heeft.

GEBOUW VAN DE BELL TELEPHONE MANUFACTURING CO. TE ANTWERPEN.

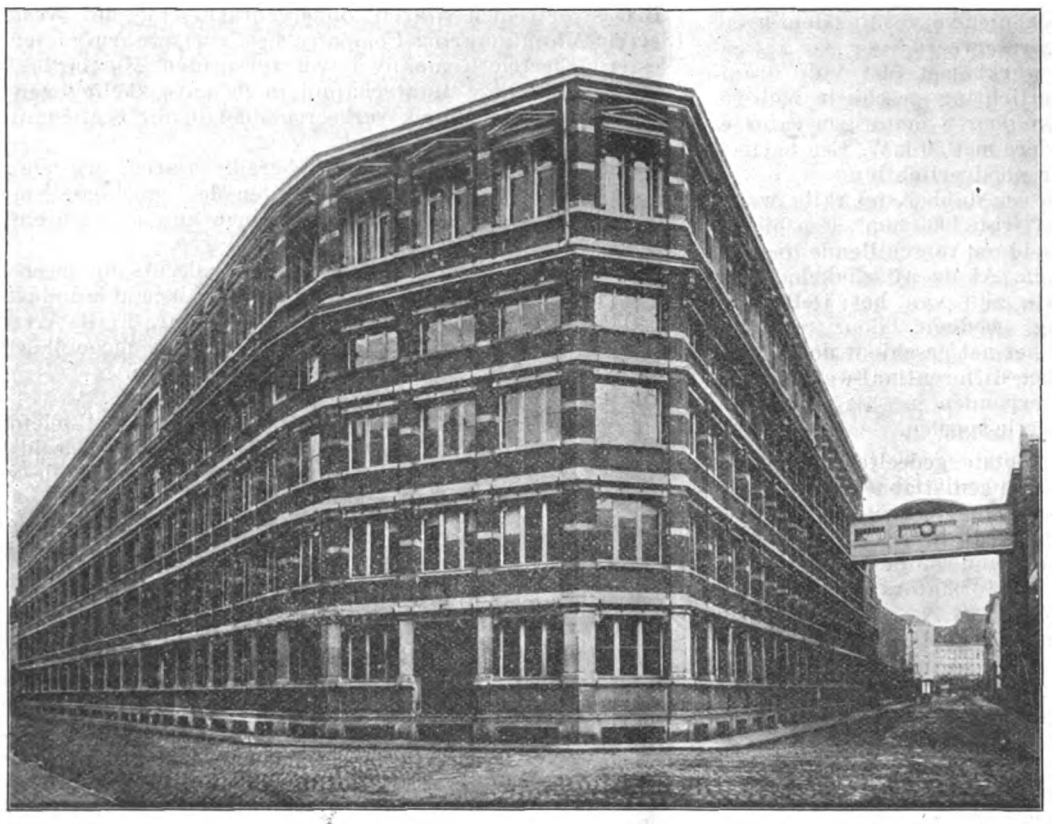


Fig. 1.

Een resultaat van dit streven was o. m. het C.B.-systeem, waarbij het in- en uitschakelen van de spreek- en luisterketen van de telefoniste en van het wekcircuit voor de abonnétoestellen automatisch geschiedt.

Dit systeem, dat later vrij algemeen werd toegepast, is door de Bell Telephone Mfg. Co. in Europa het eerst geïnstalleerd in de telefooncentrale te Luzern, welke begin 1913 in bedrijf kwam.

Een geoefende telefoniste, die bij het gewone C. B.-systeem in het drukste uur niet meer dan 230 à 240 oproepen kon bedienen, werd door de nieuwe schakeling in staat gesteld 280 à 300 aanvragen te behandelen.

Het aantal telefonisten in de centrale kon derhalve in verhouding verkleind, en op de exploitatiekosten een niet onaanzienlijk bedrag bespaard worden.

Belangrijke vorderingen werden ook gemaakt op het gebied der interlocale telefonie. De Bell Telephone Mfg. Co. bezat de organisatie, welke aan de meest ingewikkelde vraagstukken, haar door de verschillende Telefoonadministraties voorgelegd, de gewenschte oplossingen kon geven.

Een nieuw tijdperk van groote energie-ontplooiing brak aan, toen besloten werd te Antwerpen ook toestellen voor automatische telefonie te vervaardigen.

In 1911 werd in verband hiermede de technische staf uitgebreid en werden in de fabriek de noodige voorbereidende maatregelen getroffen.

Plaats werd ingeruimd voor bureaux, experimenteergelegenheid en de opstelling van de noodige bijzondere machines. Weldra was elk nog beschikbaar hoekje in het gebouwencomplex in beslag genomen.

Plannen voor een uitbreiding waren echter reeds gereed en in uitvoering gegeven.

De toestand van overvuldheid behoefde derhalve maar kort te duren, en in het begin van 1914 was een nieuwe vleugel aan het gebouw gereed en de capaciteit van de fabriek tot op bijna de dubbele vergroot.

Het automatische telefoonsysteem van de Bell Telephone Mfg. Co. had inmiddels in belanghebbende kringen zeer de aandacht getrokken.

Uit Australië, Engeland, Frankrijk, Nederland, Nieuw-Zeeland en Zweden waren de eerste bestellingen, in totaal voor ongeveer 34.000 lijnen, binnengekomen.

De toekomst liet zich dus zeer hoopvol aanzien.

Einde Juli 1914 was de regelmatige fabricage van het materiaal voor deze bestellingen grootendeels in gang.

Een ruwe streep door de rekening werd evenwel op dit tijdstip door den oorlog gehaald.

Nog korten tijd kon in de fabriek te Antwerpen worden doorgewerkt. Van een normale productie was evenwel geen sprake meer, daar natuurlijk in de eerste plaats voor de behoeften van den Belgischen Staat moest worden gezorgd.

9 October 1914 werd Antwerpen bezet en de Bell Telephone Mfg. Co. genoodzaakt voor ettelijke jaren haar bedrijf stop te zetten.

Wonder boven wonder zijn de fabrieksgebouwen bij het hevige bombardement, waardoor in de naaste omgeving zware verwoestingen werden aangericht, gespaard gebleven.

Het grootste gedeelte van het personeel had de wijk moeten nemen naar Nederland en werd later bij de zustermaatschappijen in Engeland en Frankrijk of bij de Western Electric Co. in Amerika te werk gesteld.

A. D. WHIPPLE (thans Assistant Manager van de Bell Telephone Mfg. Co.) en C. C. CLAYTON (thans Managing Director van de zustermaatschappij te Milaan) besloten de taak op zich te nemen om de belangen van de firma tegenover de bezettende machten te beschermen.

Eenige dagen na het bombardement keerden zij naar Antwerpen terug en met enkele achtergeblevenen namen zij in de fabriek de leiding in handen.

Aan deze kleine staf was het te danken, dat nog een groote hoeveelheid gereed zijnd materiaal kon worden uitgevoerd en dat de gewichtigste documenten en andere zaken van waarde voor de firma behouden bleven.

Een van de belangrijkste werken was evenwel de samenstelling van een uitvoerigen inventaris. Hiermede toch was het later mogelijk de reconstructie zoo snel tot stand te brengen.

Toen ook Amerika aan den oorlog deel nam, moesten WHIPPLE en CLAYTON Antwerpen verlaten.

De fabriek werd in beslag genomen en het grootste gedeelte van haar machines gedemonteerd en naar elders gezonden.

Een niet minder zware taak werd gedurende de oorlogsjaren volbracht door mr. J. B. CHRISTOFFEL, den Sales Manager (thans tevens lid van den Raad van Commissarissen) van de firma.

Eerst te Londen en later (vanaf April 1916) te 's-Graven-

Digitized by Google

hage in het bureau, dat de Bell Telephone Mfg. Co. in 1911 voor haar Nederlandsche belangen gesticht had, bestierde CHRISTOFFEL een organisatie, die de zaken der firma zoo goed mogelijk moest voortzetten.

Hij trotseerde alle moeilijkheden aan het reizen in die dagen verbonden en wist door zijn persoonlijke bezoeken aan de afnemers in verschillende landen, niet alleen de goede betrekkingen voor de firma te behouden, doch zelfs belangrijk te versterken.

Technische problemen werden toevertrouwd aan een staf ingenieurs, die te Londen werkzaam was, onder de leiding van den tegenwoordigen Chief Engineer van de Bell Telephone Mfg. Co., G. DEAKIN.

Onder dikwijls zeer verzwarende omstandigheden heeft deze afdeeling het werk, te Antwerpen aangevangen en in hoofdzaak de ontwikkeling van het automatisch telefoonsysteem betreffende, moeten vervolgen.

De fabriek van de zustermaatschappij te Londen en de Western Electric Co. te Hawthorne (Chicago) verleenden daadwerkelijken steun, door nieuwe bestellingen van de Bell Telephone Mfg. Co. over te nemen en de oude, voor zoover dit mogelijk was, verder uit te voeren.

Alle moeite is dus wel gedaan, om de firma het hoofd boven water te doen houden.

Na den wapenstilstand, in November 1918, werd de fabriek te Antwerpen in vrij desolaten toestand teruggevonden. Vrijwel alle machines en een groot gedeelte van den verderen inventaris waren verdwenen. Wat nog overgelaten was, werd in de grootste wanorde opeengestapeld aangetroffen en was totaal verwaarloosd.

Het bleek thans van hoeveel waarde de voorzorgen waren, die reeds gedurende den oorlog werden getroffen.

Een kleine staf kon onmiddellijk de leiding in handen nemen en een kern van geroutineerd personeel, vóór den oorlog reeds in dienst van de Maatschappij, volgens een uitgewerkt plan aan het opruimings- en herstellingswerk zetten.

Uit Amerika werden voor de eerste behoeften machines en materiaal aangevoerd, die aan de hand van de tijdens de bezetting opgemaakte lijsten voor verscheping waren gereed gehouden.

Dezelfde lijsten bewezen ook uitnemende diensten bij de onderhandelingen met den „Service Belge de Restitution Industrielle", de commissie, die door de Belgische Regeering belast was met de opsporing en teruggave aan de rechtmatige eigenaars van tijdens de bezetting opgevorderde bezittingen van de industrie.

De Bell Telephone Mfg. Co. kon van de 550 machines, die waren weggenomen, 466 terugkrijgen en evenzoo een groot gedeelte van den verderen inventaris.

Onder de opgespoorde en teruggebrachte machines bevond zich o. a. de stoomturbine van de krachtcentrale in de fabriek, die ergens in Polen, in de wouden aan de Russische grens, had dienst gedaan in een fabriekje van houtalcohol!

Het zou hier te ver voeren alle moeilijkheden te beschrijven, die bij de reconstructie moesten worden overwonnen en in niet geringe mate werden verergerd door het tekort aan verschillend materiaal, voor dezen opbouw benoodigd, ontstaan door de groote vraag en het beperkte productievermogen in de wereld direct na den oorlog.

Betrekkelijk snel toch nog werden de bezwaren te boven gekomen.

In Juni 1919 waren reeds weder 750 man aan het werk, aan het einde van het jaar 1500, en in het begin van 1922 kon de directie met voldoening verklaren, dat niet alleen alle sporen van den oorlog waren uitgewischt, doch dat bovendien de fabriek haar vroegeren bloei overtroffen had.

In de bijna 6 jaren, die verloopen zijn sinds den 14en November 1918, den datum, waarop de Bell Telephone Mfg. Co. haar gebouwen weer kon betrekken, is zoowel in de fabriek als daarbuiten ontzaglijk veel arbeid verricht.

Het Belgische telefoonnet, dat vrijwel in onbruikbaren staat was geraakt, moest geheel worden hersteld, oude bestellingen moesten afgemaakt en tegelijkertijd een groote hoeveelheid nieuw werk in verschillende landen worden uitgevoerd.

Alleen reeds ten behoeve van automatische telefooncentrales werd materiaal voor ongeveer 140.000 lijnen bedrijfsvaardig afgeleverd en voor nog 160.000 lijnen in bewerking genomen.

In dezelfde verhouding is de hoeveelheid materiaal, dat voor handcentrales, telefoontoestellen, centraalposten, enz., werd vervaardigd.

Op het oogenblik heeft de firma ruim 4400 personen (2700 mannen en 1700 vrouwen) in haar dienst.

Naast de organisatie te Antwerpen moeten bijbureelen te Brussel, Bern, Riga, Reval, Warschau en 's-Gravenhage haar belangen behartigen en nog steeds wordt behoefte naar verdere expansie gevoeld.

De vennootschap wordt beheerd door een Raad van Commissarissen, waarvan generaal A. CABRA voorzitter is en verder 6 leden telt.

In de fabriek zelf is de leiding in handen van J. S. WRIGHT, Managing Director.

De organisatie is gesplitst in vier afdeelingen: een financieel, een commercieel en een technisch departement en de eigenlijke fabriek.

Hoofden van deze onderscheiden afdeelingen zijn op het oogenblik A. D. WHIPPLE, Assistant Manager, J. B. CHRISTOFFEL, Sales Manager, G. DEAKIN, Chief Engineer en E. B. MANLEY, Superintendent.

Dezelfde directie heeft in de na-oorlogperiode vanaf het begin de verantwoordelijkheid voor het herstel gedragen en kan thans met voldoening terugzien op de bereikte resultaten.

De gebouwen te Antwerpen beslaan een grondoppervlakte van ongeveer 10.000 m². Zij zijn, hoofdzakelijk uit gewapend beton, in vier verdiepingen opgetrokken.

Het nieuwere gedeelte (in 1914 gereed gekomen) is geheel naar de laatste eischen uitgevoerd en bevat groote luchtige en goed verlichte werkzalen.

Aan de verschillende ruimten is een bestemming gegeven, die een rationeele verdeeling van de werkzaamheden toelaat.

Magazijnen, verpakkings- en verschepingslokalen bevinden zich beneden. Hier geschiedt ook de eerste bewerking van de grondstoffen.

Hooger op hebben de opvolgende processen plaats en de afwerking wordt ten slotte op de hoogste verdieping tot stand gebracht.

De verschillende bureaux bevinden zich eveneens geheel boven, gedeeltelijk ook nog op de derde étage.

De fabriek wordt electrisch gedreven. De kracht wordt in een eigen centrale met 3 stoomturbines van 1500 P.K. en de noodige generatoren opgewekt.

Er is bij de inrichting naar gestreefd, zooveel mogelijk onafhankelijk te zijn van derden. Bijna alle grondstoffen ondergaan dan ook in de fabriek zelf alle bewerkingen vanaf het begin af.

Voor het onderzoek van de te bezigen materialen, de keuring van het afgewerkte product en de ontwikkeling van nieuwe toestellen en onderdeelen staan goed uitgeruste laboratoria en modelmakerijen ter beschikking.

Wij zullen hier niet een opsomming geven van alle werktuigen, die bij de Bell Telephone Mfg. Co. zijn opgesteld. Bij een bezoek aan de fabriek is hiervan een volledige indruk te krijgen.

Van hoe groote verscheidenheid echter de uitrusting is, kan men zich een voorstelling maken, indien men weet, dat ongeveer 25.000 verschillende stukken voor de samenstelling van de door de fabriek in den handel gebrachte apparaten noodig zijn.

Het loonstelsel is in overeenstemming met den plaatselijken standaard. Aan 90 pCt. der werklieden wordt een stukwerkloon uitbetaald.

Bovendien bestaat een regeling voor kindertoeslag.

Een geneesheer en drie verpleegsters zijn voor de hygiënische verzorging van het personeel aangesteld.

De fabriek dekt zelf de risico van ongevallen.

Uitgebreide veiligheidsmaatregelen zijn getroffen om accidenten tot een minimum te beperken. Een vergoeding, ruimer dan de wet voorschrijft, wordt den getroffene uitgekeerd.

Voor het geheele personeel heeft de Maatschappij een premievrij pensioenstelsel ingesteld. Aan personen, die een vastgesteld minimum aantal jaren in onafgebroken dienst zijn geweest, wordt bij pensionneering een bedrag van 1 pCt. per dienstjaar van het gemiddelde salaris der laatste tien jaren toegekend.

Voor de opleiding der werkkrachten is een vakschool gesticht, waarin gedurende de werkuren theoretisch en practisch onderricht gegeven wordt door technici aan de fabriek verbonden.

Een bibliotheek staat ten dienste van de weetgierigen.

Ook aan ander sociaal werk wordt alle aandacht gewijd en daadwerkelijken steun verleend.

Digitized by Google

Met vertrouwen ziet de Bell Telephone Mfg. Co. de toekomst tegemoet, nu zij onder kundige leiding gestadig kan voortwerken aan de verdere ontwikkeling.

Steeds worden nieuwe apparaten toegevoegd aan de reeks, welke thans reeds wordt vervaardigd.

In de laatste jaren werd bijv. ook de fabricage van toestellen van radiotelefonie in handen genomen en deze tak van het bedrijf snel tot beteekenis gebracht.

Op het programma staan thans weer versterkers, pupinspoelen en nog ander materieel, dat tot dusverre nog van de zustermaatschappijen moest worden betrokken.

Een verdere vergrooting van de gebouwen is in studie genomen en de firma heeft zich daarvoor reeds van het bezit weten te verzekeren van aangrenzende perceelen.

Met groote waarschijnlijkheid kan dus worden voorspeld, dat binnen enkele jaren de fabriek nog meer in beteekenis zal zijn toegenomen.

Zeker is het, dat alles in het werk zal worden gesteld, om aan de Bell Telephone Mfg. Co. een vooraanstaande plaats in de telefoonindustrie te doen behouden.

TER HERDENKING.

Ir. D. L. ten Bosch, c. i.

Wen die Götter lieben
ruf'n sie bald zu sich.

Weer is er één onzer heengegaan, een man, staande in de volle kracht van zijn leven, die midden in het drukste werk op het veld van eer is bezweken als één der pionieren der technische wetenschap.

Op 23 Juni 1925 kwam uit Cheribon (Java) telegrafisch bericht, aan de naaste familie, van het plotseling overlijden van den ingenieur TEN BOSCH aan de gevolgen van typhus.

DIEDERIK LAMBERTUS TEN BOSCH, geboren 27 December 1879 te Semarang, doorliep de H. B. S. te Tiel en studeerde aan de

† Ir. D. L. TEN BOSCH.

Polytechnische School te Delft van 1899—1903, waar hij het diploma voor civiel ingenieur behaalde. Reeds gedurende zijn studietijd blonk hij uit als een stoer werker, als iemand met buitengewone gaven van hoofd en hart, die zich met de grootste energie kon wijden aan een, zich zelven gestelden, taak. Het kon voorkomen, dat al zijn gedachten zoozeer vervuld waren van een ontwerp, dat hij een nacht kon blijven doorwerken en teekenen, om dit zoo spoedig mogelijk en op keurige wijze op papier te zetten. Hij was met hart en ziel ontwerper en ingenieur. Verder was hij in alle opzichten een correct en fatsoenlijk man. Vandaar dat hij ook onder zijn studie reeds voorzitter werd van „Practische Studie".

Na beëindiging van de Delftsche opleiding besloot hij zijn arbeidsveld in Indië bij den Waterstaat te zoeken.

Hij werd achtereenvolgens geplaatst te Kediri, Modjokerto, Batavia, Klaten en, na een paar jaren Europeesch verlof, in 1918 te Cheribon.

In de laatste standplaats stond hij als hoofdingenieur 1ste klasse aan het hoofd der Irrigatie-afdeeling Tjimanoek en was hij lid van den Gewestelijken Raad.

Gedurende zijn Indischen loopbaan had hij vaak gelegenheid door buitengewone adviezen en praestaties, in en buiten zijn dienst, uit te blinken als een goed ontwerper en ingenieur. Hij bezat steeds een zeer groote werkkracht en een gezond, helder oordeel en beheerschte de technische onderdeelen van zijn vak volkomen.

De laatste zeven jaren had hij alle krachten ingespannen voor de verbetering van den gezondheidstoestand van Cheribon, waar zoozeer malaria en typhus heerschten. En het is dubbel tragisch, dat juist hij moest vallen als slachtoffer van één dezer zoo zeer gevreesde en kwaadaardige tropische ziekten.

In den aanvang ondervond hij veel tegenwerking en eerst in den laatsten tijd werd hem krachtigen financieelen steun toegezegd. Hij heeft echter het einde van zijn taak niet meer mogen beleven. Na een kortstondig ziekbed van 16 dagen aan paratyphus, waarin de koortstemperatuur steeds meer omhoog snelde, bezweek hij in den nacht van 22/23 Juni 1925 aan een hart-collaps in den ouderdom van ruim 45 jaren.

Onder buitengewoon groote belangstelling werd op 24 Juni de baar naar het nieuwe kerkhof te Cheribon ten grave gedragen. Aan de groeve werd achtereenvolgens het woord gevoerd door den hoofdingenieur ir. W. A. VAN DER MEULEN, chef van de afdeeling Irrigatie van het Departement der B. O. W., die sprak ook namens den directeur der B. O. W., en onder groote aandoening den overledene herdacht als vriend en ingenieur; door den resident van Cheribon; door den burgemeester SCHOTMAN, die de buitengewone verdiensten loofde van hem, die met alle middelen gestreefd had naar verbetering van den gezondheidstoestand van Cheribon; vervolgens door ir. CH. F. VAN HAEFTEN uit Indramajoe, die in den overledene een humaan en rechtschapen chef herdacht, en ten slotte door dr. KONINGSBERGER, die als jonger vriend den ontslapene hulde bracht. Door den zwager VAN WEZEL werd namens de familie voor de bewezen eer bedankt.

In 1906 was ir. TEN BOSCH in het huwelijk getreden.

Ook in zijn huwelijksleven was TEN BOSCH uiterst correct en een uitstekend huisvader, zoodat hij dan ook door vrouw en kinderen op handen werd gedragen. Zooals TEN BOSCH in zijn werk was, zoo wijdde hij zich ook met hart en ziel aan het geluk en de toekomst van zijn huisgezin.

Moge de diepbedroefde weduwe de kracht vinden het zware leed te boven te komen en troost vinden in dit onvermijdelijk gebeuren in het besef, dat haar man steeds met de grootste toewijding en ijver al zijn gaven heeft gewijd aan gemeenschap en gezin.

Wij, zijn vrienden, verliezen in hem een trouw kameraad, die voor hen in de bres wist te springen en ze met raad en daad wist bij te staan. Wij brengen hem een laatsten eeregroet! Rust in vrede!

Ir. F. E. WIJNMALEN.

NIEUWSBERICHTEN.

Excursie van de Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde.

* Het ligt in het voornemen, om op Donderdag 8 October 1925, evenals verleden jaar, een excursie naar de Sluiswerken te IJmuiden te houden, ditmaal ter bezichtiging van het in uitvoering zijnde binnensluishoofd. Nadere mededeelingen zullen binnenkort worden gedaan.

Nederlandsche Jaarbeurs te Utrecht 8—17 September 1925.

De internationale Najaarsbeurs 1925 wordt gehouden te Utrecht 8—17 September 1925 in het permanente Jaarbeursgebouw en in tijdelijke paviljoens en monsterkamers op het —voor dit Jaarbeursgebouw liggende — marktplein van het Vredenburg.

Het Jaarbeursgebouw en de tijdelijke monsterkamers vormen één geheel; de deelnemende industrieën zijn zooveel mogelijk groepsgewijze, naar den aard van het bedrijf ingedeeld.

Industriegroepen.

Voedings- en genotmiddelen, electriciteit, machines, metaalindustrie, automobielen en motorrijtuigen, industriebenoodigdheden, landbouwwerktuigen, machinerieën voor de zuivelindustrie, bouwvakken, bouwmaterialen, goud- en zilverwerken, drukwerk, papier, kantoorbehoeften, textielindustrie, confectie, chemische en pharmaceutische producten, essences,

Digitized by Google

verfwaren, leder- en lederwaren, hout, kurk, mandenwerk, zeildoek, dekdoek, aardewerk, porcelein, glas, huishoudelijke-, toilet- en sportartikelen, muziekinstrumenten, economische diensten.

Meubelbeurs. Voor de eerste maal vormt de groep meubel-, spiegel- en lijstenindustrie een afzonderlijke *meubelbeurs.*

Voor nadere inlichtingen wende men zich tot het secretariaat der Jaarbeurs.

Jubileum T. E. van Putten.

Op 1 September 1925 herdacht de directeur van de Gemeentetram te Amsterdam T. E. VAN PUTTEN zijn 25-jarig ambtsjubileum in gemeentedienst. Van 1900—1917 was hij onderdirecteur en in 1917 werd hij directeur bij dien diensttak. Hij studeerde te Darmstadt, verwierf daar in 1897 het diploma van electrotechnisch ingenieur, was tot 1898 werkzaam als ingenieur in verschillende afdeelingen van Siemens & Halske te Charlottenburg en Berlijn en vervolgens tot 1900 in de filiale van genoemde firma te 's-Gravenhage.

Internationale Telegraafconferentie te Parijs.

Op deze conferentie, die 1 September werd geopend, zijn aangewezen tot gedelegeerden der Nederlandsche regeering o. a. ir. M. H. DAMME, directeur-generaal der posterijen en telegrafie, chef der delegatie, en ir. S. J. J. H. VAN EMBDEN, hoofdingenieur der telegrafie. Ook de Indische regeering heeft gedelegeerden benoemd.

Het voorvoegsel „Ir" in Indië niet uitsluitend voor de namen van (Delftsche) ingenieurs.

* Van geachte zijde deelt men ons het volgende mede:

De waarnemend Eerste Gouvernements-Secretaris richtte d.d. 8 Juni 1925, No. 1073/III A 1, een schrijven aan de Colleges en Gezaghebbenden, bevoegd tot rechtstreeksche briefwisseling met de Regeering van den volgenden inhoud:

Blijkens van den Minister van Koloniën ontvangen bericht wordt in Nederland in van de Regeering uitgaande stukken, evenals vóór de namen der Delftsche Ingenieurs ((vgl. het rondschrijven van 11 Januari 1924, No. 107 III *A* 1, opgenomen in het Bijblad op het *Staatsblad* No. 10528), het voorvoegsel „ir" ook geplaatst voor die van de landbouwkundige ingenieurs, die het ingenieursdiploma behaalden van de Landbouw Hoogeschool te Wageningen en van de met dezen gelijkgestelde houders van de akte M. O. landbouwkunde, tuinbouwkunde en houtteelt.

In voldoening aan een verzoek van den Minister heb ik de eer, op last van den Gouverneur-Generaal, Uw college, Uw Excellentie, U HoogEdelGestrenge te verzoeken deze gedragslijn ook voor Indië te willen volgen en doen volgen.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit zijn benoemd:

tot ridder in de Orde van den Nederlandschen Leeuw: ir. C. L. VAN DER BILT, hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool te Delft; dr. P. ZEEMAN, hoogleeraar aan de Gem. Universiteit te Amsterdam; ir. J. P. VAN VLISSINGEN, te Leeuwarden, hoofdingenieur-directeur van den Rijkswaterstaat; T. M. F. C. JORISSEN, te Utrecht, chef van den dienst van het vervoer bij de Nederlandsche spoorwegen; ir. R. A. VERWEY, administrateur Rijks Werkloosheid-verzekering en arbeidsbemiddeling te 's-Gravenhage; ir. C. F. STORK, directeur N. V. Machinefabriek Gebrs. Stork & Co., te Hengelo (O.); ir. D. MEIJER, hoofdingenieur 1ste kl. bij den waterstaat en 's Lands burgerlijke openbare werken in Ned.-Indië; ir. W. F. STAARGAARD, hoofdinspecteur der Staatsspoor- en tramwegen in Ned.-Indië; ir. J. E. INCKEL, directeur van het technisch bureau van het Departement van Koloniën;

tot officier in de Orde van Oranje-Nassau: de kolonel L. H. VAN WELY, commandant in het 1ste genie-commandement, het versiersel met de zwaarden; ir. J. ANDRÉ DE LA PORTE, lid van den raad van toezicht der Artillerie-Inrichtingen; P. M. OVERSLUYS, directeur der Topographische Inrichting; ir. J. F. LIGTENBERG, te 's-Gravenhage, eerstaanwezend ingenieur der Zuiderzeewerken; ir. J. G. RAVENEK, te 's-Gravenhage, Rijkshoofdingenieur voor de spoorwegen; J. H. HEYL, te Utrecht, afdeelingschef 1ste kl. bij de Nederlandsche spoorwegen; H. F. THIJSSEN, te Utrecht, hoofdingenieur, chef van tractie bij de Nederlandsche spoorwegen; ir. CHR. HOVESTAD, hoofdingenieur voor het stoomwezen, te Breda; dr. ir. J. I. J. M. SCHMUTZER, 2de onder-voorzitter van den Volksraad; ir. A. DE MOOY A.-CZN., hoofd van het bureau voor technisch-economische adviezen bij het Departement van Gouvernementsbedrijven; ir. G. DIEPHUIS, hoofdvertegenwoordiger in Nederlandsch-Indië van de Semarang—Cheribon Stoomtram-Maatschappij, enz.; A. J. E. RÖVEKAMP, tijdelijk inspecteur 1ste kl., exploitatiechef der tramwegen in Palembang;

tot ridder in de Orde van Oranje-Nassau: A. KOOREMAN, techn. hoofdambt. v. d. Rijkswaterstaat; W. A. COESTER, architect bij den Wat. en 's Lands B. O. W.; de officier van den marine-stoomvaartdienst 1ste kl. J. GESTEL, het versiersel te dragen met de zwaarden; de officier van den marine-stoomvaartdienst 2de kl. A. A. C. KRAMER, het versiersel te dragen met de zwaarden; K. DIJKSTRA, districtsbouwkundige bij den Rijksgebouwendienst te Utrecht;

is verleend: de titulaire rang van hoofdofficier van den marine-stoomvaartdienst 2de kl., aan den gepensionneerden officier-machinist 1ste kl. L. W. WECKESSER.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Waterstaat en 'sLands Burgerlijke Openbare Werken.

Benoemd: tot hoofdingenieur, hoofd van de afdeeling Havenwezen van het departement der B. O. W., ir. J. W. L. H. Meertens, hoofdingenieur, directeur van de haven Tandjoeng-Priok; tot hoofdingenieur, directeur van de haven Tandjoeng-Priok, ir. J. G. H. WILLEMS, ingenieur 1e kl. met den persoonlijken titel van hoofdingenieur; tot ingenieur 3e kl., de uitgezonden ambtenaar ir. W. J. G. PAARDEKOOPER.

Tijdelijk belast: met de waarneming der betrekking van ingenieur 3e kl., ir. A. J. HUBER; met ingang van 1 Augustus 1925, nevens zijn werkzaamheden als eerstaanwezend waterstaatsambtenaar in het Gouvernement Sumatra's Westkust, met de functie van directeur der Emmahaven, de tijdelijk ambtenaar jhr. ir. P. J. BOBEEL; met de waarneming van de betrekking van hoofdingenieur, inspecteur voor de Buitengewesten, ir. A. A. MEIJERS, hoofdingenieur, hoofd van de afdeeling Havenwezen van het departement der B. O. W.

Toegevoegd: aan den directeur der haven Belawan, de ingenieur 3e kl., ir. W. J. G. PAARDEKOOPER; aan het hoofd der Irrigatieafdeeling Brantas, de tijdelijk waarnemend ingenieur 3e kl., ir. A. J. HUBER.

Bij 'sLands Mijndiensten.

Verleend: wegens ziekte, een jaar verlof naar Europa, aan ir. A. J. GOUKA JR., ingenieur 1e kl., met den persoonlijken titel van hoofdingenieur bij den dienst van den Mijnbouw, onder aanteekening, dat hij zijn betrekking heeft neergelegd op 9 Juli 1925.

Bij het Onderwijs.

Benoemd: bij de Technische Hoogeschool te Bandoeng, gerekend van 1 Juli 1925, tot buitengewoon hoogleeraar in de werktuigbouwkunde, ir. G. H. M. VIERLING, van verlof buiten bezwaar van den Lande teruggekeerd, tevoren die betrekking bekleed hebbende.

Ontheven: bij de Technische Hoogeschool te Bandoeng, gerekend van 1 Juli 1925, eervol van de waarneming der betrekking van buitengewoon hoogleeraar in de werktuigbouwkunde, ir. L. ASJES.

Ingetrokken: het besluit waarbij ir. C. A. SCHEEPENS is benoemd tot leeraar in de natuurkunde en wiskundige aardrijkskunde bij de Normaalschool te Semarang.

Bij het Gewestelijk Bestuur.

Benoemd: tot lid van den gewestelijken raad van Batavia, ir. W. VAN HOUTEN JR., hoofdingenieur, hoofd van de Irrigatiewerken in Banten en Batavia; van den gewestelijken raad van Banjoemas, ir. K. VAN DER LAAN, sectie-ingenieur der Irrigatie-afdeeling Serajoe te Poerwokerto.

PERSONALIA.

— De hoofd-ingenieur der Telegrafie ir. P. J. VISSER en ir. S. J. J. H. VAN EMBDEN zijn overgeplaatst, respectievelijk van 's-Gravenhage (directeur van den Telegraafdienst) naar Utrecht, en van 's-Hertogenbosch naar 's-Gravenhage (hoofdbestuur).

Digitized by Google

* Ir. M. J. A. VAN DUGTEREN is benoemd tot ingenieur bij Siemens & Halske A. G., filiale 's-Gravenhage.

* Ir. J. W. DROGE W.Hzn., vroeger ingenieur bij de „Chantiers Navals Franco-Belges" te Villeneuve-la Garenne, is thans als zoodanig werkzaam bij de „Chantiers et Ateliers de la Gironde" te Le Hâvre.

* Ir. G. JONKHEID, vroeger ingenieur bij het Technisch Bureau M. F. van der Gugten te 's-Gravenhage, is thans als zoodanig werkzaam bij het Architecten-Bureau Jan Wils te 's-Gravenhage.

* Ir. G. VAN ALPHEN is met ingang van 1 September 1925 benoemd tot ingenieur bij de Utrechtsche Machinefabriek Frans Smulders te Utrecht.

* Ir. J. A. SCHEPERS is met ingang van 1 October 1925 benoemd tot scheepsbouwkundig ingenieur bij de Koninklijke Paketvaart-Maatschappij.

* Ir. H. MIDDELBEEK, vroeger leeraar bij het Genootschap Mathesis Scientiarum Genitrix te Leiden, is, met ingang van 1 October 1925, benoemd tot ingenieur bij de Ned. Raffinaderij van Petroleumproducten te Haarlem.

* Ir. A. J. A. WINTERS is, met ingang van 1 September 1925, aangesteld tot teekenaar op het bureau van J. van de Lijke en J. Mink, architecten te Enschede.

* Ir. J. C. WOLTERBEEK is, met ingang van 1 October 1925, benoemd tot ingenieur bij de Klattensche Cultuur-Maatschappij en te werk gesteld als assistent bij het Proefstation te Klaten.

* Ir. J. W. STORM VAN 's-GRAVESANDE, chef der electrische Afdeelingen van Lindeteves-Stokvis in Ned.-Indië, vertrekt, na afloop van zijn verlof, den 5en September 1925 naar zijn standplaats Semarang.

* Ir. A. J. DIJKSTRA, directeur der Singkep-Tin-Maatschappij, lid van den Raad van Bestuur van het Kon. Instituut van Ingenieurs, vertrekt 6 September 1925 uit 's-Gravenhage om, via Genua, per s.s. „Johan de Witt" naar Ned.-Indië te vertrekken, voor een zakenreis.

— Ir. J. C. H. LEUSDEN is benoemd tot tijdelijk leeraar in de scheepswerktuigkunde en de werktuigkunde aan de Gemeentelijke Machinistenschool te Utrecht.

— Prof. ir. P. D. C. KLEY, hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool te Delft, is benoemd tot commandeur in de Huisorde van Oranje-Nassau.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Feestvergadering te Antwerpen
op 10 en 11 September 1925.

DE AANGIFTE IS GESLOTEN.

Voor de samenstelling der feestcommissie en het feestprogramma wordt verwezen naar *De Ingenieur* No. 35, en naar het aangiftebiljet aan alle leden in Europa toegezonden. Wij geven hier alleen nog eens de aangevulde agenda der Instituutsvergadering.

VERGADERING
van het Kon. Instituut van Ingenieurs op Donderdag 10 September 1925, te 12 uur te Antwerpen (Dierentuin).

A. HUISHOUDELIJK GEDEELTE.

1. **Beraadslaging en stemming over de Notulen der Instituutsvergadering van 26 Mei 1925.**
(Bijblad van *De Ingenieur* 1925, No. 35.)
2. **Jaarverslag 1924.**
(Afzonderlijke bijlage bij *De Ingenieur* 1925, No. 36.)
3. **Aankondiging van ontvangen geschenken en aangekochte werken.**
(Zie *De Ingenieur* 1925, No. 26 en No. 36.)
4. **Mededeelingen en voorstellen van den Raad van Bestuur.**
5. **Ballotage van voorgestelde leden.**

Als *gewone* leden worden voorgesteld de heeren:
Ch. W. A. van Bergen, directeur der N.V. Acetylena (Verkoopkantoor van de Kon. Nederlandsche Maatschappij tot Exploitatie van Petroleumbronnen in Nederlandsch-Indië) te 's-Gravenhage; *K. Bollengier*, hoofdingenieur-bestuurder der havenwerken te Antwerpen; *W. Cool*, lid van den Raad van State, gep. luitenant-generaal der Genie, oud-minister van Oorlog te 's-Gravenhage; ir. *H. H. Cop*, ingenieur bij de Eerste Nederlandsche Verzekering-Maatschappij op het leven en tegen invaliditeit te 's-Gravenhage (voorm. lid); *E. A. Duitz*, bedrijfsleider bij de N.V. Nederlandsche Confectiefabriek v.h. A. Cohen & Co. te Amsterdam; *P. Duys*, lid der firma J. L. H. Smit & Co. te Amsterdam; *C. Gerber*, directeur van de Maatschappij tot Bouw en Exploitatie van Gemeentebedrijven („Mabeg") te Utrecht; ir. *Ch. W. J. Groothoff*, ingenieur bij de Bouwafdeeling der Staatsmijnen in Limburg te Heerlen; ir. *P. Timmerman*, bedrijfschef bij de Petroleum-Maatschappij „Astra Româna", Moreni, Prahova, Roemenië; *J. W. Ubels*, directeur van de Industrieele Onderneming, v.h. Heusse laboratorium te 's-Gravenhage;

als *buitengewone* leden de heeren:
J. van den Akker, J. P. Berdenis van Berlekom, P. Boele, C. C. J. Bollen, H. L. B. Denis, J. C. Harmsen, J. den Hertog, G. G. van der Hoeven, D. J. Houthoff, L. N. M. van der Put, J. P. Schouten, E. Uilkens, F. C. Versteegh, F. L. de Vries, H. K. Weber, J. F. Westbroek, H. van der Wijk, M. Zwaap, studenten aan de Technische Hoogeschool te Delft.

B. TECHNISCHE MEDEDEELINGEN.

De bestaande Havenwerken van Antwerpen, door K. BOLLENGIER, hoofdingenieur-bestuurder der Havenwerken. (Opgenomen in *De Ingenieur* No. 35 van 29 Augustus 1925.)

De werken tot uitbreiding van de Antwerpsche haven, door L. BONNET, hoofdingenieur-bestuurder van Bruggen en Wegen. (Opgenomen in *De Ingenieur* No. 35 van 29 Augustus 1925.)

Eenige bijzonderheden over Antwerpen door ir. R. A. VAN SANDICK. (Opgenomen in *De Ingenieur* No. 35 van 29 Augustus 1925.)

Het Museum Plantin-Moretus, door dr. MAURITS SABBE, conservator van het Museum, met naschrift van ir. R. A. VAN SANDICK. (Opgenomen in *De Ingenieur* No. 33 van 15 Augustus 1925.)

De N.V. Minerva Motors te Antwerpen, volgens inlichtingen van JACQUES DE JONG, technisch bestuurder. (Opgenomen in *De Ingenieur* No. 33 van 15 Augustus 1925.)

De Electrische Centrale der Maatschappij „Escaut" te Merxem. (Opgenomen in *De Ingenieur* No. 36 van 5 September 1925.)

De Bell Telephone Manufacturing Company, door het lid ir. L. W. VELU. (Opgenomen in *De Ingenieur* No. 36 van 5 September 1925.)

De Raad van Bestuur,
Ir. J. J. STIELTJES, *president.*
Ir. R. A. VAN SANDICK,
algemeen secretaris.

's-GRAVENHAGE, 20 Augustus 1925.

BIBLIOTHEEK.

Aanwinsten van 11 Juni—11 Augustus 1925.

Bij aanvrage om boekwerken kan worden volstaan met opgave van het catalogusnummer vóór den titel geplaatst.

GESCHENKEN.

Van

de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen, Haarlem:

081 (H)

15198 / 36. A. 1 Oeuvres complètes de **Christiaan Huygens**, publiées par la Société Hollandaise des Sciences. Tome quinzième. Observations astronomiques. Système de Saturne. Travaux astronomiques. 1658—1666. La Haye, 1925. 4to.

den Directeur van het Rijksbureau voor Drinkwatervoorziening:

628 (492.7)

Digitized by Google

25169 / 36. C. 62 Beknopte samenvatting van het uitgewerkt plan betreffende eene centrale drinkwatervoorziening voor Noord-Overijssel. Opgemaakt door het Rijksbureau voor Drinkwatervoorziening in opdracht van het College van Gedeputeerde Staten der provincie Overijssel. 1925. fol.

den Directeur van het Gemeentelijk Bouw- en Woningtoezicht te 's-Gravenhage:

18147 / 104. D. 7 Verslag van het bouw- en woningtoezicht der gemeente 's-Gravenhage over 1924.

den Hoofdinspecteur van de Scheepvaart:

621.3.001

25108 / 36. E. 118 Voorschriften betreffende de toepassing van electriciteit aan boord van schepen. 's-Gravenhage. 1925. 8vo.
[Treden volgens beschikking van den Minister van Waterstaat voorloopig in de plaats van den Leiddraad, genoemd in artikel 38 van het Kon. Besluit van 29 November 1923 (Staatsblad no. 418.)]

het Instituut voor documentatie en registratuur:

025.4:6

23221 / 31. A. 7 Bibliographie technique, par *A. Louis Vermandel.* Publication mensuelle de l'Office international de Documentation technique, Bruxelles. 1923— . 4to.

de Vereeniging Het Nederlandsche Wegencongres:

625.7 (05)

25123 / 105. B. 2 Wegen. Maandblad gewijd aan den weg en het verkeer. Uitgave van de Vereeniging Het Nederlandsche Wegencongres. Eerste jaargang No. 1— . ('s-Gravenhage) 4to.

de Nederlandsche Vereeniging voor locaalspoorwegen en tramwegen, Amsterdam:

388.4 (08)

14007 / 36. B. 14 Opgaven en gegevens omtrent de tramweg-maatschappijen in Nederland en Nederlandsch Oost-Indië, zoomede van de locaalspoorweg-maatschappijen. Derde geheel bijgewerkte uitgave. Uitgegeven door de Nederlandsche Vereeniging voor locaalspoorwegen en tramwegen. 1924. Langw. 4to.

de Nederlandsche Vereeniging voor tentoonstellingsbelangen, 's-Gravenhage:

606.4 (05)

25144 / 105. B. 3 Tentoonstellingsberichten. Mededeelingen der Nederlandsche Vereeniging voor tentoonstellingsbelangen, gevestigd te 's-Gravenhage. 1924— . 's Gravenhage. kl. 4to.

de Kanaalvereeniging «De Geldersche Vallei»:

626.13 (492.62)

25133 / 37. E. 68 Critische beschouwingen in zake den aanleg van een verbeterden scheepvaartweg van Amsterdam naar den Boven-Rijn. Naar aanleiding van het verslag van de Staatscommissie ingesteld bij Kon. Besl. van 7 Januari 1921, No. 39, door Het Ingenieursbureau Dwars en Verhey te Amersfoort. Uitgegeven door de Kanaalvereeniging «De Geldersche Vallei». 1925. 8vo. Met kaart (Bijlage 1).

de Kamer van Koophandel en Fabrieken van Noordelijk-Limburg te Venlo:

38 (061)

25142 / 153. F. 5 Verslag van de Kamer van Koophandel en Fabrieken van Noordelijk-Limburg te Venlo. 1923 en volgende jaren. 8vo.

de Directiën der Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen en der Hollandsche IJzeren Spoorweg Maatschappij:

18154 / 104. D. 5 Verslag der Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen en der Holl. IJzeren Spoorweg Maatschappij over 1924.

de Nederlandsche Maatschappij voor Havenwerken, Amsterdam:

332 (065) (492.62 Amst.)

25132 / 152. C. 1 Nederlandsche Maatschappij voor Havenwerken, Amsterdam. Jaarverslagen over 1923, enz. Amsterdam, 1924, enz. 4to.

de Bibliotheek der Technische Hoogeschool te Delft:

55 (46) (043)

25105 / 36. D. 123 Geologische onderzoekingen in de Sierra de los Filabres (provincie Almeria, Spanje). Proefschrift ter verkrijging van den graad van doctor in de technische wetenschap aan de Technische Hoogeschool te Delft, van *C. P. A. Zeijlmans van Emmichoven*, mijningenieur. Delft, 1925. 8vo.

621.314 (043)

25138 / 36. D. 135 Transformatorvelden. Een onderzoek der magnetische velden in transformatoren en van den invloed dien deze op het net uitoefenen. Proefschrift ter verkrijging van den graad van doctor in de technische wetenschap aan de Technische Hoogeschool te Delft, van *H. G. Nolen*, electrotechnisch ingenieur. Delft, 1925. 8vo.

de firma Frederik Muller & Co., Amsterdam.

017.1 (492.62)

25130 / 34. F. 10 Verzameling Mensing in het Scheepvaartmuseum te Amsterdam. I. Bibliotheek, eerste en tweede gedeelte. Amsterdam, 1923-1925. gr. 8vo. 2dln.

de Redactie van «De Ingenieur».

6.00.3

25137 / 36. D. 134 Rapport der Commissie, ingesteld bij beschikking van Z.E. den Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen en Z.E. den Minister van Binnenlandsche Zaken en Landbouw, d.d. 30 Juni 1923, met opdracht: te onderzoeken, door welke maatregelen en in welken vorm het toegepast natuurwetenschappelijk onderzoek hier te lande in hooger mate dienstbaar kan worden gemaakt aan het algemeen belang. 's Gravenhage, 1925. 8vo.

621.33

25146 / 35. K. 5 Grandes encyclopédies industrielles J. B. Baillière. Encyclopédie d'électricité industrielle, publiée sous la direction de A. Blondel. Chemins de fer électriques, par *André Bachellery*. Paris, 1925. 8vo.

den Directeur van de fabriek der Opiumregie, Weltevreden:

9222 / 100. A. 3 Opiumfabriek. Jaarverslag over 1924.

Landesanstalt für Gewässerkunde im Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten, Berlin:

551.491

25124 / 36. B. 37 Die Grundwasserbewegung im Grunewald bei Berlin, vom Prof. Dr. *W. Koehne*. Sonderdruck aus «Zeitschrift für Bauwesen», 1. bis 3. Heft. Berlin. fol.

Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G. Werk Augsburg:

085

25139 / 36. E. 124 M. A. N. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg (A.-G.) Den Teilnehmern an der 64. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure in Augsburg am. 9., 10. und 11. Mai 1925. Langw. 8vo.

Digitized by Google

085

25140 M. A. N. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg (A.-G.) Erinnerungsblatt gedruckt auf einer normalen Zeitungs-Rotationsdruckmaschine anlässlich des Besuches des Vereins deutscher Ingenieure in Werk Augsburg 12. Mai 1925. 8vo gev.
36. K. 141

G. Hirth's Verlag A.-G., München:

606.4

25134 Schaubuch der Deutschen Verkehrs-Ausstellung München 1925. G. Hirth's Verlag A.-G., München. 4to.
36. F. 73

het eerelid ir. R. A. VAN SANDICK:

378.25

25114 Promotie honoris-causa van dr. J. W. IJzerman. Rede uitgesproken door den Voorzitter der Faculteit van Technische Wetenschap van de Technische Hoogeschool te Bandoeng op 7 April 1925. 8vo. Met portret van den Gepromoveerde.
36. D. 126

70.08

25109 Deutsches Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik. Amtlicher Führer durch die Sammlungen. Mit 128 Abbildungen und 7 Plänen. Herausgegeben im Auftrage und mit Unterstützung der Museumsleitung von Ingenieur Benno Laskow, Gustav Hofman, Joh. Bernard Barkemeyer. München (1925). kl. 8vo.
37. O. 20

92 (M)

25110 Oskar von Miller, ein Führer deutscher Technik, von ***E. Kalkschmidt***. Stuttgart (1925). kl. 8vo.
36. E. 119

het eerelid Dr.-Ing. e. h. G. H. DE THIERRY:

627.21 (43)

25106 Zur Frage des zweckmässigen Ausbaus und der zweckmässigen Umänderung des Duisburger Hafens. Gutachten des Geheimen Baurats Professor Dr. Ing. e. h. ***De Thierry***. (Heft 7. Verwaltung und Wirtschaft am Niederrhein). Duisburg, 1925. 8vo.
36. D. 124

het lid B. A. CHAIT:

629.12

25127 Le rotor, instrument à progrès, par ***B. A. Chait***. Avec 18 figures et graphiques. Anvers, 1925. 8vo.
36. D. 130

het lid ir. J. VAN DORP:

544.4 (043)

25122 De analyse der uitlaatgassen voor de bepaling van het luchtverbruik van een automobielmotor. Proefschrift ter verkrijging van den graad van doctor in de technische wetenschap aan de Technische Hoogeschool te Delft, van ***J. van Dorp***, werktuigkundig ingenieur. Zwolle (1925). 8vo.
36. D. 129

het lid ir. L. H. N. DUFOUR:

338.58

25145 Rapport inzake de industrieele tarieven voor electriciteit, gas en water, uitgebracht aan het Hoofdbestuur der Nederlandsche Maatschappij voor Nijverheid en Handel. (1925) 8vo.
36. E. 125

het lid ir. E. C. P. GALLAS:

621.2 + 621.3

25142 Waterkracht en electriciteit. Bijdrage voor de Encyclopaedie van Nederlandsch-Indië. Bewerkt door ir. ***E. C. P. Gallas***. (1925) 8vo.
37. E. 67

het lid B. J. KERKHOF:

625.7

25121 Asphalt- en teerwegen (Bitumineuse wegconstructies), door ***B. J. Kerkhof***. Amsterdam (1925). 8vo. Geïll.
36. D. 128

het lid ir. G. J. MEIJERS:

621.452

25126 Hollandsche windmolens, door ***G. J. Meijers***. (Artikel in «Onze Waterschappen», Eerste jaargang, No. 1.) 4to.
36. F. 72

het lid ir. J. C. RAMAER:

341.24 (492 : 493) : **627.15** (492.9)

25129 Het verdrag met België, een ramp voor het Vaderland, door ***J. C. Ramaer***. 's-Gravenhage, 1925. 8vo.
36. D. 131

het lid ir. F. C. J. VAN DEN STEEN VAN OMMEREN:

628.35

25111 Moderne Engelsche inzichten omtrent rioolwaterreiniging, door ***F. C. J. van den Steen van Ommeren***. Overdruk uit «Het bouwbedrijf» 1925, No. 6. 8vo.
36. D. 125

het lid ir. J. J. STIELTJES:

085

25135 N. V. Algemeene Beton Compagnie, 's-Gravenhage. Catalogus. (1925) Langw. 8vo.
36. D. 133

625.25

25136 Svenska Aktiebolaget Bromsregulator, Lund- Schweden. Der Bremsregulator, 1923. kl. 4to.
37. E. 69

den heer F. W. ALLPORT, American Commercial Attaché, 's-Gravenhage:

389.6 : 620.1

25131 Standard specifications and methods of test of Materials, by ***C. L. Warwick***. A paper presented at the First Pan-American Conference on uniformity of specifications, Lima, Peru, December 23, 1924. Reprinted by the American Society for Testing Materials with permission of the director-general of the Pan-American Union. 8vo.
36. D. 132

WERKEN VAN WETENSCHAPPELIJKE INSTELLINGEN.

062 (43.15 Berlijn)

Verein Deutscher Ingenieure.

25118 1.3 Nachrichten. Mitteilungen des Vereines und des Deutschen Verbandes technisch-wissenschaftlicher Vereine. 5. Jahrgang (1925)— . fol.
104. A. 4

Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

017.1 (492.61 's-Grav.) K. I. v. I.

25104 Koninklijk Instituut van Ingenieurs. De decimale indeeling van de boekerij van het Kon. Instituut van Ingenieurs. Sleutel voor de aanwinsten van af 1 Januari 1905, door ***P. L. A. Mondt***. Amsterdam, 1925. 8vo.
31. E. 13
[Zie *De Ingenieur* 1925, No. 27.]

Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liége.

92

25113 Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liége. Bulletin. Recueil des notices nécrologiques, 1914—1919. Fascicule II. Liége, 1925. 8vo.
36. E. 120

062 (494.34 Zürich.)

Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein:

13161 2.2 Rapports de gestion et comptes pour la période administrative allant du 1er janvier 1923 au 31 décembre 1923 et suiv. 8vo.
100. C. 8

Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, N.Y.

378—1

Digitized by Google

25103 Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, N. Y. Founded
150. F. 1 1824. Catalogue. 1925— . (Published quarterly in March, June, September and December). Register of graduates 1826— . With geographical index. Albany. 8vo.

BESPROKEN WERKEN AAN DE BIBLIOTHEEK AFGESTAAN.

371 : 331 : 6

25143 De opvoeding tot arbeider, door ***E. J. van Det.*** Uit
37. O. 21 serie «Handboekjes Elck 't Beste». Uitgegeven door de Maatschappij voor goede en goedkoope lectuur. Amsterdam.
[Zie «De Ingenieur» 1925, No. 31.]

389.6 : 547.21

25120 Standard methods of testing petroleum and its products.
36. E. 123 Published by the Institution of Petroleum Technologists, London. 1924. 8vo.
[Zie «De Ingenieur» 1925, No. 28.]

51

25119 Lehrbuch der Nomographie auf abbildungsgeometrischer
36. E. 122 Grundlage, von ***H. Schwerdt.*** Mit 137 Textabbildungen und 151 angewandten Aufgaben mit Lösungen. Berlin, 1924. 8vo.
[Zie «De Ingenieur» 1925, No. 28.]

549.883

25116 Bituminous substances. Scientific progress of practical
36. E. 121 importance during the last fifteen years. By ***P. E. Spielmann.*** With a foreword by J. KEWLEY. London, 1925. 8vo.
[Zie «De Ingenieur» 1925, No. 26.]

620.131.7

25117 Reinforced concrete beams in bending and shear. Theory
36. D. 127 and tests in support. Being a development of the author's theory in regard to shear and the experimental researches on wich it is based: together with theory and researches on concrete beams in bending, both with and without compression reinforcement. By ***Oscar Faber.*** London (1924). 8vo.
[Zie «De Ingenieur» 1925, No. 27.]

621.317

25101 Magnetische en electrische metingen, door ir. ***H. W. L.***
36. D. 121 ***Brückman.*** Tevens tweede herziene druk van magnetische en electrische metingen, door prof. ir. ***G. J. van Swaay.*** Deel I. Delft, 1924. 8vo.
[Zie «De Ingenieur» 1925, No. 24.]

624.013-14

25107 Theorie und Berechnung der eisernen Brücken, von
36. G. 56 Dr.-Ing. ***F. Bleich.*** Mit 486 Textabbildungen. Berlin, 1924. kl. 4to.
[Zie «De Ingenieur» 1925, No. 8.]

629.132 (09)

25128 Fünfundzwanzig Jahre Zeppelin-Luftschiffbau, von Dr.-Ing.
36. C. 61 E. H. ***L. Dürr.*** Mit 186 Textabbildungen und einer Tafel. Berlin, 1924. 4to.
[Zie «De Ingenieur» 1925, No. 29.]

662.6

21173 Der Wärmeingenieur. Führer durch die industrielle
36. L. 206 Wärmewirtschaft für Leiter industrieller Unternehmungen und den praktischen Betrieb dargestellt. Von Städt. Baurat Dipl.-Ing. ***J. Oelschläger.*** Zweite, vervollkommnete Auflage. Mit 364 Figuren im Text und auf 9 Tafeln. Leipzig, 1925. 8vo.
[Zie «De Ingenieur» 1925, No. 27.]

728

25141 Van bouwen en wonen, door ***A. H. Wegerif Gzn.***
37. E. 70 Rotterdam, 1924. 8vo.
[Zie «De Ingenieur» 1925, No. 30.]

AANGEKOCHTE WERKEN.

038

14214 ***Van Dale's*** groot woordenboek der Nederlandsche taal.
34. C. 2 Vijfde, geheel opnieuw bewerkte uitgave. 's-Gravenhage-Leiden, 1924. 8vo.

038

10012 Ten Bosch' viertalig technisch woordenboek (in vijf
Leeszaal deelen). *Engelsch-Nederlandsch.* Bewerkt door ir. ***C. G. J. W. Koopman*** en ir. ***L. H. N. Dufour.*** Met medewerking van ir. P. Labrijn, ir. A. W. C. Dwars, ir. F. P. P. van Groningen, ir. J. P. Huchshorn, J. M. Dietz en de N. T. M. «Radio-Holland», Deventer, 1925. 8vo.

063 : 531.9

25125 Proceedings of the first international congress for applied
34. G. 2 mechanics, Delft 1924. Edited by prof. ir. C. B. Biezeno and prof. dr. J. M. Burgers. Delft, 1925. kl. 4to.

55 (492)

8029 De bodem van Nederland, door prof. ***J. van Baren.***
36. K. 73 Deel II. Het kwartair. 10e stuk. Met kaarten, afbeeldingen, figuren en tabellen. 17—18e stuk. Amsterdam, 1925. 8vo.

621.434

25102 Schnellaufende Dieselmaschinen. Beschreibungen, Erfah-
36. D. 122 rungen, Berechnung, Konstruktion und Betrieb. Von Prof. Dr.-Ing. ***O. Föppl,*** Dr.-Ing. ***H. Strombeck*** und Prof. Dr. techn. ***L. Ebermann.*** Dritte, ergänzte Auflage. Mit 148 Textabbildungen und 8 Tafeln, darunter Zusammenstellungen von Maschinen von AEG, Benz, Daimler, Danziger Werft, Deutz, Germaniawerft, Görlitzer M. A., Körting und M. A. N. Augsburg. Berlin, 1925. 8vo.

725.091

25147 The art of town planning, by ***H. V. Lanchester.***
36. D. 136 London, 1925. (With 78 illustrations) 8vo.

OVERDRUKKEN UIT „DE INGENIEUR".

(Ontvangen van de Redactie)

338 : 627.53

25148 De baten, welke van de afsluiting en droogmaking der
36. K. 141 Zuiderzee mogen worden verwacht. Voordracht gehouden in de vergadering van de Afdeeling voor Technische Economie van het Kon. Instituut van Ingenieurs op 28 November 1924, door ***J. F. Ligtenberg.*** (Overdruk uit «De Ingenieur» 1925, No. 4.) 8vo.

345 (492) : **347.771**

25149 Nieuw stelsel voor octrooiwetgeving, door ir. ***A. E.***
36. K. 141 ***Jurriaanse.*** (Overdruk uit «De Ingenieur» 1925, No. 6.) 8vo.

347.77

25168 Techniek, uitvinding en octrooi. Voordracht, gehouden
36. K. 141 in de vergadering van het Kon. Instituut van Ingenieurs op 29 December 1924, door het lid ir. ***S. P. J. A. van Hoogstraten.*** (Overdruk uit «De Ingenieur» 1925, No. 17.) 8vo.

551.491

25163 Grondwaterverlaging, proeve van een theoretische be-
36. K. 141 handeling, door dr. ir. ***J. Versluys.*** (Overdruk uit «De Ingenieur» 1925, No. 20.) 8vo.

Digitized by Google

621.13

25165 Een nieuw tijdperk van stoomtractie voor de hoofd-
36. K. 141 spoorwegen? Voordracht, gehouden in de vergadering van de Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie van het Kon. Instituut van Ingenieurs op 18 Februari 1925, door prof. ir. ***F. Westendorp.*** (Overdruk uit «De Ingenieur» 1925, No. 15.) 8vo.

622.25

25164 Het machinaal boren van diepe en breede mijnschachten
36. K. 141 door drijfzand en watervoerende lagen. Voordracht, gehouden in de vergadering van het Kon. Instituut van Ingenieurs van 29 December 1924, door het lid prof. ir. ***I. P. de Vooys.*** Overdruk uit «De Ingenieur» 1925, No. 12.) 8vo

627.531

25161 De afsluitdijk van de Zuiderzee. Eenige opmerkingen
36. K. 141 naar aanleiding van de brochure Sanders, door ir. ***W. van Konijnenburg.*** (Overdruk uit «De Ingenieur» 1925, No. 9.) 8vo.

627.533

25150 Het kwelwater in den Haarlemmermeerpolder, door ir.
36. K. 141 ***J. G. Bijl.*** (Overdruk uit «De Ingenieur» 1925, No. 7.) 8vo.

656 : 63

25160 Het vervoer der landbouwproducten in den Haarlemmer-
36. K. 141 meer. Bijdrage tot de prae-adviezen te behandelen in de vergadering der Afdeeling voor Technische Economie van het Kon. Instituut van Ingenieurs op 4 April 1925 te 's-Gravenhage, door het lid ir. ***J. G. Bijl.*** (Overdruk uit «De Ingenieur» 1925, No. 13.) 8vo.

656.02

25162 Beschouwingen over de samenstelling van de dienst-
36. K. 141 regeling der Nederlandsche Spoorwegen. Voordracht, gehouden in de vergadering der Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie van het Kon. Instituut van Ingenieurs op 18 Februari 1925, door het lid ***W. Rauwenhoff.*** (Overdruk uit «De Ingenieur» 1925, No. 20.) 8vo.

656.122

25151 Het autobusvraagstuk. Voordracht gehouden in de ver-
36. K. 141 gadering van de Afdeeling voor Spoorwegbouw- en Spoorweg-Exploitatie van het Kon. Instituut van Ingenieurs op 25 Juni 1924 te Utrecht, door het lid ir. ***H. Zoetelief Norman.*** (Overdruk uit «De Ingenieur» 1925, No. 1.) 8vo.

658

25152 Over de mogelijkheid eener voorspelling van het beloop
36. K. 141 van prijzen in zoogenaamde onberekenbare tijden. Voordracht gehouden in de vergadering van de Afdeeling voor Technische Economie van het Kon. Instituut van Ingenieurs van 29 November 1924, door het lid dr. ir. ***L. Hamburger.*** (Overdruk uit «De Ingenieur» 1925, No. 18.) 8vo.

662.93

25153 Poederkoolstookinrichting voor de electrische centrale
36. K. 141 der Banka-tinwinning te Mantoeng, door ir. ***A. Guyot van der Ham.*** (Overdruk uit «De Ingenieur» 1925, No. 5.) 8vo.

92 (B.)

25154 † Ir. H. E. Beunke, door dr. ir. ***G. W. van Heukelom.***
36. K. 141 (Overdruk uit «De Ingenieur» 1925, No. 10.) 8vo. Met portret.

92 (B.)

25155 † Ir. P. L. Blanken, door prof. ir. ***J. H. Thal Larsen*** en ir. ***B. S. van Zanten.*** (Overdruk uit
36. K. 141 «De Ingenieur» 1925, No. 6.) 8vo. Met portret.

92 (B.)

25156 † Ir. J. J. L. Bourdrez, door ir. ***A. T. de Groot.***
36. K. 141 (Overdruk uit «De Ingenieur» 1925, No. 4.) 8vo. Met portret.

92 (D.)

25157 † Ir. J. H. L. van Deinse, door ir. ***Sicco R. Smit.***
36. K. 141 (Overdruk uit «De Ingenieur» 1925, No. 16.) 8vo.

92 (D)

25166 † ir. A. van Driel van Wageningen, door
36. K. 141 ir. ***H. P. Maas Geesteranus.*** (Overdruk uit «De Ingenieur» 1925, No. 22.) 8vo. Met portret.

92 (H)

25158 † Ir C. A. Huygen, door dr. ***C. C. Dutilh.*** (Over-
36. K. 141 druk uit «De Ingenieur» 1925, No. 19.) 8vo. Met portret.

92 (I)

25167 † Prof. ir. G. N. Itz, door ir. ***H. van Essen.*** (Over-
36. K. 141 druk uit «De Ingenieur» 1925, No. 19.) 8vo. Met portret.

92 (V.)

25159 † Prof. ir. R. W. van der Veen, door prof. ir. ***S.***
36. K. 141 ***J. Vermaes.*** (Overdruk uit «De Ingenieur» 1925, No. 18.) Met portret.

VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën.

Het bureau heeft de volgende aanvraag ontvangen:

een ingenieur op de hoogte met het bedrijf van krachtinstallaties.

Leeftijd niet boven 40 jaar.

Sollicitaties in te dienen vóór Zaterdag 12 September 1925.

Zij, die naar deze betrekking wenschen te solliciteeren, worden uitgenoodigd zich aan te melden Dinsdags of Vrijdags van 10 tot 12 uur of van 2 tot 4 uur bij bovengenoemd Bureau te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23.

De Wnd. Beheerder,
Ir. A. E. Goldman.

OPEN BETREKKINGEN.

Electrot. ingenieur bij groot electriciteitsbedrijf in Nederland. (Zie *Adv.* in n°. 34.)

Ingenieurs 3e kl. (e. i.) bij den dienst voor Waterkracht en Electriciteit in Ned.-Indië. (Zie *Adv.* in n°. 35.)

Jong werktuigk. ingenieur op Techn. bureau. (Zie *Adv.* in n°. 35.)

Electrotechnisch ingenieur bij de Ned. Spoorwegen. (Zie *Adv.* in n°. 35.)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Civiel- en bouwk. ingenieur stelt zich beschikbaar voor ontwerpen en uitvoeren van werken. (Zie *Adv.* in n°. 35.)

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 12 September 1925 Nummer 37

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: prof. ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.

Vaste medewerker in Nederlandsch Indië: prof. ir. H. van Breen te Bandoeng.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag, (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag, (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland ƒ 20.—, voor het Buitenland ƒ 25.—. - Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland ƒ 0.75, Buitenland ƒ 0.85. - Advertentiën per regel ƒ 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Instituutsagenda van vergaderingen. — De luchtlift als wiskundig probleem, door ir. C. W. A. Lely. — Een nieuw tijdperk van stoomtractie? Beraadslaging over de voordracht van prof. ir. F. Westendorp. — Vergadering van de Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde. — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Ver. van Delftsche Ingenieurs: Boekwerk «De rechtskennis van den ingenieur» verkrijgbaar gesteld; Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw en voor Electrotechniek: Gemeensch. vergadering op 23 Sept. 1925. — Open betrekkingen. — Gez. betrekkingen.

Dit Nummer heeft 20 bladzijden.

INSTITUUTSAGENDA VAN VERGADERINGEN.

Sept. 23. Gecombineerde vergadering van de Afdeelingen voor Werktuig- en Scheepsbouw en voor Electrotechniek te Amsterdam, (blz. 796).

October 8. Excursie van de Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde (blz. 794).

DE LUCHTLIFT ALS WISKUNSTIG PROBLEEM

DOOR

ir. C. W. A. LELY.

Inleiding.

Het practisch nut van de studie omtrent de eigenschappen eener luchtlift is gelegen in het vinden van een weg, waarlangs deze eenvoudig kan worden berekend.

Onder „berekening" wordt verstaan het bepalen van de meest rationeele indompeling en de vereischte buisdiameter om een bepaalde hoeveelheid water per secunde tegen een zekere hoogte op te „pompen", en tevens vast te stellen hoeveel kub. meters lucht (van atmosferische spanning) per secunde daarvoor noodig zijn.

Ik ben tot deze berekeningswijze gekomen, voortbouwend op de formules, die L. M. Green heeft opgesteld, en die door hem zijn gepubliceerd in *Engineering & Mining Journal* van 7 Augustus 1909 (Volume 88, blz. 251 e.v.), onder den titel: „Efficiency of the air-lift as a solution pump".

Toen het mij gebleken was, dat uit deze formules belangrijke eigenschappen van de luchtlift zijn af te leiden, besloot ik ze te transformeeren in het metrieke stelsel en ze aan een nadere studie te onderwerpen. Ik heb daarbij eenige afrondingen gemaakt, die mij met de te bereiken nauwkeurigheid in overeenstemming leken, en die het practisch nut opleverden, dat de formules handelbaar werden en dat er andere, eenvoudige formules uit konden worden afgeleid.

Green's theorie is daarom onvolledig omdat hij stilzwijgend heeft verondersteld, dat de beweging der waterdeeltjes in de stijgbuis eenparig is. Ik meende de waarheid dichter te naderen door aan te nemen, dat deze beweging eenparig versneld is, omdat de lucht, die de waterdeeltjes scheidt en opperst, gelijkmatig uitzet.

Door de toenemende stijgsnelheid neemt de wrijvingsweerstand van het water in verhoogde mate toe. Deze weerstand is in rekening gebracht door de daarvoor gebruikelijke empirische formule in te voeren. Bij Green was deze wrijvingsweerstand ingevoerd door de snelheid te bepalen, waarmee water onder een overdruk van 30 Engelsche ponden per vierkante inch door een buis stroomt, die dezelfde lengte en doorsnee heeft als de stijgbuis der luchtlift. De waarden, die men hiervoor in verschillende handboeken vindt, loopen echter nogal uiteen.

Een factor, die aan een nauwkeurige berekening ontsnapt, is de slip, die intusschen slechts van invloed is op de *verhouding* tusschen luchtverbruik en waterlevering. Ook brengt de kromming bij de monding der stijgbuis een kleine weerstandsvermeerdering met zich mee, die niet in de formules is uitgedrukt. Hoewel dus practische proefnemingen ter verifiëering van de uitkomsten, die de afgeleide formules in verschillende gevallen geven, gewenscht blijven, zoo geloof ik toch de belangrijkste der „*missing terms*" te hebben opgespoord, waarvan Davis en Weidner spreken in hun critiek op de theorie van Green (1).

HOOFDSTUK I.

De luchtlift met standvastige indompeling.

§ 1. *De formules van Green.*

De door Green gegeven formules gelden slechts in bijzondere gevallen. In het algemeen moet een correctie worden toegevoegd, die aan het eind van deze studie wordt berekend (Hoofdstuk V).

Voor de door Green gemaakte afleiding wordt naar zijn oorspronkelijk artikel verwezen. Het resultaat luidt als volgt:

$$A = \frac{33.94 + \left(H - \frac{x}{a}\right)}{33.94} \times \frac{V \times a}{8.32} \times \sqrt{h - \left(H - \frac{x}{a}\right)} \times \frac{\frac{x}{a}}{\frac{x}{a} + \left(H - \frac{x}{a}\right) \times f \times \frac{67.88 + \left(H - \frac{x}{a}\right)}{33.94}}$$

$$B = 3741 \times \frac{V \times a}{8.32} \times \sqrt{h - \left(H - \frac{x}{a}\right)} \times \frac{\left(H - \frac{x}{a}\right) \times f \times \left(\frac{67.88 + \left(H - \frac{x}{a}\right)}{33.94}\right)}{\frac{x}{a} + \left(H - \frac{x}{a}\right) \times f \times \left(\frac{67.88 + \left(H - \frac{x}{a}\right)}{33.94}\right)}$$

(1) G. J. Davis en C. R. Weidner. An Investigation of the Air Lift Pump. Bulletin of the University of Wisconsin No. 667 (July 1914), blz. 30.

Digitized by Google

Hierin is:

A = vrije atmosferische lucht opstijgend per *secunde*, in kubieke Engelsche voeten.

B = hoeveelheid opgebracht water per *minuut* in Engelsche ponden.

H = totale stijghoogte in Engelsche voeten (zie fig. 1).

h = indompeling in Engelsche voeten (zie fig. 1).

x = volume lucht in de stijgbuis.

a = doorsnede van de stijgbuis in vierkante Engelsche voeten.

f is een factor welke voor niet al te groote indompelingen weinig van 0.5 verschilt.

V = snelheid in Engelsche voeten per secunde van water, stroomend door een gietijzeren pijp van a vierkante voeten doorsnee en een lengte H voet, onder een druk van 30 Engelsche ponden per vierkante inch.

SCHEMATISCHE VOORSTELLING EENER LUCHTLIFT.

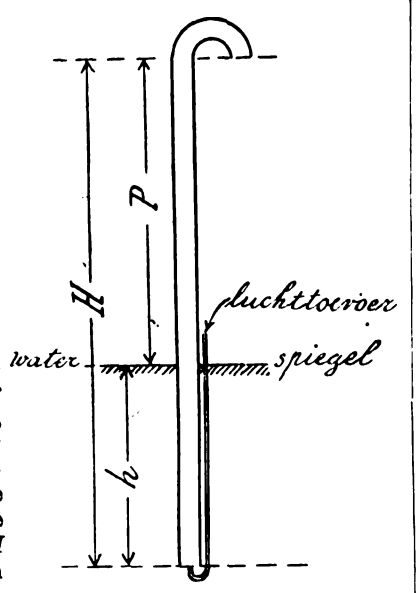


Fig. 1.

Deze V is een zuiver empirische waarde en moet uit een tabel worden opgezocht.

§ 2. *De afleiding van Green's formules in het metrieke stelsel.*

Hierbij worden de volgende benaderingen ingevoerd:

a. De factor „f" wordt gelijk $\frac{1}{2}$ genomen.

b. In plaats van een druk van 30 Engelsche ponden wordt genomen een druk van 2 atmosferen (of wel een waterkolom van 20 meter) ter bepaling van de standaardsnelheid V.

We noemen nu:

h = indompeling in meters.
H = totale lengte der stijgbuis in meters (stijghoogte).
P = $H - h$ = opvoerhoogte in meters.
a = oppervlakte der buisdoorsnee in vierkante meters.
x = volume lucht in de stijgbuis in m³.
y = gereduceerde lengte der waterkolom in de stijgbuis in m.
f = $\frac{1}{2}$.
V = snelheid in meters per secunde van water, stroomend door een ijzeren pijp van a vierkante meters doorsnee en een lengte H meters onder een overdruk van 20 meters water bij de intrede.
A = volume vrije atmosferische lucht, opstijgend per secunde in m³.
B = volume water opgevoerd per secunde in m³.

GREEN's afleidingsmethode volgend krijgen we de volgende beredeneering:

Het *drukverschil* aan de intrede binnen en buiten de buis bedraagt $h - \left(H - \frac{x}{a}\right)$ meters water, daar de gereduceerde lengte der luchtkolom $\frac{x}{a}$ meters bedraagt en dus de gereduceerde lengte der waterkolom $H - \frac{x}{a}$ meters. Deze waarde noemden we y; het drukverschil wordt dus $(h - y)$ meter.

Stel er zijn n lagen lucht en water ieder in de stijgbuis en de dikte der *onderste* luchtlaag is b meter. Deze staat onder een druk van y meter water. De bovenste luchtlaag is onder atmosferischen druk en dus zal haar hoogte zijn:

$$b \times \frac{10 + y}{10} \text{ meter.}$$

De gemiddelde hoogte der luchtkolommetjes is dan:

$$f \times \left(b + b \times \frac{10 + y}{10}\right) \text{ meter} = b \,.\, f \,.\, \frac{20 + y}{10} \text{ meter.}$$

De gezamenlijke hoogte der n luchtlagen is nu:

$$b \,.\, n \,.\, f \,.\, \frac{20 + y}{10} = \frac{x}{a}.$$

Dus is $n = \dfrac{\frac{x}{a}}{b \,.\, f \,.\, \frac{20 + y}{10}}$.

Er zijn ook n lagen water. Iedere waterlaag heeft dus een hoogte van:

$$\frac{y}{n} = \frac{y}{\frac{x}{a}} \times b \,.\, f \,.\, \left(\frac{20 + y}{10}\right) \text{ meter.}$$

De verhouding in hoogte tusschen de onderste lucht- en waterlaag is als:

$$b : \left[b \,.\, f \,.\, \frac{20 + y}{10} \times \frac{y}{\frac{x}{a}} \right]$$

of als

$$\frac{x}{a} : \left[y \,.\, f \,.\, \frac{20 + y}{10} \right]$$

Nemen wij nu aan, dat de instroomingsdruk ($h - y$ meters water) een instroomingssnelheid ten gevolge heeft van v meters per secunde, dan is het volume lucht plus water, opstijgend per secunde, door de buis: $v \times a$ m³. Hiervan is:

Volume *lucht* (onder overdruk):

$$v \,.\, a \times \frac{\frac{x}{a}}{\frac{x}{a} + y \,.\, f \,.\, \frac{20 + y}{10}} \text{ en}$$

volume *water*

$$B = v \,.\, a \times \frac{y \,.\, f \,.\, \frac{20 + y}{10}}{\frac{x}{a} + y \,.\, f \,.\, \frac{20 + y}{10}}.$$

Daar de snelheden, waarmee het water door een buis stroomt, evenredig zijn met de vierkantswortels uit de drukken, welke die snelheden veroorzaken, zoo kunnen we schrijven:

$$v : V = \sqrt{h - y} : \sqrt{20}$$

en dus

$$v = \frac{V}{4.472} \times \sqrt{h - y} \text{ meter.}$$

Substitutie geeft voor de hoeveelheid *lucht* van *atmosferische spanning* in m³/sec.:

$$A = \frac{10 + y}{10} \times \frac{V \,.\, a}{4.472} \times \sqrt{h - y} \times \frac{\frac{x}{a}}{\frac{x}{a} + y \,.\, f \,.\, \frac{20 + y}{10}}$$

en voor de hoeveelheid opgevoerd *water* in m³/sec.:

$$B = \frac{V \,.\, a}{4.472} \times \sqrt{h - y} \times \frac{y \,.\, f \,.\, \frac{20 + y}{10}}{\frac{x}{a} + y \,.\, f \,.\, \frac{20 + y}{10}}.$$

Stellen wij hierin $\frac{x}{a} = H - y$ en $f = \frac{1}{2}$ dan wordt

$$A = \frac{10 + y}{10} \times \frac{V \,.\, a}{4.472} \times \sqrt{h - y} \times \frac{H - y}{H - y + y \frac{20 + y}{20}} =$$

$$= \frac{V \,.\, a}{2.236} \sqrt{h - y} \times (10 + y) \times \frac{H - y}{20\,H + y^2} \text{ m³/sec.} \quad . \quad . \quad . \quad (I)$$

Digitized by Google

en

$$B = \frac{V.a}{4.472} \times \sqrt{h-y} \times \frac{y\,\frac{20+y}{20}}{H-y+y\,\frac{20+y}{20}} =$$

$$= \frac{Va}{4.472} \times \sqrt{h-y} \times \frac{20\,y+y^2}{20\,H+y^2} \text{ m}^3\text{/sec.} \quad . \quad . \quad \text{(II)}$$

waarin wij H mogen vervangen door $P+h$, als P de opvoerhoogte voorstelt (zie fig. 1).

De formules (I) en (II) zullen wij noemen *de benaderde formules van* GREEN.

Hieruit willen wij direct een derde formule afleiden n.l. voor de hoeveelheid benoodigde atmosferische lucht per m³ opgevoerd water, zijnde de verhouding $\frac{A}{B}$, die wij α zullen noemen.

Wij zien dan, dat wij kunnen schrijven:

$$\alpha = 2(10+y)\,\frac{H-y}{20\,y+y^2}. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \text{(III)}$$

Het is *à priori* wel in te zien, dat een rationeele werking der luchtlift ten nauwste samenhangt met de waarde van α. Alvorens echter nader op dit onderwerp in te gaan is het noodig een begrip te krijgen omtrent den invloed van de verhouding tusschen de grootheden y en h, die wij β zullen noemen. Dus een vierde formule is:

$$\beta = \frac{y}{h} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \text{(IV)}$$

§ 3. *De maximum-capaciteit eener luchtlift met standvastige indompeling.*

Wanneer de indompeling eener luchtlift onveranderlijk is, dringt zich dadelijk de vraag op welke de voorwaarde is, waaronder zij haar maximum-capaciteit ontwikkelt. Daar in de formule (II) y de eenige veranderlijke grootheid is, zal er één waarde zijn voor y, die wij zullen noemen $y_{max.}$, waarbij de verhouding $\beta = \frac{y}{h}$ zoodanig is, dat de lift de maximale hoeveelheid vloeistof omhoog brengt.

Wij mogen verwachten, dat de waarde van $y_{max.}$ in het algemeen niet ver van $\frac{2}{3}\,h$ af ligt.

Verwaarloozen wij namelijk in formule (II) den factor y^2 in teller en noemer en differentiëeren wij vervolgens (2) naar de veranderlijke, dan krijgen wij:

$$\frac{dB}{dy} = \frac{V.a}{4.472}\left[(h-y)^{1/2} \times \frac{1}{H} - \frac{y}{H} \times \frac{1}{2\,(h-y)^{1/2}}\right].$$

De voorwaarde voor maximum is nu:

$$(h-y)^{1/2} \times \frac{1}{H} - \frac{y}{H} \times \frac{1}{2\,(h-y)^{1/2}} = 0$$

of $$2\,(h-y) = y$$

waaruit volgt: $$y_{max.} = \frac{2}{3}\,h.$$

Daar $\frac{d^2B}{dy^2}$ negatief is, voor $y = \frac{2}{3}\,h$, stelt deze waarde dus werkelijk een maximum voor.

Wij dienen echter in het oog te houden, dat zij slechts een *benaderde* waarde voor het maximum voorstelt.

De uitdrukking voor de berekening van de werkelijke waarde van $y_{max.}$ vinden wij door de uitdrukking voor B te differentieeren naar y, *zonder* verwaarloozing van y^2. Schrijven wij deze uitdrukking aldus:

$$B = C \times (h-y)^{1/2} \times y \times (y+20) \times (y^2+20\,H)^{-1}$$

waarin C een constante is, en noemen wij

$$(h-y)^{1/2} = p,\ y = q,\ (y+20) = r \text{ en } (y^2+20\,H)^{-1} = s$$

zoodat: $B = C \times p \times q \times r \times s$, dan is:

$$\frac{dB}{dy} = C \times p\,q\,r\,s\left(\frac{\frac{dp}{dy}}{p} + \frac{\frac{dq}{dy}}{q} + \frac{\frac{dr}{dy}}{r} + \frac{\frac{ds}{dy}}{s}\right)$$

terwijl wij vinden voor:

$$\frac{dp}{dy} = \frac{-1}{2\,(h-y)^{1/2}} \text{ en dus } \frac{\frac{dp}{dy}}{p} = -\frac{1}{2\,(h-y)}$$

$$\frac{dq}{dy} = 1 \text{ en dus } \frac{\frac{dq}{dy}}{q} = \frac{1}{y}$$

$$\frac{dr}{dy} = 1 \text{ en dus } \frac{\frac{dr}{dy}}{r} = \frac{1}{y+20}$$

$$\frac{ds}{dy} = -\frac{2\,y}{(y^2+20\,H)^2} \text{ en dus } \frac{\frac{ds}{dy}}{s} = -\frac{2\,y}{y^2+20\,H}$$

De voorwaarde voor het maximum is nu dus:

$$\frac{\frac{dp}{dy}}{p} + \frac{\frac{dq}{dy}}{q} + \frac{\frac{dr}{dy}}{r} + \frac{\frac{ds}{dy}}{s} = 0 \qquad (3)$$

of $$-\frac{1}{2\,(h-y)} + \frac{1}{y} + \frac{1}{y+20} - \frac{2\,y}{y^2+20\,H} = 0.$$

Ontwikkeling hiervan geeft:

$$y^4 - 20\,y^3 + 100\,H\,y^2 + 40\,h\,y^2 + 1200\,H\,y - 80\,H\,h\,y - 800\,H\,h = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \text{(V)}$$

Voor een viertal voorbeelden zijn hiermee de waarden voor $y_{max.}$ berekend volgens de methode van HORNER-NEWTON (4).

Luchtlift No.	h	H	$\frac{2}{3}\,h$	$y_{max.}$	$3\,z$	
I	6	10	4	4.02335	4.0230	Zie
II	15	20	10	9.798	9.7980	verder
III	15	40	10	10.3278	10.3278	§ 18.
IV	60	100	40	37.413	37.08	

Wij zien, dat de waarden van $y_{max.}$ vrij goed met de benaderde waarde $\frac{2}{3}\,h$ overeenstemmen.

Voor onze verdere beschouwingen is het in de eerste plaats van belang de conclusie te kunnen trekken, dat de waarde $\frac{2}{3}\,h$ een voor $y_{max.}$, in de praktijk bruikbare, benadering voorstelt, die bij de in die praktijk voorkomende verhoudingen, althans *niet* noemenswaard wordt *overschreden*. In § 9 zal aan deze bijzonderheid nader worden gerefereerd.

De capaciteit eener luchtlift zal *dalen* zoowel wanneer y *grooter*, als wanneer y *kleiner* dan $y_{max.}$ wordt.

Het verschil bestaat daarin, dat in het eerste geval *minder*, in het laatste geval *meer* lucht verbruikt wordt dan bij de maximum-capaciteit.

De limietwaarden voor y zijn: $y = h$ en $y = 0$.

In het eerste geval werkt de lift niet, want in beide formules (I) en (II) wordt de term $\sqrt{h-y}$ gelijk nul, dus A en B zijn beide gelijk nul.

In het 2e geval ($y = 0$) wordt er zooveel lucht door de buis geblazen, dat er ook geen water opgevoerd wordt.

Uit (I) volgt, dat deze toestand intreedt zoodra:

$$A = \frac{V.a}{4.472}\sqrt{h} \text{ m}^3\text{/sec. is.} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \text{(VII)}$$

---

(2) Het is bekend, dat dit in de mathematica *in het algemeen* niet geoorloofd is, doch dat men den omgekeerden weg moet volgen, nl. eerst differentiëeren en daarna benaderen. De waarde $y_{max.} = \frac{2}{3}\,h$ wordt echter alleen gebruikt ter vergelijking met de werkelijke waarden, die later berekend worden.

(3) De andere wortels hebben voor ons geen beteekenis.

(4) Op grond van een door mij uitgewerkte methode voor het benaderen van de wortels eener 4e of 3e machtsvergelijking kan men een benaderde waarde van $y_{max.}$ met voldoende nauwkeurigheid vinden door te nemen het drievoud van een der wortels van de vierkantsvergelijking:

$$z^2\,(225\,H + 60\,h + h^2) + z \times 60\,H \times (15-h) - 200\,H\,h = 0.$$

De waarden voor $3\,z$ zijn in de kolom naast die voor $y_{max.}$ geplaatst.

Digitized by Google

Bij vergrooting van den luchttoevoer boven dit bedrag wordt de luchtlift „doorgeblazen".

§ 4. *Het nuttig effect eener luchtlift met bepaalde indompeling.*

Wanneer hieronder sprake is van het nuttig effect eener luchtlift, dan wordt hiermee niet bedoeld het totale nuttig effect der pompinstallatie, doch het *relatieve* nuttig effect van de lift op zichzelf, in vergelijking met het theoretisch maximum, dat er zich bij kan voordoen, dus een werkingsfactor. Buiten beschouwing blijven dus het nuttig effect van den compressor, van de aandrijvende machine en de verliezen door wrijving, lekkage, enz.

Het nuttig effect (η) staat in direct verband met *het luchtverbruik per m³ opgevoerd water* (dus met α) en met den *arbeid*, noodig voor het comprimeeren van de lucht. Met beide factoren is η *omgekeerd* evenredig en, met inachtneming van een zekere constante C_1, kunnen wij dus schrijven:

$$\eta = \frac{C_1}{\alpha \times Q},$$

als Q den compressiearbeid voorstelt.

Deze compressiearbeid Q is, bij isotherme compressie, evenredig met de nat. logarithme van den einddruk, en wij mogen dus ook schrijven:

$$Q = C_2 \times lg\left(\frac{y+10}{10}\right)$$

omdat *gedurende de werking* de benoodigde druk $(y + 10)$ meter water is, terwijl wij den druk der aangezogen lucht op 10 meter water mogen stellen. C_2 is weder een constante.

Wij vinden dus:

$$\eta = \frac{C_1}{C_2} \times \frac{1}{\alpha \times lg\left(\frac{y+10}{10}\right)}$$

of indien wij $\frac{C_1}{C_2} = C$ stellen en de waarde voor α invoeren (zie verg. III):

$$\eta = C \times \frac{20y + y^2}{20 + 2y} \times \frac{1}{H - y} \times \frac{1}{lg\left(\frac{y+10}{10}\right)} \quad . \quad \text{(VIII)}$$

of $$\frac{\eta}{C} = \frac{20 + y}{20 + 2y} \times \frac{y}{H - y} \times \frac{1}{lg\left(\frac{y+10}{10}\right)}.$$

De eenige veranderlijke grootheid hierin is y, bij onveranderlijke indompeling der luchtlift, en wij hebben dus na te gaan hoe η met y verandert. Hiertoe werden voor eenige gevallen de waarden van $\frac{\eta}{C}$ berekend voor toenemende waarden van y en in een tabel vereenigd.

Tabel voor waarden van $\frac{\eta}{C}$

(bij constante indompeling.)

y	$H=3$	$H=5$	$H=10$	$H=30$	$H=50$
0	3.33333	2.0000	1.0000	0.33333	0.20000
1	5.0082	2.5041	1.1389	0.3454	0.20441
2	10.057	3.3522	1.2571	0.35916	0.20951
3	—	5.0589	1.4454	0.37473	0.21527
6	—	—	2.5931	0.43218	0.23573
10	—	—	—	0.54104	0.27052
20	—	—	—	1.2137	0.50931
30	—	—	—	—	0.67632

Uit het bovenstaande blijkt, dat het nuttig effect toeneemt met y, (dus ook met β).

Ook blijkt, dat de waarde ervan nooit = nul kan worden, omdat de uitdrukking, voor $y = 0$, nadert tot een limiet ($\eta_{min.}$), die zich laat berekenen op:

$$\eta_{min.} = C \times \frac{10}{H} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \text{(IX)}$$

Immers: $$\lim_{(y=0)} \left(\frac{20y + y^2}{20 + 2y} \times \frac{1}{H - y} \times \frac{1}{lg \frac{y+10}{10}} \right) =$$

$$= \lim_{(y=0)} \left(\frac{\gamma}{lg\left(\frac{y+10}{10}\right)} \right) \text{ als } \gamma = \frac{20y + y^2}{20 + y} \times \frac{1}{H - y}.$$

Nu is $\eta_{min.} = \frac{(\gamma)'}{\left\{lg\left(\frac{y+10}{10}\right)\right\}'}$ (voor $y = 0$).

Stellen wij $\gamma = u \times v$, dan is $(\gamma)' = u\,dv + v\,du$.

Daar wij slechts de waarde van $(\gamma)'$ voor $y = 0$ noodig hebben, kunnen wij alle termen met y dadelijk verwaarloozen en vinden dan

$$(\gamma)'_{(y=0)} = \frac{20 \times 20 - 0}{400 + 0} \times \frac{1}{H} = \frac{1}{H}$$

terwijl $$\left\{lg\left(\frac{y+10}{10}\right)\right\}'_{(y=0)} = \left\{\frac{10}{y+10} \times \frac{1}{10}\right\}_{(y=0)} = \frac{1}{10}.$$

Derhalve is: $$\eta_{min.} = C \times \frac{\frac{1}{H}}{\frac{1}{10}} = C \times \frac{10}{H}.$$

De grootste waarde, die η kan hebben is voor $y = h$, dus

$$\eta_{max.} = \eta_h = C \times \frac{20h + h^2}{20 + 2h} \times \frac{1}{H - h} \times \frac{1}{lg\left(\frac{h+10}{10}\right)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad \text{(X)}$$

Dit laatste resultaat heeft echter geen practische beteekenis, daar onder deze omstandigheden de slip onevenredige proporties aanneemt (verg. Hoofdstuk III).

Er wordt hier de aandacht op gevestigd, dat bij de maximum-*capaciteit* der luchtlift *niet* behoort het theoretisch maximum-*nuttig effect*. De eerste behoort bij een waarde van y welke steeds beneden $\frac{2}{3}h$ ligt, terwijl het laatste de limiet is, die bereikt wordt door η, indien y tot h nadert.

Daar echter bij waarden van y, die slechts weinig kleiner zijn dan h, de capaciteit der lift miniem zal zijn, en bovendien de „slip" der lucht groot wegens de geringe stijgsnelheid van het water, is het duidelijk, dat de *meest rationeele werking* der lift verkregen wordt, indien wij aan y een waarde toekennen, die zich tusschen bovengenoemde grenzen beweegt, bijv. tusschen 0.7 h en 0.9 h (vergelijk § 10).

Een nadere keuze moet afhankelijk gesteld worden van andere omstandigheden, zooals beschikbare indompelingsdiepte, verlangde capaciteit, opvoerhoogte, enz.

HOOFDSTUK II.

De luchtlift met willekeurige indompeling.

§ 5. *Verandering der capaciteit met de indompeling.*

Om den invloed van de verandering der indompeling op de capaciteit eener luchtlift, bij gelijkblijvende pershoogte, na te gaan dienen wij vooraf eenig verband aan te nemen tusschen de grootheden h en y.

Nemen wij nu eerst eens aan, dat *de opwaartsche druk steeds dezelfde blijft*, m. a. w.:

$$h - y = \text{constant}.$$

Stellen wij nu $h - y = s$ en is C weder een constante, dan gaat verg. (II) over in:

$$B = C \times \frac{20y + y^2}{20P + 20h + y^2} = C \times \frac{20y + y^2}{20(P + s) + 20y + y^2}$$

$$\text{of } \frac{C}{B} = \frac{20(P + s)}{20y + y^2} + 1.$$

De waarde van $\frac{C}{B}$ neemt af als y toeneemt en omgekeerd en heeft tot limieten:

voor $y = 0$ is $\frac{C}{B} = \infty$, dus $B = 0$

voor $y = \infty$ is $\frac{C}{B} = 1$, dus $B = C$.

Digitized by Google

De capaciteit (B) neemt dus toe van 0 tot C, indien y toeneemt van 0 tot ∞, of, wat hetzelfde is, als h toeneemt van s tot ∞.

Was $\frac{y}{h}(=\beta)$ constant dan neemt bij toenemende indompeling de opwaartsche druk ook nog toe, daar $h-y$ toeneemt. Ook in dit geval zal dus de capaciteit met de indompeling toenemen.

§ 6. *Verband tusschen indompelingsdiepte en nuttig effect eener luchtlift.*

Ook hierbij moet vooraf eenig verband gelegd worden tusschen de grootheden y en h, en daar bij het zoeken naar de meest gewenschte indompeling vooraf meestal de verhouding $\frac{y}{h}=\beta$ vastgesteld is, zullen wij ook thans aannemen, dat er een vaste verhouding $\frac{y}{h}$ bestaat en wel stellen wij bij ons onderzoek $\beta=0.8$.

Het nuttig effect (η) is *omgekeerd* evenredig met $\alpha \times lg\left(\frac{y+10}{10}\right)$, zoodat wij kunnen schrijven:

$$Q=\frac{C}{\eta}=\alpha\times lg\left(\frac{y+10}{10}\right);$$

C is weder een constante.

Na invoering der waarden voor α (zie verg. III) en voor y, terwijl wij voor H schrijven: $(P+h)$, vinden wij:

$$Q=2\,(10+0.8\,h)\,\frac{P+0.2\,h}{16\,h+0.64\,h^2}\times lg\left(\frac{0.8\,h+10}{10}\right)$$

$$\text{of}\ \frac{Q}{2}=(10+0.8\,h)\,\frac{P+0.2\,h}{16\,h+0.64\,h^2}\times lg\left(\frac{0.8\,h+10}{10}\right).$$

De waarde van $\frac{Q}{2}$ blijkt *niet* voor verschillende pershoogten, met toename van h, regelmatig toe of af te nemen.

De berekeningen, die voor 9 verschillende pershoogten zijn uitgevoerd, voor indompelingen, varieerende van 0 tot 200 meter, zijn hieronder in een tabel verzameld.

Voor $h=0$ nadert de uitdrukking weder tot een limiet, die zich laat berekenen op: $\underset{(h=0)}{\text{limiet}}\left(\frac{Q}{2}\right)=\frac{P}{16}$.

Tabel voor waarden van $\frac{Q}{2}$

h	$P=5$	10	14	17	19	20	50	100	200
0	0.31250	0.62500	0.87500	1.06250	1.18750	1.2500	3.1250	6.2500	12.5000
1	0.25972	0.50945	0.70923	0.85908	0.95806	1.0324	2.5073	4.9986	9.9990
2	0.26902	0.51812	0.71740	0.86686	0.96650	1.0163	2.5109	5.0019	9.9993
4	0.28630	0.53310	0.73055	0.87864	0.97738	1.0267	2.5076	4.9757	9.9118
10	0.33630	0.56689	0.75572	0.89740	0.99188	1.0391	2.4561	4.8177	9.5410
20	0.38817	0.60384	0.77635	0.90576	0.99203	1.0351	2.3291	4.4856	8.7988
50	0.50296	0.67061	0.80473	0.90532	0.97240	1.0059	2.0118	3.6883	7.0414
100	0.61797	0.67157	0.84044	0.91460	0.96403	0.98876	1.7303	2.9663	5.4381
200	0.75785	0.84206	0.90942	0.95992	0.99362	1.0105	1.5147	2.3578	4.0418

Uit het voorgaande blijkt het merkwaardige feit, dat bij pershoogten van 17 à 20 meter en bij middelmatige indompelingen, ***het nuttig effect nagenoeg onafhankelijk van de indompelingsdiepte is.***

Bij kleinere pershoogten neemt $\frac{Q}{2}$ met h toe, dus neemt het nuttig effect daarbij *af*, als h toeneemt. Bij grootere pershoogten is de verhouding omgekeerd, hetgeen dus wil zeggen, dat men bij kleine pershoogten goed doet de indompelingsdiepte zooveel te beperken als in overeenstemming te brengen met den straks in § 11 te formuleeren eisch (verg. formule XII), terwijl bij aanzienlijke pershoogten een groote indompeling steeds gewenscht is. Een nadere toelichting hierop vindt men in:

§ 7. *Verandering van α met de indompeling bij verschillende pershoogten.*

Hierbij wordt aan β weer vooraf een bepaalde waarde toegekend.

Is $\beta=0.8$, dan gaat de vergelijking voor α (zie verg. III) over in:

$$\alpha=2\,(10+0\,8\,h)\times\frac{P+h-0.8\,h}{16\,h+0.64\,h^2}=\frac{20+1.6\,h}{16\,h}\times\frac{P+0.2\,h}{1+0.04\,h}=$$

$$=\frac{100+8\,h}{16\,h}\times\frac{P+0.2\,h}{5+0.2\,h}=\frac{25+2\,h}{4\,h}\times\frac{5\,P+h}{25+h}.$$

Hieruit blijkt allereerst, dat, als h onbeperkt toeneemt, α afneemt en nadert tot de limiet $\frac{1}{2}$.

Verder zijn hieronder eenige waarden voor α berekend bij vier verschillende pershoogten en toenemende indompeling, welke uitkomsten in onderstaande tabel zijn vereenigd. Tevens zijn hierin opgenomen de waarden, die α zou verkrijgen, indien $\beta=0.9$ respectievelijk $\beta=0.7$ genomen was:

Tabel voor waarden van α.

	$P=20$			$P=40$			$P=80$			$P=160$		
$\beta=$	0.7	0.8	0.9	0.7	0.8	0.9	0.7	0.8	0.9	0.7	0.8	0.9
$h=5$	7.058	6.125	5.392	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	4.138	3.536	3.057	7.736	6.750	5.969	—	—	—	—	—	—
20	2.622	2.167	1.801	4.639	3.972	3.439	8.672	7.583	6.713	—	—	—
40	—	—	—	2.940	2.423	2.008	5.201	4.442	3.833	9.726	8.481	7.484
80	—	—	—	—	—	—	3.226	2.643	2.179	5.707	4.845	4.159
160	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.433	2.797	2.295

Uit het bovenstaande blijkt:

1°. Bij alle pershoogten neemt α *af* als h *toeneemt*, d. w. z. dat bij een zekere *maximumwaarde*, die men aan α zou toekennen, een zekere *minimum-indompeling* zou behooren, afhankelijk van P.

2°. Bij een bepaalde verhouding $\frac{h}{P}$ neemt α een weinig *toe* met de absolute waarde van P (of h)

3°. α wordt *kleiner* wanneer men β *grooter* neemt, bij dezelfde P en h.

HOOFDSTUK III.

De slip.

§ 8. De laatste conclusie aan het slot van § 7 is practisch van niet zooveel belang als de omgekeerde gevolgtrekking, dat n.l. α *betrekkelijk niet veel toeneemt*, wanneer β afneemt. Daar bij afname van β (tot een grenswaarde, die om en bij de waarde 0.6 ligt) de capaciteit aanzienlijk toeneemt, mogen wij verwachten, omdat hierbij de stijgsnelheid immers aanmerkelijk vermeerdert, dat de slip zal dalen met de waarde van β. Bij grootere snelheid verblijft het water-lucht mengsel n.l. zooveel korter in de stijgbuis en de verhouding, waarin het werkelijk luchtverbruik tot het theoretische zal komen te staan, zal steeds gunstiger worden.

Om dit na te gaan heb ik de elementen van een viertal uitgevoerde luchtliften, waarmee proeven genomen zijn, uit het werk van KURT HOEFER (5) berekend (zie Tabel). Hoewel ik opzettelijk diegene uitkoos, die een relatief groote capaciteit schenen te hebben, bleek bij geen van alle toch de waarde van β beneden 0.87 te liggen.

Narekening van de grafische voorstelling der resultaten van HOEFER's eigen proeven (Abb. 20 op blz. 32 zijner verhandeling) leerde mij, dat deze alle vallen binnen het gebied, waarbij $\beta > 0.95$ is. De slip nam onevenredige proporties aan bij een waarde van β ± 0.98 en daarboven.

De factor m geeft de verhouding tusschen gemeten en berekend luchtverbruik aan en vertoont zeer zeker de tendenz om te dalen met de waarde van β. Dat m bij no. 29 iets grooter is dan bij no. 17 (hoewel β in beide gevallen nagenoeg gelijk was) kan zeer goed aan de kleinere buisdoorsnede worden toegeschreven.

(5) Mitteilungen über Forschungsarbeiten, Ver. Deutscher Ingenieure, Heft 138, blz. 41 en 42. (1913).

Digitized by Google

Een bepaalde mathematische betrekking lijkt mij bezwaarlijk uit de gevonden cijfers af te leiden en een strenge berekening van de benoodigde hoeveelheid lucht moet dus als een onopgelost vraagstuk worden beschouwd. Misschien dat meerdere proeven ons inzicht hieromtrent kunnen verbeteren. Wij zien, dat bij waarden van β, die tusschen 0.87 en 0.89 liggen, globaal op $2^1/_2$ à 3 maal het theoretisch luchtverbruik moet worden gerekend.

Tabel van eenige door Hoefer beproefde luchtliften.

Proef no.	d	H	h	y	β	λ†)	C *)	G_L **) (ber.)	G_L **) (gev.)	Factor m
15	0.070	36.5	21.1	20.166	0.9557	5.0	1.042	2.850	10 75	3.772
63	0.108	66.2	36.8	32.6	0.8859	6.49	0.9711	35 88	108.9	3.035
17	0.070	36.5	20.8	18.18	0 874	5.29	1 0536	10.846	25.90	2.388
29	0.051	153.6	92	80.1	0.871	8 66	0.8335	6.002	16.00	2.50

†) Zie § 16.
*) Voor de beteekenis van C zie Hoofdstuk V.
**) Gewicht verbruikte lucht.

Maar ik wil niet nalaten hier te wijzen op het belang van het doen van meerdere proeven met luchtliften, waarbij men zooveel meer lucht toevoert, dat zij aanmerkelijk dichter bij hun maximum-capaciteit werken doordat β kleinere waarden krijgt (0.8 à 0.6). Het is dan zeer goed mogelijk, dat de toename van het theoretisch specifiek luchtverbruik α, bij afnemende waarde van β, nog overtroffen wordt door den invloed, dien de afname der slip op het absolute luchtverbruik heeft, zoodat per saldo de luchtlift bij die grootere capaciteit voordeeliger werkt.

Verandert men bij een luchtlift, door vermeerdering van den luchttoevoer, de verhouding $\frac{y}{h}$ van β_1 tot β_2, waarbij het theoretisch specifiek luchtverbruik van α_1 tot α_2 stijgt, en berekent men den vermenigvuldigingsfactor resp. op m_1 en m_2, dan zal de lift in het tweede geval voordeeliger werken dan in het eerste geval, indien $\frac{m_2}{m_1} < \frac{\alpha_1}{\alpha_2}$ m. a. w. de voordeeligste waarde van β is diegene, waarbij het product $\alpha \times m$ een minimum is.

Uit ons tabelletje zijn de nos. 15 en 17 vergelijkbaar.

Hierbij vind ik voor α:

$$\alpha_{15} = 1.2166$$
$$\alpha_{17} = 1.4876.$$

Zoodat bedoelde producten waren:

$$\alpha_{15} \times m_{15} = 4.589$$
$$\alpha_{17} \times m_{17} = 3.552,$$

zoodat althans hier de lift bij de kleinere waarde van β veel gunstiger werkte. Een onderzoek bij nog kleinere waarden van β is dus zeker gewenscht.

Wij mogen hierin, dunkt mij, in ieder geval wel een aanwijzing zien, dat men voor β geen waarde dient te kiezen, die grooter dan 0.9 is.

Niet voordat wij de beschikking hebben over meerdere resultaten van practische proefnemingen van onder de aangegeven omstandigheden werkende luchtliften, is in de quaestie van de meest voordeelige waarde van β een definitief oordeel uit te spreken. In afwachting van dergelijke eventueele experimenten zou ik willen adviseeren, bij het dimensioneeren van een luchtlift, wanneer de pershoogte meer dan 20 meter bedraagt, aan β een middenwaarde toe te kennen, n.l. 0.7 à 0.8.

Om dan tot een, *hierbij behoorende*, schatting te komen van het benoodigd quantum lucht (van atmosferische spanning) moeten wij, zoolang geen ervaringscoëfficiënt is bepaald, genoegen nemen met een eenigszins globale formule, waarvoor voorloopig de theoretische formule (I) genomen kan worden, waarin de deeler 2.236 door de eenheid is vervangen, alzoo:

$$A = V \times a \times \sqrt{h-y} \times (10+y) \times \frac{H-y}{20\,H+y},$$

waaraan dan nog de in Hoofdstuk V te berekenen correctieterm moet worden toegevoegd.

HOOFDSTUK IV.

Rationeele bepaling van de elementen eener luchtlift.

§ 9. *Algemeen.*

Het vraagstuk van de berekening eener luchtlift is meestal zoodanig gesteld, dat een gegeven hoeveelheid water tegen een zekere pershoogte moet worden opgevoerd. Daarvoor worden gevraagd de meest rationeele indompeling en de vereischte diameter der stijgbuis. Voorts verlangt men te weten op hoeveel luchtverbruik daarbij gerekend moet worden.

De veelal verbreide meening, dat de voordeeligste indompeling die is, welke $\frac{2}{3}$ der stijghoogte (dus het dubbele der opvoerhoogte) bedraagt, is in het algemeen niet juist.

Het uitgangspunt voor de vaststelling der meest rationeele indompeling, vormen bij ons de drie volgende overwegingen:

1°. De luchttoevoer moet zoodanig zijn, dat de lift beneden haar maximum-capaciteit komt te werken *door geringeren luchtoevoer* dan voor die maximum-capaciteit wordt vereischt, ($y > y_{max.}$). D. w. z., dat globaal $y > \frac{2}{3} h$ moet zijn, of wel: $\beta > \frac{2}{3}$. (Vergelijk het hieromtrent in § 3 aangevoerde.)

2°. Het nuttig effect dient zoo hoog mogelijk te zijn.

3°. Onder alle omstandigheden dient gewaakt te worden tegen het optreden van een wanverhouding tusschen luchtverbruik en wateropvoer (vaststelling van een maximumwaarde voor α).

Achtereenvolgens worden bepaald: β, h en d (de buisdiameter).

§ 10. *Keuze van* β.

Hierbij zijn we gebonden aan de theoretische grenzen: $\beta = 1$ en $\beta = \frac{2}{3}$.

Nu neemt het *nuttig effect* met β *toe* (verg. de Tabel in § 4), doch de *capaciteit neemt af* als β *toeneemt.*

De keuze van β is dus een compromis tusschen beide belangen, waarbij men zich zal moeten laten leiden door de eischen van opvoer, die gesteld zijn.

In het algemeen kan men zeggen, dat bij een betrekkelijk groote capaciteit β kleiner genomen moet worden, daar anders onevenredig groote diameter van buis vereischt zou zijn.

Is de indompelingsmogelijkheid beperkt en de opvoerhoogte aanzienlijk, dan doet men goed β niet te klein te nemen, daar dan met geringer indompeling aan den eisch van rationeele werking kan worden voldaan. Een groote capaciteit kan dan echter niet worden bereikt. (Vergelijk conclusie ad 3°. van § 7 in verband met § 9 (3°).)

Als *praktische* grenzen kan men aannemen, zooals in Hoofdstuk III werd betoogd:

$0.7 < \beta < 0.8$ voor pershoogten boven 20 meter
en $0.8 < \beta < 0.9$ voor pershoogten onder 20 meter (verg. § 11).

§ 11. *Bepaling van de indompeling* h.

Bij de bepaling der *indompelingsdiepte* h is ons uitgangspunt de derde eisch, die in § 9 geformuleerd werd, n.l. dat α een zeker *maximum* niet dient te overschrijden.

Hoewel het aangeven van dit maximum niet aan vaste wetten gebonden is en dus eenigszins willekeurig blijft, is het toch wel mogelijk om voor $\alpha_{max.}$, in verband met de uitvoerbaarheid der te construeeren luchtlift, een practische grens te stellen. Nemen wij daartoe eens aan dat

$$\alpha_{max.} = 4 \text{ is}.$$

Herinneren wij ons de vergelijking voor α:

$$\alpha = 2\,(10+y)\,\frac{H-y}{20\,y+y^2} = \frac{20+2y}{20+y} \times \frac{P+h-y}{y}$$

dan zien wij, dat aan de gestelde voorwaarde in den meest algemeenen zin voldaan wordt, indien wij tusschen de grootheden P, h en y het volgende verband leggen:

$$P = 3\,y - h \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \text{(XI)}$$

of $H = 3\,y$.

Immers dan gaat de uitdrukking voor α over in:

$$\alpha = \frac{20+2y}{20+y} \times \frac{2y}{y} = 2 \times \frac{20+2y}{20+y} = 4 \times \frac{10+y}{20+y}.$$

Digitized by Google

Wij zien nu dat:

$$\lim_{(y=\infty)} \text{iet } \alpha = 4$$

terwijl bovendien

$$\lim_{(y=0)} \text{iet } \alpha = 2 \text{ is.}$$

Daar er een vaste verhouding tusschen y en h is aangenomen, zal dus ook bij onbeperkte toename van h vanaf $h = 0$, α toenemen van 2 tot 4.

Hierbij zij dadelijk opmerkzaam gemaakt op de eerste conclusie aan het slot van § 7, waaruit volgt, dat de gevonden waarde voor h in dit verband een *minimum* voorstelt, omdat bij een groote indompeling een kleinere waarde van α behoort.

Vergelijking (XI) kunnen wij ook schrijven:

$$P = h\,(3\,\beta - 1)$$

$$\text{of } h_{min} = \frac{P}{3\,\beta - 1} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \text{(XII).}$$

Daar aan β de theoretische grenzen $\frac{2}{3}$ en 1 gesteld zijn volgt hieruit, dat h_{min} zal kunnen wisselen tusschen P en $\frac{P}{2}$.

Nu hebben wij in § 6 gezien, dat bij pershoogten boven 20 meter het *nuttig effect* in gelijken zin met h verandert. In deze gevallen zullen wij dus de gevonden waarde van h als een minimum moeten beschouwen. Bij kleinere pershoogten (< 17 meter) evenwel neemt bij vergrooting van h het nuttig effect af en zou men de gevonden waarde van h dus, met het oog hierop, *niet* moeten vergrooten.

Hierbij zal evenwel dikwijls de verlangde capaciteit zoodanig zijn, dat met een kleine indompeling *niet* kan worden volstaan.

Uit dit dilemma is een uitweg.

Wij hebben in § 5 aangetoond, dat, indien $(h - y) =$ constant, de capaciteit der luchtlift toeneemt met de indompeling.

Daarbij zal de waarde van $\frac{y}{h} (= \beta)$ ook toenemen, *hetgeen het nuttig effect weer ten goede komt* (zie de Tabel in § 4). Zelfs blijkt het, dat deze invloed *overheerscht* boven de afname van het nuttig effect door vergrooting van h alleen (bij niet al te groote toename van h). Omgekeerd zal het, bij kleine pershoogten, dus mogelijk zijn, door vergrooting van h, *bij gelijkblijvend nuttig effect*, de capaciteit der lift nog op te voeren, mits men β de gewenschte vergrooting doet ondergaan.

De formule XII geeft dus voor alle gevallen een minimum-indompeling.

Aangezien de oorspronkelijke keuze van β betrekkelijk willekeurig is, kunnen wij volstaan met in het algemeen de voorwaarde te formuleeren, dat bij pershoogten kleiner dan 20 meter β laan den grooten kant genomen moet worden ($\beta = 0.8$ à 0.9).

De vergrooting der indompeling is voornamelijk afhankelijk van den overdruk, welken de beschikbare compressor kan leveren.

Ten einde het voorgaande met een voorbeeld toe te lichten is hieronder de verhouding der nuttige effecten berekend voor de beide liften L_1 en L_2, waarbij wij veronderstellen:

Voor L_1: $P = 5$, $h = 10$, $y = 8$, dus $H = 15$ meter.

Voor L_2: $P = 5$, $h = 20$, $y = 18$, dus $H = 25$ meter.

Bij beide is $h - y = 2$ meter.

Op grond van de vergrooting der indompeling van 10 tot 20 meter, bij gelijke waarde van β, zou het nuttig effect dalen tot $\frac{0.33630}{0.38817}$ van de oorspronkelijke waarde (zie de Tabel in § 6).

Een constante waarde van β zou, bij de grootste waarde van h, overeenkomen met een waarde: $y = 16$ meter.

Berekenen wij nu de vergrooting van het nuttig effect bij L_2 door vergrooting van y van 16 tot 18 meter, dan vinden wij, met behulp van verg. VIII, voor:

$$\eta\, 16 = \frac{36}{52} \times \frac{16}{9} \times \frac{C}{lg\ 2.6}$$

$$\text{en voor: } \eta\, 18 = \frac{38}{56} \times \frac{18}{7} \times \frac{C}{lg\ 2.8}.$$

De vergrooting bedraagt derhalve:

$$\frac{\eta\, 18}{\eta\, 16} = \frac{52 \times 9 \times 38 \times 18}{56 \times 7 \times 36 \times 16} \times \frac{lg\ 2.6}{lg\ 2.8} = \frac{2223}{1568} \times \frac{log\ 2.6}{log\ 2.8}.$$

Zoodat per saldo de verhouding der nuttige effecten zal zijn:

$$\frac{\eta\, L_2}{\eta\, L_1} = \frac{0.33630}{0.38817} \times \frac{2223}{1568} \times \frac{log\ 2.6}{log\ 2.8} = 1.14.$$

§ 12. *Bepaling van den buisdiameter d.*

Nadat β en h zijn vastgesteld blijft nog de buisdiameter te bepalen, die noodig is om het verlangde quantum water op te voeren.

In de formule voor B:

$$B = \frac{V \,.\, a}{4.472} \sqrt{h - y}\, \frac{20\,y + y^2}{20\,H + y^2} \text{ m}^3\text{/sec.}$$

zijn, wanneer wij voor y de waarde $\beta\, h$ invoeren en voor H de waarde $(P + h)$, alle grootheden bekend, behalve V en a.

Wij zagen in § 2, dat a voorstelt de buisdoorsnee in vierkante meters, terwijl V de snelheid is, waarmee de buis, ter lengte H en met een doorsnee a, doorstroomd wordt, wanneer bij intrede een overdruk van 20 meter water heerscht.

V is dus ook afhankelijk van a.

Ten einde d op eenvoudige wijze bij benadering te kunnen bepalen zijn door mij voor 16 verschillende waarden van H en voor diameters van 50 tot 200 mm., de bijbehoorende waarden van $V \times a$ berekend en in een tabel samengevoegd, die achter in deze verhandeling is opgenomen (Tabel I).

Men berekent dus met behulp van formule (II) de waarde, die $V \times a$ moet hebben, en zoekt in de tabel, in de kolom der (eventueel naast hoogere) stijghoogte, dit getal op. Ook hierin neme men weder het naast hoogere bedrag om zeker te zijn, dat de correspondeerende diameter niet te klein zal zijn.

Behoudens het in § 19 aangevoerde, heeft men dan den vereischten buisdiameter gevonden.

§ 13. *Wijze van berekening der waarde* $V \times a$.

Indien een buis, ter lengte H meter en met een doorsnede van d meter, doorstroomd wordt met een snelheid van V meter per secunde, dan treedt een bepaald drukverlies op, hetwelk wij q meter zullen noemen.

Hiervoor neemt men in de techniek algemeen als juist aan de formule:

$$q = 0.02 \times \frac{H}{d} \times \frac{V^2}{2\,g} \text{ meter} \quad \ldots \text{(XIII)}$$

Deze empirische formule, waarin $H =$ buislengte, $d =$ buisdiameter, $g =$ versnelling der zwaartekracht en $V =$ snelheid per secunde, alles in meters, voorstelt, is door mij dan ook als uitgangspunt van verdere berekeningen genomen.

Was nu de begindruk 20 meter, dan zal de einddruk $(20 - q)$ meter zijn, waarbij het water met een snelheid V meter per seconde uitstroomt.

Wij mogen dus schrijven:

$$V^2 = 2\,g\,(20 - q)$$

waarin g, de versnelling der zwaartekracht, is aangenomen op 9.812 meter.

Voeren wij de waarde van q volgens formule (XIII) in, dan vinden wij voor V^2:

$$V^2 = 2\,g\left(20 - 0.02\,\frac{H}{d}\,\frac{V^2}{2\,g}\right) = 40\,g - 0.02\,\frac{H}{d}\,V^2$$

$$\text{of} \qquad V^2\left(1 + 0.02\,\frac{H}{d}\right) = 40\,g$$

$$\text{zoodat} \qquad V = \sqrt{\frac{40\,g}{1 + 0.02\,\frac{H}{d}}}.$$

Verder is $a = \frac{\pi \,.\, d^2}{4}$ en dus kunnen wij schrijven:

$$V \times a = \frac{\pi \,.\, d^2}{4} \sqrt{\frac{40\,g}{1 + 0.02\,\frac{H}{d}}} = \frac{\pi \,.\, d^2}{4} \sqrt{\frac{40\,g \,.\, d}{d + 0.02\,H}}$$

$$\text{of } V \,.\, a = \frac{\pi}{2} \times d^2 \times \sqrt{\frac{10\,g\,d}{d + 0.02\,H}} \quad \ldots\ldots \text{(XIV)}$$

Met behulp dezer formule is de tabel, in § 12 bedoeld, berekend.

Digitized by Google

HOOFDSTUK V.

Correctie der formules van Green.

§ 14. *Theoretische beschouwingen.*

Door GREEN werd aangenomen, dat, indien een buis bij een overdruk van 20 meter doorstroomd wordt met een snelheid V, dezelfde buis, bij een overdruk van $(h-y)$ meter, doorstroomd wordt met een snelheid v, en dat dan de volgende betrekking tusschen v en V heerscht:

$$v : V = \sqrt{h-y} : \sqrt{20}$$

of

$$\frac{v}{V} = \sqrt{\frac{h-y}{20}}.$$

Nu geldt de formule $v = \sqrt{2gh}$ voor de uitstroomingssnelheid wanneer bij de *uitmonding* een overdruk van h meters heerscht. De door GREEN aangenomen drukken hebben evenwel betrekking op de *intrede* onderaan der luchtlift. Ware nu de luchtlift geheel met water gevuld dan zou de *verhouding* der vergeleken snelheden evenwel toch dezelfde zijn gebleven.

Noemen wij deze snelheden resp. v_1 en V_1, terwijl de drukverliezen resp. q en Q meter zouden bedragen, dan was de overdruk bij *uittrede* resp. $(h-y-q)$ en $(20-Q)$ meter.

Verder waren dan:

$$v_1^2 = 2g(h-y-q)$$
$$\text{en } V_1^2 = 2g(20-Q),$$

terwijl volgens vergelijking (XIII) geschreven kan worden:

$$q = 0.02\frac{H}{d} \times \frac{v_1^2}{2g}$$

$$\text{en } Q = 0.02\frac{H}{d} \times \frac{V_1^2}{2g}$$

zoodat:

$$v_1^2 = 2g\left(h-y-0.02\frac{H}{d} \times \frac{v_1^2}{2g}\right)$$

$$\text{en } V_1^2 = 2g\left(20-0.02\frac{H}{d} \times \frac{V_1^2}{2g}\right)$$

$$\text{of } v_1^2 = 2g \times \frac{h-y}{1+0.02\frac{H}{d}}$$

$$\text{en } V_1^2 = 2g \times \frac{20}{1+0.02\frac{H}{d}}.$$

Zoodat ook nu weer $\frac{v_1^2}{V_1^2} = \frac{h-y}{20}$,

$$\text{derhalve } \frac{v_1}{V_1} = \frac{v}{V}.$$

Er zijn bij de luchtlift echter twee factoren werkzaam, waardoor deze verhouding $v : V$ gewijzigd wordt.

1°. De stijgbuis is nooit geheel met water gevuld, doch slechts met een waterkolom van y meter gereduceerde lengte. Dit zal den wrijvingsweerstand doen afnemen en dus de uitstroomingssnelheid grooter maken (factor Θ).

2°. De waterdeeltjes bewegen zich *niet* met *eenparige* snelheid naar boven, doch, ten gevolge van de uitzetting der lucht, naar wij zullen aannemen, met *eenparig versnelde* beweging.

De juistheid dezer aanname wordt in voldoende mate bevestigd door het verloop der kromme, voorstellende de gemeten watersnelheden, in Abb. 31 op blz. 38 van HOEFER's eerder genoemde verhandeling.

Daar bij grootere snelheid de weerstand aanzienlijk toeneemt, zal hierdoor de totale wrijvingsweerstand grooter zijn dan bij eenparige beweging en dus de uitstroomingssnelheid weer afnemen (factor ψ).

Beide invloeden werken dus in tegengestelden zin, maar heffen elkaar in het algemeen niet op.

Noemen wij de correctie c, dan kunnen wij dus schrijven

$$c = \Theta \times \psi.$$

§ 15. *Berekening van* Θ.

De vergelijkingssnelheid heeft weer, zooals in § 14 is berekend, de waarde V_1, waarbij:

$$V_1^2 = 2g \times \frac{20}{1+0.02\frac{H}{d}} = 2g \times \frac{1000\,d}{50\,d+H}.$$

Aangezien de wrijvingsweerstand evenredig genomen kan worden aan de lengte der waterkolom, en de wrijving der lucht verwaarloosd worden mag, geldt bij de luchtlift, indien eenparige beweging wordt verondersteld, een weerstand:

$$q_2 = 0.02 \times \frac{y}{d} \times \frac{v_2^2}{2g}$$

als v_2 de snelheid voorstelt, die onder deze omstandigheden zou optreden.

Daar verder weer:

$$v_2^2 = 2g(h-y-q_2) \text{ is,}$$

vinden wij:

$$v_2^2 = 2g\left(h-y-0.02\frac{y}{d} \times \frac{v_2^2}{2g}\right)$$

of

$$v_2^2 = 2g \times \frac{h-y}{1+0.02\frac{y}{d}} = 2g \times \frac{50(h-y) \times d}{50\,d+y},$$

$$\text{derhalve is } \frac{v_2^2}{V_1^2} = \frac{50\,d+H}{50\,d+y} \times \frac{(h-y)}{20}.$$

Aangezien de door GREEN aangenomen verhouding $\frac{h-y}{20}$ bedroeg, is dus de eerste correctie, die moet worden aangebracht:

$$\frac{v_2^2}{v_1^2} = \frac{50\,d+H}{50\,d+y},$$

zoodat

$$\Theta = \sqrt{\frac{50\,d+H}{50\,d+y}}.$$

§ 16. *Berekening van* ψ.

Hierbij gaan wij uit van de veronderstelling, dat de luchtlift werkt volgens het z.g. *Pohlé-systeem* (6) (zie fig. 2).

DIAGRAM DER VERDEELING VAN HET WATER-LUCHT MENGSEL

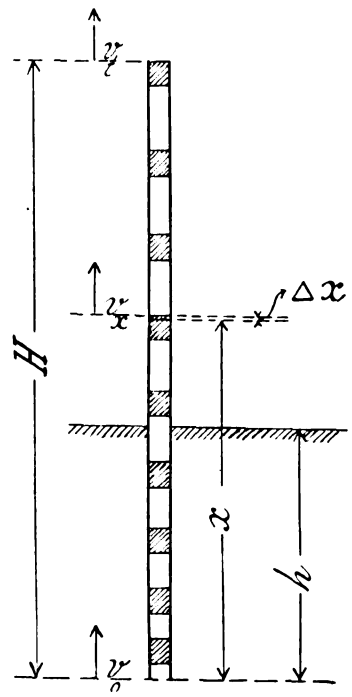


Fig. 2.

Verder weten wij, dat de gezamenlijke lengte der vloeistofzuiltjes y meter bedraagt, terwijl de totale weerstand evenredig zal zijn aan de lengte der doorstroomende vloeistofzuil (als een geheel beschouwd).

Noemen wij den weerstand, die een oneindig kleine vloeistofzuil, op x meter boven de intrede en ter dikte Δx, ondervindt, bij een oneindig kleine verplaatsing Δx, eens Δk, dan zal de totale weerstand van de buis, *indien zij geheel met water gevuld ware*, uitgedrukt worden door:

$$k = \int_0^H \Delta k.$$

Daar evenwel de stijgbuis der luchtlift slechts voor het gedeelte $\frac{y}{H}$ met water gevuld is, zal de totale weerstand bedragen:

$$k = \frac{y}{H}\int_0^H \Delta k.$$

Voor Δk kunnen wij schrijven, overeenkomstig formule (XIII):

$$\Delta k = 0.02\frac{\Delta x}{d} \times \frac{v_x^2}{2g}$$

(6) Men zie hierover de artikels van ir. P. N. HOORWEG in *De Ingenieur* No. 12, blz. 221, jaarg. 1921.

Digitized by Google

als v_x de snelheid van het water op een afstand x boven de intrede voorstelt.

Daar de beweging *eenparig versneld* is en dus de snelheid toeneemt van v_0 tot v_t, kunnen wij schrijven:

$$v_x = v_0 + \frac{x}{H}(v_t - v_0).$$

Invoerende in de vorige uitdrukking vinden wij:

$$\triangle k = 0.02 \frac{\triangle x}{d} \times \frac{1}{2g}\left\{v_0^2 + \frac{x^2}{H^2}(v_t - v_0)^2 + \frac{2 x v_0}{H}(v_t - v_0)\right\}.$$

Derhalve wordt de totale weerstand der luchtlift:

$$k = \frac{y}{H}\int_0^H 0.02\frac{\triangle x}{d} \times \frac{1}{2g}\left\{v_0^2 + \frac{x^2}{H^2}(v_t - v_0)^2 + \frac{2 x v_0}{H}(v_t - v_0)\right\} =$$

$$= \frac{0.02\, y}{2 H \,.\, d \,.\, g}\int_0^H \left\{v_0^2 \triangle x + \frac{x^2 \triangle x}{H^2}(v_t^2 + v_0^2 - 2 v_0 v_t) + \right.$$

$$\left. + \frac{2 x \triangle x v_0}{H}(v_t - v_0)\right\} = \frac{0.01\, y}{H \,.\, d \,.\, g}\left(v_0^2 H + \frac{H v_t^2}{3} + \right.$$

$$\left. + \frac{H v_0^2}{3} - \frac{2 H v_0 v_t}{3} + H v_0 v_t - H v_0^2\right) + C.$$

Of

$$k = \frac{0.01\, y}{3\, d \,.\, g}(v_t^2 + v_0^2 + v_0 v_t) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \text{(XV)}.$$

Het is gemakkelijk in te zien, dat de integratieconstante $= 0$ moet zijn.

Deze snelheid v_0 bij de intrede is een maat voor de capaciteit der luchtlift.

De oorspronkelijk door GREEN aangenomen verhouding der intreesnelheid tot de vergelijkingssnelheid, bij 20 meter overdruk, was $\frac{v_1}{V_1}$ (zie § 14). Deze werd in § 15 gecorrigeerd met den term:

$$\Theta = \frac{v_2}{v_1}.$$

Nu moet zij met nòg een term (ψ) gecorrigeerd worden, die de waarde zal moeten hebben van $\frac{v_0}{v_2}$.

Alsdan is de verhouding tot de vergelijkingssnelheid:

$$\frac{v_0}{v_2} \times \frac{v_2}{v_1} \times \frac{v_1}{V_1} = \frac{v_0}{V_1},$$

zoodat dan de formules de juiste uitkomst zullen geven.

De correctie bedraagt dan dus

$$c = \Theta \times \psi.$$

Daar het totale drukverlies in de buis k meter bedraagt, en de overdruk $(h - y)$ meter, zal de snelheid bij de intrede, (dus v_0) een functie zijn van $(h - y - k)$ en wij kunnen schrijven:

$$v_0^2 = 2 g (h - y - k).$$

Ook was: $$v_2^2 = 2 g (h - y - q_2).$$

Dus is

$$\frac{v_0^2}{v_2^2} = \frac{h - y - k}{h - y - q_2} = \psi^2 \quad \ldots\ldots \text{(XVI)}$$

Nu is gevonden (verg. XV):

$$k = \frac{0.01\, y}{3\, d \,.\, g}(v_t^2 + v_0^2 + v_0 v_t)$$

en

$$q_2 = 0.01 \frac{y}{d} \times \frac{v_2^2}{g}.$$

Uit beide vergelijkingen volgt:

$$\frac{k}{q_2} = \frac{v_t^2 + v_0^2 + v_0 v_t}{3 v_2^2} = \frac{v_0^2}{3 v_2^2}\left\{\left(\frac{v_t}{v_0}\right)^2 + 1 + \frac{v_t}{v_0}\right\}.$$

Stellen wij voorloopig $\left(\frac{v_t}{v_0}\right)^2 + 1 + \frac{v_t}{v_0} = \lambda$ (zie § 17)

dan wordt: $$\frac{k}{q_2} = \frac{\lambda \psi^2}{3}$$

of $$k = q_2 \times \frac{\lambda \psi^2}{3}.$$

Na invoering in (XVI) vinden wij dus:

$$\psi^2 = \frac{h - y - q_2 \times \frac{\lambda \psi^2}{3}}{h - y - q_2}$$

of: $$\psi^2 (h - y - q_2) = h - y - q_2 \times \frac{\lambda \psi^2}{3}$$

of $$\psi^2 \left(h - y - q_2 + q_2 \times \frac{\lambda}{3}\right) = h - y$$

zoodat: $$\psi^2 = \frac{h - y}{h - y - q_2 + q_2 \frac{\lambda}{3}}$$

of $$\frac{1}{\psi^2} = 1 + q_2 \times \frac{\frac{\lambda}{3} - 1}{h - y} = 1 + q_2 \times \frac{\lambda - 3}{3 (h - y)}.$$

Verder lossen wij q_2 op uit de beide vergelijkingen:

$$q_2 = 0.01 \frac{y}{d \,.\, g} v_2^2 \text{ en } v_2^2 = 2 g (h - y - q_2).$$

Deze geven:

$$v_2^2 = \frac{100\, d \,.\, g \,.\, q_2}{y} = 2 g (h - y - q_2)$$

of $$\frac{50\, d \,.\, q_2}{y} = h - y - q_2$$

dus $$\frac{50\, d \,.\, q_2}{y} + q_2 = h - y$$

of $$q_2 \times \frac{50 d + y}{y} = h - y.$$

Wij vinden dus voor q_2:

$$q_2 = \frac{y}{50 d + y} \times (h - y).$$

Deze waarde moeten wij substitueeren in de uitdrukking voor $\frac{1}{\psi^2}$:

$$\frac{1}{\psi^2} = 1 + \frac{\lambda - 3}{3 (h - y)} \times \frac{y}{50 d + y} \times (h - y) = 1 + \frac{\lambda - 3}{3} \times \frac{y}{50 d + y}$$

of $$\frac{1}{\psi^2} = \frac{150 d + 3 y + \lambda y - 3 y}{150 d + 3 y} = \frac{150 d + \lambda y}{150 d + 3 y}.$$

Derhalve blijkt dat:

$$\psi^2 = \frac{150 d + 3 y}{150 d + \lambda y}$$

en dus $$\psi = \sqrt{\frac{150 d + 3 y}{150 d + \lambda y}}.$$

De volledige correctieterm wordt nu dus:

$$c = \Theta \times \psi = \sqrt{\frac{50 d + H}{50 d + y}} \times \sqrt{\frac{150 d + 3 y}{150 d + \lambda y}} =$$

$$= \sqrt{\frac{150 d + 3 H}{150 d + \lambda y}} \quad \ldots\ldots \text{(XVII)}$$

Daar $v_t > v_0$ is blijkt uit de uitdrukking voor λ, dat onder alle omstandigheden $\lambda > 3$ is, zoodat dus de term ψ steeds < 1 moet zijn. Daar $\Theta > 1$ is, valt a priori niet te zeggen of de waarde der correctie meer of minder dan de eenheid zal bedragen.

§ 17. *Berekening van* λ.

Wij stelden in § 16:

$$\lambda = \left(\frac{v_t}{v_0}\right)^2 + \frac{v_t}{v_0} + 1.$$

Bij de intrede onder in de stijgbuis bevindt de lucht zich onder een overdruk van $(y + k)$ meter, dus onder een totalen druk van $(y + 10 + k)$ meter water.

Ook zagen wij, dat er α maal zooveel lucht, van atmosferische spanning, bovenaan ontwijkt, als water, dus ook dat er $(\alpha + 1)$ maal zooveel *mengsel* uitvloeit als water.

Deze α deelen lucht hadden onderin een volume van $\alpha \times \frac{10}{y + 10 + k}$ en dus is het volume van het mengsel onderin: $\left(\alpha \times \frac{10}{y + 10 + k} + 1\right)$.

Digitized by Google

Daar de stroomsnelheden direct evenredig zijn met de doorstroomende volumina kunnen wij de volgende vergelijking opstellen:

$$v_t : v_0 = (\alpha + 1) : \left(\alpha \times \frac{10}{y + 10 + k} + 1\right)$$

of:

$$\frac{v_t}{v_0} = \frac{\alpha + 1}{\frac{10\,\alpha + y + 10 + k}{y + 10 + k}} = \frac{(\alpha + 1)(y + 10 + k)}{10\,\alpha + y + 10 + k}.$$

Hierin mogen wij k verwaarloozen. De fout, die wij zoodoende maken, heeft ten gevolge, dat $\frac{v_t}{v_0}$ (en daarmee λ) *iets te klein* gevonden wordt. Deze fout gaat echter sterk verkleind in het eindresultaat over, zoodat men de correctie c ten slotte zeer weinig *te groot* vindt (7).

Op een dergelijke nauwkeurigheid komt het *in de praktijk* evenwel meestal niet aan en wij kunnen dan ook volstaan met de eerste benadering van λ, die gegeven is door de uitdrukking

$$\lambda = \left(\frac{v_t}{v_0}\right)^2 + \frac{v_t}{v_0} + 1$$

als

$$\frac{v_t}{v_0} = \frac{(\alpha + 1)(y + 10)}{10\,\alpha + y + 10}.$$

Voeren wij hierin de gevonden waarde voor α in (zie verg. III) n.l.:

$$\alpha = 2\,\frac{10 + y}{20\,y + y^2} \times (H - y)$$

dan vinden wij:

$$\frac{v_t}{v_0} = \frac{20\,H + 2\,Hy - y^2}{20\,H + y^2}.$$

Dan wordt λ, na uitwerking:

$$\lambda = \frac{y^4 - 2\,H\,y^3 + 4\,H^2\,y^2 + 120\,H^2\,y + 1200\,H^2}{y^4 + 40\,H\,y^2 + 400\,H^2} \quad \text{(XVIII)}.$$

Voor een gemakkelijk gebruik der formules is in deze verhandeling een tabel voor waarden van λ opgenomen (Tabel II).

Berekend zijn n.l. vier reeksen van waarden voor 25 waarden van y en wel voor de gevallen, dat $H = 1.5\,y$, $H = 2\,y$, $H = 2.5\,y$ en $H = 3\,y$ is. Voor $H = y$ is $\lambda = 3$, eveneens voor $y = 0$.

Door interpolatie vindt men dan op eenvoudige wijze de gezochte waarde voor λ.

HOOFDSTUK VI.

De volledige gecorrigeerde formules van Green en haar toepassing.

§ 18. *Algemeene beschouwingen.*

De volledige gecorrigeerde formules van GREEN luiden:

1°. voor de hoeveelheid benoodigde *lucht:*

$$A \cong V.a \times \sqrt{h - y} \times (10 + y) \times \frac{H - y}{20\,H + y^2} \times$$

$$\times \sqrt{\frac{150\,d + 3\,H}{150\,d + \lambda\,y}} \text{ m}^3/\text{sec}. \quad \text{(XIX)}.$$

2°. voor de hoeveelheid opgevoerd *water:*

$$B = \frac{V.a}{4.472} \times \sqrt{h - y} \times \frac{20\,y + y^2}{20\,H + y^2} \times \sqrt{\frac{150\,d + 3\,H}{150\,d + \lambda\,y}} \text{ m}^3/\text{sec} \quad \text{(XX)}.$$

De waarden voor $V \times a$ en λ kunnen aan de tabellen I en II (op blz. 788) ontnomen worden. Ook kan men de waarde $V \times a$ berekenen met behulp van verg. (XIV) en de waarde van λ met behulp van verg. (XVIII).

(7) Bij de afleiding zijner formules heeft GREEN dezen wrijvingsweerstand k verwaarloosd en hij noemde den instroomingsluchtdruk: $(y + 10)$ meter, in plaats van $(y + 10 + k)$ meter. Hierdoor wordt zijn resultaat voor de gevonden hoeveelheden water en lucht iets te *klein*, en de onjuistheid in de bepaalde correctie c heeft dus de tendenz om die fout te vereffenen

De vraag rijst nu of de toevoeging van den correctieterm, aan het eind der formules voor A en B, ook van invloed is op de beschouwingen, in de vorige hoofdstukken ontwikkeld.

Geen wijziging zal worden gebracht in de berekeningen, waaraan de waarde α ten grondslag ligt, dus die betreffende het nuttig effect eener luchtlift (§ 4 en § 6) en die betreffende het verband tusschen α en h (§ 7) of tusschen B en h (§ 5).

Evenwel zal de correctieterm invloed uitoefenen op de strenge berekening van de waarde van y, waarbij een luchtlift haar maximum-capaciteit heeft (§ 3).

De toevoeging van den correctieterm zal een verschuiving der waarde van y_{max} ten gevolge hebben. Deze invloed is des te grooter naarmate de buisdoorsnee d kleiner is, doch in de praktijk is men, wat dit betreft, zeer spoedig aan een minimum gebonden.

Om ons een denkbeeld te kunnen vormen van de grootte, die de afwijking in verschillende gevallen zal kunnen bereiken, zijn voor de vier in § 3 beschouwde luchtliften berekeningen uitgevoerd om bij benadering de werkelijke waarde van y_{max} te bepalen.

Hierbij is telkens een buisdiameter aangenomen, die voor de praktijk als een minimumwaarde kan worden beschouwd:

Het gaat om de veranderingen der termen:

$$r = \sqrt{h - y} \times \frac{20\,y + y^2}{20\,H + y^2} \text{ en } c = \sqrt{\frac{150\,d + 3\,H}{150\,d + \lambda\,y}}$$

en ten slotte om de waarde van $r \times c$ in vergelijking met de waarde van r alleen. Het resultaat der berekeningen is vereenigd in het staatje op blz. 787.

Hieruit blijkt, dat er een verschuiving valt te constateeren voor de waarde van y_{max}:

bij lift I	van	4.02	meter	naar ongeveer	3.5	meter	= 0.58 h
„ „ II	„	9.8	„	„ „	8.—	„	= 0.53 h
„ „ III	„	10.33	„	„ „	8.5	„	= 0.57 h
„ „ IV	„	37.4	„	„ „	31.—	„	= 0.52 h

Bij grootere buisdiameters zouden de verschuivingen geringer geweest zijn.

Het blijkt dus, dat men desnoods in bijzondere gevallen de onderste grens voor β zou mogen verlagen tot $\beta_{min} = 0.6$.

Hoewel een algemeen geldende oplossing van het probleem der maximum-capaciteit eener luchtlift hiermee niet gegeven is, zoo is toch de weg gewezen, langs welken men de gezochte waarde van y_{max}, in elk bijzonder geval, desverlangd zou kunnen benaderen met elke verlangde nauwkeurigheid.

Dit vraagstuk doet zich in de praktijk echter zelden voor.

Van meer belang is het te constateeren, dat bij alle beschouwde luchtliften de verschuiving van y_{max} heeft plaats gevonden naar een *kleinere* waarde van y.

Aan den in § 9 geformuleerden eisch, dat een luchtlift beneden haar maximum-capaciteit moet werken, doordat wij $y > y_{max}$ nemen, *blijft dus voldaan* indien wij als voorwaarde stellen $y > \frac{2}{3}\,h$ $\left(\text{of } \beta > \frac{2}{3}\right)$. Derhalve ondervindt het in §§ 10 en 11 aangevoerde *geen wijziging* door de toevoeging van den correctieterm.

§ 19. *Invloed van den correctieterm op de berekening van d.*

In § 12 is aangegeven hoe met behulp der *on*gecorrigeerde formule van GREEN de buisdiameter wordt berekend. De op deze wijze gevonden waarde d dient echter als een eerste benadering te worden beschouwd. Noemen wij deze waarde d_1, dan berekent men met behulp hiervan een benaderde waarde van den correctieterm c_1, dus

$$c_1 = \sqrt{\frac{150\,d_1 + 3\,H}{150\,d_1 + \lambda\,y}}.$$

Vervolgens deelt men het eerstgevonden bedrag van $V \times a$ door c_1 en zoekt een dichtstbij zijnden buisdiameter op, behoorende bij de waarde $\frac{V \times a}{c_1}$ in de tabel I.

Noemen wij deze 2e benadering d_2, dan kunnen wij hiermee een meer benaderde waarde voor c vinden, die wij c_2 noemen, waarbij:

$$c_2 = \sqrt{\frac{150\,d_2 + 3\,H}{150\,d_2 + \lambda\,y}}.$$

Vervolgens kunnen wij in de tabel naar een buisdiameter

Digitized by Google

Lift no.	h	H	y	$r=\sqrt{h-y}\cdot\frac{20y+y^2}{20H+y^2}$	$c=\sqrt{\frac{150d+3H}{150d+\lambda y}}$ $(d=0.05)$	$c=\sqrt{\frac{150d+3H}{150d+\lambda y}}$ $(d=0.10)$	$r\times c$
I	6	10	3.3	0.59909	1.3825	—	0.82824
	»	»	3.5	0.61271	1.3554	—	**0.83050**
	»	»	3.7	0.62236	1.3302	—	0.82798
	»	»	3.9	0.62764	1.3063	—	0.81986
	»	»	**4.0**	0.62850	1.2949	—	0.81386
	·	»	4.1	0.62820	1.2840	—	0.80662
II	15	20	6	1.07337	1.4232	—	1.5276
	»	»	7	1.1906	1.3299	—	1.5834
	»	»	8	1.2773	1.2558	—	**1.6040**
	»		9	1.3292	1.1994	—	1.5942
	»	»	**9.8**	1.3425	1.1580	—	1.5546
	»	»	10	1.3417	1.1493	—	1.5420
III	15	40	7.5	0.65966	—	1.5999	1.0554
	»	»	8	0.68595	—	1.5522	1.0647
	»		8.5	0.70807	—	1.5081	**1.0678**
	»	»	9	0.72567	—	1.4672	1.0647
	»	»	**10.33**	0.74672	—	1.3725	1.0249
	»	»	10.5	0.74635	—	1.3646	1.0185
IV	60	100	28	2.7309	—	1.0618	2.8997
	»	»	29	2.7839	—	1.0439	2.9060
	»	»	30	2.8330	—	1.0277	2.9115
	»	»	31	2.8753	—	1.0128	**2.9123**
	»	»	32	2.9117	—	0.99930	2.9097
	»	»	33	2.9421	—	0.98703	2.9039
	»	»	**37.4**	3.0027	—	0.94498	2.8375
	»	»	40	2.9815	—	0.92760	2.7657

De vet gedrukte cijfers in de y-kolom geven de maxima aan volgens § 3.
In de laatste kolom zijn de gecorrigeerde maxima vet gedrukt.

zoeken, overeenkomende met de waarde $\frac{V\times a}{c_2}$. Deze diameter zullen wij d_3 noemen. Deze benaderingen zou men nog verder kunnen voortzetten, doch in de praktijk *zal men als regel met de waarde d_2 kunnen volstaan.* Is n.l. $c_1<1$ dan vindt men $d_2>d_1$. Hiermee vindt men dan $c_2>c_1$, en dus: $d_3<d_2$. zoodat de waarde d_2 zeker niet te klein zal zijn.

Was echter $c_1>1$ dan vindt men $d_2<d_1$. Nu wordt $c_2>c_1$ en dus wordt ook $d_3<d_2$ enz, zoodat elke volgende benadering een kleinere waarde voor d oplevert. Ook hier is dus de waarde d_2 *zeker niet te klein.*

De 2e benadering van den buisdiameter vormt dus in alle gevallen een voor de praktijk bruikbare waarde.

§ 20. *Uitwerking van een getallenvoorbeeld.*

Men wil met behulp van een luchtlift 1500 liter water per minuut opvoeren tegen een pershoogte van 22 meter. De indompelingsdiepte wordt verondersteld beperkt te zijn tot 18 meter.

Gevraagd wordt buisdiameter en luchtverbruik vast te stellen, in verband met de indompeling.

Oplossing:

Daar de verlangde capaciteit 1500 L/min. of 25 L/sec. is, is

$$B=0.025.$$

In verband met deze, voor de tamelijk groote opvoerhoogte en beperkte indompeling, aanzienlijke capaciteit, zijn we genoodzaakt β aan den kleinen kant te kiezen, willen we niet in een exhorbitanten buisdiameter vervallen.

Wij stellen dus bijv. $\beta=0.75$; dan wordt overeenkomstig verg. (XII):

$$h_{min}=\frac{P}{3\beta-1}=\frac{22}{2.25-1}=\frac{22}{1.25}=17.6 \text{ meter.}$$

Voor vergrooting van deze indompeling, zooals gemotiveerd in § 11, bestaat geen gelegenheid.

Wij zien verder, dat

$$y=\beta h=0.75\times 17.6=13.2 \text{ meter is.}$$

Voorts is $H=P+h=22+17.6=39.6$ meter.

Tevens is $H=3y$.

Wij moeten nu de waarde $V\times a$ berekenen met behulp van formule (II) en vinden dan:

$$0.025=\frac{V\times a}{4.472}\times\sqrt{17.6-13.2}\times\frac{264+174.24}{792+174.24}.$$

Dus:

$$V\times a=\frac{0.025\times 4.472}{\sqrt{4,4}}\times\frac{966.24}{438.24}=0.11752.$$

Nu zoeken wij in tabel I in de kolom van $H=40$ en zien, dat een buisdiameter van 140 mm voldoende zal zijn, indien geen rekening gehouden werd met den correctieterm. Deze correctieterm wordt met de zooeven gevonden eerste benadering van den buisdiameter (d_1) berekend, zoodat:

$$c_1=\sqrt{\frac{150d_1+3H}{150d_1+\lambda y}}.$$

De waarde voor λ zoeken wij in tabel II, waarin wij in de kolom ($H=3y$) het volgende vinden:

voor $y=12$ is $\lambda=5.45$

„ $y=14$ is $\lambda=5.84$.

Daar in ons voorbeeld $y=13.2$ meter is, zal dus:

$$\lambda=5.68$$

gesteld moeten worden.

Zoodoende wordt

$$c_1=\sqrt{\frac{150\times 0.140+118.8}{150\times 0.140+74.976}}=1.2069.$$

Wij hebben dan te nemen den buisdiameter, dien wij vinden in dezelfde kolom ($H=40$) bij de waarde

$$\frac{V\times a}{c_1}=\frac{0.11752}{1.2069}=0.09737.$$

Hiermee stemt vrijwel overeen het getal, overeenkomende met de waarde 0.130 meter voor d, derhalve vinden wij:

$$d=130 \text{ mm.}$$

Digitized by Google

Derhalve wordt de correctie ten slotte:

$$c_2 = \sqrt{\frac{150 \times 0.130 + 118.8}{150 \times 0.130 + 74.976}} = 1.2099.$$

Met behulp van verg. (XIX), waarin wij nu voor $V \times a$ de gecorrigeerde waarde moeten invoeren, vinden wij nu globaal voor de hoeveelheid benoodigde lucht:

$$A = \frac{0.11752}{c_2} \times \sqrt{4.4} \times 23.2 \times \frac{26.4}{792 + 174.24} \times c_2$$

$= 0.15693$ m³/sec. of minstens 9.4 m³/min.

Ongerekend lek- of drukverliezen moet deze hoeveelheid atmosferische lucht tot ca. 2 atmosferen overdruk worden gecomprimeerd.

Tabel I. **Waarden van V × a.**

d	$H=5$	$H=8$	$H=12$	$H=16$	$H=20$	d
0.050	0.02246	0.01898	0.01615	—	—	0.050
0.055	0.02804	0.02381	0.02032	—	—	0.055
0.060	0.03433	0.02925	0.02505	0.02226	0.02023	0.060
0.065	0.04126	0.03533	0.03035	0.02701	0.02458	0.065
0.070	0.04892	0.04206	0.03623	0.03230	0.02942	0.070
0.075	0.05730	0.04944	0.04271	0.03814	0.03478	0.075
0.080	0.06639	0.05749	0.04979	0.04453	0.04065	0.080
0.085	0.07620	0.06622	0.05749	0.05150	0.04706	0.085
0.090	0.08674	0.07562	0.06582	0.05905	0.05401	0.090
0.095	0.09801	0.08571	0.07478	0.06719	0.06152	0.095
0.100	0.11002	0.09650	0.08438	0.07592	0.06959	0.100
0.105	0.12277	0.10798	0.09464	0.08527	0.07822	0.105
0.110	0.13626	0.12017	0.10555	0.09522	0.08744	0.110
0.115	0.15050	0.13307	0.11712	0.10580	0.09724	0.115
0.120	0.16548	0.14651	0.12936	0.11594	0.10763	0.120
0.125	0.18121	0.16101	0.14228	0.12885	0.11863	0.125
0.130	0.19769	0.17606	0.15551	0.14134	0.13023	0.130
0.135	0.21493	0.19183	0.17014	0.15446	0.14245	0.135
0.140	0.23293	0.21202	0.18511	0.16825	0.15529	0.140
0.145	0.25168	0.22943	0.20072	0.18268	0.16874	0.145
0.150	0.27118	0.25151	0.21712	0.19778	0.18283	0.150
0.155	0.29145	0.26222	0.23417	0.21354	0.19755	0.155
0.160	0.31248	0.28166	0.25192	0.22997	0.21292	0.160
0.170	0.35682	0.32268	0.28956	0.26487	0.24558	0.170
0.180	0.40420	0.36680	0.33003	0.30247	0.28084	0.180
0.190	0.45465	0.41385	0.37337	0.34284	0.31875	0.190
0.200	0.50819	0.46391	0.41961	0.39046	0.35933	0.200

d	$H=25$	$H=30$	$H=35$	$H=40$	$H=45$	d
0.050	—	—	—	—	—	0.050
0.055	—	—	—	—	—	0.055
0.060	—	—	—	—	—	0.060
0.065	0.02230	0.02055	—	—	—	0.065
0.070	0.02672	0.02464	0.02299	0.02163	0.02048	0.070
0.075	0.03161	0.02917	0.02723	0.02562	0.02427	0.075
0.080	0.03698	0.03416	0.03189	0.03003	0.02845	0.080
0.085	0.04285	0.03960	0.03699	0.03484	0.03302	0.085
0.090	0.04922	0.04552	0.04254	0.04008	0.03800	0.090
0.095	0.05611	0.05192	0.04854	0.04575	0.04339	0.095
0.100	0.06352	0.05881	0.05501	0.05187	0.04920	0.100
0.105	0.07147	0.06620	0.06196	0.05857	0.05545	0.105
0.110	0.07995	0.07410	0.06938	0.06545	0.06213	0.110
0.115	0.08898	0.08253	0.07730	0.07295	0.06927	0.115
0.120	0.09858	0.09147	0.08571	0.08094	0.07685	0.120
0.125	0.10873	0.10095	0.09466	0.08937	0.08490	0.125
0.130	0.11945	0.11097	0.10407	0.09831	0.09342	0.130
0.135	0.13075	0.12153	0.11402	0.10775	0.10241	0.135
0.140	0.14264	0.13265	0.12451	0.11769	0.11190	0.140
0.145	0.15511	0.14769	0.13552	0.12815	0.12186	0.145
0.150	0.16818	0.15657	0.14707	0.13911	0.13232	0.150
0.155	0.18185	0.16938	0.15916	0.15060	0.14328	0.155
0.160	0.19612	0.18277	0.17181	0.16262	0.15476	0.160
0.170	0.22659	0.21129	0.19878	0.18825	0.17924	0.170
0.180	0.25937	0.24218	0.22800	0.21605	0.20581	0.180
0.190	0.29475	0.27546	0.25952	0.24607	0.23451	0.190
0.200	0.33268	0.31120	0.29340	0.27834	0.26539	0.200

d	$H=50$	$H=60$	$H=70$	$H=80$	$H=90$	$H=100$	d
0.060	—	—	—	—	—	—	0.060
0.065	—	—	—	—	—	—	0.065
0.070	—	—	—	—	—	—	0.070
0.075	0.02312	0.02123	0.01974	0.01852	0.01750	0.01664	0.075
0.080	0.02710	0.02490	0.02315	0.02173	0.02054	0.01953	0.080
0.085	0.03147	0.02891	0.02690	0.02525	0.02387	0.02270	0.085
0.090	0.03621	0.03329	0.03097	0.02908	0.02750	0.02615	0.090
0.095	0.04136	0.03803	0.03540	0.03324	0.03144	0.02990	0.095
0.100	0.04691	0.04316	0.04018	0.03774	0.03570	0.03395	0.100
0.105	0.05288	0.04866	0.04531	0.04257	0.04027	0.03831	0.105
0.110	0.05927	0.05456	0.05082	0.04775	0.04518	0.04299	0.110
0.115	0.06609	0.06085	0.05670	0.05329	0.05043	0.04798	0.115
0.120	0.07334	0.06756	0.06295	0.05918	0.05601	0.05331	0.120
0.125	0.08104	0.07467	0.06960	0.06545	0.06195	0.05897	0.125
0.130	0.08919	0.08221	0.07665	0.07208	0.06825	0.06496	0.130
0.135	0.09780	0.09018	0.08410	0.07910	0.07490	0.07131	0.135
0.140	0.10688	0.09858	0.09195	0.08651	0.08193	0.07800	0.140
0.145	0.11642	0.10742	0.10022	0.09430	0.08392	0.08506	0.145
0.150	0.12644	0.11670	0.10891	0.10250	0.09710	0.09247	0.150
0.155	0.13694	0.12643	0.11802	0.11110	0.10526	0.10025	0.155
0.160	0.14793	0.13663	0.12757	0.12010	0.11381	0.10841	0.160
0.170	0.17141	0.15840	0.14797	0.13936	0.13210	0.12586	0.170
0.180	0.19689	0.18207	0.17016	0.16031	0.15200	0.14486	0.180
0.190	0.22444	0.20767	0.19417	0.18300	0.17356	0.16545	0.190
0.200	0.25410	0.23524	0.22005	0.20746	0.19681	0.18766	0.200

Tabel II. **Waarden van λ.**

y	$H=y$	$H=1.5\,y$	$H=2\,y$	$H=2.5\,y$	$H=3\,y$
0	3	3	3	3	3
1	3	3.10	3.15	3.18	3.20
2	3	3.19	3.29	3.36	3.40
3	3	3.29	3.44	3.54	3.61
4	3	3.37	3.58	3.72	3.81
5	3	3.45	3.72	3.89	4.02
6	3	3.53	3.85	4.07	4.22
7	3	3.60	3.98	4.24	4.43
8	3	3.68	4.11	4.41	4.63
9	3	3.75	4.24	4.58	4.84
10	3	3.81	4.36	4.75	5.04
12	3	3.94	4.60	5.08	5.45
14	3	4.06	4.82	5.40	5.84
16	3	4.16	5.04	5.71	6.24
18	3	4.27	5.25	6.01	6.62
20	3	4.36	5.44	6.31	7.00
25	3	4.57	5.90	7.00	7.91
30	3	4.75	6.31	7.64	8.78
35	3	4.91	6.67	8.23	9.59
40	3	5.04	7.00	8.78	10.36
50	3	5.27	7.57	9.75	11.76
60	3	5.44	8.04	10.59	13.00
70	3	5.59	8.44	11.31	14.10
80	3	5.71	8.78	11.95	15.08
90	3	5.81	9.07	12.51	15.96
100	3	5.90	9.33	13.00	16.75

EEN NIEUW TIJDPERK VAN STOOMTRACTIE?

Beraadslaging in de vergadering der Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie van 16 *Juni* 1925, *over de voordracht van prof. ir.* F. WESTENDORP, *in de vergadering van* 18 *Februari* 1925 (*opgenomen in De Ingenieur* 1925, *No.* 15).

Het lid prof. ir. **I. Franco.** Op mijn voorstel is in de vergadering te Utrecht besloten om de beraadslaging over deze belangrijke voordracht te verdagen. Ik heb dat voorstel gedaan, niet om te treden in een bestrijding van den geachten spreker, maar om gelegenheid te openen, dat verschillende personen van gedachten zouden kunnen wisselen omtrent dit buitengewoon interessante vraagstuk.

Laat ik beginnen met mijn compliment te maken aan den spreker voor de uitstekende, heldere wijze, waarop hij zijn uiteenzetting gegeven heeft en ons inleidde in dit zoo moeilijke vraagstuk.

Digitized by Google

Prof. WESTENDORP heeft het gehad over electrische tractie en over de nieuwe mogelijkheden van draadlooze tractie, en wel in het bijzonder over de toepassing van de turbine-locomotief en de thermo-locomotief.

Wat aangaat de electrische tractie zou ik alleen willen opmerken, dat de spreker zich geuit heeft in dezen zin, dat in sommige gevallen electrische tractie wenschelijk en economisch mogelijk zal zijn. Ik wil erop wijzen, dat hij zich daarbij bevindt in goed gezelschap, n.l. in dat van de Staatscommissie, welke de Regeering van voorlichting zou dienen omtrent de electriciteitsvoorziening van ons land.

Prof. WESTENDORP zegt (zie *De Ingenieur* blz. 307):

De vele positieve uitspraken over de rentabiliteit van de electrische tractie *in het algemeen* kunnen daarom niet aanvaard worden. Er zijn te veel factoren in het spel, die in verschillende mate afhankelijk zijn van de verkeersdichtheid, dan dat een algemeene regel kan worden opgesteld.

De Commissie, welker verslag eerst dezer dagen verschenen is, zegt het volgende:

Het is aan geen twijfel onderhevig, dat op hoofdspoorwegen met sterk verkeer de stoom eenmaal door electriciteit zal worden verdrongen, doch het tijdstip, waarop zulks zal geschieden, zal voor elk geval afzonderlijk zijn te beoordeelen, waarbij nu eens het eene, dan eens het andere met electrificatie gepaard gaande voordeel den doorslag zal geven. Die voordeelen kunnen in de volgende rubrieken worden ondergebracht:

A. Besparing van steenkolen.

B. Grooter capaciteit van baanvakken en stationsemplacementen.

In beginsel zijn beide uitingen vrijwel parallel.

Ik meen, dat ik daarom wat dit onderwerp betreft, niet verder in details behoef te treden.

Wat betreft de toepassing van de turbine-locomotief en van de thermo-locomotief zou ik enkele opmerkingen willen maken.

Aan het slot van zijn voordracht, na beschrijving van de verschillende locomotieven, zegt prof. WESTENDORP:

Met dit beeld voor oogen moge ik uw belangstelling opwekken voor de verschillende pogingen, welke worden aangewend om de locomotief tot verdere volmaking te brengen en een nieuw tijdperk van stoomtractie, althans van draadlooze tractie, voor de hoofdspoorwegen te openen.

Mijn vraag is nu deze: in hoever is er kans op een spoedige verwezenlijking van de denkbeelden, welke zijn nedergelegd in de besproken wijzigingen in den bouw van de toekomst-locomotief en welke nu reeds wettigen om te spreken van een nieuw tijdperk van stoomtractie?

Wat betreft de turbine-locomotief, waarvan verschillende typen besproken zijn, wil ik mij bepalen tot de turbo-locomotief van LJUNGSTRÖM, omdat theoretisch deze locomotief zeer zeker verre staat boven de turbine-locomotief van KRUPP en ZOELLY.

Hoe is de turbo-locomotief van LJUNGSTRÖM tot stand gekomen? In 1916 zette zich dr. FREDERIK LJUNGSTRÖM aan het probleem een locomotief te construeeren, die zou moeten voldoen aan de eischen van het spoorwegbedrijf, doch waarvan de mechanische inrichting vrijwel geheel overeen zou komen met die van een moderne electrische centrale. Daarvoor heeft hij verschillende absoluut nieuwe zaken in de locomotiefconstructie ingevoerd, en wel: 1°. de snelloopende stoomturbine; 2°. de condensatie; 3°. het verwarmen der verbrandingslucht alvorens deze naar de stookruimte wordt gevoerd; 4°. het hoogverhitten van het voedingwater; 5°. een hoogdruk locomotiefketel met 21 atmosferen druk, van gewonen vorm; 6°. geforceerden trek door middel van een ventilateur in plaats van door afgewerkten stoom.

Deze plannen zijn technisch voorbeeldig uitgewerkt, doch wij moeten er toch rekening mede houden, dat elke nieuwigheid, welke men bij een locomotief invoert, jaren van ervaring kost eer de toepassing in alle opzichten deugdelijk en bedrijfszeker, en men de kinderziekten geheel te boven is. Daarbij moet men in aanmerking nemen, dat de turbine op de locomotief 6000 toeren per minuut maakt, welk aantal gereduceerd moeten worden tot 400, zoodat dus nog een dubbele tandradoverbrenging moet ingeschakeld worden.

Er komt bij, dat het aantal turbines, op de locomotief aanwezig, ook niet gering is. Ik heb gemeend uit de teekening te moeten opmaken, dat er zijn: een hoofdturbine, een turbine voor den geforceerden trek, een turbine voor de voedingpomp en een turbine voor het condensaat. Men zal dus wel de noodige voorzichtigheid in acht dienen te nemen om een dergelijke locomotief in het gewone spoorwegbedrijf zonder meer in te voeren.

LJUNGSTRÖM verwacht minder onderhoudskosten van de turbo-locomotief, maar de vraag is: hoe zal de ervaring op dat punt zijn?

Een groote bijzonderheid van deze locomotief is, dat de drijvende machine niet op de locomotief is aangebracht, maar op den tender, zoodat de eigenlijke locomotief wordt gedreven in plaats dat zij den trein trekt. Dit is evenwel niet geheel nieuw, want bij de electrische tractie gaat men soms ook dezen kant uit, daar men treinen heeft waarbij het motorrijtuig staat tusschen aanhangrijtuigen en dus het voorste gedeelte van den trein wordt geduwd.

Het resultaat wat betreft brandstofbesparing, bij de proeven bereikt, is voor de Ljungströmlocomotief schitterend, n.l. 50 pCt., maar de vraag is: hoe zal die besparing in de practijk zijn?

Ik zou hieraan deze opmerking willen verbinden.

Wanneer men de gewichten van een Ljungströmlocomotief per P.K. vergelijkt met die van een gewone zuigerlocomotief, dan zit er wel eenig voordeel in. De Ljungström-locomotief plus tender weegt 126 ton, ontwikkelt 1800 P.K. en heeft een gewicht van 70 kg/P.K. De locomotief serie 3700 der Ned. Spoorwegen weegt met tender 113 ton, ontwikkelt 1300 P.K. en heeft een gewicht van 87 kg/P.K.

In dit opzicht heeft de Ljungström-locomotief eenig voordeel

Het spreekt nog iets sterker, wanneer men de gewichten nagaat van de locomotief zonder den tender.

Het is bekend, dat bij zuigerlocomotieven het gewicht van de locomotief per P.K. ligt tusschen 50 en 60 kg. Voor de locomotief serie 3700 der Ned. Spoorwegen is dat 54 kg, voor de turbine-locomotief van Krupp (deze locomotief heeft 2800 P.K.) is het 40 kg; voor de Ljungström-turbo-locomotief is het 37.5 kg en voor de Zoelly-locomotief is het 50 kg.

Ik maak hieruit op dat, naarmate het vermogen van de turbine-locomotief grooter is, men in dit opzicht een gunstiger verhouding krijgt.

Ik zou daarom de vraag willen doen: is er niet een zekere grens, waarboven het niet meer economisch is om dergelijke gecompliceerde turbine-locomotieven in bedrijf te nemen?

Nu is een van de groote moeilijkheden, zooals prof. WESTENDORP aangaf, de quaestie van de condensatie.

Dit vraagstuk schijnt nog niet te zijn opgelost; althans ik heb van een Zwedsch ingenieur vernomen, dat de Ljungströmlcoomotief niet regelmatig in bedrijf is, en ook heb ik gehoord, dat men op dit oogenblik de Krupp-turbine-locomotief te Essen weder in de fabriek heeft.

Nu is het misschien ook bekend, dat men in Duitschland getracht heeft om, ten einde niet een zeer dure nieuwe locomotief te behoeven te bouwen, het vraagstuk aldus wilde oplossen, dat men de zuigerlocomotief behoudt en dat men den afgewerkten stoom van de cylinders van die locomotief brengt naar een lagedruk-turbine op den tender; dat men dus maakt aan een gewone locomotief een turbine-tender.

Dit vraagstuk heeft men in Duitschland aan de orde gesteld en daar is men er eigenlijk weder van afgegaan. Men heeft het overgedragen aan de Oostenrijkers; die zouden het uitvoeren, maar die hebben, in verband met de moeilijkheden met de condensatie, ook weder dat plan laten varen en overwegen nu om te maken een hoogedruk-zuigerlocomotief, n.l. een gewone zuiger-locomotief met hoogen druk. Het is bekend, dat men met hoogen druk, als men gaat bijv. tot 100 atm., dezelfde economie kan bereiken als met condensatie. Ik geloof dan ook dat, wanneer men een geschikten ketel kan maken voor een stoomdruk van 100 atm. de machine zeer eenvoudig wordt en men de condensatie kan missen, en daardoor meer kans op succes heeft.

In verband daarmede is het waarschijnlijk wel interessant om mede te deelen, dat de Oostenrijkers op het oogenblik overwegen om te maken een gewone zuigerlocomotief met een gewonen stoomketel van niet meer dan 14 atm. druk en daarbij den stoom zoodanig oververhitten dat hij een temperatuur van 500° C. verkrijgt, terwijl dan met dien heeten stoom in een klein cylindrisch keteltje stoom van 100 atm. gevormd wordt, waarmede de zuigers in de cylinders worden gedreven.

Dan heeft men het voordeel, dat de gewone ketel van de locomotief normaal kan zijn en dat men voor dien hoogen druk een cylindrisch keteltje kan gebruiken, waarvan de vorm zich beter leent voor dien hoogen druk.

Thans iets naar aanleiding van de thermo-locomotief.

De thermo-locomotief, zooals die gebouwd is door prof. LOMONOSSOFF te Esslingen, met electrische overbrenging, is

Digitized by Google

buitengewoon interessant, en de mogelijkheid bestaat, dat men voor zeer bijzondere omstandigheden, zooals in Rusland, daar iets anders moet hebben dan onze gewone stoomlocomotief.

Men heeft daar zeer moeilijke omstandigheden. Zoo heeft men daar o. a. ook dezen toestand, dat er soms op afstanden van 200—250 km geen waterstation is. Dat maakt dat daar door het watergebrek een locomotief met Dieselmotor en electrische overbrenging rendabel kunnen zijn. Maar daaruit volgt nog niet, dat het hier te lande ook zoo is.

Hier spelen de brandstofkosten vooral een buitengewoon groote rol.

Gelijk prof. Westendorp heeft medegedeeld, is op 6 November 1924 gebleken op den proefstand te Esslingen, waar de thermo-locomotief is vergeleken met de stoomlocomotief, dat de stoomlocomotief per P.K.-uur gebruikte 0.830 kg naphta en de thermo-locomotief 0.230 kg naphta. Dus gebruikte de thermo-locomotief voor het verrichten van denzelfden arbeid slechts 1/3.6 van het brandstofverbruik der stoomlocomotief.

Wanneer men dat echter reduceert op steenkolenprijzen, dan komt men tot geheel andere cijfers.

Neem ik aan, dat de naphta heeft een calorisch effect van 10.000 cal., de steenkolen een calorisch effect van 7500 cal., dan komt dus 0.83 kg naphta overeen met 1.1 kg steenkolen. Neem ik aan, dat de verbranding van de steenkolen niet zoo volledig is als die van olie, dat het 10 pCt. meer brandstof kost in verband met afval in den aschbak, dan moet ik in plaats van 1.1 kg aannemen een gebruik van 1.2 kg steenkolen. Nu kost 1 kg steenkolen tegen f 12 per ton, 1.2 cent en de prijs van de naphta, tegen f 70 per ton, is 7 cent per kg. Dus die prijzen verhouden zich als 1 : 5.8. Derhalve zou de P.K.-uur met een stoomlocomotief kosten 1.44 cent, terwijl die prijs met een Dieselmotor met overbrenging zou zijn 1.61 cent per P.K.-uur. Men ziet, dat bij deze prijsverhoudingen hier te lande de thermo-locomotief niet rendabel zou zijn.

Thans nog enkele gewichten van motorrijtuigen met verbrandingsmotoren.

De Diesel-electrische motorwagen, die indertijd gebouwd is door Sulzer, had een gewicht van 65 ton; er konden inzitten 70 personen 3de klasse; de machine ontwikkelde 200 P.K. Reken ik per zitplaats op een rijtuiggewicht van 200 kg en ik trek dat af van het totaal gewicht, dan schiet er voor de machine-inrichting zelf 51 ton over. Het vermogen is 200 P.K., geeft dus een gewicht van 225 kg per P.K.

Van een benzine-motorwagen van de Ned. Spoorwegen is het gewicht 30 ton; daarin zijn 76 zitplaatsen en bedraagt het vermogen 150 P.K. Op dezelfde wijze rekenende kom ik dan op een gewicht van 100 kg per P.K. Daaruit volgt dus, dat de electrische overbrenging, welke men noodig heeft, in dit geval komt te staan op het verlies aan een groot gewicht, dat men altijd moet medesleepen.

De groote moeilijkheid is — en dat mag bekend geacht worden — dat wanneer men een voertuig wil drijven door een verbrandingsmotor, er een mechanisme moet zijn tusschen de drijfas van den motor en de assen van het voertuig. Daarvoor zijn allerlei constructies geprobeerd. Er is eigenlijk nog geen definitief goede oplossing voor gevonden, en de vraag is dus deze, of niet, althans voorloopig, de eenvoudige overbrenging met tandraderen niet de beste is; ik zou haast zeggen ook economischer dan die met electrische overbrenging, waarbij men grootere complicaties invoert.

Totnogtoe heeft de zware thermo-locomotief voor de groote spoorwegen weinig succes gehad, terwijl de lichtere wagen, gedreven door een verbrandingsmotor, hoe langer hoe meer in gebruik komt.

Het is nog onlangs op zeer krachtige wijze uitgesproken door den heer J. W. Hobson in de vergadering van The North-East Coast Institution of Engineers and Shipbuilders, gehouden op 13 Februari 1925, „on the Internal Combustion locomotive", toen hij zeide, dat de verschillende proeven, die genomen zijn in Engeland en Amerika, nog niet geleid hebben tot het resultaat, dat men zware locomotieven, gedreven door olie-motoren, in het gewone spoorwegbedrijf met economisch effect heeft kunnen toepassen.

Ik zou nu naar aanleiding van de gemaakte opmerkingen deze vragen willen stellen aan den spreker:

1°. Is het te verwachten, dat in afzienbaren tijd de turbo-locomotief zoodanig zal zijn, dat deze, ook in verband met de aanschafkosten en het onderhoud, voor het normale spoorwegbedrijf de plaats van de tegenwoordige locomotief zal innemen? Zoo ja, tot welke grenzen van vermogen, mede in verband met de meerdere complicatie?

2°. Laat het zich verwachten, dat de thermo-electrische locomotief in staat zal zijn onder normale omstandigheden de stoomlocomotief te vervangen, en heeft de Diesel-locomotief, zonder electrische overbrenging, niet meer kans?

Het lid ir. **J. H. Gehlen.** Het is met bijzondere belangstelling, dat ik kennis genomen heb van de voordracht van prof. Westendorp, waarin hij op de hem eigen duidelijke en beknopte wijze een overzicht gegeven heeft van de te verwachten ontwikkeling van de locomotief in de eerstvolgende jaren, en wel als motor-locomotief, turbine-locomotief en electrische locomotief.

Het is vooral in dit geval de turbine-locomotief, welke mij bijzonder interesseert, omdat ik, eensdeels kennende de spoorwegpractijk en het bedrijf van de locomotief bij de spoorwegen, anderzijds ook in de laatste jaren veel te maken heb gehad met turbines op schepen, en daar heb ontmoet verscheidene bezwaren, waarvan ik zou mogen veronderstellen dat ze bij de spoorwegen eigenlijk in nog veel sterkere mate zullen voorkomen dan op schepen.

Ik wil op enkele punten wijzen. Vooreerst de ongunstige omstandigheden, waaronder een locomotief in bedrijf is: stof, regen, beperkt personeel ter bediening, stooten, enz., terwijl op een schip de omstandigheden, tenminste in deze opzichten, veel meer overeenkomen met een landbedrijf.

De locomotief heeft daarentegen met een scheepsmachine gemeen, dat ze in staat moet zijn om in beide richtingen te draaien; ze moet kunnen manoeuvreeren; en haar belasting wijzigt zich in zeer kort tijdsverloop binnen zeer uiteenloopende grenzen. Elke van deze drie factoren bevat in zich zelf nadeelen.

Nu zou ik ter vergelijking van de scheepsturbine en de daarmede opgedane ervaring met de locomotiefturbine een vijftal onderwerpen willen aanroeren: 1°. de economie van de turbine gedurende den rit; 2°. de economie van de turbine, wanneer de treinen niet vervoerd worden; 3°. het stoomverbruik der hulpwerktuigen; 4°. onderhoud en bediening; 5°. de bedrijfszekerheid.

Wat betreft de economie van de turbine wordt door prof. Westendorp aangegeven een cijfer van 4.5 kg stoom per I.P.K. waarbij echter niet is aangegeven, of hieronder worden verstaan as-P.K. achter de tandradoverbrenging of P.K. aan den trekhaak, geïndiceerd in het observatierijtuig. Dit cijfer lijkt mij echter buitengewoon laag. Een turbine — dat geldt gelijkelijk voor een locomotief-turbine en voor een scheepsturbine — is bij normale bedrijfsomstandigheden nooit tot haar maximum belast; er is een reserve voor hellingen, slecht weder, ongunstigen weg, bochten, enz., welke maken dat de normale belasting ongeveer ⅔ van de maximum belasting is.

De ervaring, waarover ik spreek wat betreft schepen, heeft betrekking op turbines van 1200—1800 P.K. Dit zijn ongeveer de capaciteiten, welke ook bij de locomotieven in aanmerking zullen komen.

Bij die scheepsturbines nu is gedurende het normale bedrijf nimmer een lager stoomverbruik gebleken dan ± 5.3 kg per as-P.K. en ik zie niet in, tengevolge van welke omstandigheden dit cijfer bij een turbine-locomotief veel lager zou kunnen zijn. Neem ik bij een oververhitter-locomotief een verdamping van 6.7, dan zou ik komen op ± 800 gram kolen per as-P.K. en per uur. Verder in aanmerking nemende de uit den aard der zaak zeer geringe oeconomie der hulp-turbo's, dan zou ik daarbij komen, niet zooals prof. Westendorp aanneemt, tot ongeveer 15 pCt. voor de hulpwerktuigen, maar tot ± 25 pCt. en dus totaal tot ± 1 kg kolen per as-P.K. Inderdaad valt het stoomverbruik van hulpwerktuigen steeds geducht tegen en ik zou willen zeggen, dat bij turbineschepen van middelbare grootte (1000 à 2000 as-P.K.) de economie van de voortstuwings-installatie absoluut wordt beheerscht door die hulpwerktuigen. Terwijl in den regel de vervaardiger der installatie, aan de hand van de gegevens, hem verstrekt door de fabrikanten der hulpwerktuigen, zal rekenen met een verbruik van 15—25 pCt. voor deze, blijkt in de practijk, dat een oogenschijnlijk goed loopend hulpwerktuig inderdaad belangrijk meer verbruikt, en zoo is mij uit mijn practijk een geval bekend, waarin wij een verbruik van 45 pCt. voor de hulpwerktuigen constateerden.

Dit is zeer hoog en dat gaf ons aanleiding om het gebruik van die hulpwerktuigen stuk voor stuk na te gaan. Daarbij is gebleken dat, wanneer aan het onderhoud van die hulp-

Digitized by Google

werktuigen bijzondere, d. w. z. meer dan anders gebruikelijke, zorg werd besteed, het stoomverbruik teruggebracht kon worden tot zelfs minder dan de helft. Ook hulp-turbo's zullen, naar ik verwacht, in dit opzicht geducht tegenvallen.

Een niet minder belangrijk punt, waarvoor ik de aandacht zou willen vragen, is het feit, dat een locomotief normaal minstens 90 pCt. van haar levensduur niet verkeert onder de bedrijfsomstandigheden en werkt onder de belasting, waarvoor ze is berekend. Ik kom hierop later terug. Evenwel eerst nog dit: Neem ik aan, dat een zuigerlocomotief, uitsluitend bestemd voor, en loopende in sneltreindienst per maand ongeveer 7500 km aflegt en daarbij gebruikt 15 kg kolen per km, dat daarop met turbinelocomotieven een bezuiniging verkregen wordt van ongeveer ¼, dan zou dus per maand worden bespaard 7500 $\times$ 15¼ = ongeveer 28 ton, per jaar 330 ton kolen (waarde $\pm$ f 4000). Daartegenover staat een meerdere kapitaalsuitgave van zeker 40 pCt., stel f 40.000, die aan meerdere rente en afschrijving de besparing vrijwel te niet doet..

Nu is het, zooals ik reeds zeide, een ongelukkig ding, dat een locomotief over het algemeen weinig verkeert onder de gunstigste bedrijfsomstandigheden. In dit opzicht is een scheepsmachine in veel gunstiger conditie. Een locomotief, uitsluitend aangewezen voor sneltreinvervoer, zal onder gunstige omstandigheden per maand misschien 7500 km afleggen. Wanneer de gemiddelde bedrijfssnelheid is 60 km, dan komen wij dus op ongeveer 125 bedrijfsuren per maand op de 720 uren, de duur der „groote herstellingen" buiten beschouwing gelaten. Dan is dus de tijd, waarin een locomotief werkt onder betrekkelijk gunstige omstandigheden, welke niettemin ongunstiger zijn dan die, welke aan de berekening der locomotief ten grondslag liggen, ongeveer 17 pCt. Het is duidelijk, dat het den exploitant van de locomotief niet onverschillig kan laten, hoe de locomotief zich in die verdere 83 pCt. van haar leven in oeconomisch opzicht gedraagt.

In dien overigen bedrijfstijd is ongetwijfeld de turbinelocomotief onder veel ongunstiger omstandigheden dan een zuigerlocomotief. Een turbine-locomotief mist, voor wat betreft haar brandstofoeconomie, de soepelheid van een zuigerlocomotief. Met het openen van de cylinderkranen en den regulateur is een zuigerlocomotief in bedrijf te stellen. Bij een turbine-locomotief is dat niet het geval. Men moet beginnen met de turbine behoorlijk voor te warmen, er moet stoom op de stopbussen gebracht worden; de olie moet circuleeren eer de machine in gang wordt gebracht; er moet een behoorlijk vacuum zijn eer de machine gaat loopen. Het zou mij verbazen, als dat ook niet het geval zou zijn bij de door prof. Westendorp behandelde locomotieven. Het zijn dingen, waaraan men nu eenmaal bij een turbine niet kan ontkomen.

Er komt bij, dat een locomotief, eer zij van de loods vóór haar trein is gebracht, zich ook op een emplacement moet bewegen. Dat moet geschieden met een geringe snelheid, waarbij de turbine onder zeer ongunstige omstandigheden werkt omdat het stoomverbruik per P.K. bij die geringe snelheid sterk vermeerdert en de hulpwerktuigen, ook bij stilstand, moeten blijven doorloopen. In dit opzicht is zeker de zuigerlocomotief verre in het voordeel.

Een onvoordeelig iets is verder de achteruit-turbine. Die draait evenals op schepen altijd met de vooruit-turbine mede en bestaat in den regel uit 2, hoogstens 3 trappen, de vooruitturbine uit 8 of meer. Op zich zelf is die achteruit-turbine zeer onoeconomisch. Een machinist op een schip besteedt dan ook bijzondere zorg aan zijn vuren als hij verwacht te moeten achteruit draaien. Het inschakelen van een extra rondsel om de beweging om te keeren is, zooals prof. Westendorp zegt, niet mogelijk, maar wellicht zou het wèl mogelijk zijn, om op andere wijze te komen tot bewegen in omgekeerde richting, terwijl de turbine in dezelfde richting blijft doordraaien; ik denk hier aan de recente toepassingen van Lenz-, Föttinger- en Vulcan-„Getriebe". Ongetwijfeld ligt hier een vruchtbaar arbeidsveld voor den constructeur.

Een verder nadeel is ongetwijfeld de bij het remmen van de locomotief optredende enorme traagheidskrachten, welke door het draaiend gedeelte moeten worden opgenomen, wanneer de turbine van 6000—9000 omwentelingen in de minuut, benevens de tandwieloverbrenging, tot stilstand worden gebracht. Het is niet te ontkennen, dat die kracht een funesten invloed kan hebben op die tandradoverbrenging, of de lagers, of de rotor-, tandwiel- of drijfassen.

De afwerking van een turbine-locomotief en vooral van de tandradoverbrenging moet veel nauwkeuriger zijn dan die van een gewone zuigerlocomotief. Wanneer ik aanneem, dat bij een zuigerlocomotief kan worden volstaan met een afwerking met een zuiverheid van 1/10 mm, dan zal men bij de turbinelocomotief moeten gaan tot een zuiverheid van 1/100 mm bij de afwerking der onderdeelen.

Een punt, dat ik mis in de voordracht, is de vraag, op welke wijze de oliekoeling plaats heeft. Bij een turbine met tandradoverbrenging zijn koeling van de olie en circulatie van de olie onvermijdelijk. De olie heeft daar een tweeledig doel; zij dient niet alleen om te smeren, maar in de eerste plaats om de lagers en de tanden te koelen. Bij de reeds beschreven installatie komen dus nog een oliecirculatiepomp en een of meer oliekoelers. Is de oliepomp aan de hoofdmachine gekoppeld, dan zal men toch moeten hebben een reservepomp, onafhankelijk van de hoofdmachine, te gebruiken bij stilstand.

Zooals ik zeide, beschouw ik het als een nadeel dat bij stilstand in den betrekkelijk grooten condensor steeds een vacuum moet worden onderhouden om de machine direct in gang te zetten.

Bij de Zoelly-locomotief is mij opgevallen, dat meer hulpwerktuigen gedurende het stilstaan van de locomotief meeloopen dan onder die omstandigheden noodig is. Zoo loopt de voedingpomp nog mede, wat ongewenscht is.

Het voedingwater wordt blijkens de voordracht voorgewarmd door afgewerkten stoom van de hulpturbo's, maar dat beteekent ook, dat de temperatuur van den afgewerkten stoom van die hulpturbo's en dus ook de tegendruk van deze hoog moeten zijn, wat zeer onvoordeelig moet zijn. Ik zou, wanneer ik er toch toe overging om zoo'n machine te bouwen, er zeker de voorkeur aan geven om den afgewerkten stoom der hulpturbo's nog te gebruiken op de hoofdturbine en dan het voedingwater op andere wijze voor te warmen, bijv. in den schoorsteen.

Wat betreft het onderhoud, Ljungström verwacht, dat het onderhoud van zijn locomotief geringer zal zijn dan dat van een zuigerlocomotief. In zekeren zin deel ik die verwachting, n.l. voor wat betreft den eersten tijd, maar verslijt ontstaat bij turbines evengoed als bij zuigermachines en wanneer dan herstelling moet plaats hebben, bijv. vernieuwen van tandraderen, turbineschoepen, enz. is ze veel kostbaarder. Bovendien is de demontage en montage veel ingewikkelder en vereischen ze meer zorg.

Bij een turbine-locomotief ontstaat het verslijt in de schoepen van de turbine en in de tanden, en nu zou ik veel liever eens af en toe een cylinder uitboren en een nieuwen zuiger aanbrengen dan de tanden van de turbine, die zuiver gefraisd moeten zijn, vernieuwen of een turbine nieuw beschoepen.

Een nadeel is ook, dat de leidschijven, waarbij toch de schoepen zijn ingegoten, op den duur, wanneer er lucht in het ketelwater komt, gaan corrodeeren. Dat is niet zoo erg, wanneer men daarvoor een geschikt materiaal, zooals bij de loopschoepen, kan kiezen, maar ijzer is bij leidschijven niet te vermijden, omdat daarin in den regel de schoepen worden ingegoten. In verband hiermede wijs ik er op, dat, terwijl men bij een scheepsturbine bij stilstand den condensor kan aftappen en daardoor de turbine droog houden, bij de turbinelocomotief in het circuit steeds condensaat blijft staan, en dat maakt dat de turbine steeds vochtig blijft. De kans op corrosie is dus groot.

Een nadeel lijkt mij ook (maar het is mogelijk, dat ik mij van de constructie een onjuiste voorstelling maak), de vorming van ketelsteen in den luchtkoeler.

Buitendien bestaat er gevaar voor olie, afkomstig van andere hulpwerktuigen, bijv. de Westinghouse-pomp, in den condensor.

De bediening voor den machinist is belangrijk ingewikkelder dan die bij de zuigerlocomotief, want terwijl hij bij deze slechts heeft te letten op enkele manometers en op den waterstand, moet hij bij de turbine-locomotief veel meer instrumenten in het oog houden en bovendien verband weten te leggen tusschen de gelijktijdige aanwijzingen van deze.

Of een stoker een turbine-locomotief van 1800 P.K. alleen zal kunnen stoken, weet ik niet. Zeer waarschijnlijk lijkt het mij, dat op moeilijke trajecten, waar ook de veiligheid veel vergt van de aandacht van den machinist, een derde man noodig zal zijn.

Ten opzichte van de vraag, of ook de turbine-locomotief, die in de loods moet behandeld worden door ongeschoold personeel, die moet gereden kunnen worden door nachtstokers en die vaak geen vasten berijder heeft, niet meer gevaar oplevert dan een gewone zuigerlocomotief, ben ik niet optimistisch.

Digitized by Google

Een voornaam ding is de bedrijfszekerheid. Wanneer bij een zuigermachine iets gebeurt, als warmloopen plaats heeft b.v., dan kan in geval van nood de machinist zich altijd nog eenigszins redden; hij kan zijn trein, al is het met vertraging, doorvoeren. Maar ik geloof, dat dit bij een turbine-locomotief volkomen buitengesloten is. Een stukje uit een tand van een wiel vernielt onmiddellijk de geheele tandradoverbrenging. Een schoep, die loslaat, of een band die springt heeft onmiddellijk „Schaufelsalat" en dus stilstand ten gevolge. Het is onmogelijk om bij een turbine, welke met 6000 omwentelingen moet draaien, een begin van warmloopen te constateeren en het kwaad tijdig te keeren. Een handwarm turbinelager kent men niet. Een turbine loopt goed of zij is onmiddellijk heet, zoodat alles uitloopt eer de machinist in staat is om de machine tot stilstand te brengen.

Dit alles zijn nadeelen, welke m. i. de turbine-locomotief aankleven, maar ik geloof toch, dat een goed-doorgeconstrueerde turbine-locomotief voor bepaalde, nauwkeurig omschreven diensten wel een reden van bestaan heeft, mits alle onderdeelen op grond van de ervaring, in de meest verschillende turbinebedrijven opgedaan, nauwkeurig worden bezien. Ik geloof zeker, dat aan een zoowel practisch als theoretisch gevormd man als prof. WESTENDORP in vertrouwen de uitwerking van dit ongetwijfeld moeilijke probleem kan worden overgelaten.

Het lid prof. ir. **F. Westendorp.** Ik dank de heeren, die zich de moeite gegeven hebben om mijn voordracht uitvoerig te critiseeren.

Prof. FRANCO heeft in de eerste plaats geciteerd het verslag van de Staatscommissie, welke de Regeering van voorlichting heeft gediend omtrent de electriciteitsvoorziening van ons land, en heeft daaruit een zinsnede aangehaald, luidende: „Het is aan geen twijfel onderhevig, dat op hoofdspoorwegen met sterk verkeer de stoom eenmaal door electriciteit zal worden verdrongen".

Nu is het u wellicht bekend, dat voor de spoorwegen in de Vereenigde Staten van Noord-Amerika becijferd is, dat voorloopig ten hoogste één vijfde deel van het net geëlectrificeerd zal kunnen worden en dat de kosten daarvan zeer hoog zullen zijn. Hoe die verhouding is voor de Nederlandsche spoorwegen, is mij onbekend, maar ik vermoed dat hier te lande binnen afzienbaren tijd niet meer dan één twintigste deel van het spoorwegnet gedeeltelijk geëlectrificeerd zal kunnen worden, zoodat op 95 pCt. van de lijnen het stoombedrijf gehandhaafd zal moeten worden. Ik geloof dan ook, dat men de pogingen, welke aangewend worden om de economie van de stoomlocomotief te verbeteren, beter kan waardeeren met die cijfers voor oogen dan op grond van de algemeene uitspraak, welke prof. FRANCO heeft geciteerd.

Prof. FRANCO vraagt, of hetgeen opgegeven is als het resultaat van de brandstofbesparing, bij de proeven bereikt met de Ljungström-locomotief, n.l. 50 pCt., een te verwachten cijfer is dan wel een parade-cijfer, hetwelk alleen onder de allergunstigste omstandigheden verwacht kan worden.

Volgens officieele proeven, genomen voor en door de Zweedsche Staatsspoorwegen, is geconstateerd een brandstofbesparing van 49 pCt. en 45 pCt. Die cijfers heb ik overgenomen en vergeleken met de cijfers van Dalmarnock Power-station, een van de allerbeste electriciteitsfabrieken van Europa. Ik heb daarvan ook genomen niet de cijfers uit het dagelijksch bedrijf, maar de „test results".

Voor de thermo-locomotief zijn genoemd de cijfers van de proeven te Esslingen en voor de zuigerstoomlocomotief de uitkomsten van de proeven op den proefstand te Altoona van de Pennsylvania Railroad. Alle cijfers zijn dus onder dezelfde omstandigheden verzameld en zijn vergelijkbaar. Het zijn beproevingscijfers, dus maxima; maar ik meen toch het volste recht te hebben om met die maxima te werken. Onze electrotechnische vrienden doen ook niet anders.

Verder vraagt prof. FRANCO, of het juist is dat de Ljungström-machine minder onderhoudskosten zal hebben. Daarvan is weinig te zeggen. Gegevens zijn er niet, maar wij moeten niet vergeten, dat de ketel veel minder zwaar belast wordt, dat er geen ruw water in komt en het na korte perioden wasschen van den ketel vervalt. Dit levert reeds kostenbesparing op. Ook zal beduidend minder uitgegeven moeten worden voor ketelherstellingen, doordat weinig steen in den ketel komt.

Dus wat den ketel betreft acht ik het niet onwaarschijnlijk dat men tot kostenbesparing zal komen.

Wat betreft de turbine is de toestand aldus. Men heeft alles of niets. Zoolang de turbine goed draait is er weinig onderhoud. Komt er een breuk, waarop de heer GEHLEN ook gewezen heeft, dan stopt de machine en moet de trein opgehaald worden. De turbine, die toegepast moet worden bij de locomotief, is echter wat type en afmetingen betreft voor de turbine-techniek volstrekt niets bijzonders. Men heeft alle gelegenheid om de constructie volkomen betrouwbaar te maken.

Voor de schoepen kan Monel-metaal gebruikt worden, wat bij andere turbines niet altijd het geval is. Doet men dit, dan is men van den last, waarvan de heer GEHLEN sprak, af.

Het spreekt intusschen vanzelf, dat er periodiek onderhoud en toezicht op de turbine noodig is, maar dat is voor de locomotief niet anders dan aan boord. Ook dáár kan dit alleen nadat de reis volbracht is nagegaan worden, als het turbinehuis geopend is.

Verder moet ik erop wijzen, dat de toestand zóó is, dat men met 6 Ljungström-locomotieven bij benadering evenveel zal kunnen doen als met 10 of 11 zuigermachines, welke factor bij de beoordeeling der onderhoudskosten in rekening gebracht moet worden.

In de derde plaats heeft prof. FRANCO gewezen op de gewichten.

Uit de door hem genoemde cijfers meen ik te mogen concludeeren, dat bij gelijk vermogen de turbine-locomotief lichter uitvalt en bij gelijk gewicht meer vermogen heeft.

Wat betreft het vraagstuk van de condensatie heb ik duidelijk doen uitkomen, dat het succes van de turbine-locomotief in de eerste plaats aan één voorname voorwaarde gebonden is, n.l. deze, dat het gelukt om een bruikbare, lichte condensatie-inrichting te bouwen. Dat is in mijn voordracht herhaaldelijk gezegd, en dat is ook de reden geweest, waarom ik achter den titel mijner voordracht niet een uitroepteeken heb geplaatst maar een vraagteeken.

Het vraagteeken impliceert tevens de vraag van prof. FRANCO of de turbo-locomotief in afzienbaren tijd de plaats van de tegenwoordige locomotief zal kunnen innemen. Aan een snelle ontwikkeling staan allerlei belemmerende factoren in den weg, conservatisme, hooge aanschafkosten en de hooge eischen, welke de heeren LJUNGSTRÖM en ZOELLY stellen ten opzichte van hun patenten. Dat zijn onaangename kosten voor de eerste uitvoeringen. Beslissend zal zijn de belangstelling, welke de groote spoorwegmaatschappijen en de regeeringen zullen toonen. Het komt mij voor, dat het op den weg ligt van de spoorwegondernemingen en vooral van de Staatsbedrijven om de industrie in dit opzicht krachtig te steunen. Grootere economie in het spoorwegbedrijf en belangrijke besparing van brandstoffen zijn vragen van algemeen maatschappelijk belang. Worden hierin positieve resultaten bereikt dan komen deze de geheele samenleving ten goede. Er is daarom gereede aanleiding om deze belangrijke pogingen te steunen. In dit opzicht is de houding van de Duitsche Staatsspoorwegen, die thans verschillende nieuwe locomotief-typen voor haar rekening in bestelling hebben gegeven, voorbeeldig.

Prof. FRANCO heeft, wat betreft de thermo-locomotief, een berekening gemaakt en de vraag gesteld, of die machine bij de kolen- en olieprijzen, welke hier in Nederland gelden, wel rendabel zal kunnen zijn. Hij is gekomen tot het resultaat, dat voor de kolenlocomotief de kosten per P.K.U. zijn 1.41 cent en voor de thermo-locomotief 1.61 cent.

Die becijfering is niet juist; ik doe opmerken dat het voornaamste vergeten is, n.l. dat de Diesel-locomotief géén stilstandverliezen heeft en vrijwel onmiddellijk dienstvaardig is.

Wanneer de berekening van prof. FRANCO doorgevoerd wordt voor twee gelijke locomotieven, een thermo-machine en een zuigerstoommachine van 1000 P.K., die elk per dag 4000 P.K.U. doen, dan blijkt het volgende. Voor de Diesel-locomotief zijn de brandstofkosten 4000 $\times$ 1.61 cent = f 64.40. De stoomlocomotief, die voor het verrichten van die 4000 P.K.U. in denzelfden dienst denzelfden tijd noodig heeft, b.v. 6 uren, moet daarvoor echter 12—14 uren in stoom zijn. Haar brandstofkosten zijn dus 4000 $\times$ 1.41 cents = f 56.40, vermeerderd met die voor 6 à 8 uur stilstand en 2 $\times$ vuuropzetten. Neemt dit 800 kg dan zijn de kosten f 56.40 + 0.8 $\times$ f 12 = f 56.40 + f 9.60 = f 67. Alleen uit dien hoofde komt men reeds tot de tegengestelde conclusie. Maar bovendien is de machine „double-ended", kan althans zoo gebouwd worden; er zijn dan geen draaischijven voor noodig; korter oponthoud op de eindstations is mogelijk en de machine kan dus véél meer kilometers per dag en per jaar maken. Eén Diesel-locomotief

Digitized by Google

is daardoor gelijkwaardig aan meer dan één stoomlocomotief.

Of het zich laat aanzien, dat de thermo-locomotief in staat zal zijn om onder normale omstandigheden de stoomlocomotief te vervangen, valt nog niet te zeggen, omdat de machines — met uitzondering van die van LOMONOSSOFF — alle nog hypothetisch zijn. Er staan echter verschillende dergelijke machines voor beproeving klaar: te Düsseldorff een thermo-locomotief met tandradoverbrenging; te Esslingen een thermo-locomotief met pneumatische overbrenging. Ook in Engeland, Amerika en Italië zijn de aandacht en de zéér gespannen pogingen van de constructeurs er op gericht om een oplossing te vinden. Wij staan eerst aan het begin, maar ik geloof dat de thermo-locomotief een groote toekomst heeft. Ik heb alleen de Diesel-electrische locomotief vermeld, omdat dit de eenige machine van groot vermogen is welke reëel bestaat. Van de overige systemen schijnt vooral de pneumatische overbrenging toekomst te kunnen hebben.

Er is een dergelijke locomotief in aanbouw te Esslingen, en in Engeland heeft de Dunlop-locomotief belangstelling. Daarbij wordt in de overbrenging tusschen den Diesel-motor en de rails de zuigermachine met het drijfstang-krukmechanisme ingeschakeld, zoodat men het uiterlijk aanzien van de zuigerlocomotief aanhoudt en de constructieve ervaring van een eeuw kan gebruiken. De zuigermachine wordt echter niet met stoom, maar met samengeperste lucht aangedreven. De Dieselmotor drijft alléén een compressor die de druklucht levert. Deze pneumatische overbrenging heeft dit eigenaardige, dat het nuttig effect ervan grooter dan 1 kan zijn. Dat lijkt eenigszins vreemd. De toestand is deze, dat de gecomprimeerde lucht op haar weg naar den cylinder nog verder wordt verhit met afgewerkte gassen van den Dieselmotor.

Men ziet dus, dat in alle richtingen pogingen aangewend worden. Daarbij worden hooge eischen gesteld aan de locomotief-constructeurs, omdat de locomotief niet is een machine op een voertuig, maar een constructie van veel grootere eenheid. Zoowel de electrotechnici als de motor- en turbineconstructeurs stuiten op groote moeilijkheden bij de overbrenging van het koppel van hun machines naar de rails. Juist in die overbrenging zit in alle drie gevallen de groote moeilijkheid, die door samenwerking van locomotief-constructeurs en spoorwegingenieurs opgelost zal moeten worden.

Den heer GEHLEN wil ik in de eerste plaats antwoorden, dat de inrichting, waarmede hij ervaring heeft opgedaan, in het geheel niet vergeleken kan worden met de inrichting van de Ljungström-locomotief. Het verschil is zeer in het oog vallend. Hij heeft aan boord een groote, langzaam loopende turbine, waarschijnlijk een hoogedruk-turbine èn een lagedruk-turbine, die 3000 omwentelingen maken, terwijl de locomotief als hoofdmachine één kleine, snelloopende turbine heeft. Maar behalve dat zit er een zeer belangrijk verschil in de hulpwerktuigen. De ervaringen, die de heer GEHLEN daarbij heeft opgedaan, zijn voor ons van geen waarde, omdat hij duplexpompen heeft en zuigermachines met heen en weder gaande deelen. Dat zijn factoren, welke een geheel andere eenheid geven dan die van Ljungström's locomotief, waarvoor als hulpwerktuigen alleen snelloopende turbines en roteerende pompen gekozen zijn.

Bovendien is met betrekking tot het nuttig effect en het stoomverbruik van de hulpwerktuigen één punt van overgroot belang, n.l. dit, dat men de hulpwerktuigen goed dimensioneert. Wanneer zij véél te groot worden gekozen werken ze onderbelast en wordt het stoomgebruik nog grooter dan onvermijdelijk is en ongeveer van de orde zooals de heer GEHLEN heeft aangegeven.

Al die dingen zijn door LJUNGSTRÖM vermeden. De machine van LJUNGSTRÖM is een eenheid, welke wat haar nuttig effect betreft vergeleken kan worden met de best uitgevoerde constructies van gelijk vermogen in de landpractijk. Wanneer in het ketelhuis van de electriciteitsfabriek de lucht wordt voorgewarmd, zooals bij deze locomotief, wanneer daar óók de gassen worden afgekoeld tot zoo lage temperatuur als bij de Ljungström-locomotief, dan zal ook dáár een totaal nuttig effect worden bereikt zooals bij de Ljungström-locomotief het geval is. De meeste centrales zijn echter niet zoo geperfectioneerd als deze locomotief, en met de installatie, waarbij de heer GEHLEN het stoomverbruik in de hulpwerktuigen alleen door buitengewone zorg kleiner dan 45 pCt. van dat in de hoofdturbines heeft kunnen maken, is dat allerminst het geval.

Dan heeft de heer GEHLEN gesproken over de soepelheid en gezegd, dat die bij de turbine ontbreekt. Ik meen, dat het woord „soepelheid" hier niet juist gekozen is. De turbine is ten minste even goed regelbaar als de zuigermachine; maar wel — en dat bedoelt de heer GEHLEN waarschijnlijk — ondergaat het stoomverbruik een groote vermeerdering als de snelheid of de belasting afwijkt van die waarvoor de turbine is geconstrueerd. In fig. 15 is een kromme geteekend (*b*), weergevende het brandstofverbruik als functie van de rijsnelheid van de locomotief, en ik heb op het oogenblik nog geen gegevens van den heer GEHLEN gekregen, welke zouden kunnen strekken om verandering in die kromme te brengen. Ik meen, dat die kromme geaccepteerd kan worden. Maar indien de heer GEHLEN gegevens mocht hebben, welke correctie ervan mogelijk zouden maken, zullen die dankbaar aanvaard worden.

Over het onderhoud van de turbine-locomotief heb ik reeds een en ander gezegd.

De tandradoverbrenging moet met de uiterste zorg worden geconstrueerd. Als geslepen tanden en veerende tandkransen worden toegepast, zullen de ongunstige ervaringen, waarvan de heer GEHLEN sprak, niet behoeven voor te komen.

De techniek is op dit gebied zéér ver gevorderd en maakt nog steeds snelle vorderingen.

Wat betreft de moeilijkheden, het onderhoud, de bediening en de bedrijfszekerheid van turbine-installaties merk ik op, dat men aan boord — waar de bedrijfszekerheid een nog véél voornamer rol speelt dan bij de locomotief — toch ook niet terug gaat naar de zuigermachine!

De Voorzitter ir. **E. C. W. van Dijk.** Aangezien de tijd ver gevorderd is, zou ik in overweging willen geven om de discussie niet verder voort te zetten.

Ik heb de vorige maal prof. WESTENDORP dank gezegd voor zijn uitstekende voordracht en ik breng hem thans dank voor het feit, dat hij zich beschikbaar heeft gesteld om de opmerkingen, waartoe zijn voordracht aanleiding gaf, te beantwoorden en ook voor de wijze, waarop hij dat gedaan heeft.

Het onderwerp is van groot belang en opent groote perspectieven. Ik spreek nogmaals de hoop uit, dat het niet voor de laatste maal geweest zal zijn dat wij prof. WESTENDORP hooren spreken over de materie van de stroomtractie en dat hij ons, wanneer op dit gebied weder vorderingen zijn gemaakt, daarvan mededeeling zal doen.

Naschrift.

Opmerkingen van ir. J. A. J. C. NIEUWENHUIS, *schriftelijk ingediend.*

1. Kunnen vele der positieve uitspraken over de electrische tractie in het algemeen niet aanvaard worden, evenmin kan echter a priori worden gezegd, dat electrische tractie op de hoofdspoorwegen financieel alleen mogelijk is, als het verkeer het karakter heeft van het stads- en voorstadsverkeer. De groote geëlectrificeerde spoorlijnen in Amerika zijn daar om zulks te bewijzen (*Zie Aanteekening* (1)).

2. Laten we de thermo-locomotieven buiten beschouwing, omdat de ervaringen, daarmede opgedaan, nog van zeer weinig beteekenis zijn. Dit laatste kan eigenlijk ook wel worden gezegd van de turbine-locomotieven (*Zie Aanteekening* (2)).

3. Aangenomen echter, dat de turbine-locomotieven haar proefjaren achter den rug hebben en kunnen wedijveren in betrouwbaarheid met de zuigerlocomotieven en de electrische locomotieven. Wat eenvoudigheid in de bediening betreft, zullen zij echter nimmer de meerderen kunnen worden van een electrische locomotief; dit is een factor van zeer groote beteekenis, ook voor de veiligheid van het verkeer. Stellen we daarbij nog het rook- en roetbezwaar, de kolen en watervoorzieningsinrichtingen, het keeren van de locomotieven aan de eindstations, het medevoeren van steenkolen en water, allen bezwaren, die de turbinelocomotief evenzeer aankleven als de zuigerlocomotief, dan valt deze vergelijking zeker in het voordeel van de electrische tractie uit. (*Zie Aanteekening* (3)).

4. Het water nemen zal minder dikwijls noodig zijn, het steenkolen laden ook iets minder vaak bij turbine-locomotieven dan bij electrische locomotieven, doch nimmer zal een turbinelocomotief een even grooten bedrijfsduur kunnen hebben als een electrische locomotief.

Ook blijft de turbine-locomotief brandstof gebruiken als zij niet in dienst is en blijft men op brandstof van zeer goede hoedanigheid voor alle stoomlocomotieven aangewezen. (*Zie Aanteekening* (4)).

5. Komen we thans tot de hoofdzaak van de vraag door prof.

Digitized by Google

WESTENDORP opgeworpen, n.l. het *thermisch totaal-rendement* van de turbine-locomotief vergeleken met dat van het samenstel: centrale-hoogspanningsleiding-onderstation-bovenleiding-electrische locomotief.

Een turbine is een kleine stoomkrachtinstallatie op wielen: bezwaarlijk zal het thermisch totaal rendement van zulk een kleine centrale even groot kunnen zijn als dat van een modern ingerichte electrische centrale (*Zie Aanteekening* (5)).

6. Het wil mij dan ook voorkomen dat de thermische rendementen van de turbine-locomotief te hoog en van de electrische locomotief te laag zijn genomen.

Hieronder volgen eenige vergelijkende cijfers, waarvan de eerste en de tweede rij betrekking hebben op de turbine-locomotieven en de derde op een electrische locomotief.

	Zoelley.	Ljungström.	Electr. loc.
Aan trekhaak	11.1	11.1	9.21
Loc. weerstand	3.6	3.6	2.84
Electr. overbr. (bovenleiding, enz.).	—	—	6.—
Hulpwerktuigen	1.1	3.8	0.9
Straling en transmissie . .	3.7	3.—	3.05
Ketelverlies	22.7	18.—	20.—
Condensor, enz.	57.8	60.5	58.—
	100.—	100.—	100.—

Hieruit moge blijken, dat, onder de meest gunstige omstandigheden, het nuttig vermogen van een turbine-locomotief tot dat van een electrische locomotief staat als 11.1:9.21.

Omdat echter de turbine-locomotief een in haar thermisch rendement veel meer kwetsbaar instrument is dan een electrische locomotief, meen ik te moeten aannemen dat practisch de resultaten (in thermisch opzicht) niet zoo heel veel zullen verschillen en eerder nadeelig zullen uitvallen voor de turbine-locomotief.

Een ketelrendement van 80 pCt., dat in een electrische centrale practisch bijna nooit voorkomt, ook al wordt van luchtverhitters gebruik gemaakt, zal natuurlijk veel moeilijker bereikbaar zijn op stoomlocomotieven.

In de tweede rij cijfers is het ketel-rendement van de turbine-locomotief zelfs op 82 pCt. aangenomen, hetgeen op den duur niet bereikbaar zal zijn.

De cijfers, in de derde rij vermeld, gelden voor een electrische centrale, waarin van luchtverhitting en voorwarming van het voedingwater door middel van ten deele afgewerkten stoom gebruik gemaakt is; indien dit laatste wordt aangenomen voor de turbine-locomotief, moet men dit ook doen voor de electrische centrale, ten einde goed vergelijkbare cijfers te verkrijgen.

Tenslotte heeft de electrische locomotief als *arbeidswerktuig* niet alleen nadeelen, doch ook voordeelen.

Wordt de electrische locomotief als *arbeids*werktuig bewogen door een groote turbine in een electrische centrale als *kracht*werktuig, dan zullen de belastingsveranderingen der electrische locomotief zeer weinig invloed uitoefenen op het thermisch rendement van het groote krachtswerktuig in de centrale.

Geheel anders is dit met de turbine-locomotief: daar komen alle belastingsveranderingen in haar volle zwaarte op het krachtswerktuig, dat tusschen nullast en vollast arbeiden moet, en waarbij dus het gemiddeld thermisch rendement veel lager zal liggen dan dat bij vollast (*Zie Aanteekening* (6)).

7. Uit het bovenstaande meen ik te mogen afleiden, dat het gemiddeld thermisch totaalrendement van een turbine-locomotief in werkelijkheid niet gunstiger zal zijn dan dat van een electrische locomotief.

Het zal verder geheel van explotatie-verhoudingen en aanlegkosten afhangen, naar welke zijde de balans ten slotte zal doorslaan. (*Zie Aanteekening* (7)).

8. Doch het is moeilijk aan te nemen dat de stoomtractie met turbine-locomotieven een ernstig concurrent zou worden van de electrische tractie, alleen om het feit, dat het thermisch totaalrendement van een turbine-locomotief grooter zou zijn dan dat van een electrische locomotief. (*Zie Aanteekening* (8)).

Antwoord aan ir. J. A. J. C. NIEUWENHUIS.

Ik zal mij bepalen tot het maken van enkele aanteekeningen, bij de gelijk genummerde passages in het schrijven van ir. NIEUWENHUIS.

(1). Dat electrificatie van hoofdspoorwegen financieel alleen mogelijk is, als het verkeer het karakter heeft van stads- en vóórstadsverkeer, is niet „a priori" gezegd; het is een conclusie, waartoe verschillende schrijvers na uitvoerig onderzoek zijn gekomen. Zie b.v. het onlangs verschenen werk van prof. TREWMAN: „Railway Electrification".

Algemeenheden, vooral over Amerikaansche sporen, zeggen niets. De Chicago Milwaukee & St. Paul-Spoorweg-Maatschappij, aan de lezers van *De Ingenieur* bekend uit de voordrachten van de leden VAN LOENEN MARTINET en dr. DE GELDER, is sedert enkele maanden bankroet. Haar aandeelen staan op 5 pCt. genoteerd.

(2). In tegenstelling met ir. NIEUWENHUIS acht ik de ervaringen, opgedaan met thermo-locomotieven, voor de toekomst van groote beteekenis.

(3). Zeker. Maar er zijn nog andere factoren, o. a.: de rentabiliteit, de betrouwbaarheid onder alle omstandigheden, de bewegingsvrijheid en het aanpassingsvermogen aan de verkeersbehoefte.

(4). De electrische locomotief is een schakel in een stoombedrijf, en als zij stilstaat blijven de ketels in de centrale evenzeer brandstof gebruiken als de ketels van stilstaande stoomlocomotieven. Toont de treinenloop dagelijks wederkeerende oogenblikken van grootere drukte, dan moeten in het ketelhuis der centrale overeenkomstig veel ketels in stoom worden gehouden en tijdig van te voren op spanning worden gebracht: de belastingsvermeerderingen moeten door de ketelbatterij worden opgenomen. Alleen van de thermo-locomotieven is het brandstofverbruik bij stilstand onbeteekenend.

(5). Volgens fig. 21 en 23 is gerekend met een totaal thermisch nuttig effect van 14.7 pCt. voor de turbine-locomotief aan de spoorstaven, en van 18.2 pCt. aan het schakelbord van de centrale. De opmerking, dat deze rendementen bezwaarlijk even groot kunnen zijn, treft dus geen doel.

(6). De turbine-locomotief komt in aanmerking voor lange ritten met zware treinen. Wordt zij oordeelkundig geconstrueerd en gebruikt, dan zal de verhouding van het gemiddelde tot het maximale ontwikkelde vermogen, berekend over den geheelen rit, zeker grooter kunnen zijn, dan de belastingsfactor van de centrale. Gedurende den totalen arbeidstijd loopt een locomotief, die voor een bepaalden dienst gebouwd is, korter onderbelast dan een centrale, die te allen tijde het geheele net moet kunnen verzorgen. Daartegenover moet gesteld worden, dat de locomotief-turbine niet alleen aan belastingsveranderingen, maar ook aan snelheidsveranderingen is blootgesteld. De betrekkelijke grootte van de centrale en het aantal opgestelde eenheden zijn hier van invloed, zooals reeds gezegd in de voordracht. Het gaat echter niet om het thermisch effect van *één* eenheid, maar om dat van de geheele centrale.

(7). Fig. 24 geeft hierover reeds eenig inzicht.

(8). Deze tour de force wordt ook niet van u verlangd. De lezing van wat in de voordracht onder 2 *b* is gezegd, kan u dit doen blijken.

Delft. Prof. ir. F. WESTENDORP.

VERGADERING VAN DE AFDEELING VOOR BOUW- EN WATERBOUWKUNDE VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

De Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs heeft op 4 September 1925 te Roermond haar 65ste ledenvergadering gehouden, die, met het oog op de daarna te maken excursie, op een tamelijk vroeg uur gesteld was.

Na goedkeuring van de notulen der vergadering van 12 Juni 1925, deelde de voorzitter, prof. ir. N. C. KIST, mede, dat de volgende vergadering der Afdeeling vermoedelijk gehouden zal worden op 8 October 1925 te IJmuiden.

Vervolgens deden de leden irs. F. L. SCHLINGEMANN en C. T. C. HEYNING, onder verwijzing naar de in *De Ingenieur*, No. 34, van 22 Augustus 1925, verschenen beschrijving van de te bezichtigen werken der Maaskanalisatie, eenige mondelinge mededeelingen omtrent den loop der te maken excursie.

Digitized by Google

Onder instemming van de talrijke aanwezigen bracht de voorzitter dank aan de leden irs. F. L. SCHLINGEMANN, J. A. POELMAN, jhr. G. W. VAN DER DOES, J. W. DE VRIES en C. T. C. HEYNING, die door het tijdig verstrekken van die beschrijving medegewerkt hadden tot het vruchtdragender maken van de bezichtiging der werken, zoomede aan de plaatselijke regelingscommissie, die ten behoeve van deze vergadering en excursie zich zooveel moeite had getroost.

Na afloop van de vergadering begaven de ruim 60 aanwezigen zich, volgens het door de regelingscommissie opgemaakte programma, per autobus eerst naar de in aanbouw zijnde sluis te Belfeld, na welker bezichtiging onder leiding van ir. J. W. DE VRIES, naar Roermond teruggekeerd werd. Na de lunch begaf men zich, eveneens per autobus, naar de sluis te Linne, welke, evenals het stuwcomplex aldaar, bezichtigd werd onder leiding van ir. F. L. SCHLINGEMANN. Vervolgens had plaats de bezichtiging van de in aanbouw zijnde sluis van het kanaal Wessem—Nederweert te Panheel, onder leiding van de irs. C. T. C. HEYNING en A. R. FABIUS.

Een gezellig diner — dat de deelnemers voor de wegens het ongunstige weder ondervonden ontberingen troostte — besloot den dag.

NIEUWSBERICHTEN.

Promotie van ir. dr. F. G. Waller tot dr. T. W.

Maandag, 21 September 1925, zal de promotie van ir. dr. F. G. WALLER tot doctor in de technische wetenschap plaats hebben in een openbare Senaatsvergadering in de aula der Technische Hoogeschool.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit is, met intrekking van het besluit van 27 Februari 1908, eervol ontslag verleend aan C. BLANKEVOORT, te Maastricht, als Rijkscommissaris voor de Domaniale Steenkolenmijnen, met dank voor bewezen diensten.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Waterstaat en 'sLands Burgerlijke Openbare Werken.

Benoemd: tot ingenieur 3e kl. de tijdelijk ingenieur ir. L. S. MADARASZ.

Tijdelijk belast: bij 's Lands baggerbedrijf, met de waarneming der betrekking van ingenieur 1e kl., ir. H. E. LOEFMAN, tijdelijk belast met de waarneming der betrekking van ingenieur der 1e kl. bij het Veiligheidstoezicht.

Bij den dienst der Staatsspoor- en Tramwegen.

Belast: met het beheer van de Signaalinspectie A., met aanwijzing van Weltevreden als standplaats, de ingenieur 3e kl. ir. J. A. WAGENVOORDE, thans werkzaam bij het Signaalwezen aan de beveiliging in en om Batavia.

Tijdelijk belast: met de waarneming der betrekking van ingenieur 1e kl., met den persoonlijken titel van hoofdingenieur, ir. G. J. POST VAN DER BURG, thans belast met de waarneming der betrekking van ingenieur 1e kl. bij den I. C. A.

Tijdelijk werkzaam gesteld: bij den I. C. A., de ingenieur 1e kl. bij de S.S., ir. F. G. MASSINK.

Ontheven: eervol van het beheer van de Signaalinspectie A. (standplaats Weltevreden) en overgeplaatst naar het Hoofdkantoor (Afdeeling Signaalwezen) te Bandoeng, de ingenieur 3e kl, ir. W. A. J. P. SMULDERS.

Ontslagen: op verzoek, met ingang van 3 Augustus 1925, eervol uit 's Lands dienst, de tijdelijk ingenieur 3e kl. F. REIFENRATH.

Bij 'sLands Mijndiensten.

Benoemd: bij den dienst van den Mijnbouw, tot ingenieur 3de kl., ir. M. E. AKKERSDIJK, daartoe ter beschikking gesteld van den Gouverneur-Generaal; bij den dienst van den Mijnbouw tot ingenieur 1e kl., ir. W. A. J. AERNOUT, thans belast met de waarneming van die betrekking.

Bij den Post-, Telegraaf- en Telefoondienst.

Benoemd: tot hoofdingenieur-afdeelingshoofd bij het hoofdbestuur, dr. ir. C. J. DE GROOT, ambtenaar van buitenlandsch verlof teruggekeerd, l.l. afdeelingshoofd bij genoemd hoofdbestuur.

Tijdelijk belast: met de waarneming der betrekking van ingenieur 3e kl., ir. A. J. KÜPFER, thans particulier te Soemobito (afdeeling Djombang, residentie Soerabaja).

Ontheven: met ingang van den dag, waarop de benoemde hoofdingenieur-afdeelingshoofd bij het hoofdbestuur van den post-, telegraaf- en telefoondienst dr. ir. C. J. DE GROOT den dienst zal hebben aanvaard, eervol van de waarneming van dat ambt, G. C. HOLTZAPPEL en wordt hij, met ingang van dien datum, benoemd tot ingenieur 1e kl. met den persoonlijken titel van hoofdingenieur.

Ontslagen: op verzoek, wegens volbrachten diensttijd, met ingang van 2 September 1925, eervol uit 's Lands dienst, het hoofd van het Bedrijf der Telegrafie bij den post-, telegraaf- en telefoondienst, ir. F. VAN DER GOOT, onder dankbetuiging voor de aan den Lande bewezen langdurige diensten.

Bij de Genie.

Benoemd: tot adjudant van den inspecteur der Genie en in verband daarmede gevoerd buiten de werkelijke sterkte van zijn wapen, de kapitein der Genie bij de IVe afd. van het Dep. van Oorlog te Bandoeng, J. PAALMAN.

Overgeplaatst: bij den gewestelijken en plaatselijken Geniedienst te Weltevreden, de kapitein der Genie bij den gewestelijken en plaatselijken geniedienst te Makassar, J. H. W. IMMINK.

Ontheven: eervol van zijn betrekking van adjudant van den inspecteur der Genie en in verband daarmede weder in de sterkte van zijn wapen opgenomen, de kapitein der genie adjudant van den inspecteur der Genie bij de IVe afd. van het Dep. van Oorlog te Bandoeng, C. H. DE QUANT.

PERSONALIA.

— De hoofdingenieurs der Telegrafie ir. P. J. VISSER en ir. S. J. J. H. VAN EMBDEN zijn overgeplaatst respectievelijk van 's-Gravenhage (directie van den Telegraafdienst) naar Utrecht, en van 's Hertogenbosch naar 's-Gravenhage (hoofdbestuur).

Herplaatsing wegens misstelling.

* Ir. E. H. BERKHUIJSEN is te werk gesteld bij de Kon. Maatschappij „De Schelde" te Vlissingen.

* Ir. F. A. J. VAN HALL is geplaatst bij de N. V. Machinefabriek Ducroo & Brauns te Weesp.

* Ir. K. VAN WIJHE, tot 1 September 1925 tijdelijk leeraar in de natuur-, werktuig- en wiskunde aan de Gemeentelijke Zeevaartschool te Groningen, is benoemd tot leeraar in vasten dienst aan die school.

* Ir. J. W. MEYJES is, met ingang van 1 September 1925, benoemd tot bedrijfsleider der Eerste Nederlandsche Turfkool-Maatschappij te Vriezenveen.

— Voor den Indischen dienst is bestemd dr. ir. C. P. A. ZEYLMANS VAN EMMICHOVEN te Delft als ingenieur voor den dienst van den mijnbouw.

— Prof. ir. J. KLOPPER, hoogleeraar aan de T. H. te Bandoeng, is in Nederland aangekomen, en zal zijn colleges aan de T. H. te Delft, welke hij geeft in de plaats van prof. ir. A. S. BUISMAN, die tijdelijk prof. KLOPPER aan de T. H. te Bandoeng vervangt, op 14 September 1925 aanvangen.

VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

DE RECHTSKENNIS VAN DEN INGENIEUR.

Van deze handleidingen, bewerkt in opdracht van de Vereeniging, zijn de volgende deelen verschenen:

Deel 1. PUBLIEK RECHT (bevattende Staatsrecht en Strafrecht) bewerkt door mrs. J. W. BEYEN, dr. K. H. BEYEN, K. H. CORPORAAL, J. KUNST en TH. P. J. MASTHOFF . prijs f 5.25.

Deel 2. BURGERLIJK RECHT (bevattende Zakenrecht, Verbintenissenrecht, Bewijsrecht en Verjaring) bewerkt door mrs. J. J. HAGE, W. J. KEUSKAMP, G. J. H. KUYK en A. F. ZWAARDEMAKER . . . . . prijs f 7.—.

Deel 3. HANDELSRECHT bewerkt door mr. A. F. ZWAARDEMAKER . . . . . prijs f 2.80.

Digitized by Google

Deel 4. ONTEIGENING EN EIGENDOMSBEPERKING IN NEDERLAND EN NEDERLANDSCH-INDIE bewerkt door mr. dr. K. H. Beyen . . . . . prijs f 3.35.

Bij inteekening op de 4 deelen tezamen bedraagt de prijs van deel 1 f 4.50, deel 2 f 6.—, deel 3 f 2.40, deel 4 f 2.85; de drie eerste deelen zijn in één band gebonden, verkrijgbaar tegen den prijs van f 15.—.

Bestellingen worden in ontvangst genomen op het Secretariaat der Vereeniging (Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage), bij den uitgever de firma L. J. Veen (Leidschegracht 76/78, Amsterdam), alsmede bij den boekhandel.

De Secretaris,
Ir. J. L. Huysinga.

Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën.

Het bureau heeft de volgende aanvragen ontvangen:

1°. Een werktuigkundig ingenieur met minstens 5 jaar fabriekspractijk en liefst eenige commercieele ervaring, voor de aanvaarding van een technisch-commercieele betrekking op een kantoor in Indië. Leeftijd ongeveer 30 jaar. (Reeds vermeld in *De Ingenieur* No. 35).

Bij uitzondering kunnen ook Delftsche ingenieurs, niet-leden der Vereeniging, zich hiervoor opgeven.

2°. Een werktuigkundig ingenieur, met ervaring in moderne massafabricage voor machinefabriek.

3°. Een werktuigkundig ingenieur, met ervaring op het gebied van massafabricage.

Zij, die naar een dezer betrekkingen wenschen te solliciteeren, worden uitgenoodigd zich vóór 19 September 1925 aan te melden Dinsdags of Vrijdags van 10 tot 12 uur of van 2 tot 4 uur bij bovengenoemd Bureau te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23.

De Wnd. Beheerder,
Ir. A. E. Goldman.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Afdeelingen voor Werktuig- en Scheepsbouw en voor Electrotechniek.

Gemeenschappelijke Vergadering op **Woensdag, den 23sten September 1925** des voormiddags **half elf**, in de Industrieele Club te Amsterdam, Vijgendam.

Punten van Behandeling.

90e Vergadering.

Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw.

1°. Vaststellen van de Notulen der Vergadering van 15 April 1925 (Zie Bijblad tot *De Ingenieur* 1925, No. 22.)

2°. Mededeeling van het Bestuur inzake «Prijsvraag».

93e Vergadering.

Afdeeling voor Electrotechniek.

1°. Vaststellen van de Notulen der Vergadering van 4 Juli 1925. (Zie Bijblad tot *De Ingenieur* 1925, No. 34.)

2°. Verslag van de Commissie tot nazien der Rekening en Verantwoording van den Penningmeester over 1924.

3°. Voordracht door:

a. Luitenant t/Z 1e kl. J. T. Furstner,
b. Luitenant t/Z 1e kl. C. Meijer,
c. Officier M. S. D. 1e kl. G. C. Carrière,

resp. over het scheepsbouwkundig, electrotechnisch en machinegedeelte van Hr. Ms. «Java».

d. Luitenant t/Z 1e kl. J. L. K. Hoeke,

over Hr. Ms. Onderzeeboot «K XII».

4°. Des namiddags 2 uur: Bezoek aan Hr. Ms. «Java» en «K XII».

Het Bestuur der Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw,
Ir. J. H. A. W. Graaf van Heerdt tot Eversberg, *Voorzitter.*
Ir. H. Grevers, *Secretaris.*

Het Bestuur der Afdeeling voor Electrotechniek,
Dr. A. C. van Rossem, *Voorzitter.*
Ir. H. J. Boetje, *Secretaris.*

Rekening en verantwoording van de Afdeeling voor Electrotechniek over het jaar 1924.

Ontvangsten.

Fol.	Hoofden.	Begrooting 1924.	Werk. Ontv. 1924.
	Bijdragen Instituut:		
29	Gewone Leden	f 2292.—	f 2295.—
4	Buitengewone Leden	» 126.—	» 130.50
30	Inschrijvingsgelden	—	» 36.—
57	Rente Effecten	» 260.—	» 250.—
57	Rente Deposito's	» 25.—	» 52.67
		f 2703.—	f 2764.17
	Meer ontvangen dan begroot	» 61.17	
		f 2764.17	
	Overzicht.		
	Totale Ontvangsten	f 2764.17	—
	» Uitgaven	» 2598.26	—
	Meer ontvangen dan uitgegeven . . .	—	f 165.91
	Koerswinst Effecten	—	» 667.19
	Kapitaalsvermeerdering	—	f 833.10

's-Gravenhage, Januari 1925.

De Penningmeester:
ir. J. M. Goslings.

Uitgaven.

Fol.	Hoofden.	Begrooting 1924.	Werk. Uitg. 1924.	Minder uitgegeven dan begroot.	Meer uitgegeven dan begroot.
44	Kosten van vergaderingen	f 600.—	f 575.86	f 24.14	—
66	Bijdrage Instituut . .	» 100.—	» 100.—	—	—
16 27	Onkosten Commissies, Hoogspanningsleidingen, N. E. C., Normalisatie	» 500.—	» 625.—	—	f 125.—
62	Onkosten Examencommissies . . .	» 50.—	—	» 50.—	—
63	Salaris Afdeelings-redacteur	» 1000.—	» 999.99	» 0.01	—
48	Bureaubehoeften en Schrijfloonen . . .	» 250.—	» 182.41	» 67.59	—
18	Lidmaatschap M.S.G.	» 10.—	—	» 10.—	—
25 14	Onvoorziene uitgaven en Drukwerken. . .	» 100.—	» 115.—	—	» 15.—
		f 2610.—	f 2598.26	f 151.74	f 140.—
	Minder uitgegeven dan begroot	—	—	» 11.74	—
		f —	f —	f —	f 140.—

Deze rekening werd goedgekeurd op 14 Mei 1925, door de leden:

ir. A. E. R. Collette
en ir. W. M. de Brauw.

Het lid S. L. Langendijk was verhinderd de rekening te teekenen.

OPEN BETREKKINGEN.

Ingenieurs 3e kl. (e. i.) bij den dienst voor Waterkracht en Electriciteit in Ned.-Indië. (Zie *Adv.* in n°. 35.)
Jong werktuigk. ingenieur op Techn. bureau. (Zie *Adv.* in n°. 35.)
Electrotechnisch Ingenieur bij de Ned. Spoorwegen. (Zie *Adv.* in n°. 35.)
Jong werktuigk. Ingenieur (w. i.) voor dok- en reparatiebedrijf in Ned.-Indië. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Civiel- en bouwk. Ingenieur stelt zich beschikbaar voor ontwerpen en uitvoeren van werken. (Zie *Adv.* in n°. 35.)

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 19 September 1925 Nummer 38

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: prof. ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.

Vaste medewerker in Nederlandsch Indië: prof. ir. H. van Breen te Bandoeng.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)

Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland f 20.—, voor het Buitenland f 25.—. - Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)

Afzonderlijke nummers: Binnenland f 0.75, Buitenland f 0.85. - Advertentiën per regel f 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Instituutsagenda van vergaderingen. — Besparing door toepassing van een tegendrukturbine, door ir. P. J. Winkler Prins. — Moderne windmotoren vergeleken met den Hollandschen windmolen, door ir. J. Muysken. — Eenige problemen der moderne draadlooze telegrafie en telefonie, door dr. Balth van der Pol Jr. — Technische mededeelingen voor de Feestvergadering van het Kon. Inst. van Ingenieurs te Antwerpen op 10—11 Sept. 1925. Beraadslaging. — Feestvergadering van het Kon. Inst. van Ingenieurs te Antwerpen 10—11 Sept. 1925. — Ingezonden stukken: De fundeering van asphaltwegen, door ir. W. Kooper; De verbetering van de Volkshuisvesting te Amsterdam. Uitbreidingsplannen, door C. P. van der Sluys. — Uit ons parlement. — Boekbespreking: dr. J. L. Prak. De Psychotechniek der Beroepskeuze, door V.; B. J. Kerkhof. Asphalt- en teerwegen, door de K. v. L. — Bibliografie. — Nieuwsberichten: Excursie van de Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde; Demonstratie in het Nijverheidslaboratorium te Delft; Overdracht van het rectoraat der T. H.; Openingsrede aan de Technische Hoogeschool: Promotie van dr. F. G. Waller tot doctor T. W. — Officieele berichten. — Personalia. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw en voor Electrotechniek: Gemeenschappelijke vergadering op 23 Sept. 1925. — Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw: „Prijsvraag 1925". — Open betrekkingen. — Gezochte betrekkingen.

Dit nummer heeft 20 bladzijden.

INSTITUUTSAGENDA VAN VERGADERINGEN.

Sept. 23. Gecombineerde vergadering van de Afdeelingen voor Werktuig- en Scheepsbouw en voor Electrotechniek te Amsterdam, (blz. 816).

October 21. Excursie van de Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, (blz. 816).

BESPARING DOOR TOEPASSING VAN EEN TEGENDRUKTURBINE

DOOR

ir. P. J. WINKLER PRINS.

In de fabriek, waarbij de hier beschreven inrichting toegepast is, heerschte te voren de volgende bedrijfstoestand:

1°. Ongeveer de helft van den geproduceerden stoom werd, na oververhit te zijn bij 2.5 atm. overdruk, voor fabricagedoeleinden gebruikt. Met een reduceerafsluiter werd de ketteldruk, welke tusschen 6 en 9 atm. schommelde, teruggebracht op 2.5 atm. De vereischte oververhitter was achter den stoomketel aangebracht.

2°. Gemiddeld ⅓ deel van de stoomproductie werd in verzadigden toestand gebruikt voor vele doeleinden bij drukken, die, al naar gelang het doel, wisselden tusschen 6 en 1 atm. overdruk. Deze drukken werden weer verkregen door reduceerafsluiters. Nergens behoefde de druk echter hooger dan 25 atm. te zijn.

3°. Het overblijvende deel van de stoomproductie werd gebruikt voor eenige duplex-pompen; namelijk een ketelvoedingspomp en een reservoirpomp, welke continu werkten, en een drietal pompen in discontinu bedrijf.

Van de twee Lancashire-stoomketels was er bij normaal bedrijf steeds maar één in functie, waarbij de andere dan schoongemaakt werd of in reserve stond. Achter elken stoomketel bevond zich een oververhitter.

De aandrijving van de fabriek geschiedde door electromotoren. Daartoe werd draaistroom van 6200 Volt tusschen de phasen betrokken van het G. E. B., welke bij deze spanning een motor van 110 k.W., dienend voor aandrijving van het hoofddrijfwerk, voedde en voor de rest gevoerd werd naar een transformator, om gebracht te worden op de spanning 220/380 V. De stroom werd bij deze spanning gebruikt voor licht en voeding van een 18-tal kleine motoren, varieerend in vermogen tusschen 1 en 8 k.W., in totaal ± 20 k.W.

De hoogspanningsmotor van 110 k.W. was in oorlogstijd, in den tijd van brandstofschaarschte, in de plaats gekomen van één der twee compound-stoommachines met condensatie werkend, die oorspronkelijk de machinekamer hadden bevolkt.

De overblijvende stoommachine stond in reserve.

Aangaande den hoogspanningsmotor zij nog meegedeeld, dat de belasting daarvan zelden hooger dan 100 k.W. was.

Theoretisch was onmiddellijk in te zien, dat op dezen bedrijfstoestand zeer te bezuinigen viel.

Immers bijna alle stoom werd gesmoord, en deze niet-omkeerbare adiabatische toestandsverandering beteekent entropietoename, alzoo degradatie van energie. Het lag dus voor de hand om den stoom, in plaats van dien te knijpen, in een machine arbeid te laten verrichten, waarbij als einddruk dan dezelfde druk bereikt zou worden als door smoren werd verkregen.

Zou nu de aanwezige stoommachine, die in reserve stond, daar geschikt voor te maken zijn?

Dit hing allereerst af van de cylindersmering. Want de afgewerkte stoom van de machine zou daarna voor een deel in directe aanraking moeten komen met het product, en dat beteekende, dat zelfs sporen van minerale olie in dezen stoom niet geduld konden worden.

Toepassing van een olie-afscheider achtten wij te riskant, waar de kwaliteit van het fabrieksproduct er mee gemoeid was.

Indien wij een bedrijfszekere oplossing wenschten met geheel olie-vrijen stoom, moesten wij een stoomturbine toepassen. Hierbij sloot zich mooi aan, dat de geheele fabriek er, gelijk reeds meegedeeld, al op ingericht was om de benoodigde energie voor aandrijving van electromotoren te betrekken. De turbine zou dus een generator moeten drijven voor opwekking van den benoodigden stroom.

Eenmaal de keus op een turbine met generator gesteld, konden verschillende wegen ingeslagen worden.

1°. Toepassing van een tegendrukturbine. Het stoomverbruik, dus de hoeveelheid afgewerkte stoom van de turbine, hangt af van de belasting van de turbine. Indien in het bedrijf meer stoom noodig is dan de turbine levert, zal direct uit het ketelhuis bijgeleverd moeten worden, natuurlijk na passeering van een reduceerafsluiter.

Indien het omgekeerde plaats vindt, zal een te veel afgeblazen moeten worden.

2°. Toepassing van een aftapturbine. De voor het bedrijf benoodigde stoom wordt hierbij onttrokken tusschen het hoogedruk gedeelte en het lagedruk gedeelte.

Het regelmechanisme, dat het aantal toeren constant moet houden, moet zorgen, dat:

Digitized by Google

a. indien de belasting toeneemt, maar de vraag naar stoom in het bedrijf (aftapstoom) gelijk blijft, zoowel de stoomtoevoer naar het H.D.-deel als naar het L.D.-deel toeneemt. En omgekeerd;

b. indien de belasting gelijk blijft, maar de vraag naar aftapstroom grooter wordt, de stoomtoevoer naar het H.D.-deel toeneemt en naar het L.D.-deel afneemt in die mate, dat de toename in vermogen van het H.D.-deel dan gelijk is aan de afname in vermogen van het L.D.-deel. En omgekeerd.

3°. Toepassing van een tegendruturbine, welke een met het stadsnet gekoppelden en dus synchroonloopenden generator drijft. De belasting van de turbine hangt dan af van den hoeveelheid arbeid verrichtenden stoom, welke door middel van een tegendrukregulateur beheerscht wordt door de hoeveelheid stoom, welke in het bedrijf noodig is. Deze tegendrukregulateur bestaat in hoofdzaak uit een zuiger, waartegen aan de ééne zijde de tegendrukstoom en aan de andere zijde een spiraalveer drukt. Neemt de zuiger een anderen stand in, dan wordt de toelaat daardoor veranderd. Door de spiraalveer anders te spannen is de gemiddelde tegendruk in te stellen.

Indien de turbogenerator nu meer electrische energie levert dan in de fabriek noodig is, wordt het te veel aan het gemeentelijk net geleverd, of omgekeerd het te kort van het gemeentelijk net betrokken.

Beschouwen wij de drie hier genoemde typen naast elkaar.

De eerste machine, de op zich zelf werkende tegendrukturbine, had als voordeel zijn eenvoud, als nadeel dat bijna steeds òf stoom naar buiten geblazen zou worden, òf stoom, na gesmoord te zijn, bijgeleverd moest worden. In beide gevallen beteekent dit verlies.

De aftapturbine eischte een condensor. Het L.D.-deel was zuinig, maar duur in aanschaffing; het regelmechanisme gecompliceerd.

De derde machine had tenslotte niet de nadeelen van de eerste, want alle stoom werd hier nuttig aangewend. Voor de aan de stad geleverde electriciteit zou immers volgens een overeen te komen tarief iets teruggekregen kunnen worden. Toestemming van de directie van het G. E. B. zou echter noodig zijn en bovendien een zekere overeenkomst gesloten moeten worden aangaande de teruggeleverde energie. Maar behalve van deze meer administratieve kwesties, hing het hoofdzakelijk af van de verhouding stoomverbruik en electriciteitsverbruik in de fabriek tot elkaar of aan de aftapturbine of aan de tegendrukturbine met synchroon-gekoppelden generator de voorkeur gegeven moest worden, daarbij in aanmerking nemend het verschil in aanschaffingskosten.

Indien namelijk zeer veel electriciteit in het bedrijf noodig was en maar zeer weinig stoom, dan zou, bij toepassing van de tegendrukturbine met synchroon-gekoppelden generator veel energie van het G. E. B. betrokken moeten worden. In dit geval zou een aftapturbine tot zijn recht komen; het zuinig werkende L.D.-gedeelte zou mee gaan spreken en ook het H.D.-gedeelte zou zuiniger werken, dan de enkele tegendrukturbine wegens hoogere belasting (minder spleetverliezen en uitstralingsverliezen!)

Natuurlijk zou ook dàn nog nagerekend moeten worden of het behaalde voordeel, verkregen door de k.W.U. zelf goedkooper te produceeren dan de gemeente leverde, opwoog tegen de hoogere aanschaffingskosten van de aftapturbine ten opzichte van de hier beschouwde tegendrukturbine.

Als conclusie kan dus gezegd worden, dat het van een voor een bepaald bedrijf geldende calculatie afhangt, of een tegendrukturbine of een aftapturbine toegepast dient te worden.

Teneinde een beeld te krijgen van het verbruik aan stoom en aan electriciteit werden de k.W.U.-meter en de ketelvoedingwatermeter geregeld opgenomen. De verhouding der aflezingen $\frac{\text{stoomproductie}}{\text{electriciteitsverbruik}}$ schommelde tusschen 22.5 en 43.

Weliswaar gaven deze cijfers niet geheel een juist beeld tusschen den voor een turbine beschikbaren stoom en het electriciteitsverbruik, omdat eenige stoom slechts op keteldruk aangewend kon worden, maar deze laatste hoeveelheid was hoogstens ½ deel van de totale stoomproductie en doorgaans nog minder. Bovendien zou 's winters ten behoeve van de centrale stoomverwarming van localiteiten het afzetgebied voor stoom van lagen druk vergroot worden. (De opnamen waren namelijk in den zomer gedaan).

De vraag voor ons was nu: Is bij den huidigen stand van de techniek een turbine te construeeren, die berekend is om bij vollast slechts ± 120 k.W. te leveren en die bij toelaatdruk van 9 atm. en uitlaatdruk van 2.5 atm. (beiden overdruk) bij dezen vollast niet meer dan ± 25 kg stoom per k.W.U. noodig heeft?

Immers, indien deze vraag bevestigend beantwoord kon worden, zou deze turbine, gekoppeld met een generator, welke parallel loopt met het gemeentelijk net als in het derde schema aangegeven, in staat zijn om aan de behoefte aan electrische energie van de fabriek te voldoen; het stoomverbruik zou het zelfde blijven, zoodat men met één behoorlijk belasten ketel kon blijven werken; de momenteele verschillen in energie, tusschen wat de generator opwekte en wat in het bedrijf noodig was, zouden door het G. E. B. opgenomen worden en een goedkoopere oplossing zou verkregen worden, dan bij toepassing van een aftapturbine.

Teneinde op de hier gestelde vraag ons een antwoord te kunnen vormen, stelden wij ons met verschillende turbinefirma's in verbinding.

Het antwoord op de vraag luidde tenslotte: ja...., maar oververhitting van de stoom tot minstens 350° C. is noodig.

Aan de hand van het Mollier-diagram (X-η-diagram) kon dit antwoord door ons beoordeeld worden.

Immers 25 kg stoom per k.W.U. beteekent, dat per kg stoom

$$\frac{859}{25} = 34.37 \text{ cal.}$$

in arbeid omgezet moeten worden ten behoeve van electrische energie voor het net.

Aannemende als product van mechanisch nuttig effect-turbine en nuttig effect-generator een waarde van 0.90 (wegens ontbreken van lucht -en condensaatpomp, kan deze waarde hoog genomen worden!), dan moet

$$\frac{10}{9} \times 34.37 \text{ cal. per kg stoom}$$

voor arbeid beschikbaar zijn.

Rekent men een thermodynamisch nuttig effect van 58 pCt., wat voor een tegendrukturbine van slechts 120 k.W. als hoog gerekend moet worden, dan vindt men dat per kg stoom in de zonder verlies werkende machine langs isentropischen weg

$$\frac{100}{58} \times \frac{10}{9} \times 34.37 \text{ cal.} = 65.8 \text{ cal.}$$

beschikbaar moet zijn.

Bij toelaatdruk van 10 atm. absoluut en eerst bij een temperatuur van den toelaatstroom van 350° ($X = 757$ cal.) komt men, blijkens het Mollier-diagram, na een „warmteval" van 65.8 cal. niet beneden de 3.5 atm. absoluut.

De toelaatstoom diende dus oververhit te worden.

Dat was niet zoo eenvoudig.

Immers elke ketel beschikte reeds over een oververhitter voor lagedruk-stoom.

Deze oververhitters konden weliswaar met geringe kosten voor den keteldruk geschikt gemaakt worden; dan echter zou nog een oververhitter-installatie gebouwd moeten worden met aparte stookinrichting voor de verhitting van den benoodigden oververhitten stoom van 2.5 atm.

Een dergelijke installatie zou echter duur zijn in het gebruik, wegens laag nuttig effect en den eisch van extra personeel.

De oplossing, die overbleef, was, om elken ketel van een tweeden oververhitter, geschikt voor keteldruk, te voorzien. En deze oververhitter moest, geheel onafhankelijk van den voorhanden lagedruk-oververhitter, in of uit het bedrijf genomen kunnen worden. Ook moest zooveel mogelijk het geheel goed toegankelijk blijven.

Het bleek aan verschillende oververhitter-fabrikanten mogelijk ons een passende aanbieding te doen, zoodat wij, mede uit de overweging om verbouwing aan het ketelhuis zooveel mogelijk te ontgaan, een voor ons geschikte keus konden doen.

Onder deze omstandigheden was de voor ons meest geschikte oplossing dus een tegendrukturbine, gekoppeld met een met het stadsnet parallel loopenden generator.

Dank zij het ruime inzicht van den directeur van het plaatselijk electriciteitsbedrijf, leverde deze oplossing in administratief opzicht geen moeilijkheden op.

Welke zijn nu de eigenschappen van een met een groot net parallel loopenden wisselstroom-generator?

Het was noodig ons daar precies rekenschap van te geven; hier laat ik de voor ons doel belangrijkste eigenschappen volgen:

1°. De frequentie van den stroom in den generator is de zelfde als die van het net. De frequentie van het gemeentelijk net bepaalt dus het aantal omwentelingen van den generator.

2°. De hoeveelheid opgewekte electrische energie richt zich

Digitized by Google

geheel naar het aanbod van mechanische energie van de turbine.

Dit in tegenstelling met een gelijkstroom-shuntdynamo, die parallel werkt op een gelijkstroom-net, daar hierbij het aanbod van mechanische energie zich richt naar de vraag naar eletrische energie.

3°. Loopt de generator eenmaal synchroon met het net, dan blijft hij aan het net „gekleefd". De synchroniseerende kracht, die dit bewerkt, is grooter bij kleiner belasting en omgekeerd, terwijl een zekere waarde van zelfinductie noodig is in de wikkelingen van den generator om deze synchroniseerende kracht in voldoende mate te doen bestaan.

4°. De door den generator geleverde klemspanning (E) is gelijk en tegengesteld aan de netspanning; de grootte er van is dus voorgeschreven door de spanning van het gemeentelijke net.

5°. Door verandering van de veldbekrachtiging bij den parallelgeschakelden generator, verandert men de arbeidsfactor $cos\ \phi$ en de opgewekte ankerspanning (E_o), het geleverde vermogen niet.

Bij $cos\ \phi = 1$ is I het kleinst, dus ook $I^2 R$ = stroomwarmte het kleinst en werkt de machine het voordeeligst.

Omgekeerd, wanneer het vermogen van den generator verandert, maar de veldbekrachtiging verandert niet, zal de $cos\ \phi$ veranderen.

Waar, gelijk hier, een $cos\ \phi$ gelijk één door het G. E. B. werd toegestaan, was al direct te concludeeren, dat een automatische spanningsregelaar, bijv. een Tirrill, ongewenscht is, want dan zou, doordat de netspanning vast staat (voorgeschreven door gemeentelijk net!), de bekrachtiging steeds een vaste waarde hebben. En dit zou het geval zijn bij veranderlijke energie-afgifte, waardoor dan veranderlijke $cos\ \phi$. Dit zou voor de werking van den generator oneconomisch zijn. Men moet dus voor elke belasting de bekrachtiging zoodanig regelen, dat de $cos\ \phi$ gelijk of ongeveer gelijk één is.

Mede aan de hand van de hier genoemde eigenschappen, kon thans bepaald worden, hoe de automatische beveiliging van net en turbo-generator ingericht moest worden.

De turbine, die, gelijk dat met elke turbine het geval behoort te zijn, voorzien zou worden van een noodveiligheidsinrichting, welke bij overschrijding van een zeker aantal toeren of wegvallen van den oliedruk van de automatische smering, onafhankelijk van het regelmechanisme, in zou grijpen en den stoomtoevoer afsluiten, moest voorzien worden van een relais, dat bij ingrijpen van de noodveiligheid, den schakelaar tusschen generator en rails van het schakelbord automatisch deed uitslaan. Indien immers deze electrische ontkoppeling in het hier genoemde geval niet zou plaats vinden, zou de parallelloopende generator als motor door blijven draaien en daarmee de beveiliging (tegen wegvallen van den oliedruk!) niet meer aanwezig zijn.

Ook was het noodig om een inrichting tot automatisch inschakelen van weerstand in de shuntketen van de bekrachtigingsdynamo aan te brengen, om te functioneeren bij plotseling electrisch ontkoppelen van den belasten generator, teneinde een dan optredend te hoog oploopen van de spanning te voorkomen. Deze weerstand schakelt dus in na overschrijding van een zekere spanningswaarde.

De schakelaar tusschen fabrieksnet en gemeente moest voorts van een gevoelig ingestelde maximaalbeveiliging voorzien worden, welke eer had uit te slaan dan de maximaalbeveiliging op den schakelaar tusschen generator- en rails-schakelbord.

Indien namelijk onder parallelbedrijf de gemeente door één of andere oorzaak eensklaps op zou houden stroom te leveren, zou de turbo-generator zich willen overbelasten en daartegen moeten worden beveiligd. Als nu eerst de maximaal-automaat van den schakelaar tusschen generator en rails uitsloeg, zou de fabriek onmiddellijk verstoken zijn van licht en kracht. Deze automaat kreeg dus behoorlijke tijdinstelling.

De turbine werd voorzien van een regelmechanisme bestaande uit den reeds genoemden tegendrukregelaar en een snelheidsregulateur, welke te samen den stand van den smoorklep in de stoomtoevoerleiding instellen.

Gelijk reeds meegedeeld, bestaat de tegendrukregulateur in hoofdzaak uit een zuiger, waartegen aan de ééne zijde de afgewerkte stoom en aan de andere zijde een veer drukt. Door afsluiting van de verbinding tusschen afgewerkten stoom en den tegendrukregulateur wordt deze laatste buiten bedrijf gesteld, hetgeen bij alleen werken van de turbine (uitgetrokken schakelaar tusschen fabrieks- en gemeentenet!) noodig is om ongewenschte beïnvloeding van de regeling te voorkomen.

Omgekeerd, wanneer de turbo-generator parallel loopt met het gemeentelijk net, moet de snelheidsregulateur zoodanig versteld worden, dat deze, bij het aantal toeren, dat door de frequentie van het gemeentelijk net bepaald is, den stand van den smoorklep niet meer beïnvloedt. Dit mag hij slechts doen bij overschrijding van dit aantal toeren, dus als plotseling ontkoppeld wordt. Deze verstelling geschiedt door de veerbelasting van den snelheidsregulateur te vergrooten.

De verandering van deze veerbelasting is bovendien noodig bij het synchroniseeren. Men moet dan de snelheid van de turbine zoodanig regelen, dat de generator met het gemeentelijk net in phase komt.

Een kleine motor, welke van af het schakelbord bestuurd kan worden, bedient daartoe die gewenschte verandering van veerbelasting van den snelheidsregulateur.

Teneinde zoo veel mogelijk smoorverliezen tegen te gaan, werd de turbine voorzien van een inrichting om groepen van leidschoepen in- of uit te schakelen. Voor deze kleine turbine werd dit niet automatisch uitgevoerd.

De turbine met bijbehoorende installatie, als oververhitters, leidingnet met appendages en schakelbord met synchroniseerinrichting, is thans vier maanden in bedrijf.

Een k.W.-meter en een venturi-stoommeter toonden aan, dat de turbine ten volle aan haar garanties voldeed.

En nu de resultaten.

Reeds thans is te berekenen, aan de hand van de bedrijfscijfers over de maanden, dat de turbine in bedrijf is, dat de verkregen besparing op de benoodigde kosten voor het verkrijgen van warmte en energie voor de fabriek, ten opzichte van den vroegeren toestand, ruim 20 pCt. bedraagt.

De nadeelige posten, zooals rente van de kapitaalsuitgaaf en afschrijving van de geheele installatie, benevens kosten van personeelsuitbreiding en geschatte kosten van olieverbruik en reparaties, zijn hierbij reeds verrekend.

Of, om misschien nog sprekender cijfers te geven: zonder noemenswaardig meer kolenverbruik werd een besparing van ongeveer 90 pCt. op de voormalige electriciteitsrekening verkregen. De besparing is dus inderdaad zeer belangrijk.

MODERNE WINDMOTOREN VERGELEKEN MET DEN HOLLANDSCHEN WINDMOLEN

DOOR

ir. J. MUYSKEN.

Voornamelijk door het optreden der vereeniging „de Hollandsche Molen" is in den laatsten tijd een groote belangstelling voor deze bij uitstek nationale sieraden van het Nederlandsche polderlandschap gewekt, waarmede verbonden is een neiging om opnieuw te onderzoeken of van de eenige natuurlijke drijfkracht, die in ons land eenigermate in overvloed voorhanden is, niet meer dan tot dusver een nuttig gebruik kan gemaakt worden. Het artikel van ir. A. J. Buurman in *De Ingenieur* van 1 Augustus 1925 levert voor dit onderzoek waardevolle materialen, die tot dusver niet voor ieder voor het grijpen lagen. Waar de kennis van het vermogen van Hollandsche windmolens tot dusver veelal op overlevering of schattingen berustte, wordt door ir. Buurman duidelijk becijferd wat van dit werktuig te verwachten is.

Voor vrienden van den ouden Hollandschen molen is het resultaat echter weinig bemoedigend. Het blijkt, dat de tijd, gedurende welken de molen werk kan doen, buiten verwachting beperkt is. Aan de hand van de gegevens van Conrad c. s. wordt becijferd, dat dit gemiddeld slechts 9.2 à 10.2 uren (1) per etmaal is.

Deze korte tijd is te wijten aan:

1°. Uren van te weinig wind, 46 pCt. van het totaal.

2°. Uren van te veel wind, 2.6 pCt. van het totaal.

3°. Oponthoud door werkzaamheden als kruien, die zelfs bij goeden molenwind nog een tijdverlies geven van 17—25 pCt., na aftrek van onder 1° en 2° genoemde uren.

Het is nu misschien mogelijk een gedeelte van dit tijdverlies te ondervangen door den molen te moderniseeren, en de uitslag

(1) De in het artikel verkregen uitkomst van 8.25 à 9.2 uur berust blijkbaar op een vergissing. De berekening moet toch zijn:

75 à 83.5 pCt. van $\frac{720 - (333 + 19)}{720} \times 24$ uur = 9.2 à 10.2 uur.

Digitized by Google

van de prijsvraag, die de Vereeniging „de Hollandsche Molen" tot dit doel uitschreef, wordt daarom met belangstelling tegemoet gezien. Echter zal zelfs een bekroond ontwerp eerst nog in de practijk beproefd moeten worden, om te kunnen uitmaken of dit voldoende verbetering geeft.

Voor het waterverzet van den Hollandschen molen wordt door ir. BUURMAN gegeven gemiddeld 30 m³/min. Dit lijkt volgens zijn gegevens zeker niet te laag te zijn geschat. De opbrengst per maand van 30 dagen in het beschouwde seizoen wordt dus hoogstens: $30 \times 10.2 \times 60 \times 30 = 55.000$ m³.

Intusschen is het van belang na te gaan hoe de moderne windmotoren met dit beeld vergeleken kunnen worden.

Waar de capaciteiten van windmotoren worden opgegeven bij zekere windsnelheden in m/sec., is het allereerst dienstig na te gaan hoe deze windsnelheid verdeeld is over het tijdvak November, December, Januari en Februari, waarover zich het onderzoek van CONRAD c. s. uitstrekt. Daartoe kan worden gebruik gemaakt van de waarnemingen van het Kon. Nederl. Meteorologisch Instituut te de Bilt. Over de jaren 1903—1918 is het aantal uren van windsnelheden met 1 m/sec. opklimmend voor elke maand uitgerekend. Aan deze tabellen kunnen voor bovenstaande vier maanden de volgende gegevens ontleend worden:

Windsnelheid m/sec.	Aantal uren.	% van het totaal.
0— 1	624	1.36
1— 2	2075	4.52
2— 3	4589	10.00
3— 4	6943	15.10
4— 5	7438	16.20
5— 6	6742	14.68
6— 7	5302	11.55
7— 8	4012	8.73
8— 9	3101	6.75
9—10	2001	4.35
10—11	1242	2.70
11—12	799	1.74
12 en hooger	1026	2.32
		100.00

Deze waarden zijn in fig. 1 uitgezet, waarbij, uitgaande van

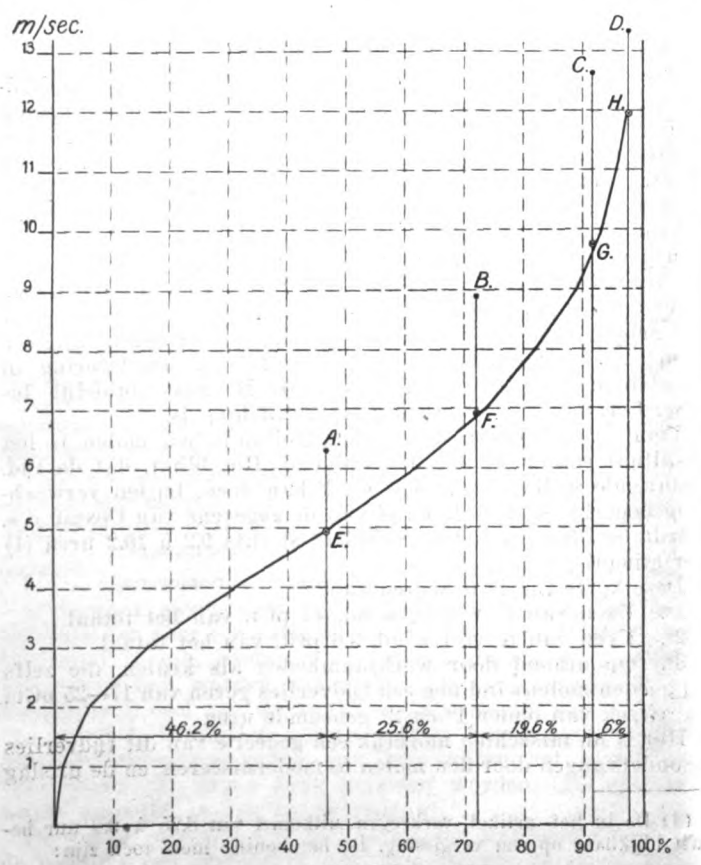


Fig. 1.

snelheid 0, de frequenties zijn gesommeerd, en aangenomen is, dat telkens in het gebied, begrensd door snelheden van opeenvolgende geheele aantallen m/sec., elke tusschenliggende snelheid evenveel voorkomt, dus de frequentie liniair met de snelheid verloopt.

Om nu een zuivere vergelijking te krijgen met de resultaten van den Hollandschen molen, zal worden nagegaan of deze cijfers van de Bilt voldoende overeenstemming hebben met de waarnemingen over windfrequenties van CONRAD c. s.

Deze ging uit van winddruk in kg/m²; deze staat als volgt met de windsnelheid in verband.

In het algemeen is de windweerstand:

$$R = c \frac{\gamma}{g} O V^2$$

waarin R = weerstand
γ = s. g. lucht
O = oppervlakte
V = windsnelheid
c = een coëfficiënt.

In kg, m en sec. met $O = 1$ wordt R de druk in kg/m² en:

$$R = \frac{c}{8} V^2.$$

Bij een plat vlak, loodrecht door den wind getroffen, wordt volgens HÜTTE $c = 1$ genomen.

Voor de grenswaarden, die CONRAD gebruikte, zou dan worden:

Winddruk.	Windsnelheid.
5 kg/m²	6.3 m/sec.
10 »	8.9 »
20 »	12.6 »
30 »	15.5 »

De door deze formule verkregen waarden voor de windsnelheid ten opzichte van den winddruk zijn bijna zeker te hoog, daar de molen bij lagere windsnelheid dan 6.3 m/sec. (5 kg/m²) zal gaan malen en ook 8.9 m/sec. (10 kg/m²) zeker geen „slappe molenwind" genoemd kan worden.

De frequenties, die CONRAD c.s. voor bovenstaande winddrukken vonden, zijn volgens ir. BUURMAN als volgt:

Winddruk kg/cm².	Uren.	% van het totaal.
0— 5	333	46.2
5—10	184	25.6
10—20	141	19.6
20—30	43	6.0
meer dan 30	19	2.6
	720	100

De waarden volgens deze beide tabellen zijn uitgezet in de figuur en leveren de punten A, B, C en D. Ook hieruit blijkt, dat de windsnelheden onwaarschijnlijk hoog zijn.

Om de waarden volgens CONRAD c.s. te doen aanpassen aan die van de Bilt, moet $c = 1.68$ genomen worden. De hiermede verkregen punten zijn in fig. 1 met E, F, G en H aangeduid.

Zonder kennis van de wijze, waarop de winddruk indertijd gemeten is of in hoeverre deze slechts op schattingen berustte, kan hieromtrent geen verder oordeel uitgesproken worden.

In ieder geval mag aangenomen worden, dat de windsterkten van de Bilt zonder bezwaar gebruikt mogen worden bij een vergelijking met de resultaten van CONRAD c.s., daar deze zeker geen hoogere waarde hebben dan door hem is vastgesteld.

Voor een Werkspoor-Agricco windmotor, type A 6, met 12.5 m diameter, worden bij een opvoerhoogte van 1.20 m de volgende opbrengsten aangegeven:

Digitized by Google

Windsterkte m/sec.	Opbrengst m³/min.
4	18½
5	31
6	41
7	51
8	61
9	70
10	78

Om de opbrengst per maand te berekenen, wordt deze op 700 uren gesteld. Tijdverlies voor kruien en zwichten treedt n.l. geheel niet op, daar dit automatisch geschiedt, terwijl het smeren desgewenscht onder het loopen kan geschieden.

Deze 700 uren zullen volgens de eerste tabel onderverdeeld worden in uren van verschillende windsterkten. Om de fouten te ontgaan, die zouden ontstaan door de liniaire verdeeling der frequentie tusschen de snelheden van een geheel aantal m/sec., zal voor elke periode de opbrengst gerekend worden volgens de laagste in die periode optredende windsnelheid. Het resultaat wordt als volgt:

Windsnelheid m/sec.	Opbrengst m³/uur.	%	Uren per maand.	Opbrengst m³ per maand.
4— 5	1110	16.2	113	125.400
5— 6	1860	14.68	103	191.000
6— 7	2460	11.55	81	199.000
7— 8	3060	8.73	61	187.000
8— 9	3660	6.75	47	172.000
9—10	4200	4.35	30	126.000
10 en hooger.	4680	6.55	46	215.000
				1.125.300

Een dergelijke opbrengst wordt verkregen met een windmotor, zooals die door ir. G. J. Meyers in *De Ingenieur* van 15 Augustus 1925 werd beschreven. De in dit artikel gegeven opbrengsten golden voor 1.40 m opvoerhoogte; herleid tot 1.20 m opvoerhoogte krijgt men het volgende resultaat:

Windsnelheid m/sec.	Opbrengst m³ per uur.	Aantal uren.	Opbrengst m³ per maand.
4— 5	910	113	102.000
5— 6	1540	103	159.000
6— 7	2170	81	176.000
7— 8	2800	61	171.000
8— 9	3360	47	158.000
9—10	3780	30	113.400
10—11	4340	19	82.500
			961.900

Bij deze berekening is in tegenstelling met de vorige slechts met windsterkten tot 11 m/sec. gerekend, daar daarboven dit type motoren vrijwel geheel uit den wind gedraaid staat. Door hun constructie kunnen echter de Agricco-motoren zelfs van de sterkste winden nog gebruik maken.

Vergelijkt men nu de verkregen resultaten dan krijgt men:

Hollandsche windmotoren . . . 550.000 m³
Werkspoor-Agricco-motoren . . 1.215.400 „
Energiemotor . . . . . 962.900 „

en komt men tot het resultaat, dat een moderne windmotor met een veel kleineren wiekdiameter van 75 pCt. tot 120 pCt. meer opbrengt dan de oude molen.

Dit resultaat lijkt haast onbegrijpelijk en is misschien te wijten aan een te laag aanslaan der capaciteit van den Hollandschen molen.

Indien er lezers zijn, die over meer gegevens beschikken omtrent deze molens dan schrijver dezes, en die aanleiding zouden kunnen zijn dit oordeel te herzien, zou een publicatie ervan zeker door alle vrienden van den Hollandschen molen toegejuicht worden.

EENIGE PROBLEMEN DER MODERNE DRAADLOOZE TELEGRAFIE EN TELEFONIE

DOOR

dr. BALTH. VAN DER POL Jr.

Natuurkundig laboratorium der N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

Voordracht, gehouden in de 91ste vergadering der Afdeeling voor Electrotechniek te Delft, op 6 Mei 1925.

In het volgende zullen wij kort eenige grepen doen uit enkele problemen der draadlooze telegrafie en telefonie en daarbij enkele quaesties nader belichten, die meer in het bijzonder thans de algemeene belangstelling trekken. In het eerste deel van deze voordracht zullen wij enkele beschouwingen geven over de voortplanting van de electromagnetische golven om, over en door de aarde, en in het tweede deel beschrijven wij de laatste ontwikkelingen op het gebied van triode-zenders van groot vermogen.

Bij beschouwingen over de voortplanting van golven over groote afstanden rijst allicht de vraag: waarom gebruikt men golven? Het is toch bekend dat b.v. inductie-verschijnselen ook over zekere afstanden merkbaar zijn. De beantwoording van deze vraag volgt direct uit een eenvoudige berekening van het electrische veld, dat te danken is aan een constante of langzaam veranderlijke lading e, die men zich op een afstand h boven een geleidend plat opervlak (de aarde) denkt. Uit fig. 1

Electrisch veld van lading e op afstand h van een geleidend vlak geplaatst.

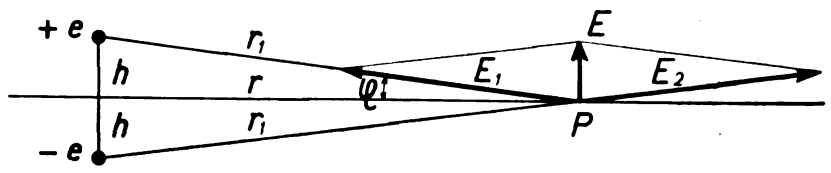


Fig. 1.

volgt, dat overal de verstoring zoo zal zijn, alsof het geleidend oppervlak was weg gedacht, doch in stede daarvan op de plaats van het spiegelbeeld van de lading $+e$ een lading $-e$ wordt geplaatst. Slechts onder deze omstandigheden zullen de krachtenlijnen overal, zooals het behoort, loodrecht op de oppervlakte van den geleider staan. Men krijgt aldus een veldsterkte E_1 en E_2, te danken resp. aan de lading $+e$ en $-e$, gegeven door

$$E_1 = \frac{e}{r_1^2}$$

$$E_2 = \frac{e}{r_1^2}$$

Hieruit vindt men dat de veldsterkte E, vectorieel samengesteld uit E_1 en E_2, wordt

$$E = 2\,E_1 \sin\phi = 2\,E_1\,\frac{h}{r_1}$$

of bij benadering

$$E = \frac{2\,e\,h}{r^3} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Uit berekeningen van Hertz kan men nu evenzoo de veldsterkte op een afstand r nagaan, wanneer de lading $+e$ echter snel wisselt met een frequentie $n = c/\lambda$ waarin c is de lichtsnelheid en λ de bij de frequentie n behoorende golflengte.

Men vindt aldus

$$E = \frac{2\,e\,h}{r^3} \cdot \left(\frac{2\,\pi\,r}{\lambda}\right)^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

en het blijkt dat de veldsterkte op grooten afstand van den zender (want slechts voor dit geval gelden de beide uitdrukkingen (1) en (2)) in het tweede geval $\left(\frac{2\,\pi\,r}{\lambda}\right)^2$ maal sterker is. Inderdaad neemt in het tweede geval de veldsterkte E slechts af als r^{-1}, terwijl men in het eerste geval vindt r^{-3}, en hierin ligt het groote verschil tusschen het veld, dat te danken is aan langzaam en snel wisselende ladingen. Heeft

Digitized by Google

men derhalve een snel wisselende lading, dan is het veld op veel grooter afstand nog waarneembaar.

Oude metingen, door DUDDELL en TISSOT van de veldsterkte door een draadlooze zender teweeggebracht, gaven over afstanden, waarbij de aardkromming nog niet in aanmerking komt, een snellere afname van de veldsterkte, dan die welke overeenstemt met r^{-1}, wat te danken is aan het feit, dat de aarde niet een oneindig goede geleider is, zooals in de bovenstaande beschouwingen was verondersteld.

Den invloed van dit eindige geleidingsvermogen op de voortplanting van de golven over de aarde en de indringing daar van in de aarde, zullen wij thans, vooral met het oog op de heden veelvuldig gebruikte korte golven van eenige tientallen meters, meer in het bijzonder bezien. Evenals er bij een voortschrijdende golf een electrisch veld in de lucht bestaat, vindt men deze ook in de aarde tot op een zekere diepte. Er ontwikkelen zich dus in de aarde stroomen, juist zooals in een lekken condensator. In beide gevallen kan men den stroom in twee deelen uiteen denken: *de verplaatsingsstroom* en *de geleidingsstroom*, welke naast elkaar optreden, doch 90° in phase onderling verschoven zijn. Wanneer nu de golflengte λ in lucht, en verder de diëlectrische constante ε en het specifieke geleidingsvermogen σ (in electromagnetische eenheden) van een materiaal bekend zijn, dan kan men de verhouding van den geleidingsstroom tot den verplaatsingsstroom in het materiaal direct berekenen uit:

$$\frac{\text{geleidingsstroom}}{\text{verplaatsingsstroom}} = \frac{2\,c\,\sigma\,\lambda}{\varepsilon} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

waarin c de lichtsnelheid is.

Is deze verhouding groot ten opzichte van de eenheid, dan gedraagt zich het materiaal tegenover de golven hoofdzakelijk als een geleider; is deze verhouding echter klein ten opzichte van de eenheid, dan moet men het materiaal meer beschouwen als een eenigszins lekkend diëlectricum. Alle tusschenvormen komen natuurlijk voor. Daar de uitdrukking (3) echter de golflegte λ bevat, kan dus één en hetzelfde materiaal voor golven van een bepaalde golflengte zich practisch gedragen als een geleider, doch voor golven van een veel kortere lengte als een diëlectricum. De materialen, waaruit de aardkorst is samengesteld, vallen nu, voor het uitgebreide gebied van golflengten, dat in de draadlooze wordt gebruikt, soms onder de eene en dan weer onder de andere categorie. Zoo zijn zoet water en droge grond b.v. voor een golflengte van $\lambda = 10$ m, diëlectrica, doch voor golven van 10 km zijn zij geleiders.

Ter nadere beschouwing van de voortplanting van de golven over de aarde moeten wij derhalve het geleidingsvermogen σ en de diëlectrische constante ε van eenige grondsoorten nader bezien. Typeerend voor het aardoppervlak zijn de volgende vier materialen, waarbij wij benaderde waarden voor σ en ε (ontleend aan ZENNECK) opgeven in Tabel I.

Tabel I (1).

Geleidingsvermogen σ en diëlectrische constante ε.

	σ	ε
Zeewater	10^{-11}	81
Zoet water	10^{-14}	81
Vochtige grond	$5\ 10^{-14}$	10
Droge grond	10^{-15}	4

De verhouding van den geleidingsstroom tot den verplaatsingsstroom in deze materialen voor verschillende golven volgt uit tabel II.

Tabel II.

Verhouding geleidingsstroom tot verplaatsingsstroom voor verschillende golflengten.

	$\lambda = 10$ m.	$\lambda = 100$ m.	$\lambda = 1$ km.	$\lambda = 10$ km.
Zeewater . . .	7.5	75	750	7500.—
Zoetwater . . .	0.0075	0 075	0.75	7.5
Vochtige grond .	0.3	3.0	30.—	300.—
Droge grond . .	0.015	0.15	1.5	15.—

(1) De in Tabel I gegeven waarden zijn uit den aard der zaak slechts op te vatten als grootte-orden.

Uit tabel II volgt direct reeds het genoemde feit, dat b.v. voor golven van 10 m zoet water en droge grond diëlectrica zijn, terwijl dezelfde stoffen voor golven van 10 km moeten beschouwd worden als geleiders; evenzoo is zeewater voor alle practisch voorkomende golven een geleider, terwijl ook vochtige grond voor lange golven als een geleider moet worden opgevat.

Daar wij er later nog gebruik van zullen maken, geven wij in tabel III voorts den reflectiecoëfficiënt r van de vier reeds beschouwde materialen voor golven van verschillende lengte. Deze reflectiecoëfficiënt werd berekend met behulp van de volgende formule:

$$r = \frac{\sqrt{\varepsilon^2 + (2\,c\,\sigma\,\lambda)^2} + 1 - \sqrt{2\,\varepsilon + 2\sqrt{\varepsilon^2 + (2\,c\,\sigma\,\lambda)^2}}}{\sqrt{\varepsilon^2 + (2\,c\,\sigma\,\lambda)^2} + 1 + \sqrt{2\,\varepsilon + 2\sqrt{\varepsilon^2 + (2\,c\,\sigma\,\lambda)^2}}} \quad (4)$$

en geeft aan welke fractie van de energie van een loodrecht op het materiaal invallende golf (van een lengte λ) wordt teruggekaatst.

Tabel III.

Reflectiecoëfficiënt r.

	$\lambda = 10$ m.	$\lambda = 100$ m.	$\lambda = 1$ km.	$\lambda = 10$ km.
Zeewater . . .	0 85	0.96	0.988	0.996
Zoet water . . .	0.64	0.64	0.66	0.88
Vochtige grond .	0.27	0.56	0.85	0.95
Droge grond . .	0.11	0.11	0.27	0.69

Uit tabel III volgt dus dat, wanneer een recht van boven komende golf op zeewater valt, deze golf practisch volkomen wordt gereflecteerd, mits de golflengte grooter is dan 100 m, terwijl dit geenszins gezegd kan worden van zoet water en drogen grond. Van een loodrecht op drogen grond invallende golf van 10 m, en zelfs van 100 m wordt slechts $^1/_{10}$ gereflecteerd, en dus kan men zeggen dat een dergelijke golf practisch wordt geabsorbeerd. Daarentegen wordt een golf van 10 km door vochtigen grond weer zeer goed gereflecteerd.

In de draadlooze telegrafie en telefonie heeft men te doen met golven die voortschrijden *langs* de aardoppervlakte. Men heeft dus twee media, de lucht en de aarde, en langs het scheidingsoppervlak planten zich de golven voort, Het gedrag van deze golven, wanneer wij ze beschouwen op een grooten afstand van den zender, waarbij de golven als vlak mogen worden aangezien, is theoretisch onderzocht door ZENNECK (2).

Speciaal met het oog op de thans veel gebruikte uiterst korte golven van eenige tientallen cm lengte, zullen wij de resultaten van deze theorie iets uitbreiden. In het algemeen, zoo blijkt uit de theorie, dringen deze golven tot een zekere diepte in de aarde in, en wel zóó dat de veldsterkte naar beneden toe exponentieel afneemt, en dus voorgesteld kan worden, afgezien van de phase, door

$$|E| = E_1\, e^{-d\,z}$$

waarin z de verticale richting aangeeft, positief naar beneden genomen, en waarin E_1 dus de veldsterkte in een bepaald punt aan de oppervlakte van de aarde voorstelt. Evenzoo neemt de amplitude exponentieel af in de richting van de voortplanting, die wij door x aangeven. Men heeft dus ook:

$$|E| = E_2\, e^{-b\,x}$$

waarin E_2 weder de veldsterkte geeft in een bepaald punt aan de oppervlakte.

$\frac{1}{d}$ geeft dus de diepte aan waarbij de golfamplitude tot op $\frac{1}{e} = \frac{1}{2.7}$ van haar waarde aan het oppervlak is gevallen, terwijl $\frac{1}{b}$ de lengte over de aarde gemeten aangeeft, waarover de golf zich heeft voortgeplant als de amplitude tot op $\frac{1}{e} = \frac{1}{2.7}$ van haar oorspronkelijke waarde is gereduceerd.

Neemt men de lucht als volkomen isolator aan ($\varepsilon = 1$, $\sigma = 0$)

(2) J. ZENNECK, *Ann. der Phys.* 23, 846 (1907).

Digitized by Google

dan kunnen d en b worden uitgedrukt als volgt:

$$\left.\begin{aligned} d &= \frac{2\pi}{\lambda}\sqrt{2c\sigma\lambda}\cdot\frac{\sqrt{\cos\phi_2}}{\cos\phi_1}\cdot\sin\left(\frac{1}{2}\phi_2-\phi_1+\frac{\pi}{4}\right)\\ b &= \frac{2\pi}{\lambda}\cdot\sqrt{\frac{\cos\phi_2}{\cos\phi_1}}\cdot\sin\left(\frac{\phi_2-\phi_1}{2}\right)\end{aligned}\right\} \quad (5)$$

waarin ϕ_1 en ϕ_2 gedefinieerd zijn door:

$$\left.\begin{aligned} tg\,\phi_1 &= \frac{\varepsilon}{2c\sigma\lambda}\\ tg\,\phi_2 &= \frac{1+\varepsilon}{2c\sigma\lambda}\end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (6)$$

(In de definities van ϕ_1 en ϕ_2 herkent men weder de verhouding van verplaatsingsstroom tot geleidingsstroom).

Alvorens nu de numerieke waarden van d en b nader te discussieeren, geven wij eerst nog eenige benaderingsformules voor (5).

Overweegt in den bodem de geleidingsstroom vèr over den verplaatsingsstroom, waarbij dus ϕ_1 en ϕ_2 kleine hoeken zijn, dan kan men (5) benaderen door:

$$\left.\begin{aligned} d &= \frac{2\pi}{\lambda}\cdot\frac{1}{\sqrt{2}}\cdot\sqrt{2c\sigma\lambda} = 2\pi\sqrt{\frac{c\sigma}{\lambda}}\\ b &= \frac{2\pi}{\lambda}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2c\sigma\lambda} = \frac{\pi}{2}\cdot\frac{1}{c\sigma\lambda^2}\end{aligned}\right\} \quad \ldots \quad (5a)$$

Overweegt daarentegen in den bodem de verplaatsingsstroom vèr over den geleidingsstroom, waarbij dus de beide hoeken ϕ_1 en ϕ_2, dicht bij $\pi/2$ liggen, dan kan (5) worden benaderd door:

$$\left.\begin{aligned} d &= \frac{2\pi}{\lambda}\cdot\frac{2c\sigma\lambda}{1+\varepsilon}\cdot\frac{2+\varepsilon}{2(1+\varepsilon)^{1/2}} = 2\pi c\sigma\cdot\frac{2+\varepsilon}{(1+\varepsilon)^{3/2}}\\ b &= \frac{2\pi}{\lambda}\cdot\frac{1}{2}\cdot\frac{2c\sigma\lambda}{\varepsilon^{1/2}(1+\varepsilon)^{3/2}} = 2\pi c\sigma\cdot\frac{1}{\varepsilon^{1/2}(1+\varepsilon)^{3/2}}\end{aligned}\right\} \quad (5b)$$

Uit (5 a) volgt, zooals te verwachten is, dat bij overwegenden geleidingsstroom de indringing en voortplanting onafhankelijk zijn van de diëlectrische constante van den bodem, terwijl uit (5 b) de conclusie kan getrokken worden, dat in eerste benadering, bij overwegenden verplaatsingsstroom, de indringing en voortplanting onafhankelijk zijn van de golflengte.

Berekent men volgens (5), resp. (5 a) en (5 b), de indringings- en voortplantings-absorptie, dan vindt men de volgende tabellen:

Tabel IV.

$\frac{1}{d}$ = diepte, waarop de golfamplitude op $\frac{1}{e}$ van de waarde aan het aard-oppervlak is gevallen (3).

	$\lambda = 10$ m.	$\lambda = 100$ m	$\lambda = 1$ km.	$\lambda = 10$ km.
Zeewater . . .	0.091 m	0 29 m	0 92 m	2 90 m
Zoet water . .	50.— m	50.— m	51.— m	100.— m
Vochtige grond .	3 30 m	4.80 m	12 5 m	41.— m
Droge grond . .	100.— m	100.— m	120 — m	295.— m

Tabel V.

$\frac{1}{b}$ = horizontale voortschrijdingsafstand, waarna de golfamplitude op $\frac{1}{e}$ van de oorspronkelijke waarde is gevallen.

	$\lambda = 10$ m.	$\lambda = 100$ m	$\lambda = 1$ km.	$\lambda = 10$ km.
Zeewater . .	1.9 km	190.— km	19000 — km	1900.— 10^3 km
Zoet water . .	36. — km	36.— km	55.— km	1.9 10^3 km
Vochtige grond	0.13 km	1.1 km	95.— km	9.5 10^3 km
Droge grond .	1.2 km	1.2 km	3.2 km	0.19 10^3 km

(3) In de oorspronkelijke verhandeling van ZENNECK (l. c.) bevindt zich een grafische voorstelling van deze indringingsdiepte voor $\lambda = 600$ m [zie fig. 8, *Ann. d. Phys.* 23, 854 (1907)], welke figuur in tal van handboeken is overgenomen. Deze figuur is foutief en moet vervangen worden door de hierbijgaande fig. 2.

De grootheden $1/d$ en $1/b$ zijn voorts als functie van de golflengte uitgezet in de bijgaande figuren 3, 4, 5 en 6. In elk van

$\frac{1}{d}$ ALS FUNCTIE VAN σ EN ε VOOR $\lambda = 600$ METER (zie noot 3).

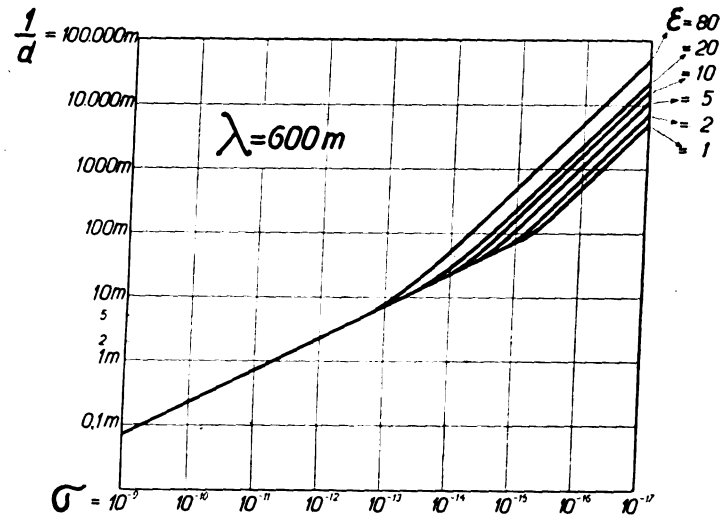


Fig. 2.

deze figuren zijn vier krommen geteekend, gemerkt A, B, C, D, die resp. betrekking hebben op:

A. Zeewater;
B. Zoetwater;
C. Vochtigen grond;
D. Drogen grond.

$\frac{1}{d}$ VOOR GOLFLENGTEN TOT 10 KM.

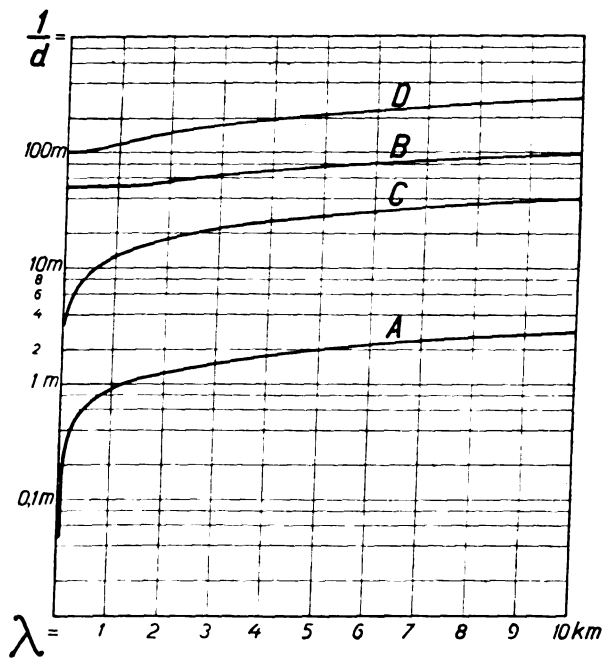


Fig. 3.

Fig. 3 en 4 geven $\frac{1}{d}$ en $\frac{1}{b}$ weer voor het golflengte-gebied tot 10 km, terwijl fig. 5 en 6 dezelfde grootheden weergeven, meer in detail voor het golflengte-gebied tot 1000 m. Uit de tabellen IV en V en uit de genoemde figuren zijn zeer belangrijke conclusies te trekken. Noemen wij b.v. de diepte $2/d$ de „indringings-diepte" waarbij de golven dus op $1/e^2 = 1/7.3$ van haar amplitude aan de oppervlakte zijn gevallen, dan vinden wij voor drogen grond een indringingsdiepte voor golven van 10 km van ongeveer 600 m. Daarentegen dringen golven van 10 m lengte in zeewater slechts 18 cm in, golven van 100 m

Digitized by Google

lengte in zeewater 58 cm en golven van 1 km in zeewater 184 cm. Hieruit volgt direct de moeilijkheid van ontvangst in een ondergedoken onderzeeboot, speciaal voor korte golven. Golven van 10 m dringen daarentegen in drogen grond in tot een diepte van 200 m, en in zoet water tot 100 m. Vergroot men in het laatste geval de golflengte tot 100 m, dan neemt de indringing in zoet water practisch niet toe, in tegenstelling met wat wij juist zagen voor dezelfde golven in zeewater.

Van meer belang nog is wat wij kunnen noemen den „voortschrijdings-afstand" $2/b$ (fig. 4, 6 en tabel V), die aangeeft over welken horizontalen afstand de golven over de aarde voortloopen, waarna de amplitude gevallen is op $1/e^2 = 1/7.3$ van de oorspronkelijke waarde. Terwijl golven van 2 km en langer over zeewater practisch alle voorkomende afstanden

$\frac{1}{b}$ VOOR GOLFLENGTEN TOT 10 KM.

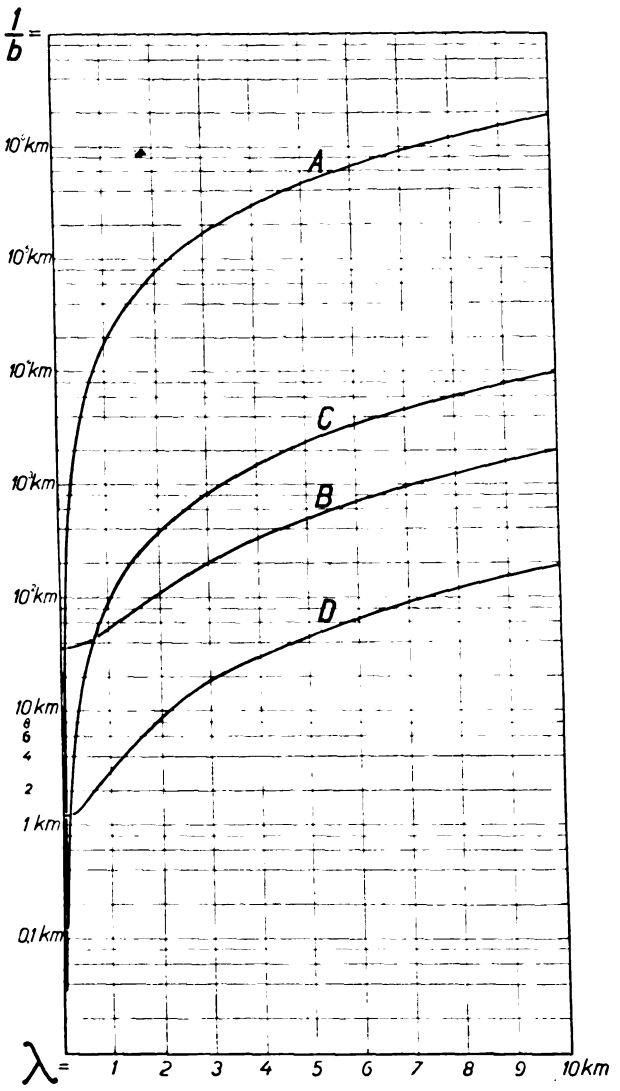


Fig. 4.

over de aarde kunnen afleggen zonder merkbare absorptie (natuurlijk geldt voor deze groote afstanden ons vlakke probleem niet meer, doch moet de aardkromming in rekening worden genomen), is de voortschrijdingsafstand van golven van 10 m lengte over zeewater slechts 3.8 km; merkwaardig is dat deze korte golven (van 10 m) over drogen grond loopend, ongeveer evenveel worden geabsorbeerd als wanneer zij over zeewater voortschrijden, in tegenstelling met golven van 10 km die over zee 10.000 maal verder kunnen loopen om dezelfde absorptie te ondergaan als die zij boven drogen grond ondervinden.

De grootste absorptie ondergaan golven van 10 m bij het voortschrijden over vochtigen grond. 260 m voortschrijdingsafstand is hier genoeg om de amplitude te reduceeren op 1/7.3 van de oorspronkelijke waarde!

Uit deze berekeningen volgen verder twee conclusies:

1°. Verlenging van de golflengte laat de absorptie bij het voortschrijden òf onveranderd òf maakt de absorptie kleiner.

2°. Voor een gegeven golflengte en diëlectrische constante van den bodem beteekent een verbetering van het geleidingsvermogen van den bodem lang niet altijd een kleinere absorp-

$\frac{1}{d}$ VOOR GOLFLENGTEN BENEDEN 1000 M.

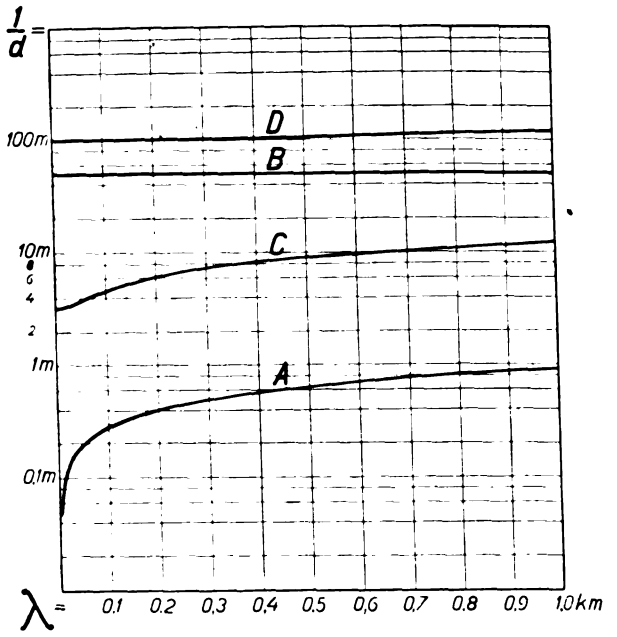


Fig. 5.

tie. Over zoet water planten golven van 10 m zich verder voort dan over zeewater, terwijl het geleidingsvermogen van zeewater ongeveer 1000 maal grooter is dan dat van zoetwater.

$\frac{1}{b}$ VOOR GOLFLENGTEN BENEDEN 1000 M.

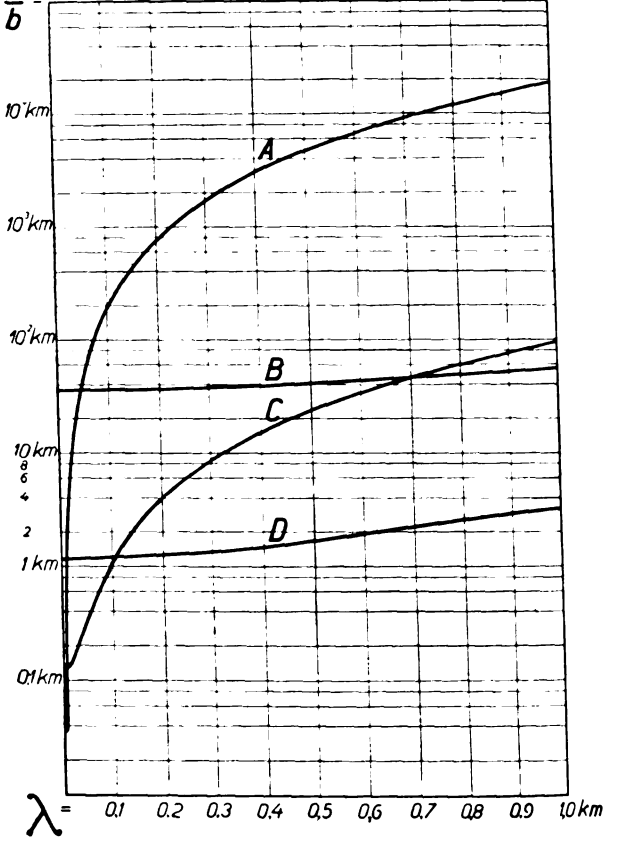


Fig. 6.

Het onder 2° genoemde verschijnsel volgt voorts direct uit de overweging dat nòch bij een oneindig goed geleidend oppervlak, nòch bij een oneindig goed isoleerend oppervlak de golven absorptie ondervinden. Er is dus steeds een geleidingsver-

Digitized by Google

mogen aan te wijzen, waarvoor de absorptie maximum wordt.

Behalve de onverwacht groote absorptie, die speciaal de korte golven ondergaan, heeft natuurlijk de aardkromming ook een zeer ongunstigen invloed bij het voortschrijden van golven over afstanden vergelijkbaar met de aardstraal.

Voortbouwend op zeer gecompliceerde berekeningen van prof. G. N. Watson (Birmingham) leidde de schrijver (4) in 1919 een formule af, die aangeeft, welke veldsterkte E, men, zelfs al was het geleidingsvermogen van de aarde oneindig groot, mag verwachten op een afstand van een zender, gemeten door den hoek Θ waaronder men zender en ontvanger van uit het middelpunt der aarde ziet, indien de atmosfeer geheel isoleerde. Deze formule luidt:

$$E = \frac{3.10\, M}{a^3}\, x^{1/6} \cdot \frac{1}{\sqrt{\sin \Theta}} \cdot e^{-0.700\, x^{1/3}\Theta} \quad . \quad . \quad (6)$$

waarin $x = \frac{2\pi a}{\lambda}$,

a = aardstraal,

en $M = e\,h$ = moment van den zender.

Was de aarde vlak dan zou de reeds boven gegeven formule (2), namelijk:

$$E = \frac{2M}{r^3} \cdot \left(\frac{2\pi r}{\lambda}\right)^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

gelden.

Uit (6) kan voorts de verhouding I_2/I_1 van de stroomsterkten in de ontvang-antenne tot die in de zend-antenne worden berekend. Men vindt aldus:

$$\frac{I_2}{I_1} = 0\,537 \cdot \frac{1}{\sqrt{\sin \Theta}} \cdot \frac{a_1 h_1 \cdot a_2 h_2}{\lambda^{7/6} R} \cdot e^{-\frac{23.9}{\lambda^{1/3}}\Theta} \quad . \quad . \quad (7)$$

waarin $a_1\ h_1$ resp. $a_2\ h_2$ de effectieve hoogten van zend- en ontvang-antenne zijn, terwijl R de weerstand van de ontvang-antenne is (alle lengten in kilometers, en R in Ohms uit te drukken).

De uitdrukingen (6) en (7) geven voor korte golflengten van eenige tientallen meters lengte voor afstanden van de orde van een aardquadrant, waarden die vele millioenen malen zwakker zijn dan die, welke men werkelijk meet. Zelfs aan de antipode waarvoor de uitdrukking (6) niet meer geldt, maar waarvoor wij indertijd een andere formule berekenden, die inderdaad een kleine versterking geeft op deze plaats, daar de golven daar ter plaatse van alle zijden komen en samenwerken, [welke versterking later ook experimenteel werd bevestigd gevonden] (5) worden soms korte golven voor korteren of langeren duur waargenomen, terwijl de theorie daar ter plaatse een geheel te verwaarloozen intensiteit doet verwachten.

Veldsterkte bij de antipode. (Zie noot 5).

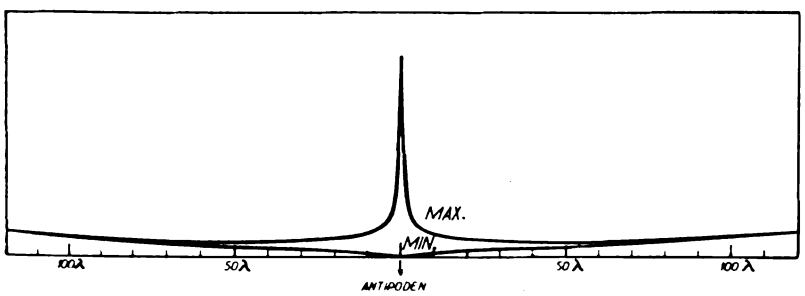


Fig. 7.

Terwijl dus èn de aard-absorptie èn de aard-kromming buitengemeen ongunstig op de voortplanting van korte golven werken, blijkt echter, dank zij de onderzoekingen van bijv. Franklin (6) en tallooze amateurs uit alle wereldeelen, dat in menig opzicht de ultra korte golven voordeelen bieden boven de langere. Amateurs toch hebben met een vermogen, niet grooter dan door een electrisch strijkijzer wordt verbruikt, telegrafische communicatie kunnen onderhouden tusschen Amerika en Europa.

Deze hoogst merkwaardige resultaten kunnen slechts verklaard worden met behulp van de eigenschappen van de hoogere atmosfeer, die niet als een volkomen isolator mag worden beschouwd.

Uit de geven beschouwing volgt, dat, indien de hoogere atmosfeer een volkomen isolator was, men met de huidige hulpmiddelen nòch met lange, a fortiori, nòch met korte golven verder zou kunnen telegrafeeren dan over eenige duizenden kilometers. De boven alle verwachtingen gunstige eigenschappen der atmosfeer zijn te vergelijken met de gunstige eigenschappen, die ijzer bezit in den vorm van een hooge permeabiliteit, zonder welke de geheel moderne electrotechniek niet te denken was.

Het is dan ook bevreemdend in de wetenschappelijk-technische tijdschriften van tijd tot tijd artikelen te vinden, die de aanwezigheid van de zoogenaamde Heaviside laag in de hoogere atmosfeer in den een of anderen vorm bestrijden, terwijl de schrijvers zich vaak beroepen op een soort van niet nader gedefinieerde oppervlakte-golven, die langs het oppervlak van de aarde zouden voortschrijden, terwijl daarbij vergeten wordt dat aan de randvoorwaarden, zooals die gegeven worden door de vergelijkingen van Maxwell, bij de berekening van (6) behoorlijk voldaan is.

Bezien wij thans den invloed van de atmosfeer iets nader. Een volledige behandeling van dit onderwerp zou hier te ver voeren, zoodat wij slechts de hoofdlijnen van de werking van de atmosfeer op de electromagnetische golven kunnen aangeven. Volgens een theorie die door Eccles (7) werd ontworpen en die parallel loopt met de klassieke theorie van licht- en warmte-voortplanting in metalen, denkt men zich in de hoogere luchtlagen vrije electronen aanwezig. Wanneer men van de botsingen van deze electronen afziet, zullen zij onder den invloed van de wisselende electrische kracht in de golven trillende bewegingen uitvoeren waarvan de snelheid juist 180° phase verschoven is met den diëlectrischen verplaatsingsstroom. Onder deze omstandigheid bestaat er dus een convectiestroom, die juist tegengesteld gericht is aan den diëlectrischen verplaatsingsstroom, wat we, voor een zuiver periodisch verschijnsel, kunnen interpreteeren alsof de diëlectrische constante (ten gevolge van dezen convectiestroom) kleiner geworden is.

Nemen wij voor de normaal gedefinieerde diëlectrische constante 1, en noemen wij de schijnbare ε^1, dan geldt, zooals een eenvoudige berekening laat zien:

$$\varepsilon^1 = 1 - \frac{4\pi^2 N c^2 e^2}{m\omega^2}$$

waarin N het aantal electronen per cm³, e en m de lading en massa van een electron is, c de lichtsnelheid en ω de hoekfrequentie van de golven.

De phase-snelheid v waarmee de individueele golven zich voortplanten wordt dus gegeven door:

$$v^2 = \frac{c^2}{\varepsilon^{1 2}} = \frac{c^2}{1 - \frac{e^2 \lambda^2}{\pi m} N} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

en deze is grooter dan de lichtsnelheid (wat intusschen niet met de relativiteits-theorie in strijd is).

Uit (8) zou volgen dat de voorplantingssnelheid oneindig groot wordt wanneer:

$$\frac{e^2 \lambda^2}{\pi m} N = 1$$

wat, na invulling voor de waarden van e en m voor electronen het geval zal zijn, wanneer voor 20 km het aantal electronen per cm³ bedroeg $N = 3$ electronen

10	km	12 electronen
1	„	1.200 „
0.1	„	120.000 „

wat physisch wil zeggen, dat golven van de in de tabel opgegeven lengte niet door gebieden zich kunnen voortplanten (welke gebieden groot gedacht moeten worden ten opzichte van de golflengten) wanneer daarin het bijbehoorend aantal electronen per cm³ aanwezig is. Bevat dus een uitgestrekt gebied slechts 3 vrije electronen per cm³, dan kunnen daar doorheen golven van 20 km zich niet voortplanten; zij zullen tegen een dergelijk gebied, wanneer het scherp begrensd is, volkomen

(4) *Phil. Mag.* 38, 365, 1919.

(5) Fig. 7 geeft de betreffende resultaten weer. Duidelijk ziet men de versterking bij de antipode. Als abscis is hier de afstand van de antipode in golflengten uitgedrukt genomen, terwijl de ordinaten de veldsterkte aangeven, welke, als een gevolg van interferentie, tusschen de beide krommen schommelt.

(6) *Proc. Inst. of Electr. Eng.* (London) 60, 930, 1922.

(7) Eccles, *Proc. Roy. Soc.* 87, 79, 1912.

Digitized by Google

worden teruggekaatst, of, bij geleidelijken overgang, van een dergelijk gebied worden afgebogen.

In de oorspronkelijke theorie van Eccels werden de verliezen, die door botsingen van de electronen plaats vinden, mede in aanmerking genomen en in een recente verhandeling van Sir. J. LAMOR (8) wordt er op gewezen dat onder omstandigheden deze verliezen een zoo groote absorptie zouden kunnen ten gevolge hebben, dat het gunstige effect van de vergrootte snelheid zou kunnen worden teniet gedaan. Dat een vergrootte voortplantingssnelheid in de hoogere lagen van de atmosfeer zeer gunstig kan werken is eenvoudig in te zien, wanneer men bedenkt dat, indien deze voortplantingssnelheid met de hoogte toeneemt, de golven de neiging hebben de aardkromming te volgen en de golfenergie dus, in plaats van zich in de ruimte uit te breiden, meer bij het aardoppervlak geconcentreerd blijft. Zou dit met groote verliezen gepaard gaan, dan had men nog niets gewonnen, en daarom legt Sir J. LARMOR er den nadruk op, dat de voortplanting over de grootere afstanden moet plaats vinden op een dusdanige hoogte in de atmosfeer, waar de gasdruk zoo ijl is, dat de electronen tallooze trillingen kunnen uitvoeren, vóór dat zij botsen.

Deze, door de theorie verwachte, door de aanwezigheid van vrije electronen verkleinde diëlectrische constante, werd in 1920 door ons experimenteel bevestigd (9) gevonden.

Daartoe werden o. m. met trioden golven voortgebracht van 3 m lengte. Een ontvangsysteem bestaande uit Lecherdraden met een daaraan bevestigden condensator werd op de golven afgestemd. Door nu een verdund gas, waardoor een onafhankelijke ontlading werd gevoerd, tusschen de platen van den condensator te brengen, kon de verkleining van de schijnbare diëlectrische constante door verschuiving van het resonantiepunt worden aangetoond. Merkwaardig was de scherpe resonantie, ook voor deze korte golven, waarbij golflengtenverschillen van $^1/_{10}$ mm goed konden worden geconstateerd.

Kort geleden (10) is door prof. APPLETON en onafhankelijk ook door NICHOLS en SCHELLING (11) de invloed van het aardmagnetische-veld op de voortplanting van de golven theoretisch onderzocht. De klassieke magneto-optische theorie wordt hier op dit nieuwe gebied toegepast. Merkwaardig is het op te merken, dat de invloed van een magnetisch veld de reciprociteit tusschen zender en ontvanger verstoren kan. Oudere onderzoekingen van Lord RAYLEIGH (12), HELMHOLTZ, e. a. hebben een algemeene reciprociteit bewezen, die wij in het onderhavige geval aldus zouden kunnen uitdrukken: wanneer een stroom i_1 in een antenne A, in een andere verwijderde antenne B een stroom i_2 teweeg roept, zal, indien beide antennen denzelfden weerstand hebben, ook een stroom i_1 in antenne B weder een stroom i_2 in antenne A tengevolge hebben. Aan deze reciprociteitsstelling voldoet bijvoorbeeld ook formule (7). Een ander voorbeeld is het bekende feit, dat de wederkeerige-inductie-coëfficiënt M_{12} tusschen keten 1 en 2 gelijk is aan den wederkeerigen-inductie-coëfficiënt M_{21} tusschen keten 2 en 1. Bij de aanwezigheid van vrije electronen in de atmosfeer èn van een magnetisch veld, geldt deze reciprociteitsstelling *niet meer*. De mogelijkheid is hierbij gegeven, dat station A station B onder omstandigheden kan hooren, waarbij het omgekeerde niet het geval is, terwijl beide zenders dezelfde sterkte en beide ontvangers dezelfde gevoeligheid hebben.

Boven zagen wij reeds de groote absorptie, die vooral korte golven ondergaan bij het voortschrijden over de aarde, terwijl daarentegen de voortplanting zeer gunstig geschiedt in de hoogere lagen der atmosfeer. Ter bereiking van de beste resultaten ligt het dus voor de hand direct bij den zender de golven van de aarde af te richten en schuin naar boven te zenden. Deze methode van zenden, die in 1917 door mij werd aangegeven (13), wordt verkregen door een zoodanige stroomverdeeling op een verticale zend-antenne te bewerkstelligen, waarbij geen straling in horizontale richting plaats vindt. Laat men b.v. de bovenste helft van een antenne in tegengestelde phase trilllen met de onderste helft, dan zullen die beide helften in horizontale richting elkaars werking neutraliseeren, doch niet schuin naar boven, omdat de verstoring van het onderste deel in een willekeurig punt op een zekere hoogte boven de aarde later aankomt dan de verstoring van de bovenste helft der antenne, zoodat een phase-verschil ontstaat dat een resulteerende verstoring toelaat. Men verkrijgt op deze wijze stralingsdiagrammen, waarvan fig. 8 een voorbeeld geeft.

STRALINGSDIAGRAM VOOR VERTICALE ANTENNE, WAARVAN DE BOVEN- EN ONDERHELFT IN TEGENGESTELDE PHASE TRILLEN.

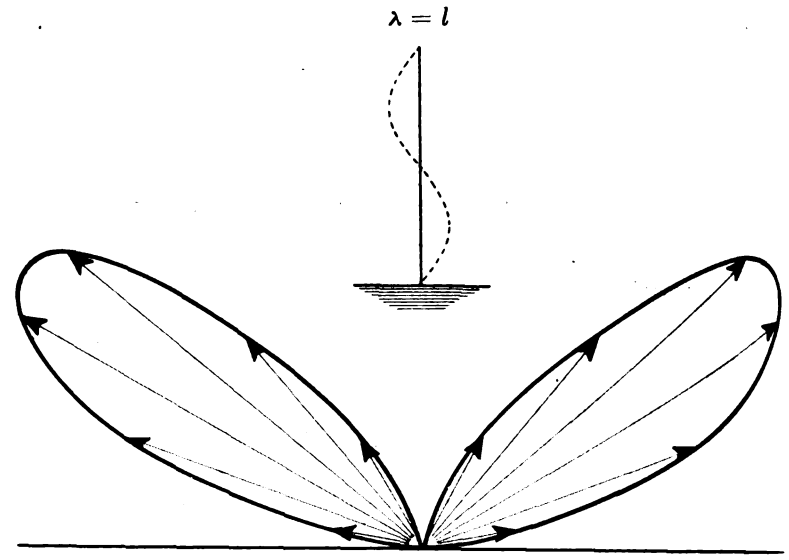


Fig. 8.

Alle proeven met zenders van een golflengte van de orde van eenige tientallen meters vinden thans plaats uitsluitend met trioden. Op dit gebied heeft een belangrijke ontwikkeling plaats gevonden door de invoering van watergekoelde trioden, zooals die sinds eenige jaren door de N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken worden vervaardigd.

Een uitvoerige beschrijving van deze trioden en van de werking in hun ketens, zooals die onderzocht werd aan een groote zendinstallatie van een vermogen van 200 kW., is te vinden in het *Tijdschrift van het Ned. Radiogenootschap* II, 77, 1925.

Met een enkel woord maken wij van de resultaten hier melding. De metingen werden verricht met het lange-golf-type Z 83. Onderzoekingen aan het korte-golf-type Z 82 zijn thans gaande. Het maximum langs electrischen weg gemeten nuttig effect van de aan de anode toegevoerde energie bedraagt 87.5 pCt. Door de verwarming van het koelwater te meten en de per seconde doorgestroomde hoeveelheid kan ook langs calorischen weg dit rendement worden bepaald. De beide metingen stemden binnen één procent overeen.

Het nuttig effect, zoowel als het afgegeven hoogfrequente vermogen, zijn zeer sterk afhankelijk van de instellingen van de ketens. De instelling voor maximale „output" verschilt van de instelling voor maximaal rendement en in de practijk treft men een compromis. Bij laboratoriumproeven met vier trioden parallel en een anode-spanning van 15.000 Volt werd een toegevoerd vermogen verkregen van 255 kilowatt waarvan 190 kilowatt werden omgezet in hoogfrequente energie.

Beraadslaging.

De voorzitter Dr. Ing. **A. C. van Rossem.** Dr. VAN DER POL zal, naar ik hoop, wel hen willen beantwoorden, die nog iets te vragen hebben. Wie verlangt het woord?

Het lid jhr. dr. **G. J. Elias.** Bij de beschouwingen van ECCLES is er sprake van refractie der electromagnetische golven; dit zal alleen het geval zijn, wanneer de periode der golven klein is t. o. v. den tijdsduur eener vrij moleculaire weglengte, dus alleen bij zeer korte golven. Bij lange golven zal daarentegen de periode groot zijn t. o. v. den tijdsduur eener vrije weglengte en zal de reflectie meer op den voorgrond treden; bij golven van 10 à 12 km golflengte zal dit zeker het geval zijne n gaan de beschouwingen van ECCLES niet door.

Dr. **Balth. van der Pol.** Ik ben het geheel met prof. ELIAS eens. Bij mijn proeven ter experimenteele bevestiging van de opvatting van ECCLES gebruikte ik dan ook golven van eenige meters lengte en zelfs daarbij werden nog moeilijkheden ondervonden met het geleidingsvermogen dat de reflectie veroorzaakt. Bij kleine drukken, dus bij groote vrije weglengten, was het effect het meest geprononceerd.

(8) *Phil. Mag.* Dec. 1924.
(9) Zie mijn dissertatie. Utrecht 1920.
(10) *Electrician* 94, 398, 1925.
(11) Referaat: *Electrician* 95, 56, 1925.
(12) Zie b.v. *Sound*, II, pag. 116.
(13) *Proc. Phys. Soc.* (London) 29, 269, 1917.

Digitized by Google

Het lid ir. **H. Mak.** Wordt het nuttig effect van den zender niet verminderd door de afleiding, welke de aan- en afvoer van koelwater veroorzaken, b.v. als gevolg van opgeloste zouten in leidingwater?

Dr. **Balth. van der Pol.** In Eindhoven gebruiken we gewoon leidingwater en de verliezen zijn geheel te verwaarloozen.

De **Voorzitter.** Namens de Vergadering bedank ik den spreker van dezen dag hartelijk voor zijn voordracht. Hij heeft ons op duidelijke en wetenschappelijke wijze uiteengezet, welke mathematische en physische problemen zich in de radio-telegrafie en -telefonie voordoen. Wij mogen er trotsch op zijn dat in Nederland een fabriek aanwezig is, waar men aan deze problemen de aandacht schenkt, en waar technisch uitgewerkt en beproefd kunnen worden voorwerpen en inrichtingen, welker constructie berust op die wetenschappelijke onderzoekingen.

Een woord van hulde aan de directie dier fabrieken en haar medewerkers zij hier op zijn plaats. Tevens een woord van dank voor de bereidwilligheid, waarmede die fabrieken haar laboratoria voor onze leden op den 13den ter bezichtiging stellen.

TECHNISCHE MEDEDEELINGEN VOOR DE FEESTVERGADERING VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS, TE ANTWERPEN OP 10 en 11 SEPTEMBER 1925.

Beraadslaging in de vergadering van het Kon. Instituut van Ingenieurs te Antwerpen op 10 September 1925.

Aanneming als lid van K. A. Bollengier.

De President ir. **J. J. Stieltjes.** Gezien de omstandigheid dat wij minder tijd hebben dan gewoonlijk en het heel moeilijk is hier een geheime stemming te houden, zou ik de vergadering willen voorstellen te breken met de gewoonte om de ballotage over de voorgestelde leden schriftelijk te doen, en de voorgestelde personen bij acclamatie aan te nemen. (*Toejuichingen*).

Het is mij nu een groot genoegen u te kunnen mededeelen, dat onder de aangenomen nieuwe leden zich de hoofdingenieur-bestuurder der havenwerken van de stad Antwerpen Karel Anton Bollengier, bevindt, wien wij hartelijk welkom heeten als lid van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs (*Toejuichingen*).

Het lid **K. A. Bollengier.** Het is voor mij een groote eer aangenomen te zijn als lid van het Koninklijk Instituut en ik ben voor die aanname ten zeerste dankbaar (*Toejuichingen*).

De president. Ik wil, voor wij verder gaan, de Regelingscommissie bijzonder bedanken voor het vele werk dat zij heeft gedaan. Wij zijn er volkomen van overtuigd dat dit werk goede resulaten zal opleveren en wij met de meest aangename herinneringen weder naar Nederland zullen terugkeeren.

Speciaal bedank ik den voorzitter der feestcommissie, den K. A. Bollengier, die zich geen moeite heeft gespaard om alles te regelen, die zelfs speciaal daarvoor naar Den Haag is gekomen en samen met den heer Van Sandick eerst een voorloopig programma en daarna een definitief programma voor ons bezoek heeft opgesteld. Wij zijn dan ook ten zeerste dankbaar dat de heer Bollengier dit voorzitterschap op zich heeft willen nemen en wij zijn er des te meer trotsch op, omdat thans de heer K. A. Bollengier als een der onzen te beschouwen is (*Toejuichingen*).

Verder wil ik een woord van dank wijden aan den heer Van der Toorn, eerste secretaris der feestcommissie, die uit den aard der zaak, zooals alle secretarissen dit steeds doen, een groot deel van die werkzaamheden op zich heeft genomen. (*Toejuichingen*).

Voorts breng ik nog gaarne hulde aan de bestuurders en directeuren van de verscheidene werken en fabrieken, die wij aanstonds en ook nog morgen zullen bezichtigen, en tevens aan den conservator van het Museum Plantin-Moretus, die allen zoo bereidwillig zijn geweest ons nuttige mededeelingen te doen en zich te onzer beschikking hebben gesteld om ons alles te laten zien wat ons belang zou kunnen inboezemen. Ik zeg hun nog des te meer dank, omdat zij tijdig hebben willen zorgen dat hun mededeelingen konden opgenomen worden in *De Ingenieur*, zoodat alle leden van te voren die reeds hebben kunnen bestudeeren.

Wij hebben ons verder de moeite getroost om de technische mededeelingen, die in *De Ingenieur* zijn verschenen, te vereenigen in een boekje, dat wij kosteloos ter beschikking stellen van de deelnemers aan de feestvergadering.

De verschijning van die technische mededeelingen vóór deze vergadering heeft buitengewoon veel bijgedragen om deze excursie vruchtbaar te maken. Immers, wanneer dergelijke onderwerpen voor het eerst worden behandeld als voordracht, is er groote kans dat den toehoorders veel ontgaat, of dat soms niet wordt verstaan. Wanneer echter van te voren tijdig die mededeelingen zijn gepubliceerd, is dat zooveel aangenamer en het is van groote waarde voor de leden.

Beraadslaging over de technische mededeelingen.

De **president.** Ik stel thans aan de orde de beraadslaging over de technische mededeelingen.

De heer Bollengier heeft zich bereid verklaard de vragen, die hem gesteld zouden worden, nog nader te beantwoorden.

De heer Velú heeft zich ook in denzelfden zin te onzen dienste gesteld.

De andere heeren, wier mededeelingen reeds in *De Ingenieur* verschenen, zijn niet tegenwoordig op deze feestvergadering. Ik denk echter dat de publicatie hunner mededeelingen in *De Ingenieur* zal volstaan.

Mag ik dus vragen of een der leden soms nog inlichtingen wenscht van den heer K. Bollengier?

De groote doorsteek.

Het lid **A. W. Bos.** Ik wilde een inlichting vragen aan den heer Bollengier, niet zoozeer over de door hem reeds gedane mededeelingen, omdat die mij reeds in bijzonderheden bekend zijn, maar wat ik graag zou willen weten, en wat van algemeen belang is, is het volgende. Er is reeds jaren lang gesproken over den zoogenaamden Grooten Doorsteek van de Schelde, en ik meend at het wel van belang zal zijn daarover eenige bijzonderheden te vernemen: waarom daarmede niet begonnen is en of dit plan tegenwoordig nog bestaat.

Het lid **K. A. Bollengier.** Een twintig jaar vóór den oorlog, rond de jaren 1894, 1895, 1896, in ieder geval rond dien tijd, was er spraak van De Groote Doorsteek. Onder het ministerschap van De Smet de Naeyer werd voorgesteld de bedding van de Schelde, tusschen Antwerpen en de Kruisschans, te verleggen (fig. 1). Die verlegging zou gebeuren van de bestaande Royerssluis af naar de Kruisschans toe.

Op het papier was dit plan natuurlijk heel mooi en zouden de schepen langs een diepen weg gemakkelijk kunnen opvaren tot aan Antwerpen. Dat ontwerp zou een lange kaaimuur geven langs den hollen oever. Enkel bleef de vraag of de zoogezegde Groote Doorsteek diepte genoeg zou geven en of dus de schepen, na de verlegging der Schelde, in ieder geval met de noodige zekerheid tot aan Antwerpen zouden kunnen opvaren.

Zoodra dat ontwerp is gepubliceerd geworden, is er een groote oppositie tegen gekomen, ook vanwege het gemeentebestuur van Antwerpen, waarvan de hoofdingenieur Royers beweerde, of in ieder geval vreesde, dat in de nieuwe bedding niet voldoende diepte zou bestaan ook niet langs den hollen oever, waar diepte noodig was.

De oppositie is gekomen van verschillende zijden. De heer Royers werd in zijn oppositie versterkt door o. a. het oordeel van twee Nederlandsche ingenieurs, de heeren Conrad en Welcker (1). Langs den anderen kant werden de heer De Smet de Nayer, en de voorstanders van den Grooten Doorsteek, versterkt door de opinie, zal ik zeggen, van Ing. Franzius, enz.

Wat daar ook van zij, van het oogenblik af dat de stad Antwerpen verklaard had geen vrede te hebben met het voorstel, omdat zij vreesde dat de belangen der haven van Antwerpen daardoor zouden geschaad worden, is over dit vraagstuk, en gedurende lange jaren, een discussie ontstaan of de Groot Doorsteek zou gemaakt worden of niet.

(1) Zie hun rapport in *De Ingenieur* 1899, blz. 457 en 469; twee voordrachten in het Instituut van J. W. Welcker, 1901, blz. 226 en 1905, blz. 502 en het artikel „de voordracht van Welcker in de Tweede Kamer van België", 1905, blz. 703. Red.

Digitized by Google

De strijd rond dit ontwerp is ook voor een groot deel geworden een politieke strijd in België, omdat toen ter tijd de stad Antwerpen een liberaal gemeentebestuur had en het landsbestuur op dat oogenblik katholiek was. Omdat de partijen, liberale en katholieke, elkaar niet verstonden of niet wilden verstaan, is die kwestie geworden niet alleen een kwestie van waterbouwkunde, maar ook van politieken aard. De menschen met liberale opinie waren tegen den Grooten Doorsteek, die met een katholieke opinie waren er voor, en

In ieder geval zouden laatstgenoemde werken meer zekerheid gegeven hebben dan de Groote Doorsteek.

Kort vóór den oorlog, onder het ministerschap van HELLEPUTTE, werd voorgesteld een project uit te voeren in den zin zooals hierboven aangehaald. Dit voorstel zou aan de haven van Antwerpen een groote lengte kaaimuur bij gegeven hebben. Minister HELLEPUTTE, alhoewel katholiek zijnde, heeft toen voorgesteld te verzaken aan den Grooten Doorsteek. Uit die reden ook is er van het uitvoeren van de noodige

DE HAVEN VAN ANTWERPEN.

DE BESTAANDE HAVENWERKEN EN DE UITBREIDINGSWERKEN.

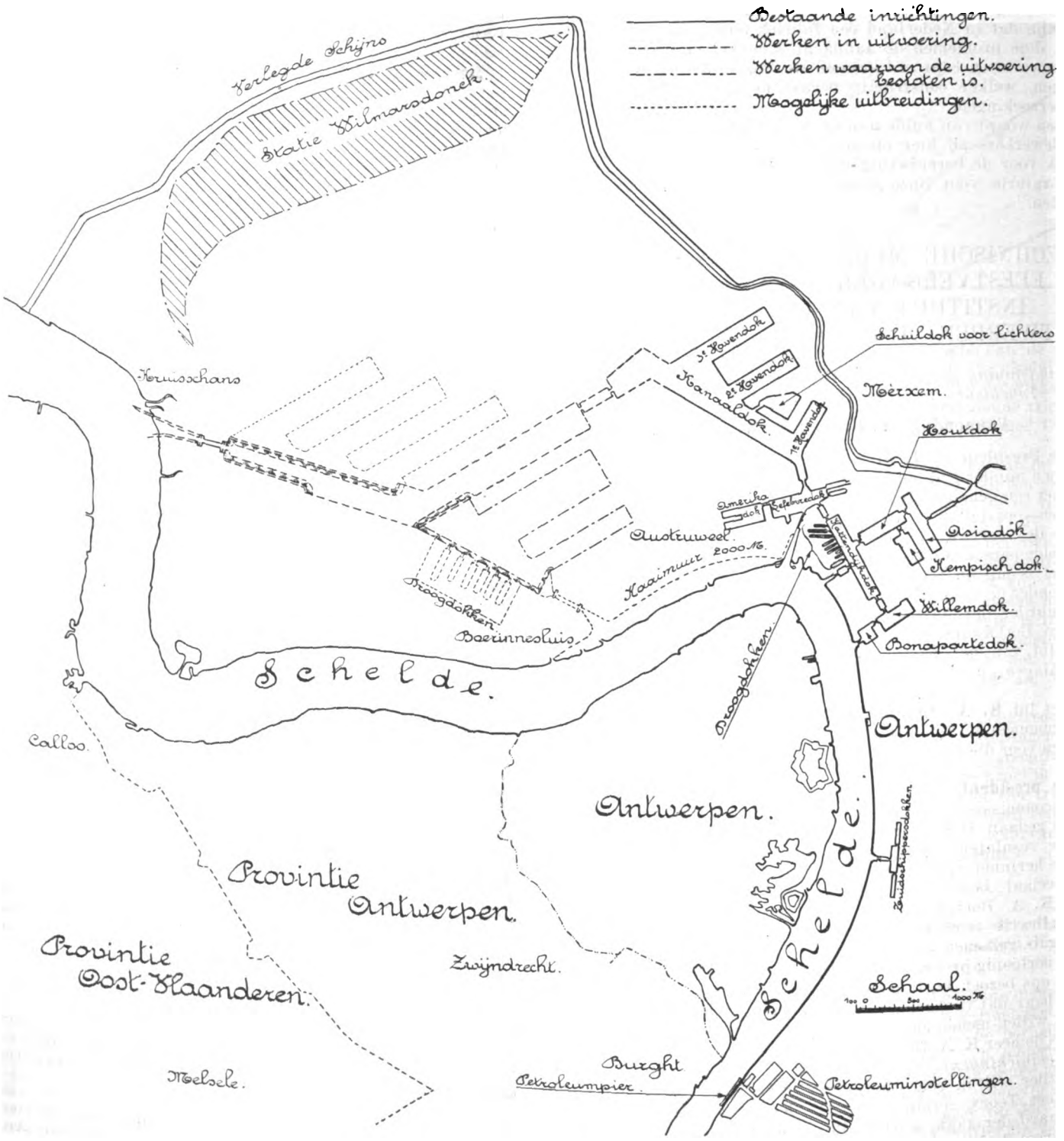


Fig. 1.

ook de kinderen van de liberalen waren er tegen en de kinderen van de katholieken waren er voor. Die strijd heeft lang geduurd en verschillende andere projecten werden ingediend, onder meer betreffende het maken van „Kleine Doorsteken", plans welke neerkwamen op het meer uitbreiden van den bocht van Austruweel en die van St. Marie. Door het uitvoeren van dit ontwerp zou de stroom vast en zeker verbeterd geworden zijn.

werken voor den Grooten Doorsteek niets gekomen.

Kort vóór den oorlog werd er dan ook door de Kamer van Volksvertegenwoordigers en den Senaat van België een wet gestemd, waardoor besloten werd de Schelde te verleggen zooals hooger gezegd.

Toen de stad vroeger oppositie maakte tegen het verleggen van de Schelde en het maken van den Grooten Doorsteek, is door de Regeering aan de stad de verzekering gegeven dat de

Digitized by Google

schepen nog altijd gemakkelijk naar de bestaande dokken zouden kunnen komen. De Regeering zegde namelijk: U heeft niets te vreezen, wij zullen parallel met den doorsteek, van Antwerpen naar de Kruisschans een dokkanaal bouwen, dat de bestaande dokken zal verbinden met de Kruisschans en aldaar in de Schelde uitmonden.

In 1913 werd echter bepaald verzaakt aan het ontwerp van den Grooten Doorsteek en dan werd ingezien dat het passender zou zijn het dokkanaal een ander tracé te geven en het te laten afzwenken naar het Westen toe. Vlak vóór den oorlog werd begonnen met het uitvoeren dier werken door het aanleggen van den bouw der Kruisschanssluis. Op dat oogenblik bestond reeds een deel van het dokkanaal (in fig. 1 aangeduid als kanaaldok) en ook de 1ste, 2de en 3de havendokken.

Na den oorlog werden de werken terug aangevat of eigenlijk slechts voor goed begonnen, omdat er vóór den oorlog bijna nog niets gedaan was. De werken gebeurden echter na den oorlog in zeer moeilijke omstandigheden. De werken werden dan toevertrouwd aan de firma Dumon & Vander Vin, die trouwens ook vóór den oorlog de aanbesteding had weggehaald, en dit naar wat men noemt: Amerikaansch contract, dat is te zeggen, dat al het materiaal en materieel dat de aannemers dienden te leveren in rekening kon worden gebracht, verhoogd met een zeker percent winst ten voordeele der aannemers.

Daar echter de werken te langen tijd duurden, was men van meening dat het beter zou zijn de werken terug in openbare aanbesteding te stellen. Dat is dan ook gebeurd en de hoogergenoemde aannemers hebben weer de toewijzing bekomen, die thans ook nog met de werken voortgaan. Zij hebben de werken met groot succes voortgezet.

Aan den Grooten Doorsteek is dus bepaaldelijk verzaakt, echter niet aan wat men noemt de Kleine Doorsteek, vermits tot de uitvoering daarvan besloten werd door een wet. Maar België verkeert in zeer moeilijke financieele omstandigheden, zoodanig, dat er voor het oogenblik niet te denken valt aan het verleggen van de Schelde. De beschikbare gelden moeten uitgegeven worden voor werken van meer dringenden aard.

Het ontwerp bestaat dus, en, wordt het uitgevoerd, dan zullen er aan Austruweel 2 km kaai kunnen bijgebouwd worden. Wanneer het echter zal uitgevoerd worden en of het ooit zal gebeuren, kan niemand thans zeggen.

Kaaimuren langs den linker oever der Schelde.

Het raadslid jhr ir. **C. E. W. van Panhuys** Mag ik vragen, of, met het oog op het verkrijgen van kaaimuren langs diep water aan de open rivier, niet in aanmerking is gekomen de linker oever (Vlaamsch hoofd en benedenwaarts).

Het lid **K. A. Bollengier.** Als de Schelde zal verlegd zijn, zal er mogelijkheid bestaan kaaimuren te bouwen aan den hollen oever der Scheide, op den linker oever. Later blijft nog altijd mogelijkheid bestaan om kaaimuren te bouwen in diep water aan de Kruisschanssluis.

Verbinding der beide Schelde-oevers.

Het raadslid jhr. ir. **C. E. W. van Panhuys.** En in hoever staat hiermede in verband het verbinden der beide Scheldeoevers?

Het lid **K. A. Bollengier.** Er bestaan ontwerpen voor het aanleggen van tunnels tusschen de beide oevers, vóór de stad.

Men moet weten, dat het vorig jaar een deel van het Vlaamsch Hoofd, dat vroeger tot de provincie Oost-Vlaanderen behoorde, gevoegd is geworden bij de stad Antwerpen. Het is dus natuurlijk dat er verbinding tusschen de twee deelen der stad moet komen. Echter is de bevolking van het nieuwe gedeelte der stad niet talrijk en hoe minder kelen, hoe minder er geroepen wordt. Als daar dus meer menschen zullen wonen, zullen er meer bezwaren geopperd worden tegen de moeilijke bestaande verbinding en zal er misschien beter voor een oplossing gezorgd worden.

De verbinding der beide oevers is ook weer een punt dat voor het oogenblik aanleiding zou geven tot groote uitgaven, en België staat, nu na den oorlog, niet financieel sterk genoeg om aan de uitvoering van dit plan onmiddellijk te denken. Die zaak wordt dus altijd maar zooveel mogelijk verschoven. Dit is slechts maar een eenvoudige vaststelling, alhoewel het natuurlijk is dat de tunnel er moet komen. Wanneer dit echter zal zijn, blijft een vraagteeken.

Nu moet ik u echter nog zeggen, dat de Regeering van plan is een deel van de gronden op het nieuwe deel van de stad (al die gronden zijn reeds lang vóór den oorlog onteigend geworden door het Landsbestuur) ter beschikking te stellen eener financieele onderneming, welke de gronden zou eigenen, de kosten van bestrating, enz., op zich zou nemen, de lage gronden aanvullen en zoo meer, maar die tezelfdertijd op zich zou nemen een tunnel te bouwen. De plans daarvoor bestaan, en er zou dus kunnen overgegaan worden tot het uitvoeren der werken. Alleen zijn de amateurs niet talrijk te vinden, omdat de onderneming onmiddellijk groote uitgaven zou moeten doen voor het aanleggen van den tunnel en de terreinen slechts later, en dan nog maar geleidelijk, iets zullen opbrengen. Ook zou de onderneming zich nog onmiddellijk groote kosten moeten getroosten om de terreinen geschikt te maken voor den huizenbouw. Daarbij komt dan nog, dat natuurlijk alle gronden niet beschikbaar zouden gesteld worden voor den verkoop en voor den bouw van huizen, omdat ook een groot deel er van moet gereserveerd blijven voor de spoorwegen en voor publieke diensten en die gronden zouden vrij moeten afgestaan worden.

Gezien dus, dat de uitgaven zeer zwaar zouden zijn, zijn de amateurs, zooals ik reeds zeide, niet gemakkelijk te vinden.

Nieuwe droogdokken der stad Antwerpen.

Het eerelid ir. **R. A. van Sandick,** algemeen secretaris. Ik zou den heer Bollengier nog graag een vraag willen stellen. Ik heb in de dagbladen gelezen, dat de stad Antwerpen voornemens is nieuwe droogdokken te bouwen. Zou hij ons daaromtrent nog een mededeeling willen doen?

Het lid **K. A. Bollengier.** Wij hebben in de haven van Antwerpen reeds 7 droogdokken, die in het bezit zijn der stad.

Al de inrichtingen der haven zijn, trouwens, uitsluitend in het bezit der stad Antwerpen, uitgenomen een paar kleine uitzonderingen, namelijk twee kleine droogdokken op den linker oever.

Wij hebben thans gebrek aan droogdokken en nu is voor een paar weken door de stad Antwerpen een ontwerp goedgekeurd tot het bouwen van drie nieuwe droogdokken, benoorden de batterij van de zes bestaande droogdokken aan het Kattendijkdok. Het ontwerp voorziet het bouwen van twee droogdokken voor schepen van 150 m en een voor schepen van 100 m, zoodanig dat die heele kaai nr. 45 van Kattendijkdok in gebruik zou komen met het oog op het herstellen van schepen.

Wij hebben verder nog een groot droogdok, dat uitmondt in Lefebvredok, voor schepen van 220 m.

Wijze van uitvoering der uitbreidingswerken.

Het lid **K. A. Bollengier.** Ik heb daarstraks reeds gesproken over het graven van het dokkanaal en ik heb medegedeeld dat met het ontwerp van den Grooten Doorsteek aan de stad de verzekering was gegeven dat dit kanaal er zou gekomen zijn. Alleen wil ik er hier nog aan toevoegen dat de uitvoering van die werken zal komen op kosten van de stad Antwerpen. De stad Antwerpen moet namelijk het dokkanaal overnemen aan den kostenden prijs. Dat legt u uit, hoe het komt dat op dit oogenblik, alhoewel in beginsel de haven van Antwerpen heel en al behoort aan de stad, uitgenomen de kaaimuren der Schelde, het beheer van Bruggen en Wegen (de Rijkswaterstaat) gelast werd met het uitvoeren van de werken benoorden de stad. Het is dus niet de stad welke bouwt, maar de Regeering, op kosten van de stad Antwerpen, die, aan principaal en interesten, de uit te geven sommen zal moeten terugbetalen. Al de terreinen benoorden de stad Antwerpen zijn reeds onteigend van voor een goede 20 jaar, zoodat, wanneer er nieuwe dokken of andere werken zullen worden aangelegd, er slechts in die terreinen zal te snijden zijn. Er is dus langs dien kant niets meer te onteigenen, iets wat met het oog op den financieelen toestand van België een heele mooie zaak is geworden, vermits er geprofiteerd is geworden van den heelen lagen koopprijs van vóór den oorlog.

Dankbetuiging van den president.

De **president.** Ik bedank nog eens in het bijzonder het lid Bollengier voor de goede en duidelijke wijze waarop hij de gevraagde inlichtingen heeft gegeven.

Digitized by Google

Het lid Velú was ook bereid de vragen, die eventueel zouden gesteld worden, te beantwoorden. Vraagt daarover nog iemand het woord?

Zoo neen, dan neem ik aan dat de door het lid Velú gedane mededeelingen in *De Ingenieur* zoo duidelijk waren, dat iedereen daarmede vrede heeft en geen verdere inlichtingen verlangt.

Ik heb nu nog het Gemeentebestuur van Antwerpen hartelijk te danken, omdat het ons zoo buitengewoon bereidwillig heeft willen tegemoetkomen en ons ook officieel wil ontvangen. Wij zijn hedennamiddag uitgenoodigd tot een receptie van het gemeentebestuur, waar de burgemeester mr. Frans van Cauwelaert, die ons, volgens het programma, daar zou ontvangen, afwezig is. De heer Van Cauwelaert is tijdelijk tot de vereerende functie geroepen van vertegenwoordiger van België te Genève op de Volkerenbondsvergadering. Naar ik persoonlijk, bij monde van den heer Bollengier, heb mogen vernemen, betreurt de burgemeester het ten zeerste op onze vergadering niet tegenwoordig te kunnen zijn. En om een bewijs te geven hoezeer het bezoek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs hem ter harte ging, heeft hij bij zijn vertrek gezegd dat het gemeentebestuur ons moest vragen op een noenmaal, dat morgen zal gegeven worden.

Wij zijn het Gemeentebestuur, dat ons zoo gracieuselijk uitnoodigt, daarvoor in alle opzichten ten zeerste dankbaar. (*Toejuichingen*).

Nu wensch ik nog een woord van dank te wijden speciaal aan den Belgischen Waterstaat, die, zooals de heer Bollengier het ons reeds mededeelde, belast is met de uitvoering der werken benoorden Antwerpen, op kosten van de stad.

De hoofdingenieur-bestuurder van Bruggen en Wegen L. Bonnet, aan wien de leiding van dien dienst te Antwerpen is opgedragen, is ook zoo vriendelijk geweest om ons een mededeeling te zenden omtrent de uitbreidingswerken van de Antwerpsche haven. Ik betreur het ten zeerste dat hij door droeve omstandigheden verhinderd is op deze feestvergadering en bij de excursie van heden tegenwoordig te zijn, maar ik hoop toch hem hedenavond op ons diner aan te treffen, met de andere hoofden van dien dienst die, volgens de lijst der invité's, zullen tegenwoordig zijn, namelijk de heeren D. Boukaert en E. Gevaert, beiden algemeen bestuurder van Bruggen en Wegen uit Brussel, en Tobie Claes, bestuurder van den Bijzonderen Dienst der Zeeschelde te Antwerpen.

Ik zal thans nog het woord verleenen aan den heer Bollengier, voor een paar mededeelingen.

Mededeelingen van het lid K. A. Bollengier.

Het lid **K. A. Bollengier.** Mijn eerste woord is om te zeggen, heer voorzitter, dat uw lofbetuigingen aan mijn adres, als voorzitter der Regelingscommissie, fel overdreven zijn. Het groote deel, heel en al het overgroote deel, om niet te zeggen bijna alles is gedaan geworden door den heer Van Sandick, die de zaken vanuit Den Haag geregeld heeft, zoodanig, dat alles op wieltjes loopen moest.

Ik durf niet zoover gaan te zeggen dat alles door den heer Van Sandick werd gedaan, want ook een merkelijk deel is gedrukt geworden op de schouders van den heer Van der Toorn. De andere heeren der Regelingscommissie hebben niet veel te doen gehad.

Ik voel mij dus verplicht de lofbetuigingen over te maken aan de heeren Van Sandick en Van den Toorn.

Mijnheer Bonnet, hoofdingenieur-bestuurder van Bruggen en Wegen, heeft zich laten verontschuldigen, maar zal trachten nader kennis te maken met de heeren, welke hij nog niet kent, en te hermaken met de heeren die hij reeds vroeger reeds heeft aangetroffen in Nederland of in België.

Geleide bij de bezoeken.

Het lid **K. A. Bollengier.** Op het programma staat vermeld dat op 11 September 9 u. 30 min. vertrokken wordt naar de verschillende fabrieken of naar het Museum Plantin. Dat zou zóó moeten verstaan worden dat de verschillende groepen te 9 u. 30 min. ter bestemming zouden moeten zijn, zoodat wij hier rond 9 u. zouden moeten vertrekken aan het Middenstation.

De groep welke naar de Bell Telephone C'y. gaat, zal vergezeld worden door de leden der Regelingscommissie Velú en Van der Toorn, die welke gaat naar de Minervafabrieken door de leden Bliek en Verlooy, en die, welke het Museum Plantin-Moretus gaat bezichtigen, door de leden Huijer en Bollengier, die naar de „Escaut" door het lid Faure.

De **president.** sluit de vergadering.

De officieele ontvangst op het Stadhuis.

Na in den namiddag van 10 September de werken tot uitbreiding der haven, ten Noorden van Antwerpen, bezocht te hebben, werden de bezoekers te 7 u 30 min. op het Stadhuis door de stedelijke overheid ontvangen.

Voorstelling van het Instituut.

De voorzitter der Regelingscommissie, het lid K. A. Bollengier, stelde den Raad van Bestuur en de leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieur aan het College van Bugemeester en Schepenen voor met de volgende rede:

Mijnheer de Burgemeester, Heeren Schepenen,

Het is voor mij een buitengewoon groote eer u de leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te kunnen voorstellen.

U weet dat het Koninklijk Instituut de maatschappij is, in dewelke, in Nederland, om zoo te zeggen, al de afdeelingen van ingenieurs vereenigd zijn.

Die maatschappij heeft de gewoonte jaarlijks in een stad buiten de landsgrenzen te vergaderen en ditmaal heeft zij daartoe de stad Antwerpen uitgekozen.

Zij heeft hier hedenmorgen een algemeene vergadering gehouden en getoond door het bezoek aan de instellingen benoorden de stad en door de bezoeken die zij morgen wil doen aan de haven en aan de werkhuizen van de Antwerpsche industrie, welk belang zij stelt in Antwerpen, in de haven van Antwerpen en in de vergrooting ervan.

Het is mij heel aangenaam u die heeren te kunnen voorstellen.

Rede van den dienstdoenden burgemeester, schepen H. Lebon.

De dienstdoende burgemeester, schepen H. Lebon, bijgestaan door de schepenen J. Junes en Speyers, den stadssecretaris Gyselinck en verschillende gemeenteraadsleden, waaronder mejuffrouw Gilis, verwelkomt de bezoekers als volgt:

Het magistraat, mijnheeren, is zeer gelukkig u te kunnen begroeten in deze zaal ter gelegenheid van de feestvergadering die gij in onze stad wel hebt willen inrichten.

Het is met een uiterst genoegen dat wij de komst hebben verbeid en tegemoet gezien, de komst van een zoo talrijke schaar uitstekende ingenieurs uit Nederland, waar de technische kennis van havenbouw en havenwerken zoo hoog gedreven werd.

Met groot genoegen begroet ik u dan ook in naam van de Antwerpsche bevolking, wier vertegenwoordigers wij, leden van het Schepencollege, zijn.

Ons beider landen zijn door hun aardrijkskundige ligging, evenals door hun beperkte afmetingen, door hun gemeenschappelijke taal en hun gemeenschappelijke belangen er op aangewezen om elkaar de hand te reiken en de vriendschapsbanden dichter te snoeren bij elke gelegenheid.

Het is dan ook in die gedachte dat wij zeer vereerd zijn u vandaag te ontvangen.

Evenals u met eenige belangstelling hebt kunnen opzien naar de werken van de havenuitbreiding, die op dit oogenblik in Antwerpen geschieden, even zoo belangstellend zien wij op naar u, naar uw streven, naar uw werking in den schoot van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Wij hebben van u veel te leeren en niet het minst die technische taalvaardigheid, die keus en die vastheid van vakwoorden, die de klaarheid is, en, om zoo te zeggen, de gulden omlijsting uwer wetenschap.

Uw wetenschap, mijnheeren, is, op dit oogenblik, meer dan op elk ander oogenblik misschien van de geschiedenis der menschheid, die, in wier uitstraling zich een machtig proces van levensbeschaving, van geestesontwikkeling afspeelt, en wanneer wij, nu uitvindingen die verbazend en verrassend zijn ons tegemoet komen uit uw middens, wanneer wij dan het geluk hebben te ontvangen een keurkorps van een land dat ons zoo nauw aan 't hart ligt, van een land zoo klein van grondgebied, maar zoo groot en zoo rijk aan wereldgenieën, iets wat door de Nobel-prijzen met vaste getuigenis wordt be-

Digitized by Google

krachtigd, dan is het niet alleen, mag ik zeggen, met blijdschap, dan is het niet alleen met liefde en geestdrift, maar dan is het ook met een innig gevoel uit de diepte van onze ziel, dat wij u hier in Antwerpen en op dit Stadhuis welkom heeten en u goed heil toeroepen in naam van het stedelijk bestuur en in naam van gansch de stad Antwerpen. (*Langdurige toejuichingen*).

Dankbetuiging van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs door den president ir. J. J. STIELTJES.

Mijnheer de Burgemeester, Heeren Schepenen, Mevrouw,

Het zij mij vergund u met een kort woordje te antwoorden.

Zooals u heeft gehoord, had het Koninklijk Instituut van Ingenieurs een gewoonte, ik zou zeggen een goede gewoonte, om elk jaar een bijzondere vergadering te houden, die een feestelijk karakter droeg.

Wij hebben vroeger jaren herhaaldelijk het buitenland uitgekozen en hebben dit, door de tijdsomstandigheden gedwongen, gedurende vele jaren moeten nalaten. Het is ons zelfs, gedurende de vele jaren die voorbij zijn gegaan, niet mogelijk geweest zelfs in Nederland die bijzondere vergadering te houden.

Het was dus met eenige beschroomdheid dat vóór eenigen tijd het bestuur het plan opvatte, om na lange jaren weder eens een bezoek te brengen aan het buitenland.

Maar het werd ons gemakkelijk gemaakt in de eerste plaats omdat, om zoo te zeggen, vlak over de grens veel interessante werken in voorbereiding, in uitvoering en zelfs gedeeltelijk voltooid waren en ook omdat hier verder in de stad Antwerpen zooveel andere industrieën en fabrieken bestaan, die voor ons veelzijdig ingenieursleven interessante punten aanbieden, en waar wij dan ook met geestdrift kunnen naar toegaan.

Wij zijn daarbij, toen ons plan rijpte, door het bestuur van de stad Antwerpen op een zoo bereidwillige en vriendelijke wijze tegemoet gekomen, dat wij ons plan hebben doorgezet en wij zijn dan naar hier gekomen.

Wij hebben daarbij van verschillende zijden een tegemoetkoming ontvangen, die ons in vele opzichten buitengewoon aangenaam was, in de eerste plaats ook die dat de voordrachten, en de verschillende mededeelingen op technisch gebied gedaan, bijna allen in het Nederlandsch zijn gegeven geworden en ons zoo tijdig hebben bereikt dat wij die hebben kunnen publiceeren in ons weekblad.

Wij hebben thans de overtuiging dat het bezoek, dat wij hier brengen, buitengewoon vruchtdragend zal zijn, te meer nog omdat de vragen die hedennamiddag op de werken over en weder gesteld werden, met een klare en duidelijke toelichting werden beantwoord, zoodat zij door iedereen begrepen zijn, wat niet altijd het geval was tijdens de bezoeken in andere landen. Dat is alleen in die mate mogelijk in de stad Antwerpen, die wij gerust kunnen noemen de meest Vlaamsche stad van België.

Wij zijn dan ook het College van Burgemeester en Schepenen zeer dankbaar voor de bereidwilligheid waarmede het ons heeft willen ontvangen, en voor de vriendelijke wijze waarop ons werd aangeboden morgen aan een noenmaal de gast te zijn van de gemeente.

Wij zijn, tijdens de bezichtiging der werken hedennamiddag, voortdurend in bewondering geweest voor den durf, die de gemeente Antwerpen heeft, om in deze moeilijke tijdsomstandigheden, die nog niet voorbij zijn, dergelijke grootsche werken aan te durven. Wij hebben, zooals u heeft gezegd, in Nederland eenige ervaring op dat gebied, maar wij zijn, nu wij die werken met de meeste aandacht hebben gadegeslagen, ten volle overtuigd dat zij zullen slagen en dat zij ten volle zullen beantwoorden aan de verwachtingen, die het Gemeentebestuur van Antwerpen daarbij koestert. Uw haven wordt daardoor aanmerkelijk uitgebreid en daardoor ook wordt het achterland dichter gebracht bij uw mooie haven.

Ik wensch u van harte toe dat uw verwachtingen mogen verwezenlijkt worden (*Toejuichingen*).

FEESTVERGADERING VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS TE ANTWERPEN, 10 EN 11 SEPTEMBER 1925.

De feestvergadering te Antwerpen, door het Kon. Instituut van Ingenieurs gehouden op 10 en 11 September, kan in allen deele geslaagd genoemd worden. Het aantal deelnemers bedroeg 170, een betrekkelijk groot aantal, in aanmerking genomen dat de data samenvielen met verschillende andere belangrijke economisch-technische vergaderingen, zooals van de Vereeniging van werkgevers, van waterleidingsbelangen en van volkshuisvesting. Het tijdstip was echter, in overleg met de Antwerpsche autoriteiten, reeds twee maanden geleden vastgesteld, zooals werd medegedeeld in ons No. 28 van 11 Juli 1925, en kon derhalve niet meer gewijzigd worden.

Het grootste gedeelte der deelnemers kwam met den ochtendtrein van de verschillende plaatsen in Nederland via Roosendaal te 11 uur 28 aan het Centraal- of Middenstation te Antwerpen aan. Zij waren allen getooid met een strikje in de bekende, vroegere Haagsche kleuren, geel en zwart. In Antwerpen vermeenden sommigen, dat deze kleuren van propangistischen aard waren: geel en zwart zijn namelijk ook de Vlaamsche kleuren. Wij kunnen echter uit de beste bron verklaren, dat die coïncidentie louter toeval was.

Aan het station was de geheele Antwerpsche regelingscommissie aanwezig, wier samenstelling in den oproep (in No. 35) is medegedeeld.

De deelnemers, die werden verondersteld van te voren te hebben koffie gedronken, begaven zich naar het Restaurant Au Pâon Royal van den Dierentuin. Daar werd te half één de Instituutsvergadering geopend.

De president ir. J. J. STIELTJES heette den leden welkom. Hij wees er op dat het zeer vele jaren geleden is, dat het Instituut een vergadering buiten Nederland heeft gehouden, en dat de keuze van Antwerpen in den smaak der leden bleek te vallen. Maar het Instituut heeft van te voren Antwerpen gepolst. En de burgemeester persoonlijk, het stadsbestuur en vooral de dienst van de havenwerken, de Belgische rijkswaterstaat (wegen en bruggen) en de directiën van verschillende nijverheidsinrichtingen op verschillend gebied, en van het Plantin-Moretus-museum hebben ons groote sympathie en krachtdadige medewerking betoond, waarvoor wij ten zeerste dankbaar zijn. Wij zijn er in geslaagd een Regelingscommissie samen te stellen, waarvan de consul-generaal der Nederlanden A. RUYS eere-voorzitter, de hoofdingenieur-bestuurder der havenwerken K. A. BOLLENGIER voorzitter en 7 te Antwerpen wonende Instituutsleden leden zijn.

De agenda der vergadering bestond uit twee deelen: A. huishoudelijk gedeelte, B. technische mededeelingen.

Het huishoudelijk gedeelte liep zonder discussie van stapel. Goedgekeurd werden de Notulen der Instituutsvergadering van 26 Mei 1925, het Jaarverslag, het Verslag van den penningmeester en het Verslag van de financieele commissie uit de leden, over 1924. De ballotage geschiedde, om tijd te sparen, op voorstel van den president, met acclamatie (met handgeklap noemt men dat in Vlaanderen). En zoo had het Instituut een aanwinst te boeken van 11 gewone en 18 buitengewone leden, een groot getal, daar het contributiejaar al voor zulk een groot deel verstreken is.

Huldetelegrammen werden verzonden aan onze Beschermvrouw H. M. de Koningin, onzen Beschermheer Z. K. H. den Prins der Nederlanden en aan den Koning der Belgen, souverein van de natie, die ons gastvrijheid schonk (die in het buitenland vertoeft).

De 7 technische mededeelingen kennen onze leden uit *De Ingenieur*. Zij waren, in een boekje vereenigd, ter beschikking van de deelnemers. De beraadslaging, die zich beperkte tot de 2 onderwerpen over de bestaande en over de uitbreidingshavenwerken, vindt men hiervoor op blz. 807 van dit nummer in haar geheel.

Daarna werd een, niet alleen voor de civiel ingenieurs, belangrijke excursie gemaakt naar de uitbreidingswerken. Van het Stationsplein vertrok men per autobus naar Kaai No. 83. Vandaar werden, hoofdzakelijk te voet en deels per werktrein, de in uitvoering zijnde werken bezocht. Fig. 1 geeft een opname van een groep deelnemers. Het uiterste punt was de sluis bij de Kruisschans, die beschreven is door L. BONNET in No. 35.

Digitized by Google

Vandaar ging men per boot naar Antwerpen terug. Het weer, dat 's morgens hoopvol was, was intusschen hoe langer hoe meer verloopen. Het stortregende in een stuk door en het terrein werd hoe langer hoe modderiger. Gelukkig kon men zich op de boot met zwabbers eenigermate van onderen reinigen, ten einde er ten minste ietwat toonbaar uit te zien bij de ontvangst op het stadhuis, die ons te half zeven, onmiddellijk na afloop, wachtte. De stemming bleef echter prima. Het ligt trouwens voor de hand dat een ingenieursgezelschap niet melancholiek zal worden door regen, wind en modder.

De receptie op het Stadhuis wordt eveneens weergegeven in dit nummer.

Het laatste punt van het drukke programma van den dag was de feestmaaltijd in de reeds genoemde restaurant van den Dierentuin. Aan de hoofdtafel waren gezeten de Raad van Bestuur, vertegenwoordigd door: ir. J. J. Stieltjes, president, ir. P. J. Ott de Vries, penningmeester, jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, ir. H. J. Boetje, secretaris der Afd. voor Electrotechniek, prof. ir. N. C. Kist, voorzitter der Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, dr. ir. J. Rueb, voorzitter der Afd. voor Mijnbouw, en prof. ir. I. P. de Vooys, voorzitter der Afd. voor Technische Economie; benevens ir. R. A. van Sandick, algemeen secretaris.

Als gasten waren aanwezig: de schepenen en de stadssecretaris, de algemeene bestuurders van bruggen en wegen (directeuren-generaal van den Rijkswaterstaat) D. Boukaert en E. Gevaert uit Brussel, Tobie Claes, bestuurder van den Bijzonderen Dienst der Schelde, de technische staf der havenwerken, vertegenwoordigers der groote aannemersfirma's en van de directieën van te bezichtigen nijverheidsinrichtingen en van het Plantin-museum. Gastheeren en tevens gasten waren de leden van de Regelingscommissie. De eereplaatsen werden ingenomen door den consul-generaal A. Ruys, eere-voorzitter der Regelingscommissie, en den waarnemend burgemeester, schepen H. Lebon.

De eerste tafelrede werd gehouden door den president ir. J. J. Stieltjes, die aldus sprak:

Reeds herhaaldelijk hoorde ik door personen van verschillend beroep, zoowel in het binnen- als in het buitenland, tot mij de vraag richten, hoe het komt dat er zulk een grooten band tusschen de ingenieurs bestaat, hoe men hen in vrij grooten getale steeds bij elkaar aantreft, hoe zij elkaars gezelschap in societeiten, lokalen, ja dikwijls in eigen vereenigingsgebouwen zoeken, en ik heb dat dan met groote voldoening, voor zoover Nederland betreft, voor een groot deel kunnen toeschrijven aan het bestaan van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs. Maar dat verklaart niet, dat men hetzelfde verschijnsel ook in andere landen opgemerkt heeft, en dat zelfs ingenieurs van verschillende nationaliteit een bijzondere aantrekkingskracht op elkaar schijnen uit te oefenen.

Ook daarvoor ligt echter de verklaring voor de hand, en deze is, dat alle ingenieursvereenigingen, ja zelfs elke ingenieur individueel, onbewust en zonder dat hij daartoe uit zich zelf eenigen stap gedaan heeft, toegetreden is tot een groot wereldverbond met een, men zou het kunnen noemen, maçonniek karakter, althans strevende naar een goed en grootsch gemeenschappelijk doel, en beschikkende over een buitengewoon goed ingerichte inlichtingendienst, waardoor wij over en weer uitstekend op de hoogte zijn van elkaars daden en verrichtingen. Immers, indien een telegram verzonden wordt te Amsterdam, hebben de ingenieurs te Parijs er voor gezorgd dat gelijk gestemde en ingerichte apparaten aldaar in staat zijn dat telegram te ontvangen. Indien een schip te Antwerpen de havens verlaat, is de kapitein er zeker van te New-York door ingenieurs gebouwde kaden te vinden, waar zijn schip zich, met moderne hulpmiddelen ontdoen kan van zijn last.

En zoo is er steeds wisselwerking noodig en vooral ook samenwerking aan het gemeenschappelijk doel en de technische pers is er voor om te zorgen, dat wij tijdig ingelicht worden omtrent hetgeen elders gemaakt wordt en de wijze waarop. En juist, omdat wij allen werken tot het bereiken van een gemeenschappelijk doel, bestaat er tusschen ons ingenieurs geen geheimhouding, en profiteeren wij over en weer van de elders verkregen ervaring. Het is mij bekend dat de Antwerpsche ingenieurs herhaaldelijk onze te IJmuiden in uitvoering zijnde werken bezocht hebben en nog voortdurend bezoeken, en wij leverden, door ons bezoek heden aan uw werken bij Kruisschans het bewijs, dat wij ook gaarne onze kennis vermeerderen met hetgeen uw geestelijke arbeid aldaar gewrocht heeft. Ik breng daarom bijzondere hulde aan de uitstekende verstandhouding tusschen de Antwerpsche ingenieurs en de sluizen- en havenbouwers in Nederland.

Wat wij hier gezien hebben heeft onze volle bewondering en een stad die beschikt over zulke kundige en voortvarende ingenieurs kan zich zeker gelukkig prijzen. In die ingenieurs willen wij het Bestuur van de stad Antwerpen huldigen en u mijnheer den dienstdoenden burgemeester en u heeren schepenen een blijvenden voorspoed van uw gemeente toewenschen.

Ik drink op den bloei van Antwerpen.

Deze toespraak werd beantwoord door den dienstdoenden burgemeester H. Lebon, die de Nederlandsche ingenieurs, vereenigd in het Instituut, huldigde. Het raadslid ir. Van Panhuys huldigde de verdiensten van de Belgische ingenieurs van den Rijkswaterstaat. Het raadslid ir. Ott de Vries hield een rede op den consul-generaal A. Ruys, vertegenwoordiger der Nederlandsche belangen in Antwerpen, wiens naam in

Groep van deelnemers aan het bezoek van de werken tot uitbreiding van de Antwerpsche haven.

Fig. 1

Digitized by Google

Nederlandsche scheepvaartkringen zoo goed klinkt, en die, vóór dat er een lid van zijn familie ooit te Antwerpen vertoefde, aldaar bekend was, omdat er een „Ruys-natie" is, min of meer te vergelijken met een veem in onze havens. Het raadslid ir. BOLTJE sprak er zijn vreugde over uit, dat op deze vergadering bij de bezoeken zulk een ruim deel was afgestaan aan de electrotechniek, zoowel aan sterk- als aan zwakstroom, en hij dronk op het lid der Regelingscommissie ir. VELÚ, vroeger secretaris der Afd. voor Electrotechniek, die hier (bijgestaan door 4 andere leden dezer commissie), de Bell Telephone Mfg. Co. vertegenwoordigt. Ons medelid ir. J. A. RINGERS dronk op den voorzitter der regelingscommissie, het hoofd van den zoo belangrijken dienst der stedelijke havenwerken K. A. BOLLENGIER. Ir. ERNST HIJMANS besprak het werktuigbouwkundige deel der excursie en stelde in het licht dat de N. V. Minerva Motors, die haar fabrieken voor ons open stelt, een hoogst belangrijke plaats inneemt in de wereld-automobielenfabricage. Ir. VAN SANDICK wees er op dat, buiten de eigenlijke techniek, het schitterende Plantin-Moretus-museum bezienswaardig is, en hij verheugde zich er over dat dit bezocht zou worden onder leiding van den conservator, den bekenden Vlaamschen geleerde en schrijver dr. MAURITS SABBE.

Al deze toasten werden door de Belgische gasten beantwoord. Ook zij allen, zonder één uitzondering, spraken die taal van België, die ook de onze is.

In geen der tafelredenen kwam de politiek naar voren. Maar wel bleek van den hartewensch der aanwezige vertegenwoordigers van Antwerpen om in goede verstandhouding te leven en te verkeeren met de Nederlandsche vakgenooten.

Den tweeden dag, des voormiddags, splitsten de deelnemers, volgens hun voorafgaande opgaven, zich in 4 ongelijke groepen, voor het bezoeken van A. Bell Telephone Mfg. Co., B. Minerva Motors Soc. An., C. Electrische Centrale te Merxem der „Escaut", D. Museum Plantin-Moretus.

Daarna waren de Instituutsleden de gasten van het stadsbestuur van Antwerpen aan een schitterend noenmaal, hun aangeboden in het Restaurant Chantilly van het Terminus Palace Hotel, gepresideerd door den dienstdoend burgemeester schepen H. LEBON, die een hartelijk afscheidswoord sprak tot het Instituut, waarin de ingenieurs van een bevriend en stamverwant land vereenigd zijn. Hij sprak de hoop uit, dat zij een goeden indruk van Antwerpen zouden meenemen en riep de Nederlandsche ingenieurs, die zoo verschillende vakken beoefenen en die elk op hun gebied gewenscht hebben in Antwerpen iets in hun richting te gaan zien, een hartelijk tot weerziens toe.

Deze rede werd beantwoord door den president van het Instituut, ir. J. J. STIELTJES, die uiting gaf aan den algemeenen indruk, dat de woorden van den waarnemend burgemeester uit het hart van Antwerpen kwamen. De vriendschappelijke wijze, waarop Antwerpen ons ontvangen heeft, aldus spr., overtrof onze stoutste verwachtingen. Verder richtte spr. een woord van dank tot den hoofdingenier-bestuurder der Antwerpsche havenwerken, K. A. BOLLENGIER, die niet alleen een belangrijke verhandeling over deze werken voor het Instituut vervaardigde, doch die de Instituutsbibliotheek een prachtwerk schonk, bestaande uit een kostelijke verzameling van fotografieën, getiteld: de haven van Antwerpen, en tot de andere ingenieurs en bestuurders van stadsinrichtingen en nijverheidsondernemingen, die, aldus spr., eveneens artikelen voor ons schreven, zóó tijdig, dat zij voor de feestvergadering in ons orgaan *De Ingenieur* konden verschijnen. De Instituutsvergadering was aldus schriftelijk voorbereid, en de bezoeken waren zoo bijzonder vruchtdragend geweest, omdat de deelnemers van te voren een overzicht hadden gehad van hetgeen zij zouden zien.

Spr. uitte de beste wenschen van de Nederlandsche ingenieurs voor den voortdurenden bloei van Antwerpen, dat zulke kundige ingenieurs bezit, wier uitgevoerde werken, ontwerpen en toekomstplannen onze belangstelling en onze waardeering hebben opgewekt. Ten slotte richtte hij een woord tot den algemeen secretaris, ir. R. A. VAN SANDICK, die de onderhandelingen met de Antwerpsche autoriteiten heeft voorbereid en tot een zoo bevredigend einde gebracht.

Na de lunch werd een boottocht gemaakt door het havengebied, waarbij de uitgevoerde werken en haveninrichtingen bezichtigd werden. Het stortregende, maar ook heden verstoorde dit in geenen deele de stemming.

Om 6 uur 45 gingen de meeste leden naar Nederland terug in trein M, waarin, evenals bij de heenreis, plaats voor hen was gereserveerd. Aan alle deelnemers was een aangifte-formulier gezonden, waarin zij konden doorschrappen datgene waaraan zij geen deel wenschten te nemen. Een duplicaat daarvan bleef in hun bezit, ten einde hun geheugen tegemoet te komen, als ze soms gingen twijfelen, waarvoor zij zich hadden opgegeven. Zij hadden van te voren kennis gekregen van het hotel waar logies voor hen besproken was. Dat de directie van het Terminus Palace Hôtel, waar velen logeerden, zich niet in alle opzichten aan de afspraak hield, is te betreuren. Overigens liep de geheele excursie op rolletjes. Het Instituut kan met genoegdoening op de feestvergadering terugzien. Wij hebben veel gehoord en gezien en wij zijn allerhartelijkst te Antwerpen ontvangen.

INGEZONDEN STUKKEN.

DE FUNDEERING VAN ASPHALTWEGEN.

In antwoord op de critiek van STEEVENSE in *De Ingenieur* van 29 Augustus 1925, op het door mij in No. 5 van dezen jaargang gepubliceerde, moge ik het volgende opmerken.

STEEVENSE schrijft de golfvorming op de bedoelde weggedeelten met gewalste fundeering toe aan het gebruik van grind in de fundeering, en wel zou de oorzaak volgens hem meer in het bijzonder in het week worden van het bindmiddel gezocht moeten worden. Nu is echter bij den aanleg van de fundeering het gebruik van eenig bindmiddel, als klei of grond, zorgvuldig vermeden. Openingen tusschen de steenen werden vóór en tijdens het walsen met kleinere stukken van dezelfde materiaalsoort aangevuld, welke uiteraard niet aan verweeking onderhevig zijn.

Bovendien echter zouden, indien de stelling van STEEVENSE juist was, de golven in de asphaltlaag, zich ook in de grindlaag, zij het wellicht in niet zoo sterke mate, moeten voordoen.

Bij het meergenoemde proefvak op de gewalste fundeering in den weg naar het haventerrein was echter van eenige vervorming van de grindlaag, nadat deze over een oppervlakte van 400 m² van de asphaltbetondeklaag was ontdaan, niets te bespeuren.

Met deze feiten voor oogen lijkt het me ongegrond de oorzaak der golven in „werking" van de grindlaag te zoeken.

Dat zich bij de menging uit de hand van het asphaltbeton kleine fouten hebben voorgedaan, is mogelijk; deze zouden dan tot plaatselijke gebreken in beide vakken aanleiding hebben kunnen geven. Het groote verschil in den toestand dier vakken, na even lang aan het verkeer overgelaten te zijn geweest, wordt er althans niet door verklaard; evenmin het ontstaan van het laagje slib tusschen grind- en asphaltlaag bij één dier vakken.

Voor het tweede door mij besproken weggedeelte schrijft STEEVENSE de golfvorming toe aan het gebruik van te veel asphalt.

Nu is bij den aanleg van dit gedeelte zoogenaamde „harde" B.P.M.-asphalt gebruikt en wel een hoeveelheid van 10 hoogstens 11 kg per m², wat voor deze soort asphalt niet buitengewoon veel is. Dat thans de deklaag te dik en „vet" is geworden, is een gevolg van de vele herstellingen, welke door de reeds kort na den aanleg opgetreden golven noodig waren en waarbij oorspronkelijk de verkeerde methode toegepast is om de ontstane kuilen onder toevoeging van een overmaat asphalt steeds maar weer op te vullen.

Het feit echter, dat die golven uitsluitend in het gedeelte naast de irrigatieleiding zijn opgetreden, terwijl daar op meerdere plaatsen in de fundeering tot vlak onder de asphaltlaag water werd aangetroffen, duidt er m. i. wel op, dat er verband bestaat tusschen de aanwezigheid van de leiding en de golfvorming op den weg.

Heeft STEEVENSE in zijn hierboven besproken opmerkingen dus geen afdoende weerlegging van mijn stelling omtrent het optrekken van water door de asphaltdeklaag op een gewalste fundeering geleverd, het overige gedeelte van zijn betoog staat hiermede in geen enkel verband, waarom ik dat dan ook verder onbesproken zal laten.

Ir. W. KOOPER.

DE VERBETERING DER VOLKSHUISVESTING TE AMSTERDAM.

Uitbreidingsplannen.

Van welwillende zijde werd mijn aandacht gevestigd op de voordracht van ir. KEPPLER, over de verbetering der volks-

Digitized by Google

huisvesting te Amsterdam, voorkomende in *De Ingenieur* van 15 Augustus 1925. Indien ir. K. alleen in zijn voordracht had doen uitkomen wat door Amsterdam ten aanzien van de volkshuisvesting is gedaan of nagelaten, had uiteengezet wat de woningpolitiek van de laatste jaren aan de hoofdstad heeft gekost en nog kost en dergelijke binnen het onderwerp vallende belangrijke mededeelingen meer, dan zou de speech van ir. K. door mij onbesproken zijn gebleven. Maar nu ir. K. zich de vrijheid heeft veroorloofd zaken te bespreken buiten zijn onderwerp vallende, en dat heeft gedaan op een voor grensgemeenten van Amsterdam krenkende wijze, nu mag ik tegenover de meening van ir. K. de mijne plaatsen. Ik bedoel datgene in de rede, handelende over de uitbreidingsplannen en over het, laat ik zeggen gelijk ir. K. klaarblijkelijk bedoelde, parasiteeren der grensgemeenten op de moederstad.

Ir. K. beklaagt er zich over, dat de omliggende gemeenten van Amsterdam, uitbreidingsplannen hebben gemaakt, zonder dat de hoofdstad er iets van wist. Ik zou willen vragen: op grond van welk recht wenschte Amsterdam gekend te worden in de uitbreidingsplannen van b.v. Ouder-Amstel, Diemen, Weesperkarspel, enz.? Heeft Amsterdam haar plannen ooit aan die of aan andere gemeentebesturen gezonden, met uitnoodiging er eens over te praten om te voorkomen dat de belangen dier gemeenten in de knel kwamen? Zoo niet, waarom wil ir. K. dat ten opzichte van Amsterdam? De Woningwet schrijft voor in welke gevallen uitbreidingsplannen moeten worden vastgesteld en geeft daarbij aan, hoe zoo'n plan tot stand komt. De vaststelling der uitbreidingsplannen behoort tot het terrein van den gemeentelijken wetgever. Dit kan nu eenmaal niet anders, althans het komt mij niet gewenscht voor die regeling aan anderen over te dragen, daar de gemeenteraden uit financieel oogpunt hebben te beoordeelen welke grondpolitiek er gevoerd moet worden, en behoort aan hun de beslissing hoe het uitbreidingsplan zal worden vastgesteld in verband met te reserveeren industrie-terreinen, gronden voor den bouw van arbeiders- en middenstandswoningen, openbare gebouwen, plantsoenen, enz.

Mocht Amsterdam (i. c. ir. Keppler) niettemin wenschen, dat zij toch medezeggenschap krijgt in de samenstelling der uitbreidingsplannen van de buitengemeenten, dan zou zij in een uitzonderingspositie worden geplaatst, waarvoor m. i. geen reden aanwezig is, temeer niet, nu zij zich haar grondgebied bij de laatste annexatie met 11.593.53 ha zag vergroot. Hiervan was wel is waar al een gedeelte bebouwd, doch er kunnen in de naaste toekomst nog genoeg tuindorpen worden gebouwd, voordat de grensgemeenten met haar uitbreidingsplannen aan het bebouwde gedeelte van Amsterdam genaderd zijn.

Dit neemt niet weg, dat het gewenscht is met elkaar overleg te plegen, wanneer een uitbreidingsplan in bewerking is. Maar dat geldt dan voor alle gemeenten in ons land en Amsterdam heeft dan dezelfde houding ten opzichte van de grensgemeenten aan te nemen, heeft dus die gemeenten even goed te kennen in haar plannen als zij wederkeerig van die gemeenten wenscht. Wil de ambtenaar Keppler dit ten opzichte van Amsterdam anders, dan is dat aanmatigend, omdat de tegenwoordige practijk dat niet gebiedt en de wet het niet voorschrijft.

In hoever hierin verandering zal komen, wanneer het denkbeeld van de gewestelijke plannen meer ingang heeft gevonden en in de practijk zal worden toegepast, kan hier buiten beschouwing blijven. Ir. K. negeert die plannen in zijn voordracht volkomen, terecht wellicht, omdat het staat naast de volkshuisvesting van Amsterdam, waarover hij sprak. Maar daarnaast staat m. i. ook het aanbieden van zijn beschermheerschap voor het behoud van het Gooi als een stuk natuurschoon en vooral wat ir. K. noemt „het (zelfde) ellendige verschijnsel, dat de buitengemeenten eenvoudig profiteeren van de moederstad". Samenvattende, wat door ir. K. ten opzichte hiervan is gezegd, profiteeren de grensgemeenten van Amsterdam van gas, water en brandweer. Wat destijds door Sloten en Watergraafsmeer is gedaan om de arbeidersbevolking te weren, weet ik niet, maar onwaar is ir. K., als hij zegt, datzelfde verschijnsel in het „Noorden van Landsmeer" te hebben waargenomen. Landsmeer weert evenmin de binnenkomende Amsterdamsche arbeiders, als zij ze met fanfares inhaalt. Herhaaldelijk is het in den laatsten tijd voorgekomen, dat Amsterdamsche arbeiders zich in Landsmeer hebben gevestigd, en al zeer spoedig, soms al binnen veertien dagen, kreeg Landsmeer de lasten van de werkloosheid dier Amsterdammers te dragen. Zoo gaat het, naar mij bekend is, ook in andere gemeenten.

Zeker, Amsterdam levert water, gas en electriciteit aan de buitengemeenten, evenals zoovele andere gemeenten dat aan omliggende gemeenten doen. Amsterdam heeft echter hiermede haar afzetgebied vergroot. Zij verkoopt het door haar geproduceerde somwijlen met winsten, die, zouden ze in het particuliere bedrijf voorkomen, niet onbesproken zouden blijven.

De brandweer is niet direct des heeren Keppler's zorg. Ware dat zoo, hij zou dan weten, dat door de verbeterde techniek van het brandweermateriaal in de kleine gemeenten en vooral het vaststellen van voorschriften ter voorkoming van brand en het toezicht houden op naleving van de bepalingen daarvan, de buitengemeenten bijna nooit meer een beroep doen op de vriendelijke medewerking van de „moederstad". Wij hebben — dus zegt ir. K. — alle zorgen er voor. Men ziet, dat het met die zorg nog al meeloopt, vooral voor ir. K.

Als er in de buitengemeenten typhus uitbreekt, dan loopt Amsterdam ook gevaar. Nieuwe klacht van ir. K. die zich in zijn verbeelding Amsterdam ziet uitgegroeid van Schelde tot Dollard en van Maastricht tot Helder. Zeker, typhus in de omgeving van Amsterdam kan voor de hoofdstad nadeelige gevolgen hebben. De melkproductie b.v. van Amsterdam is niet voldoende voor de geheele bevolking. Amsterdam is ten opzichte hiervan, evenals van alle zuivelproducten, van het platteland afhankelijk. De hygiënische maatregelen welke tegenwoordig door de gemeenten al of niet op advies van het Geneeskundig Staatstoezicht ter voorkoming van verdere besmetting worden genomen, zijn, dit mag geconstateerd worden, minstens even goed als de maatregelen welke de „moederstad" neemt in haar landbouwgebied.

Ik heb gemeend, den scherpen aanval welke ir. K. in zijn voordracht op de buitengemeenten deed, niet onbesproken te mogen laten. Die aanval was, naar het mij voorkomt, in die voordracht geheel misplaatst en de beschuldigingen aan het adres der buitengemeenten onjuist. Als ir. K. evenwel aan het woord is, dan gelooft men hem. Dat geloof verdient hij niet in de door mij besproken zaken. Daarop en daarop alleen, heb ik gemeend de aandacht te moeten vestigen.

C. P. van der Sluys,
Burgemeester van Landsmeer.

UIT ONS PARLEMENT.

Sluiting en opening van de Staten-Generaal.

Op Zaterdag 12 September 1925 heeft op de gebruikelijk wijze plaats gehad de sluiting van de zitting 1924/1925 van de Staten-Generaal door den Minister van Binnenlandsche Zaken en Landbouw namens H. M. de Koningin. In de daarbij gehouden, zooals altijd zeer korte, rede, werd geconstateerd, dat, dank zij de medewerking der Staten-Generaal, verschillende maatregelen, in het bijzonder tot herstel van het financieel evenwicht, hun beslag hebben gekregen, en werd namens de Koningin dank gebracht voor den ijver en de toewijding aan 's Lands belang, ook in dit jaar weder betoond.

Het nieuwe zittingjaar 1925/1926, waarin de pas gekozen Tweede Kamer optreedt, is op Dinsdag 15 September d.a.v. geopend in de Ridderzaal door H. M. de Koningin persoonlijk, met het uitspreken van een Troonrede, waarin, na een herinnering aan de ramp, die in de afgeloopen maand verschillende deelen van het land geteisterd heeft, o. m. het volgende voorkomt:

Handel en nijverheid verkeeren nog in moeilijken toestand; in niet geringe mate is daarop van invloed de economische gesteldheid buiten onze grenspalen.

Al blijven zorgen drukken, zoo kan niettemin van eenige verbetering in den algemeenen toestand des Lands worden gewaagd.

Het gevaar voor de ontwrichting van den toestand van 's Lands geldmiddelen kan als afgewend worden beschouwd. Ingrijpende maatregelen zijn daarvoor noodig geweest. Blijft de financieele toestand zich gunstig ontwikkelen, dan zal, naast verlichting der aan de burgerij opgelegde lasten, ook verzachting van enkele der in de laatste jaren genomen maatregelen in overweging kunnen worden genomen.

Vereenvoudiging van den Staatsdienst, waar mogelijk inkrimping van Staatsbemoeiing, en betrachting van de uiterste soberheid in het beheer der publieke middelen blijven dringend geboden. Voorzieningen, die omvangrijke geldelijke offers van de schatkist vorderen, dienen dan ook vermeden te worden.

De zorg voor de groote verkeerswegen te land vordert bijzondere

Digitized by Google

aandacht. Ook hieromtrent zijn voorzieningen in overweging genomen.

Op sociaal terrein blijft een omzichtig beleid noodzakelijk. Geleidelijk zal de in het verleden gevolgde lijn worden doorgetrokken. Naarmate de economische toestanden in ons land dit mogelijk maken zal de Arbeidswet 1919 verder behooren te worden doorgevoerd.

Invoering der Ziektewet, nadat deze gewijzigd is, óók in dezen zin, dat meer ruimte wordt gelaten aan hetgeen in de maatschappij is opgekomen, is geboden.

Wettelijke regeling van het collectieve arbeidscontract zal worden bevorderd.

Ten aanzien van de volkshuisvesting zal de Regeering zich als regel beperken tot de taak, zooals de Woningwet zich die heeft gedacht.

Maatregelen tot uitbreiding van werkgelegenheid zijn in overweging.

Het beheer van 's Lands overzeesche gewesten zal worden voortgezet in een geest, welke met onze zedelijke roeping jegens die gewesten in overeenstemming is. Oom in de toenemende behoeften van land en volk te kunnen voorzien is ruime toevloeiing van kapitaal onmisbaar. Gewaakt zal worden, dat de belangen der Inlandsche bevolking niet door overwicht van dat kapitaal worden benadeeld.

BOEKBESPREKING.

De Psychotechniek der Beroepskeuze, door dr. J. L. Prak, psycholoog aan de Philipsfabrieken. — J. B. Wolters Uitg.-Mij, Groningen—den Haag, 1925.

In het voorwoord zegt de schrijver: „Dit geschrift beoogt te zijn voor den leek een inleiding tot en een overzicht van de problemen van beroepskeus en personeelselectie van psychologisch standpunt; voor den vakman een..... waarschuwing tegen het optimistisch vertrouwen in de intuïtieve menschenkennis".

Voor den fabrikant, ingenieur, in het algemeen voor den werkgever, wordt het belangrijkste deel van het boek gevormd door twee hoofdstukken en wel:

1°. dat, hetwelk de gebruikelijke methoden bespreekt om personeel uit te kiezen — en als ondeugdelijk verwerpt. De sollicitatiebrief blijkt bij onderzoek geen goede grondslag te zijn voor de keuze van een persoon: aan 50 personen werden 25 sollicitatiebrieven voor eenzelfde betrekking voorgelegd; er bleek geen overeenstemming te zijn tusschen de beoordeelingen, en ook niet tusschen het oordeel van die 50 personen bij de eerste lezing en bij een tweede lezing, een maand later.

Het portret bleek evenmin een goed uitgangspunt voor een keuze: tien beoordeelaars rangschikten 20 portretten naar verschillende eigenschappen, en kwamen tot uiteenloopende uitkomsten.

Het persoonlijk onderhoud geeft ook geen goeden uitslag: 12 leiders van verkoopafdeelingen van groote firma's moesten uit 57 sollicitanten een klein aantal uitzoeken, die verkooper moesten worden; de keuzen waren zeer uiteenloopend.

Het getuigschrift is gewoonlijk niet objectief, maar wordt gevoeld „als een laatsten dienst den scheidenden employé bewezen";

2°. het hoofdstuk over psychotechniek, dat de middelen aangeeft om te komen tot een juister onderzoek van de geschiktheid van personen voor een bepaald beroep. Als voorbeelden worden genoemd: het Amerikaansch legeronderzoek; het onderzoek bij de Berlijnsche „begaafdenscholen", waarop volgt de bespreking van het onderzoek voor trambestuurder, de leerlingenkeuring bij de Duitsche Staatsspoorwegen; de „telephonistinnenprüfung", het onderzoek voor steno-typist.

V.

Naschrift. De schrijver van het boek richt een eenigszins scherpe kritiek tegen lijsten, die aan onderwijzers worden voorgelegd door Nederlandsche psychologen, om eigenschappen van leerlingen te leeren kennen. Prof. dr. F. Roels te Utrecht, die met name genoemd wordt, heeft in afl. 1 van het *Tijdschrift voor zielkunde en opvoedingsleer* onder den titel „Enkele kantteekeningen bij de dissertatie „De psychotechniek der beroepskeuze" van den heer J. L. Prak, daarop een voorloopig antwoord gegeven, en wil in een brochure nader op deze zaak terugkomen.

Asphalt- en Teerwegen. — (Bitumineuze wegenconstructie's) door B. J. Kerkhof. — Uitgevers-Maatschappij „Kosmos" Amsterdam.

Onder den drang van het steeds toenemende verkeer is ook hier te lande het verbeteren van de bestaande wegen en het aanleggen van nieuwe wegen krachtig ter hand genomen.

De nieuwe verhardingen bestaan voor een groot gedeelte, zoowel in de bebouwde kommen als daarbuiten, uit bitumineuze constructie's, Daar over deze constructie's nog geen Nederlandsch boek bestaat mag het verschijnen van „Asphalt- en Teerwegen" met vreugde worden begroet.

Hoofdstuk I begint met difinitie's te geven van de verschillende termen bij asphaltconstructie's in gebruik. Zooals de schrijver opmerkt is het hoog noodig dat zoo spoedig mogelijk door de Normalisatie Commissie deze termen worden vastgelegd,

Na een geschiedkundig overzicht wordt de fundeering behandeld. Tegenover elkaar worden gesteld de gewalste fundeering en de betonfundeering.

Er ontbreekt hier een korte uiteenzetting van de beteekenis der asphalthoudende fundeering, de z.g. „black bax", hetgeen juist van veel belang is voor wegen op slechten ondergrond. Ook is het jammer, dat niet gewezen wordt op het nut van draineering van den ondergrond, ook voor wegen met waterdichte deklagen. Deze wegen zijn dikwijls opgesloten tusschen bermen van langzaam waterdoorlatenden grond, terwijl er langs de kanten der verharding altijd water in den ondergrond kan komen.

Bij de behandeling der zijdelingsche opsluiting worden kantsteenen tegenover gewapend betonbanden gesteld. Wat de betonbanden betreft is het niet juist dat aan de hoogteligging niets veranderd kan worden, terwijl het gevaar voor beschadiging bijna geheel verdwijnt wanneer men de banden lang genoeg laat verharden.

Vervolgens worden de bochten en hellingen besproken. Nadat de aandacht gevestigd wordt op de noodzakelijkheid van het ophoogen der buitenbochten (hoeveel fouten worden hier nog tegen gemaakt!) wordt medegedeeld, dat de buitenste strook in een bocht wel naar buiten afwaterend wordt gelegd. Dit moet echter als een fout beschouwd worden daar deze strook dan nooit bereden zal worden, waardoor men dus feitelijk den weg versmalt.

De samenstelling en het aanbrengen der verschillende asphaltconstructie's worden daarna besproken en de voor- en nadeelen opgenoemd. Ten slotte wordt het onderhoud behandeld en de aan de bitumineuze materialen te stellen eischen aangegeven.

De tekst wordt verduidelijkt door een zestal foto's van het maken en aanbrengen van bitumineuze verhardingen.

Het boek is duidelijk geschreven en goed ingedeeld. Voor wien een overzicht wil krijgen over het maken en toepassen van de verschillende soorten van bitumineuze verhardingen is het lezen van dit boek zeker aan te bevelen.

D. K. v. L.

BIBLIOGRAFIE.

Echo-onderdrukkers in lange telefoon-ketens.

In het Juni-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* beschrijven A. B. Clark en R. C. Mathes een inrichting ter onderdrukking van echo-effecten, die onder bepaalde omstandigheden kunnen optreden in telefoonketens, die in electrischen zin zeer lang zijn. Deze inrichting ontving den naam „echo-onderdrukker" en bestaat in relais in vereeniging met vacuüm-buizen, die op stem-stroomen aanspreken, in dier voege, dat de echo's verhinderd worden, om storingen teweeg te brengen in de hoofd-transmissie. Op een beknopte beschrijving dezer inrichting volgt een bespreking van de daaraan verbonden mogelijkheden en begrenzingen. Een aantal dezer echo-onderdrukkers zijn reeds met goed gevolg bij bestaande telefoonnetten in werking. Er behoeft daartoe geen verandering gebracht te worden in het bestaande net. Het grootste nut beloven zij in kabel-ketens met haar geringe snelheid van overbrenging.

B.

Digitized by Google

NIEUWSBERICHTEN.

Excursie van de Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde.

De in No. 36 van *De Ingenieur* van 5 September 1925 (blz. 770) aangekondigde excursie naar IJmuiden zal niet op 8 October, doch op 21 October 1925 plaats vinden.

Demonstratie in het Nijverheidslaboratorium te Delft.

* In het Nijverheidslaboratorium te Delft, Nieuwe Laan 76 *a*, zullen op Vrijdag 25 en Zaterdag 26 September 1925, telkens des namiddags van 2—4 uur, eenige kleine *electrische boormachines* gedemonstreerd worden.

Belangstellenden hebben kosteloos toegang.

Overdracht van het rectoraat der T. H.

* Den 21sten September 1925, des namiddags ten 3 ure, zal, in de voormalige kapel van het Meisjeshuis, de Senaat der Technische Hoogeschool een openbare vergadering houden, waarin de afgetreden rector-magnificus prof. C. Feldmann, met een rede over de Technische Hoogeschool gedurende het studiejaar 1924—1925. het rectoraat aan zijn opvolger prof. dr. ir. G. van Iterson Jr. zal overdragen.

Openingsrede aan de Technische Hoogeschool.

* Ir. E. J. F. Thierens, benoemd tot gewoon hoogleeraar in de Afdeeling der Electrotechniek om onderwijs te geven in de electrotechniek, zal op Woensdag 23 September 1925, des namiddags te 3 ure, in een openbare senaatsvergadering in de aula der Technische Hoogeschool, Oude Delft No. 118, zijn ambt aanvaarden met een rede. Voor zoover de plaatsruimte zulks toelaat, bestaat voor belangstellenden gelegenheid tot bijwonen dezer rede.

Na afloop van de plechtigheid zal de gebruikelijke ontvangst door den hoogleeraar eveneens in de aula plaats vinden.

Promotie van ir. dr. F. G. Waller tot doctor T. W.

* De promotie van ir. dr. F. G. Waller tot doctor T. W. zal plaats hebben op Dinsdag 6 October 1925, in de Aula der T. H. (Niet op 21 September, als in No. 37 werd medegedeeld).

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 10 September 1925 is:

1°. aan ir. W. A. Knol, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend als hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool te Delft, en

2°. benoemd aan de Technische Hoogeschool te Delft, in de afdeeling der Mijnbouwkunde, om onderwijs te geven in de mijnbouwkunde, het mijnmeten en karteeren, tot gewoon hoogleeraar ir. A. Guyot van der Ham, ingenieur bij het Technisch Bureau van het Departement van Koloniën.

— Bij Kon. besluit van 11 September 1925 is benoemd tot officier in de Orde van Oranje-Nassau ir. A. de Groot, directeur der stadsreiniging te Amsterdam.

— Bij Kon. besluit is, met ingang van 1 September 1925, aan ir. J. Goedhart, te 's-Gravenhage, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend als ingenieur van den Rijkswaterstaat.

PERSONALIA.

* Ir. H. A. J. van Stipriaan Luïscius, oud-directeur der Haagsche Tramweg-Mij., is benoemd tot directeur van de Centrale Auto-Omnibus-Mij. te Rotterdam.

— Ir. R. Wilschut, uitvoerend-ingenieur bij de N. V. H. Wernink's Betonfabriek te Leiden, is benoemd tot ingenieur van Weg en Werken bij de Deli-Spoorweg-Maatschappij.

* Uitslag der examens aan de Technische Hoogeschool.

Bij de aan de Technische Hoogeschool gehouden examens zijn geslaagd voor het ingenieurs-examen voor:

Scheikundig ingenieur: W. Bladergroen, C. M. Bremer, Mej. W. M. C. ten Bruggencate, A. Dauvillier, B. J. Gratama, P. J. Hoogland, H. P. Jansen, Kie Tjoean Japhongjauw, C. A. Kramers, Mej. H. J. Ravenswaay, Mej. G. van Rhee, A. Rooseboom, J. A. M. Smelt, R. Smit, E. F. Wackwitz, J. G. van der Zee en J. K. van der Zwet.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Afdeelingen voor Werktuig- en Scheepsbouw en voor Electrotechniek.

Gemeenschappelijke Vergadering op **Woensdag, den 23sten September 1925** des voormiddags **half elf**, in de Industrieele Club te Amsterdam, Vijgendam.

Punten van Behandeling.

90e Vergadering.
Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw.

1°. Vaststellen van de Notulen der Vergadering van 15 April 1925
(Zie Bijblad tot *De Ingenieur* 1925, No. 22.)

2°. Mededeeling van het Bestuur inzake «Prijsvraag».

93e Vergadering.
Afdeeling voor Electrotechniek.

1°. Vaststellen van de Notulen der Vergadering van 4 Juli 1925. (Zie Bijblad tot *De Ingenieur* 1925, No. 34.)

2°. Verslag van de Commissie tot nazien der Rekening en Verantwoording van den Penningmeester over 1924. (*Rekening en Verantwoording* opgenomen in No. 37.)

3°. Voordracht door:
a. Luitenant t/Z 1e kl. J. T. Furstner,
b. Luitenant t/Z 1e kl. C. Meijer,
c. Officier M. S. D. 1e kl. G. C. Carrière,
resp. over het scheepsbouwkundig, electrotechnisch en machinegedeelte van Hr. Ms. «Java».

4°. Des namiddags 2 uur: Bezoek aan Hr. Ms. «Java».

Medegedeeld wordt, dat het in No. 37 vermelde bezoek aan Hr. Ms. „K XII" op Woensdag 23 September NIET zal plaats hebben, waardoor ook de voordracht van luitenant t/Zee 1e kl. J. L. K. Hoeke komt te vervallen.

Het Bestuur der Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw,
Ir. J. H. A. W. Graaf Van Heerdt tot Eversberg, *Voorzitter.*
Ir. H. Grevers, *Secretaris.*

Het Bestuur der Afdeeling voor Electrotechniek,
Dr. A. C. van Rossem, *Voorzitter.*
Ir. H. J. Boetje, *Secretaris.*

Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw.
„Prijsvraag 1925".

* Hierbij wordt bekend gemaakt, dat op de door de Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw uitgeschreven Prijsvraag „windmolen" ingekomen zijn drie antwoorden, resp. onder de motto's: „Zeilmolen", „Pan", „Een geheel ander worden en toch dezelfde blijven".

Namens de Jury,
De secretaris,
Ir. H. Grevers.

OPEN BETREKKINGEN.

Jong werktuigk. ingenieur (w. i.) voor dok- en reparatiebedrijf in Ned.-Indië. (Zie *Adv.*)

Leeraar in de werktuigbouwkunde aan M. S. G. te Leiden. (Zie *Adv.*)

Leeraar in de werktuigbouwkunde bij het Nijverheidsonderwijs te Groningen. (Zie *Adv.*)

Machineteekenaar machinefabriek te Soerabaja. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Delftsch ingenieur zoekt levenspositie. (Zie *Adv.*)

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 26 September 1925 Nummer 39

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: prof. ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.

Vaste medewerker in Nederlandsch Indië: prof. ir. H. van Breen te Bandoeng.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag, (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag, (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland ƒ 20.—, voor het Buitenland ƒ 25.—. · Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland ƒ 0.75, Buitenland ƒ 0.85. · Advertentiën per regel ƒ 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Instituutsagenda van vergaderingen. — Het oeververbindingsvraagstuk te Rotterdam. Voordrachten van H. S. DE ROODE en ir. L. J. VAN DUNNÉ. — Eerste intern. congres der Technische pers te Parijs 1—4 October 1925, door ir. R. A. VAN SANDICK. — Congres voor de wetenschappelijke arbeidsorganisatie te Brussel 14—16 October 1925, door ir. R. A. VAN SANDICK. — Ter herdenking: † Ir. M. B. G. HOGERWAARD, door ir. J. M. W. VAN ELZELINGEN. — Ingezonden stukken: Een nieuw tijdperk van stoomtractie voor de hoofdspoorwegen, door ir. J. C. J. G. NIEUWENHUIS. — Boekbespreking: Dr. J. F. STEENHUIS en W. F. J M. KRUL. Geo- en Hydrologische beschouwingen betreffende de Provincie Zeeland, door v. K.; Dr. Ing. O. KOMMERELL en BRUNO SCHULZ. Einfluss der Flichkräfte auf Eisenbahnbrücken, door V.; Zeitschrift für angewandte Mathematik und Mechanik, door B. — Bibliografie, door B. — Nieuwsberichten: Tentoonstelling van inzendingen op de prijsvraag tot het verbeteren van den Oud Holl. molen; Bestellingen van bestekken voor den Rijkswaterstaat en die voor de Posterijen en Telegrafie; Bezoek van generaal Hsu aan Nederland; Tentoonstelling en voordrachten over het meten op de Herbstmesse te Keulen, 23 Sept.—2 Oct. 1925; Bureau voor uitvinders. — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Feestvergaderingmaaltijd in den restauratiewagen Antwerpen—Amsterdam, 11 Sept. 1925; Verslag van den gedelegeerde bij de eind-examens der M.T.S. te Groningen. — Open betrekkingen. — Gez. betrekkingen.

Dit nummer heeft 20 bladzijden.

INSTITUUTSAGENDA VAN VERGADERINGEN.

October 21. Excursie van de Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, (blz. 816).

HET OEVERVERBINDINGSVRAAGSTUK TE ROTTERDAM.

Voordrachten, gehouden in de vergadering van het Kon. Instituut van Ingenieurs op 26 Mei 1925,

DOOR DE LEDEN

H. S. DE ROODE en ir. L. J. VAN DUNNÉ.

I.

Het oeververbindingsvraagstuk te Rotterdam

DOOR HET LID

H. S. DE ROODE,

directeur van Gemeentewerken te Rotterdam.

Als inleiding tot een toelichting van de wijze, waarop een belangrijke verbetering van één der groote kunstwerken te Rotterdam werd uitgevoerd, wil ik gaarne een kort en globaal overzicht geven van den stand van het oeververbindingsvraagstuk te Rotterdam, een vraagstuk, dat tegenwoordig in tal van havens de aandacht eischt.

De bestaande verbinding der Maasoevers te Rotterdam (fig. 1) wordt gevormd, behalve door eenige veerdiensten, door 2 bruggen, een vaste, de Willemsbrug (fig. 2—5), over de eigenlijke rivier, en één met 2 draaibare gedeelten, de Koninginnebrug (fig. 6—9), over de omstreeks 1870 gegraven Koningshaven. Beide bruggen dateeren uit de jaren tusschen 1870 en 1880 en werden gelegd nadat de spoorbruggen over dezelfde wateren reeds in uitvoering waren. Door dezen brugbouw werd feitelijk de oostelijke grens van het zeehavengebied getrokken. Al laten zoowel de spoorweg- als de gemeentelijke draaibruggen de doorvaart met schepen van ongeveer 20 m breedte toe, de rivier werd voor de zeevaart afgesloten, want de hoogste der beide bruggen, de spoorbrug, lag met den onderkant niet meer dan 9 m boven gewoon L.W. = R.P. De Willemsbrug, die onder de spoorbrug door bereikbaar moest zijn, ligt — en hierop zij in het bijzonder de aandacht gevestigd — zelfs nog lager: het hoogste punt van den onderkant ligt op 6.34 m + R.P., of ruim 2.5 m lager dan de vaste spoorbrug.

De Koninginnebrug ligt geheel laag en met den onderkant op 3.84 m + R.P.

Bij de toenmalige afmetingen van de binnenvaartuigen leverde de betrekkelijk lage ligging der vaste bruggen geen bezwaar op, de vaartuigen van dien tijd konden grootendeels nog wel onder deze vaste bruggen doorvaren, doch hoe meer de scheepvaart toenam, hoe grooter ook de Rijnschepen werden en hoe meer dus de vaart moest worden verlegd naar de Koningshaven. Als gevolg werd hier het verkeer te land hoe langer hoe meer door de scheepvaart gehinderd en dit landverkeer was juist mèt de scheepvaart van steeds grooter beteekenis geworden, omdat de havenuitbreiding vooral op den linkeroever plaats vond. Zoo kwamen de belangen van het verkeer te water en te land met elkaar in botsing en, aangezien een onbelemmerde scheepvaart zooveel mogelijk moest worden verzekerd, werd de toestand voor het landverkeer vrijwel onhoudbaar. Herhaaldelijk toch worden de verkeersstroomen over de Koninginnebrug gestremd, soms gedurende in totaal 4 uur en meer per dag. Hierdoor gaan kapitalen met wachten verloren, hetgeen duidelijk zal zijn, wanneer men weet dat per dag over deze brug reeds in 1912 gemiddeld 53.000 personen gingen en 8400 voertuigen, waarvan ongeveer 4000 sleeperswagens. De grootste helft van dit verkeer beweegt zich op den linker oever in de richting van den Parallelweg en ontmoet daarbij nog 2 beweegbare bruggen, namelijk die over de Binnenhaven en die over de Spoorweghaven, welke tezamen ongeveer evenveel oponthoud veroorzaken als de Koninginnebrug.

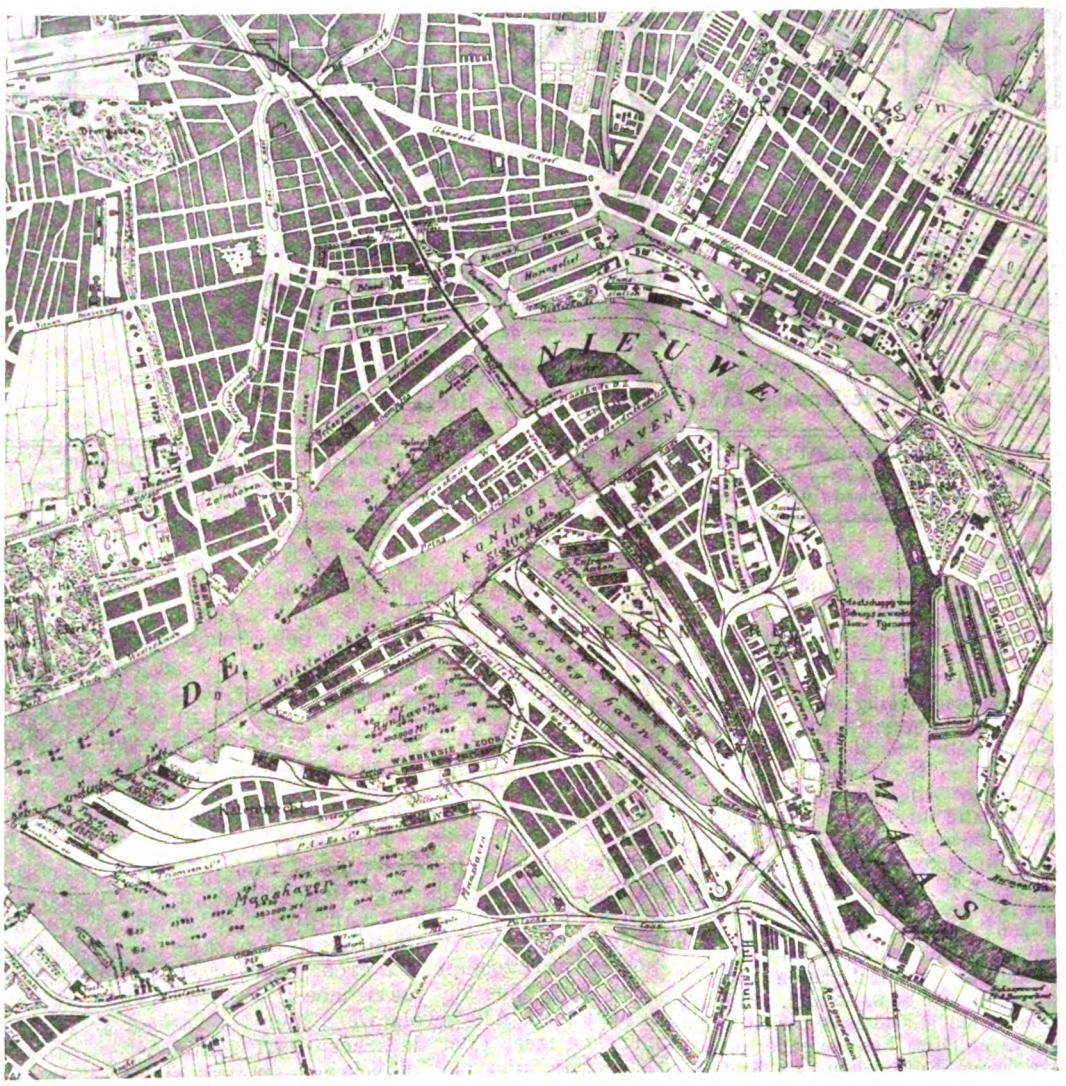
Het naar den rechter oever gerichte verkeer vereenigt zich met dat van het Noordereiland en passeert dan grootendeels de Willemsbrug, waar in 1912 het daggemiddelde voor het aantal voetgangers 58.000 bedroeg en voor de voertuigen 13.300. Aan de zijde van de Boompjes verdeelt dit verkeer zich zoodanig, dat ongeveer ⅔ naar het Bolwerk gaat en ongeveer ⅓ naar de Boompjes.

Een vrij belangrijk verkeer voor voetgangers treft men nog aan bij het veer tusschen de Leuvehaven en den Parallelweg, in 1912 gemiddeld ± 11.000 per dag; verder naar het Westen gaande, bij de veerdiensten naar de monden van de Rijnhaven, de Maashaven en de Waalhaven, neemt het verkeer geleidelijk af.

Niet alleen het veelvuldig geopend zijn van de Koninginnebrug vormt een overwegend bezwaar in de bestaande oeververbinding, ook constructief voldoet het bruggencomplex niet meer aan matige eischen. Het openen en sluiten van de draaibrug vordert telkens 2½ minuut, op het vaste gedeelte en de zuidelijke draaibrug heeft het rijdek een breedte van slechts 4.75 m, de voetpaden zijn maar 1.50 m breed (fig. 8 en 9). Ook op de Willemsbrug (fig. 5) was voor voetgangers de ruimte krap gemeten: 2.25 m op elk der voetpaden; het rijdek is hier

Digitized by Google

CENTRUM VAN ROTTERDAM.



Schaal 1 : 27.500.
Fig. 1.

8.90 m breed en was niet meer bestand tegen het zware verkeer, evenmin als dat van de Koninginnebrug.

Bovendien bestond de vrees, dat aanvaring van één der bruggen een debâcle voor het geweldige verkeer zou opleveren en dat die vrees niet ongegrond is, heeft het gebeurde met de spoorwegdraaibrug bewezen, toen deze in November 1918 geheel van den pijler werd gelicht (fig. 10).

De vraag, hoe in dezen toestand verbetering moest worden gebracht, was reeds gedurende vele jaren een onderwerp van studie. Daarbij lag het aanvankelijk in de bedoeling, een nieuwe brugverbinding zooveel mogelijk nabij de bestaande te maken, waarin tevens de Parallelweg als belangrijk verkeersknooppunt zou zijn op te nemen. Wel zijn ook andere oplosinsgen overwogen, als een pont-transbordeur of een tunnel, doch een transbordeur (fig. 11) geeft bij een verkeer, zooals zich hier voordoet, geen bevredigende oplossing. Met een tunnel is een betere oplossing te verkrijgen, zooals o. a. reeds geschiedde te Hamburg (fig. 12), Londen en New-York. Bezwaren van een tunnel zijn evenwel de lange toegangswegen, die van ± 5 m boven R.P. tot ongeveer 20 m onder R.P. moeten dalen, en het beperkte profiel dat men krijgt bij de schildmethode, welke te Rotterdam nog de meest zekere wijze van aanleg is te achten. Door de betrekkelijk geringe nuttige oppervlakte van het

WILLEMSBRUG

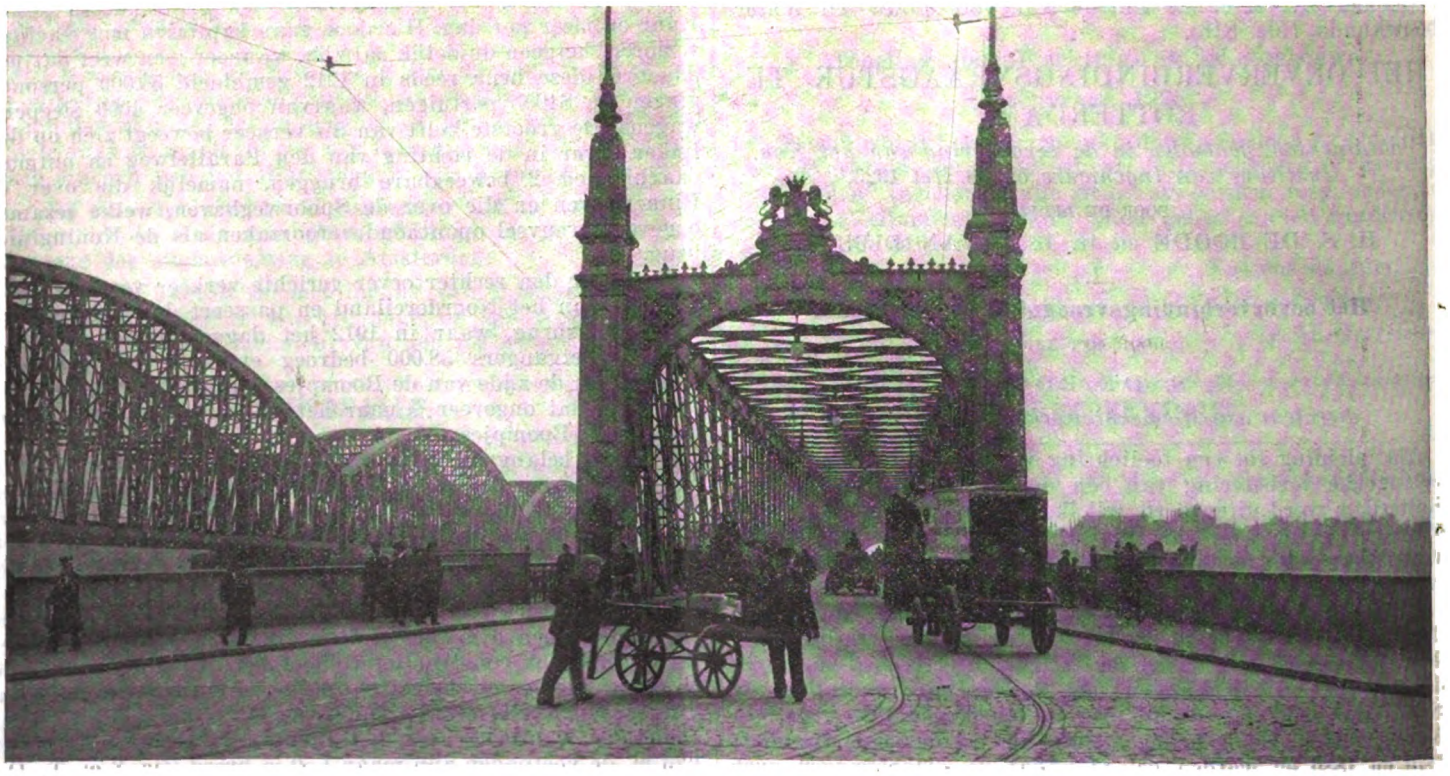


Fig. 2.

Digitized by Google

LAGE LIGGING VAN DE WILLEMSBRUG

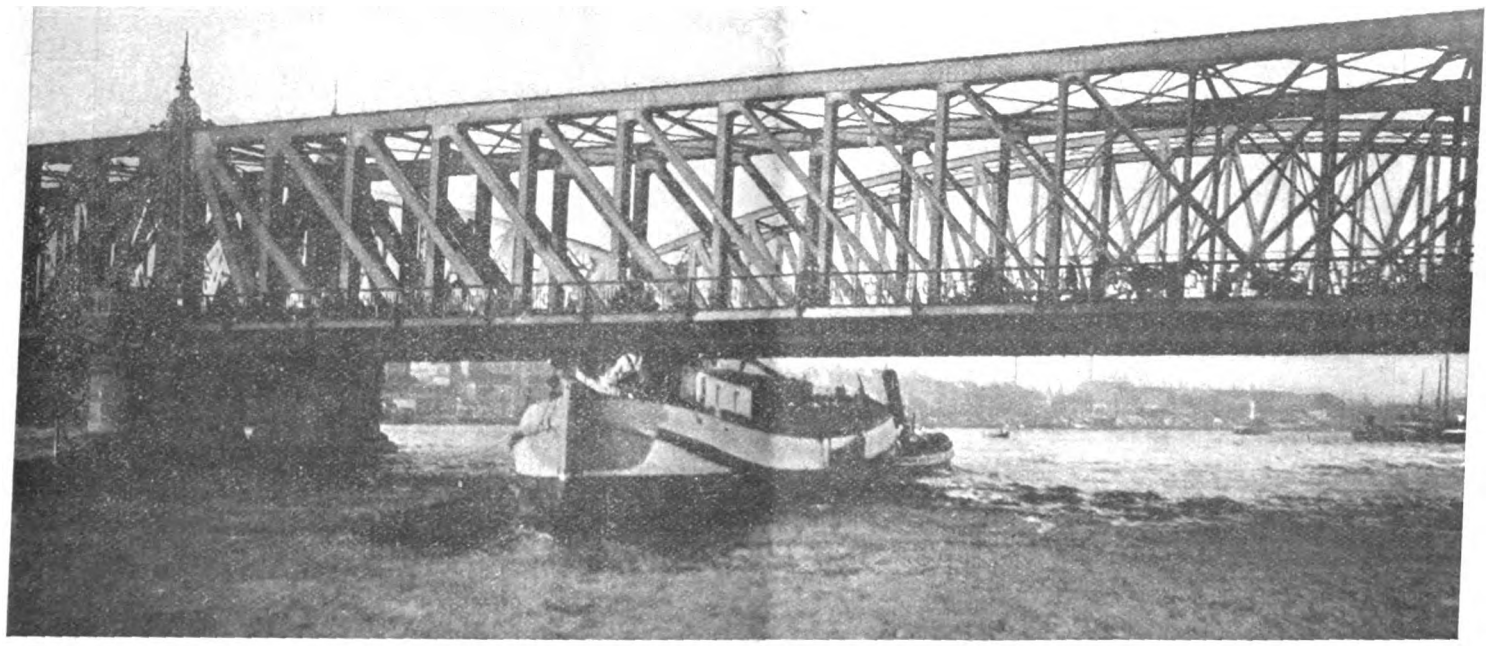


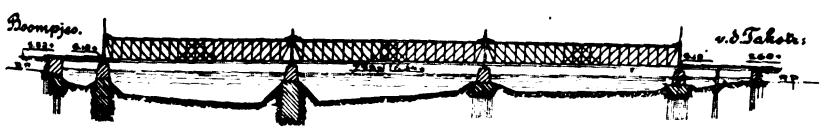
Fig. 3.

ronde profiel (fig. 13) kan met een enkele tunnel niet worden volstaan, zoodat de aanleg zeer kostbaar wordt. Liften, zooals te Hamburg zijn toegepast, maken ook de exploitatie duur; zij zouden volgens tellingen van 1912 reeds een capaciteit moeten hebben voor een verkeer in één richting van 4500 à 5000 personen en 600 à 700 voertuigen per uur. Thans zouden deze cijfers alweer aanmerkelijk hooger zijn.

Bovendien is een tunnel — behalve wanneer het slecht weer is — een heel wat minder aangename verkeersweg dan een brug (fig. 14). Toen uit voorloopige kostenramingen bovendien bleek, dat brugbouw minder uitgaven zou vorderen en deze oeververbinding ook het beste met de bestaande groote verkeersaderen der stad in verband zou zijn te brengen, is dan ook een bruggenplan verder uitgewerkt.

Daarbij stond op den voorgrand dat het zeehavengebied zoo weinig mogelijk moest worden verkleind; een nieuwe brug moest dus zooveel mogelijk nabij de bestaande komen, hetgeen

WILLEMSBRUG



Schaal 1 : 3600.

Fig. 4.

volkomen in overeenstemming was met de verkeerseischen, die een situatie zooveel mogelijk op de plaats van de tegenwoordige verbinding vorderden.

Een zeer belangrijk punt was verder de hoogteligging van de nieuwe rivierbrug. Al zouden namelijk over de Maas en de Koningshaven nieuwe bruggen worden gebouwd, dan zou daarmede nog geen verandering komen in den overlast, dien het landverkeer bij de Koningshaven ondervond van het steeds toenemende scheepvaartverkeer. Hierin kon nu worden voorzien door de nieuwe vaste brug over de Maas ongeveer even hoog te leggen als de spoorwegbrug en ook de Willemsbrug op dit peil te brengen. Deze laatste zou dan alleen voor voetgangers worden bestemd. Een opname, speciaal hiervoor verricht, had namelijk bewezen, dat wanneer geen der bruggen over de rivier lager ligt dan de spoorbrug, nagenoeg de geheele Rijnvaart weer naar de Maas kan worden teruggebracht. In een periode van 96 dagen, waarin 3605 rijnschepen door de Koningshaven voeren, waren er slechts totaal 206 of ruim 2 per dag, die niet onder de spoorbrug hadden kunnen passeeren. Verlegging van de vaart naar de rivier bleek dus het aangewezen middel om den toestand bij de Koninginnebrug te verbeteren.

Voor de verbinding met den Parallelweg werd een tweede brug over de Koningshaven geprojecteerd, ook hooggelegen, omdat daaronderdoor de scheepvaart naar de Spoorweghaven en de Binnenhaven moest worden geleid.

PROFIEL WILLEMSBRUG.

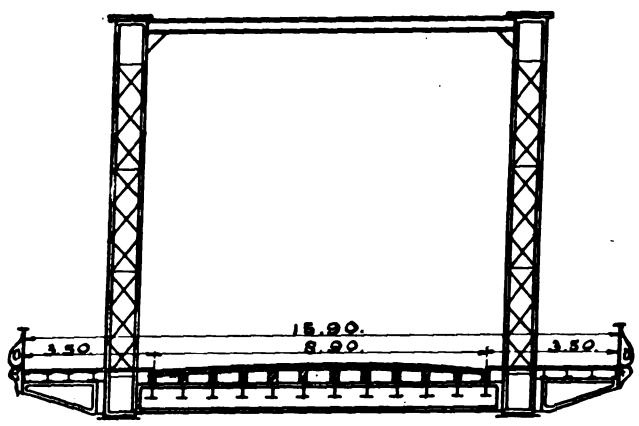


Fig. 5.

Op deze wijze ontstond het bruggenplan, dat in 1920 aan den Raad werd voorgelegd. De kosten daarvan waren begroot op ruim f 34.000.000.

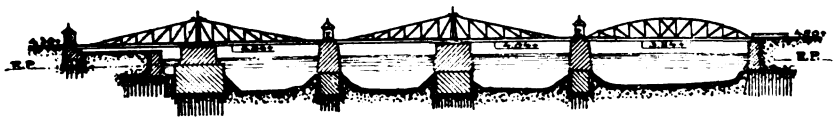
Bij het indienen van dit plan werd er nadrukkelijk op gewezen, dat westelijk van het Noordereiland met het oog op de havenbelangen geen brug meer mag worden toegelaten, doch dat in het zeehavengebied het systeem moet worden gevolgd van veerdiensten, ook voor wagenverkeer, totdat de intensiteit van het verkeer zal eischen, dat tot aanleg van tunnels wordt overgegaan. In dezen gedachtengang werd bij het bruggenplan tevens een wagenveerdienst Park—Charlois voorgesteld, in den geest als reeds bestaat tusschen de Veerhaven en Katendrecht. In deze verbindingslijn Park—Charlois zal op den duur zeker een tunnel moeten komen. Weer later

Digitized by Google

KONINGINNEBRUG.

Fig. 6.

KONINGINNEBRUG.



Schaal 1 : 1650.

Fig. 7.

zal een dergelijke verbinding in de omgeving van Schiedam noodig zijn.

Het tijdstip, waarop het bruggenplan den Raad bereikte,

PROFIEL KONINGINNEBRUG.

Vast gedeelte.

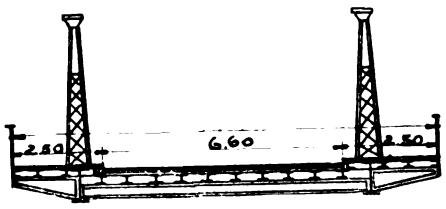


Fig. 8.

Midden draaibrug.

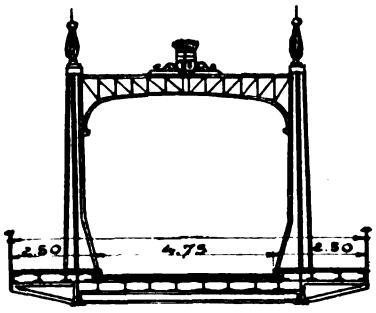


Fig. 9.

was niet gunstig voor het nemen van een besluit tot uitvoering. De gemeentelijke financiën ondervonden in hooge mate

SPOORWEGDRAAIBRUG VAN DEN PIJLER GEVAREN.

Fig. 10.

den invloed van de malaise, die op den oorlog volgde en de voor het plan noodige 34 millioen waren niet te vinden. Toch moèst er verbetering komen in de oeververbinding, want de

Digitized by Google

ZWEEFBRUG TE RUNCORN (WIDNES)

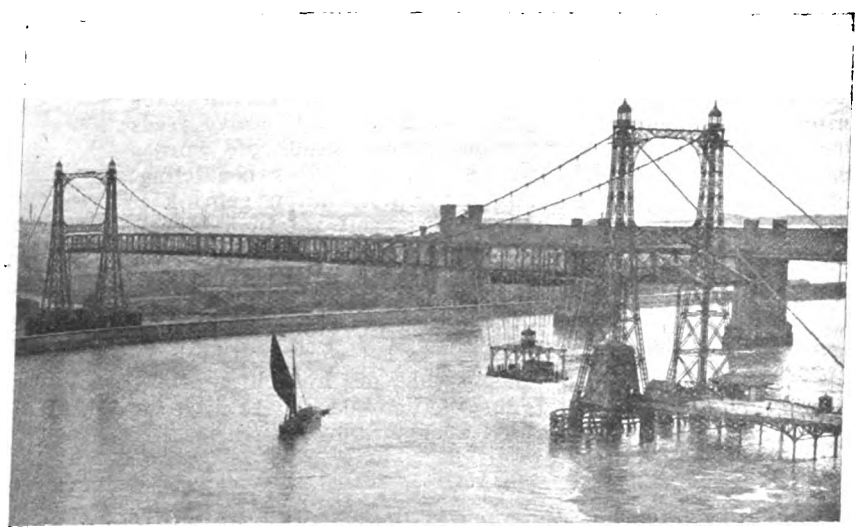


Fig. 11.

ELBE-TUNNEL TE HAMBURG.
Doorsnede over de tunnel.

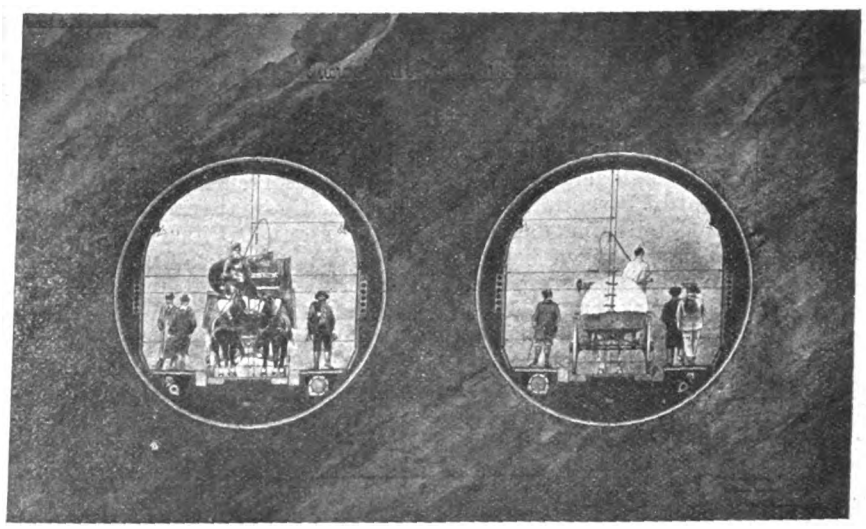


Fig. 13.

ELBE-TUNNEL TE HAMBURG.

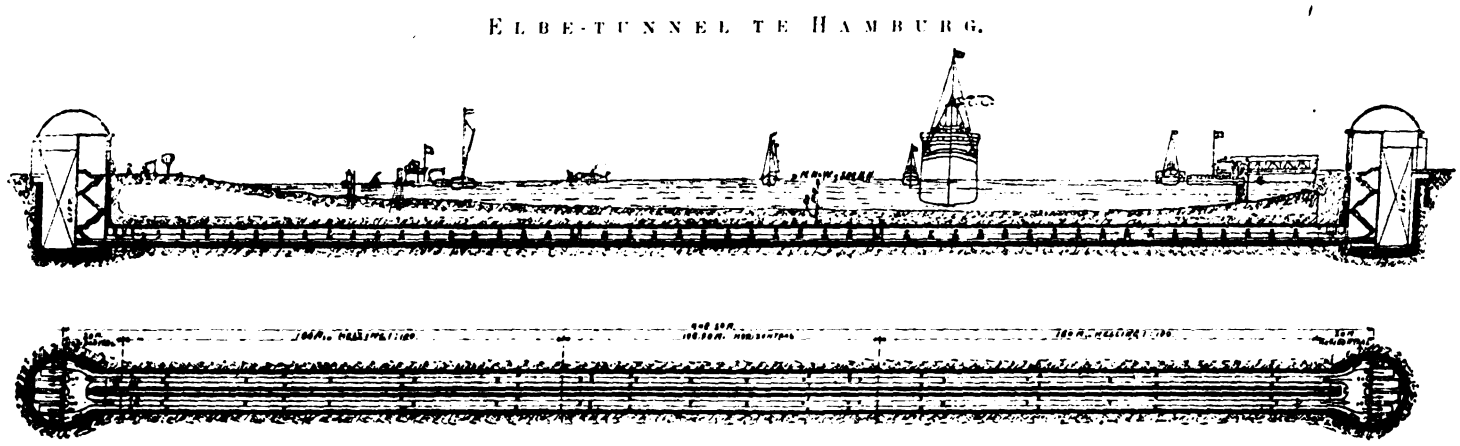


Fig. 12.

TUNNELINGANG.

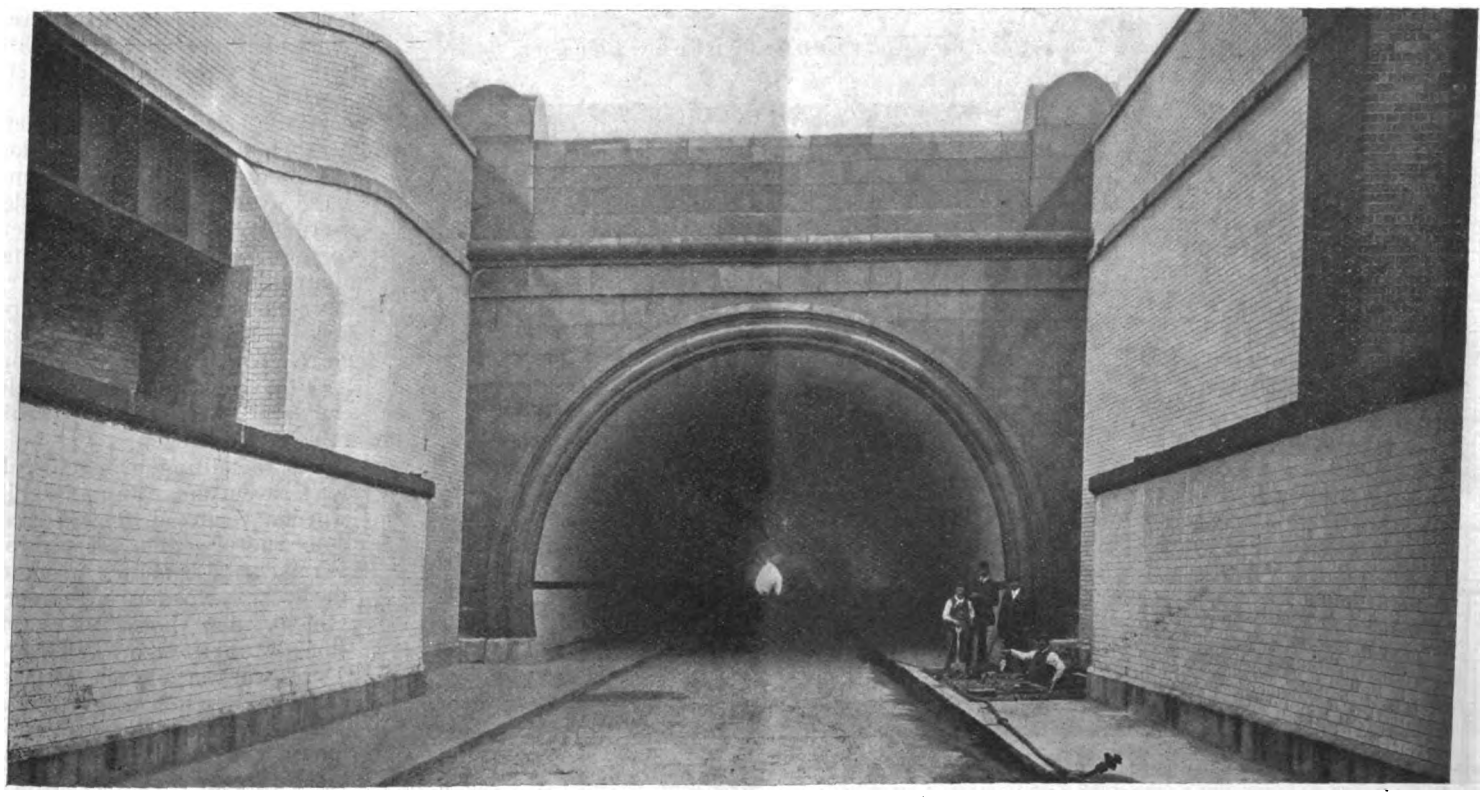


Fig. 14.

Digitized by Google

toestand bij de Koninginnebrug werd hoe langer hoe meer onhoudbaar. Als gevolg van deze omstandigheden is tot een noodoplossing besloten. In plaats van een nieuwe Maasbrug zou het rijvlak van de Willemsbrug worden versterkt en de voetpaden worden verbreed, daarna moet deze brug zooveel hooger worden gelegd als mogelijk is bij behoud van 3.20 m vrije doorgangshoogte op den oprit onder de spoorbrug. Nu bleek, dat de spoorbrug zelf nog 0.55 m omhoog kon worden gebracht, zoodat de rijzing van de Willemsbrug 2.10 m zal kunnen bedragen. Al blijft de Willemsbrug dan nog ruim 0.50 m lager dan de spoorbrug, het resultaat, dat hiermede wordt bereikt, is toch zeer gunstig, aangezien er bij deze hoogteligging dagelijks niet meer dan 5 Rijnschepen door de Koningshaven behoeven te varen; vóór dat de Willemsbrug op dit hoogere peil is gebracht, moeten de opritten op het Bolwerk en de Boompjes daarmede in aansluiting worden verhoogd; die op het Bolwerk krijgt daarbij een helling van 1:45, die op de Boompjes van 1:70. Voor het opgaande zware sleepersverkeer zal dan alleen deze laatste kunnen dienen.

Op het Noordereiland wordt in de Van der Takstraat een oprit gelegd en de Willemsbrug zelf zal verder eenigszins van gedaante veranderen om een ook architectonisch bevredigend geheel te verkrijgen.

Op de plaats van de Koninginnebrug zal een moderne beweegbare brug komen, doch in plaats van een tweede beweegbare brug bij den Parallelweg zal voorloopig worden volstaan met hier een wagenveerdienst in te richten. Ook is tot het maken van een wagenveerdienst Park—Charlois besloten.

Met deze werken vertrouwen wij een zoodanig bevredigenden toestand te verkrijgen, dat de betere tijden weer even kunnen worden afgewacht. De kosten van het wijzigen van den toestand bij de Willemsbrug zijn geraamd op 2.4 millioen, die voor de nieuwe Koninginnebrug op f 2.270.000 en voor de veerdiensten op f 2.072.000.

De beslissing om tot uitvoering van deze noodoplossing over te gaan, is ook voor de verdere oeverbindingswerken van beteekenis, omdat de tegenwoordige verbindingslijn m. i. toch zeker wel weer voor 25 jaar bestendigd blijft en het dus niet waarschijnlijk is, dat naar het Westen de volgende vaste verbinding zal komen in de lijn, die daarvoor in het groote bruggenplan is aangewezen; eerder zal nu de tweede verbinding gelegd worden over de westelijke punt van het Noordereiland.

Deze *noodoplossing* is thans in uitvoering; de versterking van de Willemsbrug, waarover de heer Van Dunné u zoo dadelijk meer zal *mededeelen*, is gereed. Als onderdeel van den bouw der opritten bij het Bolwerk en de Boompjes zijn hier nieuwe kademuren in aanbouw en voor de vernieuwing van de Koninginnebrug is een prijsvraag uitgeschreven, waarvan de uitslag onlangs openbaar is gemaakt (zie Nos. 30 en 31, 1925). Omtrent het brugtype dat hier toegepast zal worden, moet aan de hand van de ingekomen antwoorden een keuze worden gedaan, waarna een definitief ontwerp zal worden aanbesteed. Inmiddels zal met het omhoog brengen van de Willemsbrug reeds een aanvang zijn gemaakt. Wij denken ons dit werk, waarbij het verkeer niet noemenswaard mag worden gestremd, uit te voeren door middel van twee hulpbruggen aan de zijde Van der Takstraat, welke reeds noodig zijn, zoodra de oprit en het nieuwe landhoofd worden gemaakt en aan de zijde van de Boompjes door beurtelings den westelijken en den oostelijken oprit buiten gebruik te stellen. Het omhoog brengen der brug zelf zal in 5 tempo's kunnen plaats vinden. Het laat zich aanzien, dat deze werken geen bijzondere moeilijkheden zullen veroorzaken, althans geen grooter bezwaren dan te overwinnen waren bij het versterken van de brug, waarbij het instandhouden van tram- en gewoon verkeer den uitvoerder van het werk, den heer Van Dunné, voor tal van problemen stelde, die hij echter alle op uitnemende wijze wist op te lossen. Voor de nadere uiteenzetting hiervan laat ik thans gaarne het woord aan hem.

WILLEMSBRUG MET DAARACHTER GELEGEN SPOORWEGBRUG.

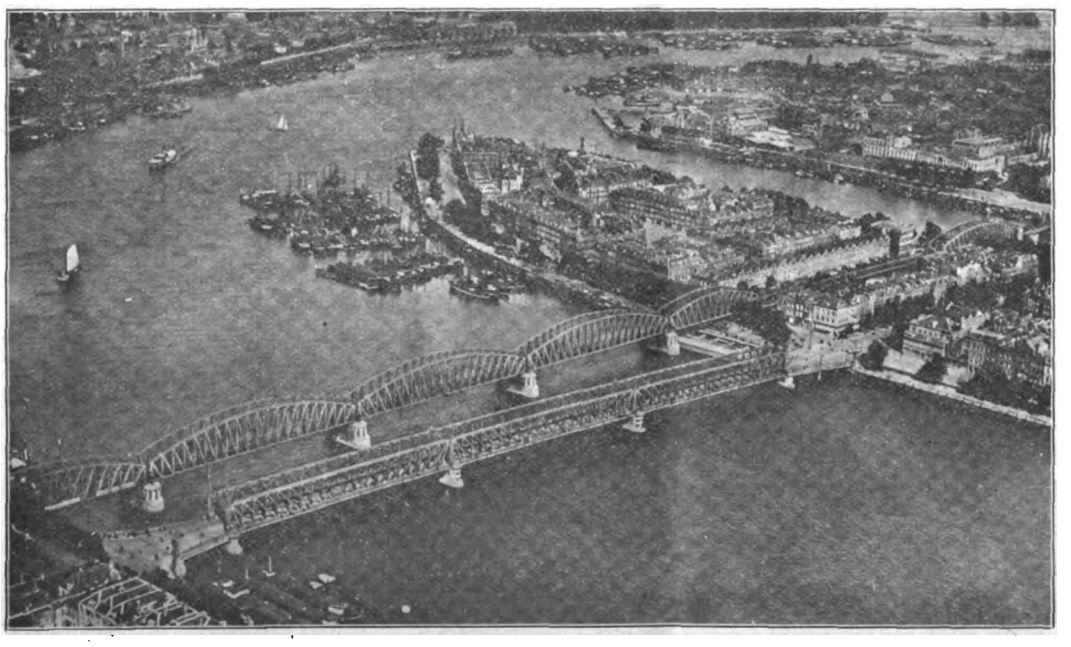


Fig. 1. Foto K. L. M.

II.

Versterking en verbreeding der Willemsbrug te Rotterdam.

Voordracht, gehouden in de vergadering van het Kon. Instituut van Ingenieurs op 26 Mei 1925,

DOOR HET LID

ir. L. J. VAN DUNNÉ.

chef van de hoofdafdeeling speciale werken der gemeentewerken te Rotterdam.

De Willemsbrug (fig. 1), welke de beide Maasoevers verbindt, bestaat uit 3 groote overspanningen van ca. 90 m, die door 2 toeleidingsbruggen met den wal verbonden zijn. Zij werd in 1878 voor het verkeer geopend.

Afgezien van een jarenlange voortgaande zetting der landhoofden, heeft de brug zich uitstekend gehouden en nimmer belangrijke onderhoudskosten veroorzaakt.

De resultaten van een onderzoek der brug in 1922 waren echter aanleiding om bijzondere maatregelen te overwegen, opdat geen abnormale toestanden tengevolge van de blijkbaar in de laatste jaren opgetreden overbelasting zouden ontstaan.

Een versterking der brug, gecombineerd met de mogelijk gebleken verbreeding der voetpaden, zou haar echter weder geschikt kunnen maken voor het moderne verkeer en haar doen passen in de ontworpen verbetering der brugverbinding over de Maas en de Koningshaven.

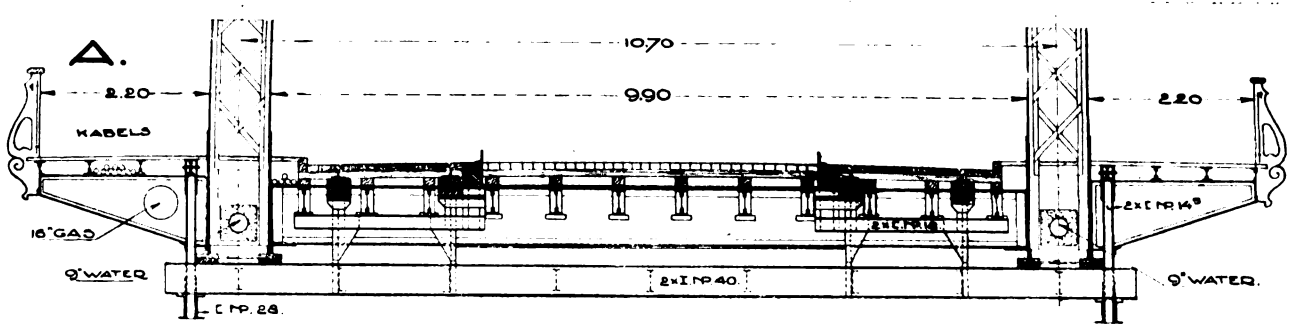
Bovendien konden aan de nieuwe voetpadconsoles hangbalken worden aangebracht voor inspectie- of revisiewagens. Behalve voor gemakkelijk en dus geregeld toezicht mogen van deze wagens bijzondere voordeelen worden verwacht voor de uitvoering van het periodiek onderhoudsverfwerk, dat vraeger steeds met dure en gevaarlijke tijdelijke hangsteigers moest geschieden.

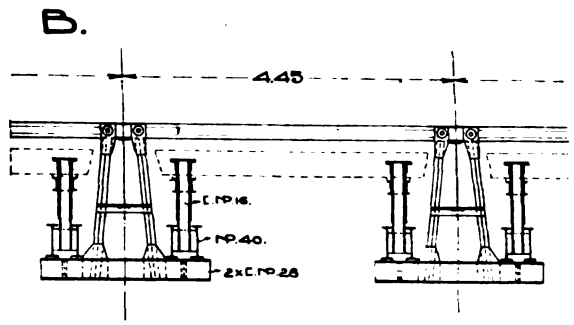
De verbreeding van de voetpaden zal ieder, die het voetgangersverkeer op de brug op drukke uren kent, verklaarbaar achten. De vroegere breedte bedroeg 2.25 m buiten de hoofdliggers en werd op 3.85 m gebracht, waarmede een zeer belangrijke verruiming is verkregen.

De toeleidingsbruggen zullen eveneens aanmerkelijk worden verbreed, terwijl haar constructie eenige versterking vereischt, die echter grootendeels zal worden uitgevoerd tijdens den bouw der verhoogde opritten op de oevers. Deze werken blijven ditmaal buiten beschouwing, zoodat wij ons hieronder zullen bepalen tot de drie groote overspanningen.

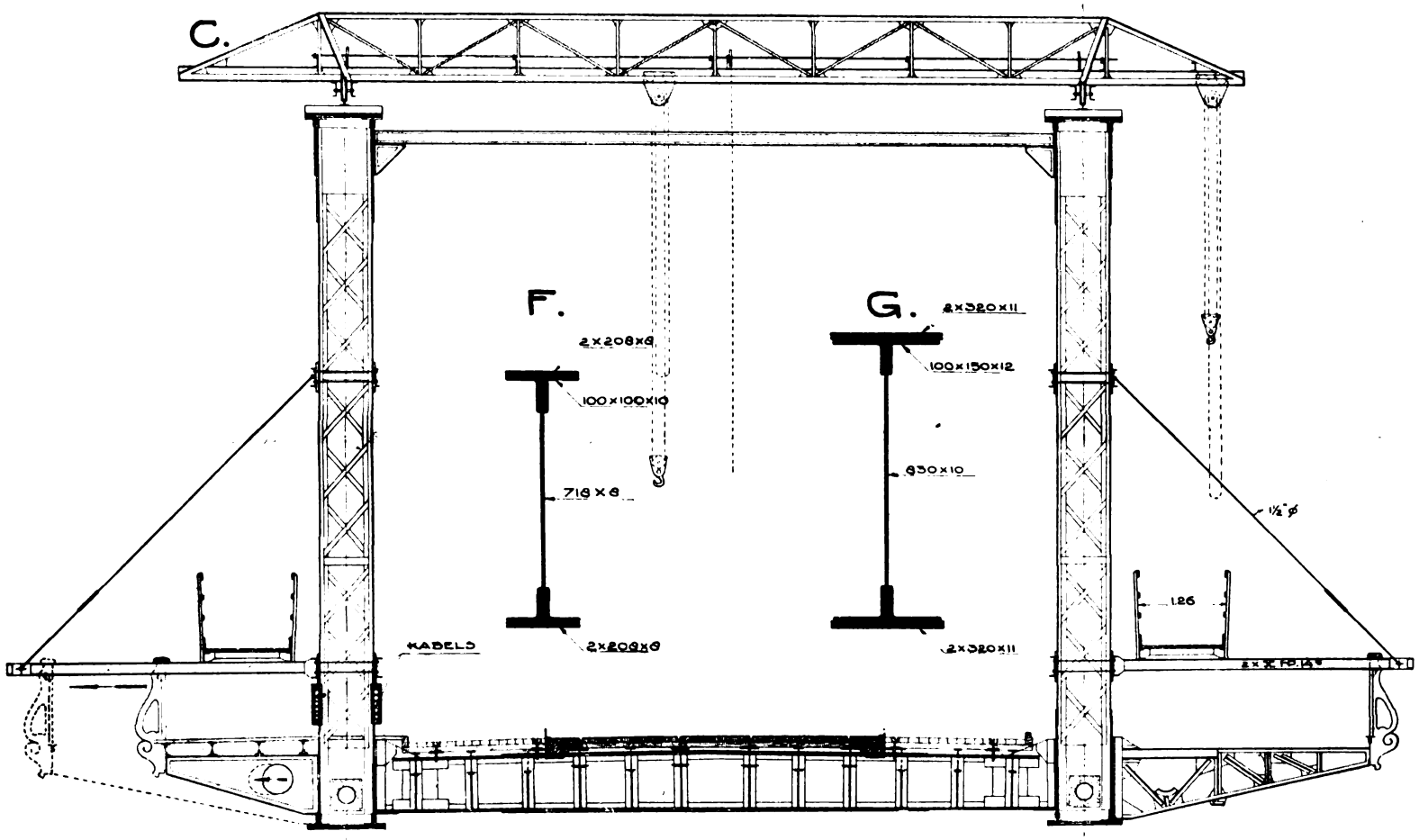
Tot de versterking van de

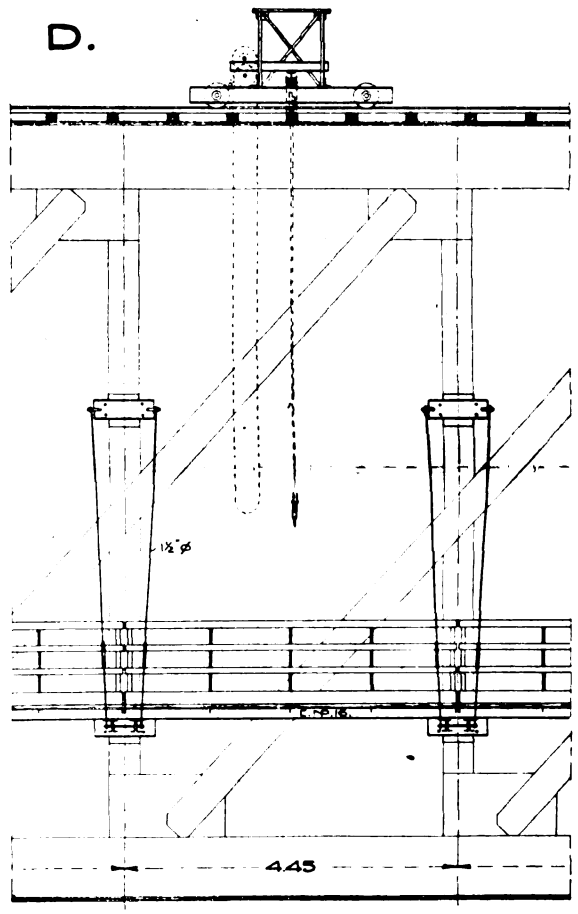
Digitized by Google



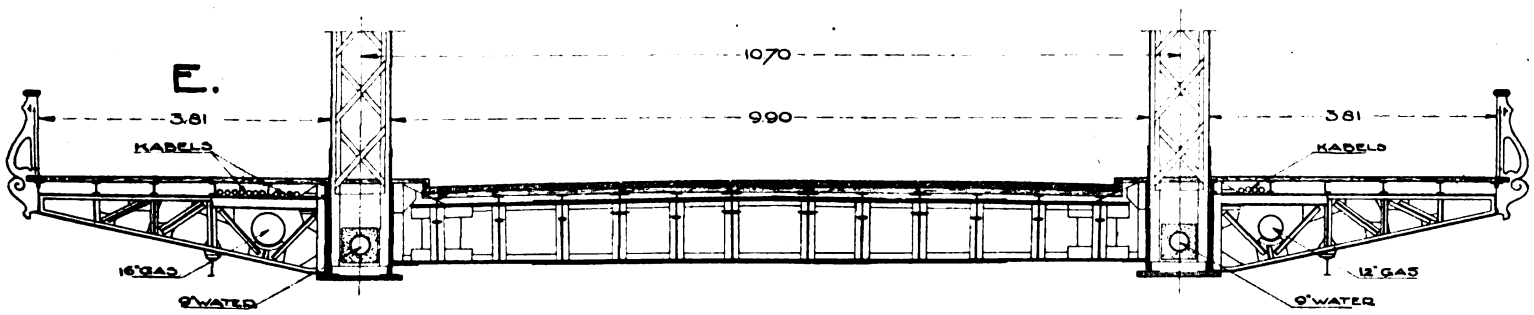


RIJVLOER VERNIEUWD. TROTTOIRS TIJDENS DE UITVOERING





NIEUWE TOESTAND.



F. bestaande dwarsdragers.

G. nieuwe dwarsdragers.

Schaal 1 : 100.

Fig. 2.

Digitized by Google

rijbaan is besloten na een onderzoek van den toestand der klinkverbindingen van de geheele brugconstructie. In de knooppunten der hoofdliggers en in de verbinding van de dwarsdragers aan de hoofdliggers was het aantal losse nagels betrekkelijk gering. Zelfs werd afgezien van het vervangen dezer nagels, omdat daarmede niet altijd een verbetering is te verwachten voor de verbinding in haar geheel beschouwd, zulks zoowel door het beschadigen van gaten, als door het losslaan van goede nagels.

In de verbindingen van de secundaire langsliggers aan de dwarsdragers, die elk werden gevormd door 2 staande L-ijzers en een kort horizontaal L-ijzer, waarop de langsligger droeg, was het aantal losse nagels echter zeer groot; van de in het geheel 13.608 in deze verbinding aanwezige nagels, werden er 3839 of gemiddeld ruim 28 pCt. los gevonden.

Er was dus alle aanleiding om te overwegen, op welke wijze deze onhoudbaar te noemen toestand moest worden verbeterd. Daarbij kwam de toestand van de tramrails, die vanaf 1905 op de brug lagen en destijds elk vastgeklonken op een paar L-ijzers, daarmede tezamen liggers vormden, die door de slijtage van den railkop en het op verscheidene plaatsen afbreken van de ingesleten raillat, onvoldoende weerstandmoment hadden overgehouden. Vernieuwing der rails en daarmede gepaard gaande wijziging van de constructief minder fraaie langsliggers, waarvan de rails zelf deel uitmaakten, kwam dus aan de orde. Voorts werden de dwarsdragers en secundaire langsliggers voor het moderne verkeer onvoldoende sterk geacht. Immers werden bij toepassing van het tegenwoordige lastschema in de oude dwarsdragers spanningen tot ca. 1950 kg/cm² berekend en in de secundaire langsliggers tot 1800 kg/cm². Daarbij kwam, dat de dwarsdragers van Bessemer staal waren en derhalve steeds met eenig wantrouwen werden aangezien, al had men er nimmer scheuren of andere verontrustende verschijnselen aan waargenomen, die zich bij dit materiaal aan verschillende spoorwegbruggen wel hebben voorgedaan. De hoofdliggers, vroeger voor een maximum spanning van 725 kg/cm² berekend en bestaande uit welijzer, dat blijkens enkele contrôle-proeven van voldoende hoedanigheid is, gaven geen reden tot bijzondere maatregelen. Ofschoon de breedte van het rijpad (9.90 m tusschen de hoofdliggers) voor het drukke verkeer zeer beperkt is, werd de uitgaaf voor een nieuwe breedere brug in dezen tijd te groot geacht en is derhalve gezocht naar de mogelijkheid van een, zij het dan ook ingrijpende, versterking van de bestaande brug, welke aanmerkelijk goedkooper was uit te voeren.

Bij berekening volgens het tegenwoordige lastschema (hoofdzakelijk bestaande uit 13-tons vrachtauto's en 500 kg/m² menschenlast) worden de spanningen in de hoofdliggers nergens hooger dan 1100 kg/cm². Alleen bleek het noodig eenige voorzieningen aan te brengen aan de verticalen der hoofdliggers, ter vermeerdering van hun knikveiligheid. Deze voorzieningen bestaan voornamelijk in het opklinken van L-ijzers op de plaatijzeren diagonalen der traliewerken en in het vastmaken van de middens der verticalen aan de diagonalen van het vakwerk der hoofdliggers. Deze werkzaamheden zullen dit jaar nog worden uitgevoerd.

Aanvankelijk was alleen tot vervanging van de secundaire langsliggers besloten en tot versterking der bestaande dwarsdragers, met daarop aan te brengen meerdere randstrippen en verstijvings L-ijzers. Bij het Bessemer staal der dwarsdragers werd evenwel, met het oog op de broosheid van dit materiaal, noodig geacht voor te schrijven, dat daarop nòch bij het sloopen der oude, nòch bij het klinken der nieuwe deelen gehamerd mocht worden, zoodat met klinkpersen zou moeten worden geklonken (hetgeen niet overal gemakkelijk uitvoerbaar was), of op toepassing van nauwkeurig passende of gedraaide bouten moest worden gerekend. Bij de openbare inschrijving bleek, dat *volledige vernieuwing* der dwarsdragers niet duurder werd, hetgeen aanleiding was, hieraan de voorkeur te geven. Het probleem was dus, hoe zonder stremming van het verkeer op de brug de geheele rijvloer kon worden weggenomen en vernieuwd.

Het in het bestek voorgeschreven werkplan, dat in nader overleg met de aanneemster (J. C. Goudriaan's Industrie- en Export-Maatschappij te Delft) en haar onderaannemer voor de montage (W. Bijker te Hilversum) werd uitgewerkt, is gegrond op dien eisch, dat het verkeer niet mag worden onderbroken. Op de brug bewoog zich het verkeer over 4 strooken, waarvan de beide buitenste door trams en snelverkeer werden ingenomen en de middelste twee voor het langzame verkeer waren bestemd.

Een belangrijk element in den geheelen opzet vormt de verplaatsing der tramsporen en van het zich op de tramsporen bewegende snelverkeer naar het midden der brug, welke uit een oogpunt van verkeersregeling hoogst gewenscht werd geacht. Door deze verplaatsing werd het mogelijk, de middenstrook met de nieuwe tramrails af te werken, zonder het tramverkeer eenigszins te belemmeren. Het geheele verkeer moest echter zoolang ter weerszijden van deze middenstrook over de oude tramsporen worden geleid.

Een tweede voornaam punt was de vervanging der dwarsdragers zonder het rijdek buiten gebruik te stellen.

Hiertoe werden ondervangingsliggers (fig. 2, *A* en *B*), ontworpen, die uit twee deelen bestaan, waartusschen de oude dwarsdrager kon worden neergelaten en een nieuwe kon worden opgeheschen. Deze ondervangingsliggers, gevormd door 2 paar balken (I NP 40), namen de functie van den dwarsdrager over, doordat de secundaire langsliggers op daartoe geconstrueerde ondersteuningen (van ⊏ NP 16 en 18) werden onderstopt. De ondervangingsliggers rustten op dwarsbalken (⊏ NP 28), die aan de oude voetpadconsoles werden opgehangen.

Ter vermijding van ongewenschte bewegelijkheid werden de ondervangingsliggers tegen de onderranden der hoofdliggers met wiggen en stempels vastgezet. Aanvankelijk werden 5, later 7 opvolgende dwarsdragers op bovengeschetste wijze gelijktijdig ondervangen. De windkruizen werden ter plaatse tijdelijk weggenomen. Het brugdek der beide middenstrooken werd opgebroken (fig. 3). Achtereenvolgens werden de secundaire langsliggers losgesneden (met de steekvlam) en de dwarsdragers in stukken gesneden en op klaarliggende zolderschuiten neergelaten. In het open middendeel werden de secundaire langsliggers (fig. 2, *B*, gestippeld) ook weggenomen; onder de zijstrooken van de rijbaan echter, bleven de oude secundaire langsliggers in functie en werden de nieuwe, die met het oog op deze werkwijze naast de oude waren ontworpen, op hun plaats geschoven. (Hiervan zijn slechts 2 nieuwe langsliggers uitgezonderd, die in fig. 2, *C* gestippeld zijn geteekend, welke later werden ingebracht). Daarna werd de

Opbreken van het brugdek der beide middenstrooken.

Foto Rotterdamsch Nieuwsblad.

Fig. 3.

nieuwe dwarsdrager omhoog geheschen en gemonteerd. Om den dwarsdrager te kunnen aanbrengen bezat hij 2 montagelasschen en bestond dus uit 3 stukken, n.l. 2 korte zijstukken, die door de trapezium-vormige lijfplaat tevens de verbinding met den hoofdligger gunstiger maken dan zij vroeger was, en één lang middengedeelte (fig. 2, *C* en *E*). Tijdens de uitvoering bleek al spoedig, dat één der lasschen voor de montage overbodig was en derhalve voortaan in de fabriek kon worden afgeklonken, wat het werk ten goede kwam, zoowel wat de kwaliteit, als de snelheid aangaat.

Werden nu na het afklinken der dwarsdragers en langsliggers de ondervangingliggers verwijderd, dan droegen de nieuwe secundaire langsliggers den rijvloer en bleven de oude aan het dek hangen, om pas bij het vernieuwen van de zijstrooken te worden weggenomen.

De benoodigde verkeersbreedte van de zijstrooken (fig. 4—6) moest gedurende bovengeschetste werkzaamheden worden ver-

Digitized by Google

kregen, door, langs de oude rails, houten balken met een daarop geschroefd L-ijzer, als derailleerbalken aan te brengen, die eerst op de ondervangingsconstructie, daarna op de nieuwe dwarsdragers een oplegging vonden (fig. 2, *A* en *C*).

Ter plaatse van het werk werd onder de brug een gemakkelijk te verplaatsen steiger opgehangen, bestaande uit palen, die elk door 2 oogstaven waren gestoken, die met een haakeinde aan de onderranden der hoofdliggers waren opgehangen (fig. 7 en 8). Over deze palen lag een vloer van planken.

VERKEERSTOESTAND TIJDENS DE VERNIEUWING DER DWARSDRAGERS EN LANGSLIGGERS

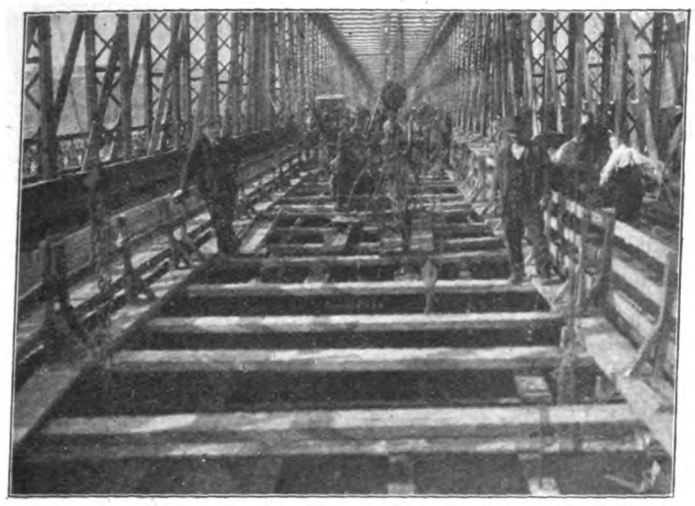


Fig. 4.

Al het ijzer werd weg- en toegevoerd op zolderschuiten, die onder het werk lagen en waarboven de zware stukken geheschen werden met een tijdelijke, op de bovenranden der hoofdliggers, verrijdbare loopkraan (fig. 9; fig. 2, *C* en *D*). Lichte stukken werden aan het bovenwindverband opgeheschen, dat zoo noodig gestempeld werd met een houten kolom op den rijvloer der brug.

VERKEERSTOESTAND TIJDENS DE VERNIEUWING DER DWARSDRAGERS EN LANGSLIGGERS.

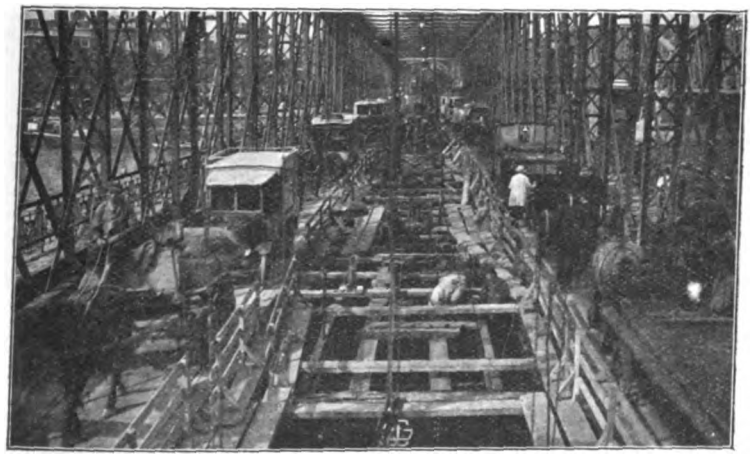


Fig. 5.

Het afklinken van het ijzerwerk werd op den voet gevolgd door het aanbrengen van de nieuwe tramrails en van het dek tusschen die rails. De twee strooken tusschen de oude en nieuwe rails, werden daarbij tijdelijk gevuld met een dekje van oud hout, dat bij het vernieuwen van de zijstrooken weder kwam te vervallen.

Toen alle dwarsdragers en het middengedeelte van het rijpad vernieuwd waren, werd het tramverkeer op de nieuwe sporen geleid en kon de vernieuwing der zijstrooken van het rijpad worden uitgevoerd (fig. 10). Deze geschiedde zonder steigers geheel van boven af en omvatte:

het opbreken van het oude dek met de tramsporen en de oude secundaire langsliggers;

het in elk veld aanbrengen van de 2 bovenvermelde nog niet aangebrachte secundaire langsliggers;

het afklinken van het bovenste gedeelte der verbinding van dwarsdrager aan hoofdligger en van de secundaire langsliggers met hun continuïteitsplaten;

VERKEERSTOESTAND TIJDENS DE VERNIEUWING DER DWARSDRAGERS EN LANGSLIGGERS.

Foto Rott. Nieuwsblad.

Fig. 6.

het leggen van het nieuwe dek.

Met behulp van twee S-vormige oplegsporen was reeds eerder op de noordelijke overspanning de westelijke zijstrook van de tram vrijgemaakt en in bewerking genomen, teneinde het werk te bespoedigen.

Het verkeer kreeg dus gedurende deze werkzaamheden de beschikking over drie-vierde deel der rijbreedte (fig. 10).

MONTAGE DER ONDERVANGINGSCONSTRUCTIE.

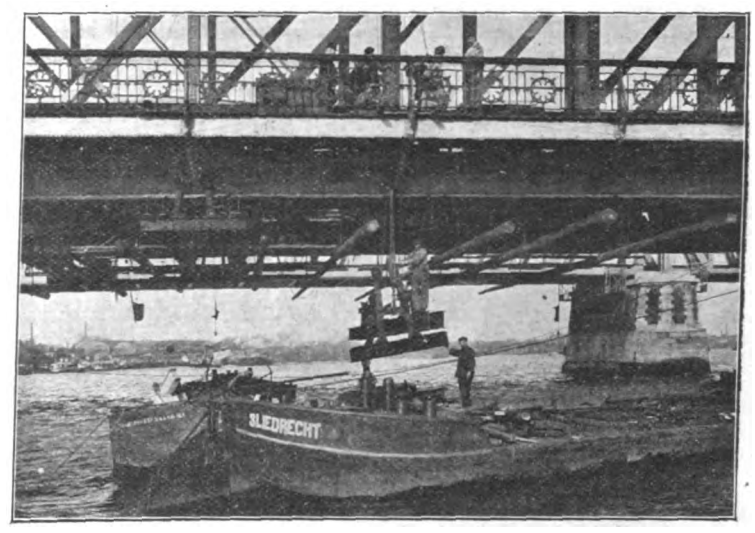


Fig. 7.

De vernieuwing der voetpaden is feitelijk afzonderlijk uitgevoerd, hoewel bedoeld was, dat deze de vervanging der dwarsdragers op den voet zou volgen, om daarbij van den hangsteiger onder de brug te kunnen profiteeren. Zoodra de ondervangingsconstructie der dwarsdragers was weggenomen, konden de oude consoles der voetpaden gemist worden. Over 4 veldlengten werd dan een verhoogd voetbrugje aangebracht, rustende op horizontale hulpliggers (dubbel ⊏ N P 14.5), die aan de verticalen der hoofdliggers waren uitgebracht (fig. 2, *C* en *D*; fig. 11—13).

Vernieuwing van de leuning was onnoodig. De aannemer stak daarom deze horizontale balken, die daartoe van een geringe hoogte moesten zijn, door de leuning heen en maakte deze balken zoo lang, dat de leuning, na van de consoles losgemaakt

Digitized by Google

te zijn, naar buiten kon worden geschoven en zonder eenige verdere manipulatie in den nieuwen stand klaar hing. (fig. 2, *C*).

Onder het westelijk voetpad bevond zich een 16″ gasbuis, die met het oog op de indeeling der vakwerkconstructie der

MONTAGE DER ONDERVANGINGSCONSTRUCTIE.

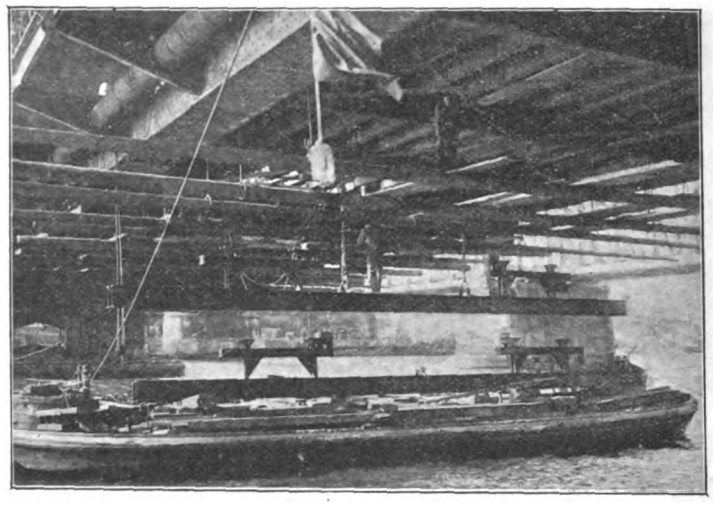


Fig. 8.

nieuwe consoles 20 cm naar buiten moest worden geschoven. Dit werd vooraf bewerkstelligd door uit de lijfplaat der oude consoles naast de buis een halvemaan-vormig stuk weg te branden en de buis te verschuiven, hetgeen geschiedde zonder dat in de met lood gedichte mofverbindingen, die daarna trouwens opnieuw werd aangedreven, eenige lekkage ontstond.

Deze buis en ook de onder het dek liggende telefoonkabels werden tijdelijk aan de voetbrug opgehangen (fig. 12). Daarna werden de nieuwe consoles, de langsliggers en het nieuwe dek aangebracht.

NOORDELIJKE OVERSPANNING MET MONTAGEKRAAN, HANGSTEIGER EN HULPBRUGJE BOVEN HET VOETPAD.

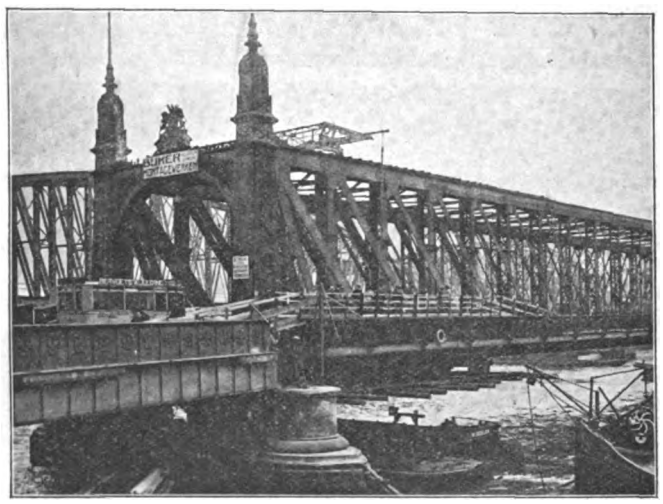


Foto Rott. Nieuwsblad.

Fig. 9.

Telkens na het gereedkomen van 4 veldlengten werden houten schragen op het nieuwe dek geschoven die dan het voetbrugje droegen; de horizontale uithouders werden aan 5 volgende verticalen bevestigd en het voetbrugje werd (in den nacht) boven een volgend te vernieuwen gedeelte geschoven. Door de aanwezigheid der 16″ gasbuis moest bij de nieuwe consoles van het westelijk voetpad één bovenvakwerkstaaf losgehouden worden, die eerst na het aanbrengen der console kon worden afgeklonken. Voor het oostelijk voetpad zijn de consoles geheel geklonken gemonteerd en werd de, daar tegelijk met dit werk aangebrachte, nieuwe 12″ gasbuis telkens in stukken van 8 m lengte ingeschoven en autogeen gelascht.

De onder de voetpaden aanwezige telefoonkabels liggen op een houten vloertje van dwarsplanken met tusschenruimte, dat tegen brandgevaar aan de onderzijde met plaatijzer is bezet. Op de kabels kwamen losse armeo-platen ter afdekking. Het dek van het voetpad bestaat boven de kabels uit losse

VERNIEUWING WESTELIJKE ZIJSTROOK VAN DE RIJBAAN.

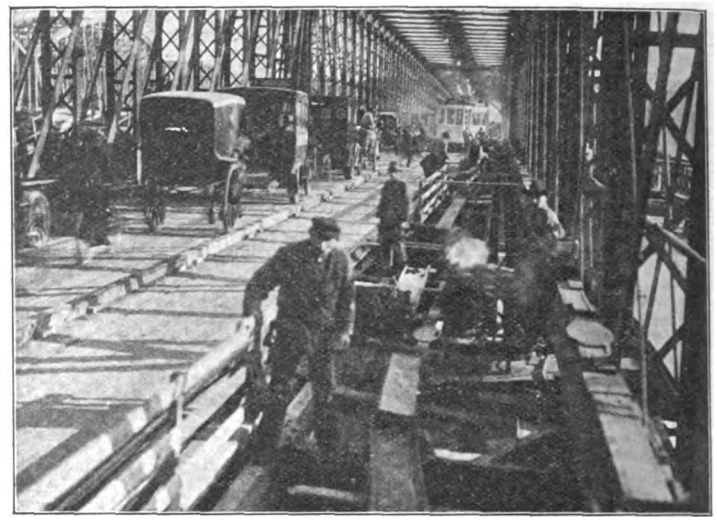


Fig. 10.

luiken om bij storing of uitbreiding gemakkelijk te kunnen worden weggenomen. Eenige kabels, die vlak langs den westelijken hoofdligger lagen en daardoor bij het werk zouden hebben gehinderd, zijn in tijdelijke houten kokers tegen den hoofdligger bevestigd en worden later eveneens onder het voetpad geborgen (fig. 2, *C*).

Aangaande de constructie van de versterking wordt opgemerkt, dat het traagheidsmoment van de nieuwe dwarsdragers

BRUGLEUNING VÓÓR EN TIJDENS DE VERBREEDING VAN HET WESTELIJK VOETPAD.

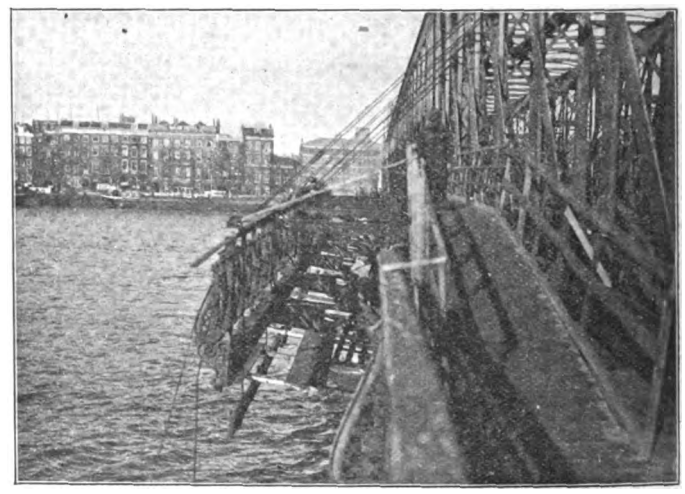


Foto Rott. Nieuwsblad.

Fig. 11.

ruim 2 maal zoo groot is als dat van de oude (fig. 2, *F* en *G*).

De hoekijzers, die de verbinding van den dwarsdrager aan den hoofdligger bewerkstelligen, zijn in 2 deelen uitgevoerd, om te voorkomen, dat te veel nagels uit den hoofdligger tegelijk moesten worden gesloopt.

De secundaire langsliggers zijn zoo kort gehouden, dat zij gemakkelijk tusschen de dwarsdragers konden worden neergelaten. Zij dragen daarom op consoles en hebben op de bovenflens continuïteitsplaten, die over den dwarsdrager heenreiken. Het lijf der secundaire langsliggers is niet afzonderlijk met de dwarsdragers verbonden. Onder de tramrails zijn Differdingerliggers aangebracht om een breede flens te

Digitized by Google

hebben, waarop het onderdek naast den railvoet oplegging vindt. Om de rails op de Differdinger-liggers een doorgaand plat opleggingsvlak te bezorgen, zijn de continuïteitsplaten hier als 2 strippen *onder* de bovenflens uitgevoerd.

Het dek bestaat uit ressak-planken als onderdek (dik 8 cm),

MONTAGE VAN HET NIEUWE VOETPAD ONDER HET HULPBRUGJE.

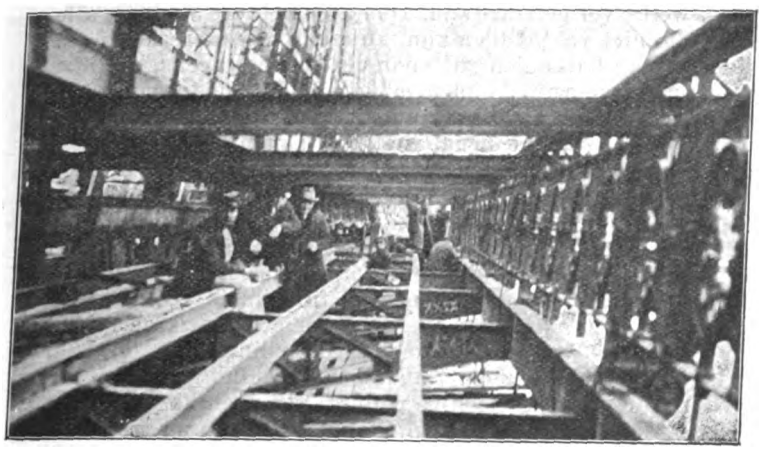


Fig. 12.

waarop een asphaltmastieklaag (dik 1 cm) werd uitgegoten. Op deze laag werden de ressak-blokjes (hoog 7 cm) gespijkerd. Gewoonlijk wordt voor brugdekken jarrahhout gebruikt; ressakhout, dat volgens de te Rotterdam opgedane ervaring, met jarrahhout gelijkstaat, was echter ditmaal goedkooper.

De rails werden electrisch gelascht. Boven de bewegelijke steunpunten der brug bezitten de rails een dilatatie-constructie met schuivende tongen, ter voorkoming van open stootvoegen.

Het constructiegewicht van één overspanning vóór de versterking bedroeg ca. 820 ton. Hiervan werd ca. 125 ton weggenomen, terwijl ca. 235 ton is bijgebracht, zoodat de overspan-

VERBREED VOETPAD.

Foto Rott. Nieuwsblad.

Fig. 13.

ning na de versterking ca. 930 ton ijzer bevat. Het totaal gewicht eener overspanning bedroeg vóór de versterking ca. 1100, daarna ca. 1210 ton.

De aannemer beschikte op de montage over 2 compressoren, welke, bij een druk aan den ketel van ca. 7 atm., per minuut resp. 5½ en 3½ m³ lucht leverden.

Over de volle lengte der brug was een luchtleiding gelegd, waaraan overal boor- en klinkwerktuigen en smidsvuren konden worden aangesloten.

De boorcapaciteit was nog opgevoerd met eenige electrische boortoestellen.

De feitelijke aanvang van het werk is op eind Juni 1924 te stellen, terwijl de eerste twee dwarsdragers op 30 Juli 1924 gereed in het werk zaten.

Aanvankelijk werd met twee lange dagploegen (te samen van 4 uur v.m. tot 10 uur n.m.) gewerkt, doch bij het korter worden van de dagen werd overgegaan tot continu-werken in een dagploeg van 6 uur v.m. tot 6 uur n.m. en een nachtploeg voor de rest van het etmaal. 's Nachts werd uitsluitend sloop- en sjouwwerk verricht. Al het boren en klinken geschiedde overdag.

WILLEMSBRUG, NIEUWE TOESTAND.

Fig. 14.

Op deze wijze werd vanaf begin Augustus een regelmatig tempo bereikt, waarbij in de laatste weken ongeveer één nieuwe dwarsdrager per dag werd gemonteerd en afgeklonken. De laatste nieuwe dwarsdrager was op 7 November afgeklonken. In 86 werkdagen waren zoodoende 61 dwarsdragers gemonteerd.

Het geheele werk werd in Januari 1925 opgeleverd, dus ruim zes maanden na het begin der montage.

Fig. 14 geeft van den tegenwoordigen toestand der brug een indruk.

Beraadslaging.

Het lid ir. **H. A. van Ysselsteyn.** Met groote belangstelling heb ik de beide voordrachten gevolgd. Het is mij daaruit gebleken, dat de tegenwoordige ingenieursgeneratie tot dezelfde conclusie is gekomen als een vorige onder leiding van den heer DE JONGH, n.l. dat men voor de verbinding van de beide Maasoevers zooveel mogelijk moet hebben die hulpmiddelen, welke een doorgaand verkeer geven, dat dus alle constructies, welke met liften „ponts transbordeurs" e. d. werken, voor dit reusachtig verkeer niet kunnen voldoen.

Verder wensch ik te zeggen, dat ik hoop, dat het den heer DE ROODE niet gegeven zal zijn om naast de Willemsbrug een tweede brug te maken, noch eene zooals geprojecteerd is in 1920, noch eene zooals de heer DE ROODE ons zooeven aangaf, ter hoogte van de Leuvehaven.

De tijdelijke oplossing, zooals men het nu noemt, van de Willemsbrug, welke voor een 25-tal jaren voldoende heet te zijn, zal, hoop ik, ook hier weder het bewijs leveren, dat tijdelijke oplossingen vaak de langdurigste zijn.

De brug, welke in 1920 werd geprojecteerd, en elke hooge brug beneden de Willemsbrug zal aan het beeld van Rotterdam een onherstelbare schade toebrengen, hetzij dat men de toegangswegen vindt door demping van de Scheepmakershaven, wat men in 1920 gemeend heeft te moeten doen, hetzij dat men deze misschien zou vinden door demping van de prachtige Leuvehaven.

Beide oplossingen acht ik uit den booze en ik hoop van harte, dat de schitterende werken, die nu onderhanden zijn, de versterking en verbreeding van de Willemsbrug en vernieuwing van de Koninginnebrug, inderdaad zullen blijken voor een aantal jaren voldoende te zijn.

Wat in de toekomst zal moeten gebeuren, is het volgende. Ik geloof, dat veel meer dan vroegr het oog gevestigd zal moeten worden op de tunnelverbinding.

Het spijt mij uit de voordracht van den heer DE ROODE te hebben moeten opmaken, dat hij eenigszins sceptisch staat tegenover een tunnelverbinding. Ik denk, dat zijn collega uit Amsterdam straks de tunnelverbinding nog wel uit een ander oogpunt zal beschouwen. De oplossing voor Rotterdam zou, naar mijn meening, moeten zijn, een tunnel ter hoogte van de Parkhaven en later een tunnel verderop, bij Schiedam.

Digitized by Google

In dit verband zou ik de vraag willen stellen, of het wel noodig is om, wat betreft de af- en opritten van de tunnels, die er in de toekomst zullen komen, altijd te rekenen op de onderwetsche sleeperswagens te Rotterdam. Ik weet — ik spreek op grond van een langdurige ervaring — dat men te Rotterdam aan een sleeperswagen niet mag komen; dat is altijd het bolwerk van den handel geweest. Maar wanneer men nu ziet het verkeer te Rotterdam, dan blijkt dat de sleeperswagens voor een belangrijk deel reeds vervangen zijn door auto's. Gaat dat zoo door, dan zou men bij die tunnels zeker kunnen volstaan met af- en opritten van 1:35 en dan zou het geheele vraagstuk geheel anders komen te staan.

Ik zou nu de vraag willen stellen: zou het niet wenschelijk zijn, dat men nu reeds een beslissing nam, althans wat betreft de eerste tunnel, die er te Rotterdam gemaakt zal moeten worden? Men kan dan nu reeds de helling voor de af- en opritten vaststellen en men kan op dien aanleg rekenen bij den verderen stadsaanleg. Het zal nog wel een tijdje duren eer men daaraan toe zal zijn, maar men dient bij een stad rekening te houden met omstandigheden, die wellicht eerst na tientallen jaren zullen optreden.

Ik herinner mij, dat mij 43 jaren geleden opgedragen werd om een avant-projet te maken voor de sluis, welke straks door den heer De Roode aan het eind van de Parkhaven zal worden uitgevoerd. Er is enkele jaren later voor gezorgd om de Parkhaven zóó te maken, dat de verbinding van de binnenvaart met de Maas gemakkelijk tot stand te brengen was. Deze haven is reeds in 1890 uitgevoerd. Laat men thans volgen het voorbeeld, dat door een voorganger van den heer De Roode in zoo ruime mate gegeven is; laat men nu reeds ontwerpen maken voor de tunnels en reeds nu vastleggen waar de af- en opritten zullen komen. Dan zal later de aanleg betrekkelijk gemakkelijk zijn en naar verhouding weinig geld kosten.

Dat men er nu toe overgaat om te Rotterdam op ruime schaal veerdiensten te maken, heeft mij in hooge mate verheugd. Dat is op het oogenblik als aanvulling van wat met de Willemsbrug geschiedt zeker uiterst nuttig, al zal men zich moeten getroosten, dat de veerdiensten nu niet precies zijn een winstgevend object en dat men daarop jaarlijks zal moeten toeleggen.

Het lid **H. S. de Roode.** De heer Van Ysselsteyn heeft de hoop uitgesproken, dat zoo min de brug, welke ik heb aangegeven, als de in 1920 geprojecteerde brug tot uitvoering zullen komen en dat meer aandacht zal gegeven moeten worden aan tunnels. Als reden daarvoor voerde de heer Van Ysselsteyn voornamelijk aan het kwaad, dat met deze bruggen aan het stadsbeeld zou worden aangedaan.

Ik kan antwoorden, dat bij het opmaken van het plan van 1920 wel degelijk gevoeld is, dat daarmede aanzienlijk kwaad gedaan zou worden aan het stadsbeeld, voornamelijk wat betreft de Scheepmakershaven. Toch is er onder de talrijke andere voorstellen betreffende brugbouw, welke wij ter behandeling gekregen hebben, geen enkel geweest, dat tenslotte het stadsbeeld minder aantastte. Het was eenvoudig een quaestie van appreciatie van de plaats waar ingegrepen zou worden.

Wanneer het in de toekomst noodig mocht zijn om een tweede verbinding te maken meer westelijk, dus ongeveer over de punt van het Noordereiland, in de richting van de Leuvehaven, en men zou daar dan een tunnel willen maken, dan zou de verwoesting daar nog grooter worden.

Ik zou niet gaarne willen medewerken tot het maken van een brug, ten behoeve waarvan de Leuvehaven gedempt zou moeten worden. De Leuvehaven is haast het mooiste plekje van Rotterdam. Als er daar in de buurt een brug zou moeten komen, dan zou die meer westelijk gelegen moeten zijn. Dan zou een stuk van de Zalmhaven moeten afgesneden worden, wat veel minder erg zou zijn, en de toegangsweg tot de brug zou dan moeten aansluiten aan den Westzeedijk.

Het vraagstuk van den tunnelbouw is er vóór alles een van hellingen. Nu heeft de heer Van Ysselsteyn gevraagd, of wij voor de tunneltoegangen, zooals dat nog in 1920 geschied is, moeten aanhouden een helling van 1 : 70 met het oog op het verkeer met sleeperswagens.

Dat het sleeperswagenverkeer werkelijk plaats zal moeten maken voor autoverkeer, is misschien juist. Tot 1922 is het aantal sleeperswagens te Rotterdam echter blijven toenemen, niettegenstaande inmiddels het aantal in gebruik genomen auto's vele malen zoo groot was dan bij de telling in 1913 werd waargenomen. De eerste teruggang van het verkeer met sleeperswagens dateert dus van verleden jaar. Het is dus niet onbegrijpelijk, dat men met het verkeer van sleeperswagens tot dusver in belangrijke mate rekening heeft gehouden.

Vraagt men mij nu, of het noodig is om bij den tunnelbouw, welken wij ons denken, te rekenen op die flauwe af- en opritten, dan meen ik veilig ontkennend daarop te kunnen antwoorden.

In de eerste plaats is het slechts een klein gedeelte van het sleeperswagenverkeer, dat geschiedt door zware sleeperswagens, welke vol geladen zijn. Dus alle lichtere wagens, alle wagens, die niet vol geladen zijn, kunnen de steilere hellingen berijden. Maar bovendien zal voor de enkele wagens, die niet van de tunnel gebruik kunnen maken omdat de toegangen te steil zijn, nog gelegenheid bestaan om gebruik te maken van de flauwe opritten van de brug, welke wij nu maken.

Dat wij rekening houden met de toegangen tot de tunnel, zal den heer Van Ysselsteyn binnenkort blijken, wanneer aan den gemeenteraad voorgelegd zal worden het Uitbreidingsplan voor den linker Maasoever. Daaruit zal blijken, niet alleen dat in het Uitbreidingsplan-Zuid een behoorlijke plaats voor de toegangen voor toekomstige tunnels is gereserveerd, maar ook dat er aan toegevoegd is een schematische schets, waarin ook de verdere toekomstige verbindingen op haar plaats worden aangegeven. Daarbij is rekening gehouden met het reserveeren van de noodige ruimte. Wij doen het wat ruim. Bij den eersten opzet hebben wij gerekend op flauwe toegangen maar er is geen bezwaar, om, wanneer de toegangen steiler gemaakt kunnen worden, dan in diezelfde ruimte die steile opritten te maken.

Het lid prof. ir. **D. Dresden.** Ik wil den heer De Roode vragen, of ook hij niet veronderstelt, dat de betrekkelijk geringe uitbreiding van de mechanische tractie in verhouding tot de sleeperswagens voor een deel haar verklaring hierin vindt, dat men ervaren heeft dat een voor een brug wachtende auto niet sneller is dan een eveneens voor een brug wachtende sleeperswagen. Zal verdwijning van die verkeersobstakels niet de toeneming van de mechanische tractie bevorderen en zal men niet naar gelang van de verbetering der verkeerswegen mogen rekenen op overeenkomstige afneming van het aantal sleeperswagens?

Het lid **H. S. de Roode.** Ik geloof, dat het antwoord op de vraag van prof. Dresden bevestigend moet luiden.

Het ligt in den aard der zaak, dat de autotractie nog meer nadeel ondervindt van het wachten vóór bruggen dan het sleeperswagenverkeer, en ik stel mij zelfs voor, dat de verbinding tusschen de oevers in sterkere mate door autotractie zal worden bediend, wanneer die hinderpaal niet meer zal bestaan. Wanneer de verbinding verbeterd zal zijn, zal dit zonder twijfel tot belangrijke toeneming van het autoverkeer leiden.

De President ir. **J. J. Stieltjes.** Tenslotte wensch ik nog een woord van dank te richten tot de heeren De Roode en Van Dunné.

Er zijn maar weinig menschen, die in de gelukkige omstandigheden verkeeren, dat zij een werk waarschijnlijk tot stand zullen zien komen, al is het maar een noodoplossing, zooals de heer De Roode het genoemd heeft.

De heer Van Ysselsteyn heeft het reeds gezegd: waarschijnlijk zal die noodoplossing nog gedurende vele jaren een blijvende oplossing zijn, en wij wenschen de heeren De Roode en Van Dunné er van harte geluk mede, dat zij het werk tot stand zullen zien komen.

In de verschillende te Rotterdam verschijnende dagbladen is herhaalde malen uiting gegeven aan de vrees, dat het niet mogelijk zou zijn dit werk uit te voeren, zonder het verkeer belangrijk te hinderen. De heer De Roode is er met den heer Van Dunné in geslaagd om die oplossing te vinden. Zij hebben op kranige wijze de wenschen van het Rotterdamsch publiek bevredigd, door de menschen niet te lang te laten wachten en het verkeer niet te veel te schaden.

Digitized by Google

EERSTE INTERNATIONAAL CONGRES DER TECHNISCHE PERS TE PARIJS, 1—4 OCTOBER 1925.

Het Eerste Interntionaal Congres der Technische Pers is op touw gezet door het *Syndicat de la presse technique, industrielle, commerciale et agricole de France.* Dit syndicaat, bij verkorting ook *Syndicat de la presse technique française* genoemd, heeft een organisatie-comité in het leven geroepen, met 3 voorzitters: H. Mounier, directeur van *l'Industrie chimique*, voorzitter van het syndicaat, Léon Guillet, technisch directeur van de *Revue de métallurgie*, directeur van de Ecole Centrale des Arts et Manufactures, en R. P. Ducheмin, voorzitter van verschillende technische vereenigingen en commissies.

In den oproep, gericht tot alle landen der wereld, wordt in het licht gesteld dat de technische pers in de laatste jaren in alle landen der wereld bijzonder belangrijk is geworden; zij is uitgegroeid tot een onmisbaar hulpmiddel voor nijverheid en handel, en men kan zeggen dat van haar ontwikkeling de welvaart van een natie afhangt.

Het congres stelt zich ten doel om, met samenwerking van alle natiën, een onderzoek in te stellen naar al de brandende vraagstukken uit een technisch en een materieel oogpunt en de middelen te bespreken ter diffusie van de technische pers over de wereld.

Tijdsverdeeling.

De tijdsindeeling van het congres is als volgt:

Dinsdag 30 September 17 uur: ontvangst der deelnemers Cercle de la librairie 117, Boul. Saint Germain (5e), waar ook al de werkzittingen worden gehouden.

1 October 9 u. 30—11.30: opening, samenstelling van het bureau, werkzitting; 14.30—17 u. werkzitting; 17.30 receptie in het Hôtel de ville de Paris door den voorzitter van den gemeenteraad.

2 October voor- en namiddag: werkzittingen; 17.30 bezoek aan *l'Illustration* en *l'Intransigeant*; 21 Avond op de Tentoonstelling van decoratieve kunsten. Bezoek van het Grand Palais.

3 October 9.30—11 werkzitting; 11.30 bezoeken aan het Office national du Commerce intérieur en van de Bibliotheek; 12.30 noenmaal in het Restaurant de la presse op de Tentoonstelling; 14.30—15.30 bezoek aan de Tentoonstelling; 15.30 sluitingszitting, mededeeling van wenschen, 19.30 banket.

4 October, bezoek aan het station Saint Assise der T. S. F., noenmaal te Fontainebleau, bezoek aan het kasteel aldaar.

Programma.

Het programma bevat 14 onderdeelen.

1. *Omschrijving van een technisch periodiek.* Onderscheid tusschen een revue en een willekeurig drukwerk, dat al of niet periodiek uitkomt. Definitie van een technische revue. Al of niet onderscheid te maken met bulletins van vereenigingen, organen van een syndicaat of van groepen, bulletins van fabrieken, verkoopsorganen. Organen van technische publiciteit (advertentiën), organen van uitgevers, enz. Verhouding van aantal bladzijden tekst en advertentiën. Moet die verhouding in overweging worden genomen bij het geven van een definitie van een technische revue? Zijn er revues zonder abonné's? Regelmatigheid der uitgave. Kan de publiciteit van een revue exclusief zijn? Eigenschappen, die de onafhankelijkheid van een technische revue waarborgen.

2. *Doel van een technisch periodiek.* Redactioneel programma. Onderwerp der artikelen. Diensten die het tijdschrift moet bewijzen aan de industrieelen, kooplieden van het land in het algemeen. De technische tijdschriften in hun verhouding tot de gezamenlijke pers van een volk. De technische pers en de actualiteit. Invloed van den industrieelen, economischen en commercieelen toestand op de algemeene landspolitiek. Invloed der technische pers. Politieke en militaire gezichtspunten van de technische vraagstukken. De meeningen en de werkingssfeer der technische pers. De technische pers en de vulgarisatie.

3. *Geschiedenis en statistiek der technische periodieken.*

4. *Rechtstoestand van technische tijdschriften.* Behandeling van verschillende vraagstukken, zooals bescherming van den titel en van den omslag. Honoraria en auteursrechten. Eigendom van tekst en afbeeldingen. Recht van overneming en vertaling. Afzonderlijke overdrukken en uittreksels. Recht van antwoord. Internationale samenwerking.

5. *De publiciteit (advertentiën) en de periodieken.* Plaatsruimte afgestaan aan de publiciteit. Aard en uitvoerbaarheid der publiciteit. Verantwoordelijkheid van het tijdschrift. Verschillende vormen van publiciteit: advertentiebladzijden, inlegbladen, tarieven en portoverhooging voor inlegbladen, aanbevelende artikelen, overzichten. Advertentiecontracten. Onderzoek van de advertentiën, agenten, makelaars. Advertentiecommissie, rechten en verplichtingen van agenten en cliënten. Agentschappen en pachters. Wetten der publiciteit.

6. *Verroer en distributie van periodieken. Binnenlandsch en internationaal postverroer. Congres van Stockholm* 1924. Herziening van de bepalingen van vertrek en distributie. Vertraging van de expeditie. Reglementeering bij de post en de douanen. Beroep van de uitspraken van den postdienst. Binnenlandsche en internationale postdienst. Congres van Stockholm.

7. *Studie der voorwaarden tot vestiging van verkoopsorganisaties in het buitenland.* Vertegenwoordiging. Depôt. Verkrijging en uitbreiding van abonnementen. Betrekkingen van de periodieken en van hun syndicale organisaties met handelsattaché's, consuls en alle diplomatieke ambtenaren in het buitenland.

8. *Internationaal jaarboek van de technische industrieele en commercieele pers.* Instelling van een internationale commissie voor de stichting van een internationaal jaarboek. Subcommissies aan te wijzen in de verschillende landen. En de verschillende gegevens, aldus verkregen, zullen worden verzameld. Kort overzicht van elk tijdschrift.

9. *Stichting van een Internationale federatie der technische pers.* Federatie, georganiseerd volgens groepen. Tijdschriften voor metallurgie, electriciteit, scheikunde, natuurkunde, automobilisme, enz. De zetel van de verschillende groepen te Genève of in de hoofdplaats van het land, dat de belangrijkste pers bezit van elke groep. Benoeming van een internationale commissie, om den grondslag van zulk een federatie te ontwerpen.

10. *Organisatie van een internationale documentatie.* Bronnen van documentatie. Registreering en groepeering van documenten. Methoden van classificeering. Inrichting van de documentatie. Documentatie-bureaux.

11. *Toetreding van de technische pers tot de groepeering van de intellectueele samenwerking van den Volkenbond.*

12. *Moet de technische pers de ontwikkeling van de internationale taal Esperanto bevorderen?*

13. *De moderne voorbereiding van technische uitgaven: papier, druk, afbeelding.*

14. *Schepping van technische, industrieele, commercieele en economische bibliotheken in de verschillende hoofdsteden en groote steden.*

Dit programma ziet er schitterend uit. Maar de tijd van voorbereiding was, ten minste wat het grootste deel van het buitenland betreft, veel te kort. Daar dit eerste congres echter het eerste zal zijn van een heele reeks, door een bij het eerste congres te stichten internationale vereeniging te organiseeren, zal de bedoeling wel zijn, dat men in de eerste week van October het programma definitief vaststelt en de rollen verdeelt.

Het Nederlandsche tijdschrift *Chemie en Industrie* deelt mede, dat het meende te weten dat Duitschland geen uitnoodiging ontving. Wij meenen zeker te weten dat alle landen welkom zijn. De commissie van voorbereiding toonde ons zelfs een uitnoodiging en een programma gesteld in de Duitsche taal, en, op onze uitdrukkelijke vraag, ontvingen wij het categorische antwoord, dat inderdaad een internationaal congres, zonder uitsluiting van eenig land bedoeld is.

Deelname.

Het organiseerend syndicaat, waarbij zijn aangesloten 130 uitgaven in Frankrijk, stelt, tegen toezending aan M. Mounier, 8 rue de Miromesnil, Parijs (8e) van 100 (Fransche) franken, de deelneming open voor tijdschriften en personen, waarvoor men bovendien alle rapporten en handelingen ontvangt, of van 150 franken, met inbegrip van deelneming aan het slotbanket op 3 October, onder voorzitterschap van den minister van handel en nijverheid Ch. Chaumet.

Ir. R. A. van Sandick.

Digitized by Google

CONGRES VOOR DE WETENSCHAPPELIJKE ARBEIDSORGANISATIE TE BRUSSEL, 14—16 OCTOBER 1925.

Op verzoek van den algemeen secretaris van dit congres, dr. E. LAUDANER, 8 rue Montagne de l'Oratoire, Brussel, deelen wij mede, dat 14—16 October te Brussel een congres zal worden gehouden over de wetenschappelijke arbeidsorganisatie.

Bij de voorbereiding hadden de Nederlandsche Maatschappij van Nijverheid en Handel en het Koninklijk Instituut van Ingenieurs aanvankelijk voldaan aan het verzoek van het organisatie-comité te Brussel om in Nederland het congres te patroneeren.

Toen echter, na uitvoerige briefwisseling, dat comité mededeelde, dat deelname aan dit congres, dat zich als internationaal aanmeldde, alleen openstond voor personen afkomstig uit landen, die reeds lid van den Volkenbond zijn, hebben beide lichamen er van afgezien hun officieele medewerking te verleenen. Er zijn thans, buiten België, buitenlandsche beschermingscomité's in Frankrijk, Italië, Zwitserland en Polen.

Voorzitter van het Uitvoerend Comité is L. CANON LEGRAND.

In 1924 werd een eerste congres te Praag gehouden, met speciaal Amerikaansche deelneming.

Eigenaardig is het, dat thans juist te Praag een permanente commissie voor deze materie gesticht is.

Programma van het congres.

Het programma van het congres te Brussel bevat de volgende onderdeelen:

1. Algemeene organisatievraagstukken. 2. Organisatie van de productie. 3. Organisatie van den opslag der producten (approvisionnements). 4. Bepaling van den kostprijs. 5. Organisatie van den verkoop. 6. Organisatie van de bureaux. 7. Toepassing van de organisatie op de openbare diensten.

Doel, programma en strekking van het congres.

De voorbereiders deelen hieromtrent het volgende mede:

Het congres te Brussel beantwoordt aan de voornaamste tijdvraag: de noodzakelijkheid tot verlaging van den kostprijs.

De prijzen der ruwe materialen stijgen. De werklieden eischen steeds verhooging der loonen. Intusschen verminderen de bestellingen op de markten der koopers, en wordt de concurrentie heftiger. De uitvoer wordt belemmerd door hoe langer hoe hoogere douane-rechten. En de industrieel is gedwongen om zijn producten goedkoop te verkoopen, terwijl hij zijn grondstoffen en zijn werklieden duurder moet betalen. Dit vraagstuk heeft slechts één oplossing: vermindering van den kostprijs, door een betere uitbating van kapitalen, grondstoffen en arbeid der werklieden: door de *wetenschappelijke organisatie van den arbeid.*

In de meeste gevallen trekken de industrieelen niet het maximum nuttig effect uit de verwerkte stoffen en vooral niet uit den arbeid van hun personeel. Er is in alle onderdeelen van de menschelijke activiteit een zoo fantastisch verlies van grondstoffen, tijd en arbeid, dat de terugwinning van een deel van dat verlies voldoende zou zijn, om de economische wereld in een bijna normalen toestand terug te brengen.

Het doel van de wetenschappelijke organisatie van den arbeid is om die dikwijls niet vermoede verliezen op te zoeken, en de juiste wijze aan te geven om ze te vermijden.

Velen kennen de wetenschappelijke organisatie van den arbeid slechts onder den naam van het Taylor-stelsel. Maar als is TAYLOR de man, die het meest gedaan heeft voor de wetenschappelijke organisatie van den arbeid, hij is in geenen deele de eenige, en er zijn tegenwoordig verschillende scholen, waarvan het geheel van het onderricht de wetenschap van de wetenschappelijke organisatie van den arbeid uitmaakt.

Het doel van het congres is om aan de belanghebbenden mede te deelen wat die organisatie is, wat zij kan doen, en wat zij niet kan doen.

Mannen uit de practijk van alle landen, die weten dat alleen de wetenschappelijke organisatie van den arbeid den kostprijs kan verlagen, zonder de salarissen der werklieden onbillijk te drukken, zullen het nieuwe evangelie van de industrieele leiding verkondigen. Met uitsluiting van elke discussie van politiek karakter zullen zij, met behulp van concrete voorbeelden, genomen uit de dagelijksche practijk der nijverheid, aantoonen, welke bezuinigingen kunnen worden verkregen door de reorganisatie der arbeidsmethoden. Zij zullen typische en dikwijls verbazingwekkende voorbeelden laten zien van verlaging van den kostprijs. Daaruit zal blijken dat een industrieele onderneming zoowel als een overheidsbedrijf even goed noodig heeft een goede organisatie van den arbeid, als goed geconstrueerde en goed onderhouden machines; en dat in een fabriek, uit het oogpunt van den kostprijs, de organisatie van den arbeid, even gewichtig is als het ontwerp der fabriek en de keuze der aan te schaffen machines. Dit zal worden aangetoond met behulp van een minimum theorie, maar een maximum van feiten en voorbeelden. Elk industrieel kan in de bestaande literatuur over de wetenschappelijke organisatie een hoeveelheid gegevens vinden, die voldoen aan zijn behoeften. Maar wat ontbreekt, zijn de practische gegevens, de wijze om zich van die gegevens te bedienen. En deze leemte wil het congres aanvullen.

De kostprijs en de sociale vrede zijn de hoofdonderwerpen, waarmee de werkgevers zich bezig houden. Zij zullen ook de hoofdonderwerpen zijn op dit congres. De wetenschappelijke organisatie van den arbeid is bij uitstek een toegepaste wetenschap. Haar waarde, haar resultaten zijn functiën van de vermeerdering van de welvaart die zij kan brengen aan de natie, aan de nijverheid en aan haar medewerkers, werkgevers en werknemers.

Zij die aan het congres deelnemen zullen daarvan terugkeeren, beladen met feiten, cijfers en nieuwe denkbeelden, rechtstreeks toepasselijk op hun dagelijksch werk in verband met een betere en meer economische productie.

Het congres zal aan hen, die de leiders zijn van een commercieele of industrieele onderneming, toonen hoe andere koplieden of industrieelen hebben gedaan om goedkooper te produceeren, werkliedenconflicten te vermijden en den verkoop te bevorderen.

Aan hen, op wie de zware taak rust van de leiding der openbare diensten van een land, zal worden getoond hoe men een beter rendement van de openbare uitgaven zal verkrijgen.

Aan hen, die als eenvoudige burgers of beoefenaren van vrije beroepen, zich bezwaard gevoelen, dat er een wanverhouding is geschapen tusschen inkomsten en uitgaven, zal worden aangetoond dat er een geneesmiddel bestaat, dat zeker niet gemakkelijk in de toepassing en geen wondermiddel is, maar dat volgens den langzamen doch zekeren weg van stelselmatige evolutie, onfeilbaar het verbroken evenwicht zal herstellen.

Wij willen de hoop uitspreken, dat dit congres inderdaad aan de verwachtingen van de stichters zal beantwoorden, al is het dan niet internationaal in den uitgebreiden zin des woords.

Ir. R. A. VAN SANDICK.

TER HERDENKING.

† Ir. M. B. G. HOGERWAARD.

Vooraf ga een korte opsomming van data en feiten.

Den 16den Mei 1925 overleed te 's-Gravenhage MARTINUS BARTHOLOMEUS GEORGE HOGERWAARD. Hij werd geboren te Delft den 2den September 1842, studeerde aan de Acadamie te Delft en behaalde in 1863 het diploma van civiel ingenieur. In hetzelfde jaar werd hij aangesteld als surnumerair bij den Waterstaat ter standplaatsen 's-Gravenhage en daarna 's-Hertogenbosch, en werd achtereenvolgens in 1865 adspirant-ingenieur, met standplaatsen 's-Gravenhage, Middelburg, Veere; in 1868 ingenieur 2de klasse achtereenvolgens te Veere, Vlissingen, 's-Hertogenbosch, Utrecht, Gorinchem en Zutphen. Met ingang van 1 Januari 1881 werd hij op verzoek eervol ontslagen uit 's Lands dienst en met ingang van dienzelfden datum benoemd tot hoofdingenieur van den Provincialen Waterstaat in Zeeland te Middelburg. Als zoodanig werd hij 1 October 1897 op verzoek eervol ontslagen en gepensioneerd. Hij was bezitter van de Zilveren Watersnoodmedaille 1876, ridder in de Orde van den Nederlandschen Leeuw en commandeur in de Orde van Oranje-Nassau.

* * *

Met ingang van 1 Januari 1882 hield de toestemming des Konings op tot het gebruik maken door de provincie Zeeland van de diensten van den hoofdingenieur en van de ingenieurs van den Rijkswaterstaat in het 11de district „voor het toezigt of beheer der aan de Staten toevertrouwde werken van den

Digitized by Google

Waterstaat". Bij besluit der Staten van Zeeland van 15 Juli 1881 werd de Provinciale Waterstaatsdienst opgedragen aan een hoofdingenieur chef van het corps, met standplaats te Middelburg, en drie ingenieurs, een met Goes, een met Zierikzee en een met Ter Neuzen tot standplaats. Als gevolg van dat Statenbesluit, goedgekeurd bij K. B. van 8 September 1881, No. 20, werd door de Staten tot hoofdingenieur van den Provincialen Waterstaat benoemd ir. M. B. G. HOGERWAARD en, door het college van Gedeputeerde Staten, tot ingenieurs bij dezen dienst, irs. C. L. M. LAMBRECHTSEN VAN RITTHEM, jhr. C. C. TH. SIX en W. DE MAN. Inderdaad een bijzonder gelukkige bezetting der verschillende ingenieursrangen van den nieuwen dienst in deze belangrijke provincie.

Trouw op zijn post bleef HOGERWAARD gedurende een tijdsverloop van 26 jaren, te weten tot 1 October 1907, na het bereiken van zijn 65-jarigen leeftijd; hij gaf er toen de voorkeur aan den dienst vrijwillig vaarwel te zeggen, hoe gaarne men ook in Zeeland zijn aanblijven had gezien.

Gedachtig bleef HOGERWAARD daarmede aan het waarschuwend woord van de Staatscommissie in zake de calamiteuse

† IR. M. B. G. HOGERWAARD.

Foto P. STUIZ. Maastricht—Breda.

polders van 1869, toen zij er op wees hoe noodlottig voor eenheid van inzicht was de gedurige afwisseling der ambtenaren van den Waterstaat, die veelal spoedig na hun intreding in het corps, en slechts voor korten tijd, in Zeeland dienst deden, en die verplaatsing naar elders als een bevordering beschouwden. Ir. R. P. J. TUTEIN NOLTHENIUS schreef daarover in *De Gids* van 1898 nog woordelijk het volgende:

> Eerst in 1881 is door den Provincialen Waterstaatsdienst van den Rijksdienst te scheiden — zij het ook noode — een einde gemaakt aan een toestand, welke bij meerder organiseerend talent en minder ambtenaarshoogheid niet zoo ondragelijk ware geworden; althans te vervangen ware geweest door een regeling èn voor het Rijk èn voor de Provincie beter en voordeeliger dan de tegenwoordige. . . .

Doch hoe dit zij, in alle geval wordt thans in vasten koers gestuurd; en de strijd tusschen de doorgaande oeververdediging en den aanleg van vaste punten ten voordeele der laatstgenoemde werkwijze beslist.

Inderdaad bleef HOGERWAARD getrouw op zijn post en hij sloeg het aanbod in de latere jaren af, om als inspecteur bij het corps van den Rijks Waterstaat terug te keeren. De beteekenis van dien trouw komt het best voor den dag, wanneer ik uit *Worstelend Zeeland* TUTEIN NOLTHENIUS een oogenblik weer aan het woord mag laten, waartoe ik te eerder overga nu daarmee in wijderen kring en opnieuw zijn belangrijke verhandeling over Zeeland onder de oogen komt en over de beteekenis van HOGERWAARD daardoor het juiste licht wordt verspreid.

NOLTHENIUS dan zegt in genoemde verhandeling het volgende:

> Wijs mij een land, waar de bodem zóó rijk, waar de vrouwen zóó schoon, waar de wind wegvagend en uitziltend al het vunzige en lage, omhoog draagt in klaarder kristal van het uitspansel zulk een mengeling van geuren, zulk een flikkering van licht; waar grootscher harmonie dan snaar en koper scheppen kunnen, omhoog stijgt uit den zeegalm, als de toornende wateren opstuiven den schubbigen dijksvoet, bruisend zich wringen, door de hoog houten staketsels, of donderend omhoog spuiten in schuimende samentrekking, waar logge steenklompen stuiten durven de duizelende vaart. Zie de waterhoos — als verdoofd door den eigen slag — een oogenblik weifelend zweven, hoog in de lucht, . . . en dan, in machtelooze samenvalling neerploffen op de daverende steenglooiing, om daar — geplet door den val — uit te schieten in duizende waterkronkels, die sissend terugschuifelen in het kokende diep.
>
> Zoo danst de zee den krijgsdans op de druipende wallen der dijksvesting, om straks, als haar de wind niet meer zal tergen, zoetelijk te liefkoozen dien steenen gordel der Zeeuwsche meerminne. Droomerig luistert zij dan naar den loomen slag van de golf in de verte, die langzaam omkrullende tegen den zoom eener zandplaat, in aanzwellende en afdeinzenden toon toewuift als een groet van onzichtbare dennentoppen . . . .
>
> Rijk Zeeland dus Maar óók bovenal: worstelend Zeeland! worstelend met den oorsprong van haar bestaan: de zee! Doch wie, die niet Zeeuw is, kent dien kamp? Slechts een kleine kring van technici volgt den worstelstrijd met onverdeelde aandacht; doch een kring liefst zwijgend zwoegend en weinig bespraakt; niet wel voorbeschikt om den roep dier heldendaden te verbreiden. Mogen ook lezers vinden «de Dijksbouw en Zeeweringkunde» van den eersten der CALAND'S (1833); des tweeden CONRAD'S «Waterbouwkundige aanteekeningen» (1874); P. J. NEYT'S in den volkstoon gestelde; maar zeer te waardeeren «Sprokkelingen op waterstaatkundig gebied» (1885); geen dezer werken geeft een volledig beeld van de moeielijkheden, welke de Zeeuwsche waterbouwkundige moet overwinnen; en genoegzaam geheel ongelezen buiten de deinende grenzen der Provincie (. . . en daarbinnen?) bleven de lijvige kwartijnen, welke eenig en alleen den grootschen strijd doen kennen.
>
> Bedoeld wordt «de Oeverdediging in Zeeland», welke sedert 1884, in ongeregelde tusschenpoozen eilandsgewijze het licht ziet; dat reuzenwerk van den eersten Hoofdingenieur van den Provincialen Waterstaat M. B. G. HOGERWAARD. Met onverwoestbaar geduld, en niet zonder offers van tijd en eigen geld, werd door dezen technicus de ingewikkelde geschiedenis der Zeeuwsche kustverdediging ontward, en wel met een zorg, welke slechts kan bevreemden wie niet weet hoe juist een volledige kennis gebiedend vereischt wordt om latere geldverspilling te voorkomen.

Ik zeide in den aanvang dat de eerste bezetting der ingenieursplaatsen een bijzonder gelukkige was; afgescheiden van de maatschappelijke positie, die de vier ingenieurs van den aanvang af in Zeeland innamen, hield ieder hunner zich buiten zijn gewone werk nog onledig met bijzondere studies.

De ingenieur SIX stelde reeds in September 1882 op schrift een belangrijke geschiedenis van de duinen op het eiland Schouwen (niet gepubliceerd), en een zestal jaren later (Juni 1888) een memorie over de Duindefensie van den Westeren ban van Schouwen (niet gepubliceerd).

Het zij hier even gezegd, dat het te bejammeren is, dat deze geschriften niet in druk zijn verschenen.

De ingenieur LAMBRECHTSEN VAN RITTHEM publiceerde in de *Verhandelingen van het Kon. Instituut van Ingenieurs* in 1887 een wetenswaardige beschouwing over de hoofdoorzaak van het ontstaan van oeverafschuivingen in de diluviale oevers langs de Zeeuwsche stroomen.

En zoowel de ingenieur LAMBRECHTSEN VAN RITTHEM als de ingenieur W. DE MAN, waren ten behoeve van zijn verhandelingen over Zeeland, opgewekte medewerkers van HOGERWAARD, die al dadelijk na zijn optreden aan het werk toog aan zijn eerste stuk *de Oeververdediging in Zeeland* (1884), zijn tweede stuk *de Noordkust van Noordbeveland* (1884) en zijn derde en vierde stuk *de Linkeroever van de Westerschelde* (1886).

Onafgebroken is HOGERWAARD aan den arbeid gebleven, waardoor hij bereikt heeft in een tijdsverloop van 20 jaren van de geheele Zeeuwsche kust 11 verhandelingen in het licht te laten verschijnen, die de geschiedenis van de kust en den stroom bevatten, maar waarin hij tevens vastlegde de wijze van verdediging van den onderzeeschen oever. En nog een bijzondere studie is verschenen onder den titel *Memorie over de verdediging van den Zeeuwschen oever in het jaar* 1893. Wie bijvoorbeeld iets wenscht te weten hoe voorheen en in latere jaren de hoofdgeulen in de Westerschelde waren, heeft slechts te raadplegen de fraaie kaarten, die zijn 3de, 4de, 5de, 6de en 11de stuk over de oevers langs de Westerschelde verduidelijken.

In den strijd door HOGERWAARD gevoerd voor de handhaving van het stelsel van den aanleg van de vaste punten voor de oeververdediging, is hij overwinnaar gebleven. Zijn pleit won

Digitized by Google

hij in het jaar 1889 tegen de deskundigen, die nog altijd meenden dat zelfs met belangrijke geldelijke offers al de punten van den oever, vèr uitstekende buiten de overige kustlijn, moesten behouden blijven. Hij oordeelde die punten niet als kribben, die den stroom afhouden, zooals bij de gewone rivieren het geval is. Bij de Zeeuwsche stroomen, waarvan het aangeven van den loop en de richting niet ligt binnen de macht van ons gewone stervelingen, had zulks geenerlei zin.

HOGERWAARD bouwde daarbij voort op het stelsel van de vaste punten, door wijlen den ingenieur van den Rijkswaterstaat ir. H. E. DE BRUYN aangegeven, daarbij uitgaande van het denkbeeld door den eersten CALAND (ABRAHAM) geopperd. Maar voor den eerbied, dien hij voor het mooie en deugdelijke denkbeeld van DE BRUYN koesterde, heeft HOGERWAARD in de eerste jaren van zijn verblijf in Zeeland geen dank geoogst; op niet openlijke wijze dwarsboomde men zijn plannen voor verbetering van de kust der calamiteuze polders, welke plannen beoordeeld werden door tot oordeelen eigenlijk onbevoegde lieden.

Maar tegen een man van het gezag, dat HOGERWAARD in Zeeuwschen kring en daarbuiten genoot, was op den duur de strijd niet vol te houden. Zijn stelsel heeft gezegevierd en ir. TUTEIN NOLTHENIUS schreef mij in Augustus van dit jaar vanuit La Tour de Peilz (Vaud) nog:

Het is zeer noodig, dat een levensbeschrijving verschijne van dezen te weinig gewaardeerden weldoener van Zeeland.

En zoo denken wij er allen over, die HOGERWAARD hebben gekend, maar zij, die onder hem hebben gediend, beschouwen hem tevens als een weldoener van hun persoon en gezin.

Allen heeft hij vooruitgeholpen, veelal ongevraagd, al ging dit weggaan van zijn ingenieurs uit Zeeland niet zonder moeilijkheden voor hemzelf gepaard.

En is nu hiermede de beschrijving van het leven van HOGERWAARD gegeven?

Ik meen van niet. HOGERWAARD was in de zeventiger jaren ingenieur bij het Rivierbeheer, welk afzonderlijk beheer in 1875 was ingesteld, waardoor de sedert het jaar 1851 aangevangen riviernormaliseering een meer eigen karakter verkreeg.

HOGERWAARD was daarbij jarenlang belast met de verbetering van de Boven-, Beneden- en Nieuwe Merwede en de Dordtsche Kil. In samenwerking met de ingenieurs CASTENDIJK en KEURENAER, is in de jaren vóór 1882 heel veel arbeid in Gorinchem voorbereid. En wie kent niet de zelfstandig opgezette studies van HOGERWAARD over de waterbeweging en zijn onverdroten arbeid aan de verhanglijnen der rivieren?

Maar aan dien lust van wetenschappelijken arbeid paarde hij een juisten kijk hoe in de practijk gewerkt moest worden. Meermalen verhaalde hij in latere jaren hoe de moeilijkheden voor de afdamming der killen van de Nieuwe Merwede alleen behoorlijk waren op te lossen na raadpleging van den ouden A. VOLKER te Sliedrecht. Die persoon en zijn medewerkers waren de mannen, zeide hij, waarmede men in Holland en speciaal aan den Waterweg naar zee iets tot stand kon brengen. Hij wist te waardeeren den arbeid van anderen.

De opdracht, hem later gegeven om zich te belasten met de leiding van den aanleg van het Merwedekanaal, hoezeer hem toen vreugde gevende, is feitelijk de oorzaak geworden van zijn heengaan uit den dienst van den Rijkswaterstaat. En hoe men hierover ook moge denken, als een groote teleurstelling in zijn later leven, de verandering is ons land en Zeeland in het bijzonder ten goede gekomen. Zijn werk voor Zeeland blijft van onvergankelijke waarde.

Betreuren zullen velen dat HOGERWAARD de latere levensjaren in afzondering heeft geleefd. Maar zij, die hem meer van nabij zijn gekomen, weten wel de oorzaak die hem heeft gedreven in een eenzaam afgezonderd leven, dat met het klimmen der jaren allengs tot volstrekte afzondering leidde.

HOGERWAARD is heengegaan, aan ons de herinnering aan een bijzondere persoonlijkheid latende.

's-Gravenhage. Ir. J. M. W. VAN ELZELINGEN.

INGEZONDEN STUKKEN.

EEN NIEUW TIJDPERK VAN STOOMTRACTIE VOOR DE HOOFDSPOORWEGEN?

Enkele opmerkingen over het naschrift op de discussie, afgedrukt in De Ingenieur No. 37, 1925, blz. 793—794.

De beantwoording van mijn opmerkingen over de voordracht van prof. ir. F. WESTENDORP, dwingt mij hierop terug te komen. Ik vermoed n.l., dat de hoofdzaak van mijn betoog door de beantwoording der bijzaken op den achtergrond is geraakt.

Met terzijdestelling van de punten, waarover uitvoerig zou kunnen worden gediscuteerd zonder eenig resultaat, zal ik mij bepalen tot de zaak, die mij aanleiding heeft gegeven eenige opmerkingen te plaatsen. Alleen zou ik nog gaarne dit willen zeggen:

Indien personen van gezag op grond van betwistbare redeneeringen tot een bepaalde conclusie komen, bestaat er alle kans, dat die conclusie door anderen „a priori" wordt gesteld. Verder acht ik de proeven, met de thermolocomotieven genomen, op zichzelf van groote beteekenis, doch de bedrijfservaringen, daarmede opgedaan, nog zeer gering.

Thans de zaak, waar het eigenlijk om gaat:

Bij de lezing van de voordracht van prof. ir. F. WESTENDORP, viel het mij op, dat de hulpwerktuigen van de Ljungström-turbinelocomotief zooveel vermogen eischten. Volgens fig. 21 op blz. 305 lijkt het, alsof de turbinelocomotief aan vermogen ontwikkelt:

verliezen hulpwerkt.	cond. waaiers	3.3
	exh. turbine	0.4
	overige	4,3
machine verliezen.	turbine	2.9
	transmissie	0.6
nuttig.	loc. weerstand	3.6
	aan trekhaak	11.1
	Totaal	26.2 pCt.

Dit kan onmogelijk juist zijn: in de verliezen moesten ook stralings- en lekverliezen begrepen zijn. Ik wendde mij daarom schriftelijk tot prof. W. om inlichtingen en ontving toen een gewijzigd schema met de volgende cijfers:

hulpwerkt.	cond. waaiers	3.3
	overige	0.5
machine	transmissie	0.6
„nuttig"	loc. weerstand	3.6
	aan trekhaak	11.1
	Totaal	19.1 pCt.

Dit thermisch rendement van de turbinelocomotief moet nog zeer hoog worden genoemd, vooral als dit vergeleken wordt met het thermisch rendement van de electrische centrale, door prof. W. opgegeven als zijnde 17.13 pCt. (zonder hulpwerktuigen) (zie fig. 23, blz. 306).

Rekent men op 5 pCt. voor de hulpwerktuigen in een electrische centrale (t. o. v. het hoofdwerktuig) en 3 à 4 p pCt. voor de verliezen in den generator, dan komt men op een thermisch-rendement van de electrische centrale (stoomgedeelte) van ca. 18.5 pCt. Prof. W. komt tot 19.2 pCt. (zie fig. 23, blz. 306).

Prof. W. stelde dus naar mijn meening het thermisch rendement van de turbinelocomotief te hoog en dat van de electrische centrale te laag (zie punt 7 van het „naschrift").

Ik was daarom nog niet bevredigd en vroeg nog nadere inlichtingen; daarop ontving ik nog een ander schema van een turbinelocomotief. Van dit schema en het vorige heb ik gebruik gemaakt bij het samenstellen van de vergelijkende tabel op blz. 794 (*De Ingenieur* No. 37, 1925). In de 3de rij daarvan heb ik cijfers geplaatst van een moderne electrische centrale, waarin van voorwarming van het voedingswater door middel van afgewerkten stoom of aftapstoom en van voorwarming der verbrandingslucht door de rookgassen gebruik gemaakt is.

Om billijk te zijn, moet men m. i. de meest geperfectioneerde stoomlocomotief vergelijken met de meest geperfectioneerde electrische centrale en electrische locomotief.

In dat geval is het nuttig vermogen van een electrische locomotief (aan den trekhaak) niet te hoog gekozen als men daarvoor 9.21 pCt. stelt.

Prof. W. kwam daarvoor tot de cijfers 7.67 pCt. of 8.51 pCt., terwijl het overeenkomstige cijfer 11.1 voor de turbinelocomotief waarschijnlijk te hoog is genomen, vooral omdat een ketelrendement van 82 pCt. op een locomotief niet bereikbaar zal zijn.

In aanteekening 5) stelt prof. W. het thermisch rendement van de turbinelocomotief *aan de spoorstaven* tegenover dat van de electrische centrale *aan het schakelbord*; doch deze

Digitized by Google

vergelijking heeft geen zin; het gaat hier uitsluitend om de thermische rendementen van de stoomkrachtgedeelten van beide inrichtingen en dan wordt de verhouding geheel anders, n.l. 19.1 pCt. voor de turbinelocomotief tegen ca. 19.2 pCt. voor de electrische centrale.

Door prof. W. is dus aangenomen, *dat de kleine stoomkrachtinstallatie op wielen een ongeveer even groot thermisch rendement heeft als de groote electrische centrale (stoomkrachtgedeelte)*. De aanteekening 5) van prof. W. moet dus op een misverstand berusten en noodzaakte mij om deze zaak wat uitvoeriger uiteen te zetten.

Vervolgens vermeldt prof. W. nog, dat de electrische centrale ook weerstand moet bieden aan de schommelingen in de belastingen, veroorzaakt door de wisselende bedrijfsomstandigheden, hetgeen op zich zelf natuurlijk volkomen juist is. Doch men zal toch wel toegeven, dat een groote stoomketel van een groote electrische centrale meer tegen wisselende bedrijfsomstandigheden bestand is dan een b.v. 10 maal kleinere locomotiefketel, en dat het in en buiten bedrijfstellen van één stoomketel in een electrische centrale minder verliezen zal opleveren dan het gebruik van b.v. 10 stuks stoomlocomotieven gedurende „de dagelijks wederkeerende *oogenblikken* van groote drukte".

In verband hiermede zij nog vermeld, dat het poederkoolstoken in de electrische centrales juist voor het snel in en buiten bedrijfstellen van stoomketels van veel belang is. Het poederkoolstoken is voor de electrische centrales reeds economisch en bedrijfszeker gebleken, terwijl dit niet kan worden gezegd van het poederkoolstoken op stoomlocomotieven. Hieruit blijkt nog eens, dat men bij stoomtractie veel meer afhankelijk is van de brandstoffen dan bij electrische tractie.

Indien vervolgens de turbinelocomotief slechts in aanmerking komt voor lange ritten met zware treinen, dan wil dit zeggen dat de geheele tractie-dienst bezwaarlijk met turbinelocomotieven kan worden uitgevoerd en dat men dus nog van zuigerlocomotieven gebruik zal moeten blijven maken, waardoor een economisch tractiebedrijf dan vrijwel illusoir wordt.

Gaat men tot electrificatie over, dan kan men practisch rekenen op hetzelfde gunstig thermisch rendement voor *alle* trekvoertuigen.

Een wat betreft het gemiddeld vermogen van de turbinelocomotief zij opgemerkt, dat, indien men de tijden van stilstand daarbij in aanmerking neemt, er geen sprake van kan zijn, dat de belastingsfactor van de stoomlocomotief grooter zal zijn dan die van een electrische centrale. (Zie aant. 6) van prof. W., blz. 794).

De belastingsfactor van een groote electrische centrale kan op ongeveer 0.40 à 0.50 worden gesteld.

Nemen we aan, dat de locomotief gedurende 20 pCt. van haar levensduur onder de meest gunstige omstandighden werkt, zelfs geheel bij vollast, dan is haar belastingsfactor slechts 0.20.

Nu dient hierbij nog in aanmerking te worden genomen het aantal buiten bedrijf zijnde turbines in de electrische centrale, doch men zal toch evenzeer mogen rekenen op een economisch centrale-beheer als op een oordeelkundige constructie en een zoo economisch mogelijk gebruik van de turbinelocomotieven.

Hoewel de turbinelocomotief wellicht een wat grooteren bedrijfsduur zal kunnen hebben dan een zuigerlocomotief, blijft de aard van het bedrijf met turbinelocomotieven vrijwel dezelfde als met zuigerlocomotieven (zie punt 3, blz. 393).

De groote steenkolenbesparing, te verkrijgen bij toepassing van electrische tractie, is niet in de eerste plaats een gevolg van het betere thermische totaal-rendement, dat de electrische locomotief, vergeleken met de stoomlocomotief, bezit, doch vooral door het brandstoffengebruik der stoomlocomotieven in tijden van stilstand en het lage ketelrendement der stoomlocomotieven.

Aan de hand van proeven, destijds in Amerika genomen, kwam de bekende Amerikaansche ingenieur A. H. ARMSTRONG tot de conclusie, dat bij electrische tractie slechts ⅓ van het steenkolengebruik noodig was, dat anders de stoomtractie vorderde. Dit cijfer moge misschien iets geflatteerd zijn, er wordt toch duidelijk mede aangetoond, hetgeen ook te verwachten was, dat de steenkolenbesparing vooral verkregen wordt door het geheel andere karakter dat de electrische tractie, vergeleken met de stoomtractie, heeft.

Dit nu laat prof. W. buiten beschouwing in het staatje, dat hij op blz. 310 heeft gegeven en waarin voor de turbinelocomotief op een brandstofbesparing van 50 pCt. wordt gerekend, terwijl de electrische locomotief het niet verder brengt dan 33 pCt. (t. o. v. de zuigerlocomotief).

Er bestaat echter meer kans dat de verhouding juist andersom zal zijn, en, in verband met het bovenstaande, volgt daaruit dat *de turbinelocomotief in thermisch opzicht nog geen gevaarlijke concurrent is van de electrische locomotief*.

Mijn vorige opmerkingen hadden in hoofdzaak slechts ten doel dit in het licht te stellen.

Ir. J. C. J. G. NIEUWENHUIS.

BOEKBESPREKING.

Geo- en Hydrologische beschouwingen betreffende de Provincie Zeeland, door dr. J. F. STEENHUIS en W. F. J. M. KRUL. — Mededeeling No. 6 van het Rijksbureau voor Drinkwatervoorziening. — Geologisch deel. Hoofdst. I dr. J. F. STEENHUIS. — Hydrologisch deel. Hoofdst. II W. F. J. M. KRUL.

„Tusschen den grond en het bedrijf van den boer op dien grond bestaat vooral bij ons in Nederland een innig verband".

Deze woorden van STARING zijn ook van toepassing op het oppervlaktewater en de cultuur in Zeeland. Daar waar we duidelijk zien (aan grondsoort en cultuur) dat het landschap niet specifiek Zeeuwsch meer is, vinden we zoet oppervlaktewater.

Aangezien dergelijke complexen zeldzaam zijn behoeft het geen nader betoog dat de hoeveelheid zoet bovenwater niet zeer uitgestrekt is. Behalve de duinen op Schouwen en Walcheren is er zoet bovenwater nabij Cadzand in Zeeuwsch Vlaanderen en nabij de Belgische grens, n.l. bij Eede in West Zeeuwsch Vlaanderen en bij Westdorpe en Kapellebrug in Oost Zeeuwsch Vlaanderen. Dat deze laatste complexen zich zeer duidelijk van het overige deel van Zeeuwsch Vlaanderen onderscheiden, wordt hier ook uitdrukkelijk vermeld. Verder is er nog zoet bovenwater in den omtrek van Schuddebeurs op Schouwen. Ook dit complex is geheel anders dan het Schouwensche polderlandschap; men vindt er verscheidene fraaie buitens (zandgrond).

Uit het ingestelde onderzoek is verder gebleken dat de duinen practisch geen invloed uitoefenen op de hydrologische gesteldheid van het achterland (afwezigheid van grof zandig diluvium).

Wat het diep grondwater aangaat is interessant de beschouwing over het verdringingsproces in het tertiair in Zeeuwsch Vlaanderen onder invloed van het uit België komende zoete water. In verband hiermede wordt nog gewezen op de theorie van Versluys, volgens welke een overmaat van natrium een aanwijzing voor een dergelijk proces zou zijn.

De slotsom is dat het diepe grondwater slechts plaatselijk belang heeft; voor onttrekking op groote schaal is het tertiair in Zeeland van geen beteekenis.

Het jongere tertiair onder Schouwen bevat groote hoeveelheden zoet water, men moet dit echter als zuiver locaal opvatten, ze zijn afkomstig van het duingebied, een verbinding met westelijk Noord-Brabant is niet waarschijnlijk.

Waar de uitkomsten omtrent mogelijke wateronttrekking grootendeels negatief zijn (behoudens de duinen), is de bouw van den ondergrond, hoe interessant overigens, van weinig practisch belang uit een oogpunt van waterwinning en hydrologie. Uit het geologische deel van dit rapport zij alleen aangestipt dat de kwestie diluvium in Zeeland, reeds door STARING, SEELHEIM en LORIÉ behandeld, hier ook ter sprake wordt gebracht.

De belangrijkste conclusies zijn dat de oudere zeebodem in geheel Zeeland (behalve een heuvel waarop Cauter is aangelegd) door rivierafzettingen uit den pleistopliocenen tijd bedekt en opgehoogd is en dat de waterloopen, die het grindrijke materiaal in Nederland brachten (praeglaciaal en oud pleistoceen), verre van den Zeeuwschen bodem bleven.

Deze studie is a. h. w. de voortzetting van Mededeeling No. 4 (Geo- en Hydrologische beschouwingen betreffende de provincie Noord-Brabant); met belangstelling mogen we de volgende nummers tegemoet zien. v. K.

Dr.-Ing. O. KOMMERELL und BRUNO SCHULZ. — **Einfluss der Fliehkräfte auf Eisenbahnbrücken.** — Berlin, Wilhelm Ernst und Sohn, 1925.

In 1922 schreef Dr.-Ing. KOMMERELL een artikel in het *Zentralblatt der Bauverwaltung* over dit onderwerp. Thans zijn

Digitized by Google

de formules gedeeltelijk in anderen vorm gebracht door den tweeden schrijver. In hoofdzaak worden de buigende momenten nagegaan die door den last en door de middelpuntvliedende kracht optreden.

Volgens de Berechnungsgrundlagen für eiserne Eisenbahnbrücken, voorgeschreven door de Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft, moet de buitendrager belast worden gedacht met de volle middelpuntvliedende kracht en de binnendrager met de helft er van. De schrijvers noemen een geval, waarin het wenschelijk is juist omgekeerd te werk te gaan.

V.

Zeitschrift für angewandte Mathematik und Mechanik; ingenieur wissenschaftliche Forschungsarbeiten. (Herausgeber Prof. R. von Mises, Berlin.)

In de hieronder volgende, en verder periodiek te verschijnen besprekingen, wordt een korte aanduiding gegeven van de voor den ingenieur belangrijke artikelen uit het hierboven genoemde tijdschrift, dat sedert het begin van dit jaar in de bibliotheek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs is opgenomen.

Band V, Februari 1925, Heft 1.

A. Lauck. *Der Ueberfall über ein Wehr.* (Uittreksel uit een door de philosofische faculteit te Berlijn aangenomen proefschrift; referenten prof. dr. R. von Mises en prof. dr. Bieberbach). Het uitstroomen van een vloeistof door een oneindig lange, smalle spleet in den bodem van een oneindig lang vat is het eerst door Kirchhoff behandeld. In 1917 heeft R. von Mises de reeds bekende resultaten vermeerderd met vele andere, die op het bepalen van de hoeveelheid uitstroomende vloeistof bij vaten met willekeurige, eindige afmetingen (doch vlakke wanden) betrekking hebben (R. von Mises, Berechnung von Ausfluss- und Ueberfallzahlen). Intusschen berusten de berekeningen alle op de vereenvoudigende veronderstelling, dat de onmiddellijke werking van de zwaartekracht mag worden verwaarloosd, welke veronderstelling voor het vraagstuk van het zijdelingsch uittreden uit een wand of het overstroomen over den rand van een wand problematisch moet worden geacht. Merkwaardigerwijze pleiten de experimenteele gegevens er echter vóór, dat de uitstroomende hoeveelheid vloeistof ook in deze gevallen van de zwaartekracht onafhankelijk is. De schrijver geeft nu een *nauwkeurige* behandeling van het vraagstuk van overstrooming, daarbij de zwaartekracht dus niet verwaarloozend, en brengt zijn resultaten in verband zoowel met de door von Mises benaderend gevonden waarden, als met de experimenteele resultaten, verkregen door Francis Frese, Bazin en Rehbock (blz. 1—16).

H. Wagner. *Ueber die Entstehung des dynamischen Auftriebes von Tragflügeln.* (Uittreksel uit een door de Technische Hoogeschool te Berlijn aangenomen proefschrift; referenten prof. Dr.-Ing. Hoff en prof. dr. Hamel). Wanneer een lichaam met scherpen kant in een oorspronkelijk rustende vloeistof in beweging wordt gebracht, treedt aan den scherpen kant het loslaten van een zoogenaamde „Helmholtsche Unstetigkeitsfläche" op, tegelijk met een circulatie om het lichaam. Dit verschijnsel is een uitvloeisel van de voorwaarde, dat gedurende het geheele bewegingsverschijnsel de snelheid van de vloeistof ter plaatse van den scherpen kant eindig moet zijn. Genoemde „Unstetigkeitsfläche" wordt voor het geval van een vlakke plaat, wier voorkant afgerond gedacht is, bij een kleinen hoek tusschen plaatvlak en bewegingsrichting berekend. Tevens wordt nagegaan wat de krachtwerking is, welke een in een vloeistof bewegend lichaam ondervindt, wanneer wervels voorhanden zijn. Ten slotte wordt besproken, in hoeverre de vloeistofwrijving den besproken bewegingstoestand beïnvloedt.

Terwijl Prandtl en zijn volgelingen zich tot „stationäre" bewegingsverschijnselen beperkten, tracht schrijver daarentegen het „ontstaan" van de discontinuïteitsvlakken, in het bijzonder voor een vleugel, vanaf het begin van de beweging na te gaan (blz. 17—35).

H. Blenk. *Der Eindecker als tragende Wirbelfläche.* De zoogenaamde „Tragflügeltheorie" van Prandtl vervangt een ééndekker door één enkele dragende „wervellijn". De theorie beperkt zich echter tot een rechten vleugel. Bij scheef gestelde en in de vliegrichting gekromde vleugels is de invoering van een „wervelvlak" noodig. De schrijver zet deze, aanvankelijk voor het vlakke probleem reeds door Birnbaum gegeven, uitbreiding ook voor het ruimtevraagstuk voort (blz. 36—47).

F. Sperschneider. *Ueber ebene, statisch bestimmte Fachwerke im Drehkraftfelde* (astatisches Gleichgewicht). De verwachtingen, welke de schrijver met het onder bovenstaanden titel verschenen proefschrift (Jena) wekt, worden niet vervuld. Ongetwijfeld is de bepaling van de staafkrachten in beweegbare vakwerken (klapbruggen, beweegbare armen van kranen, enz.) een belangrijk vraagstuk, maar de oplossing, die schrijver er voor geeft, is stellig niet de meest doeltreffende, de afleiding der gebruikte stellingen is niet de beste, de stellingen zelf zijn niet nieuw (blz. 48—63).

E. Trefftz. *Ueber die Spannungsverteilung in tordierten Staben bei teilweiser Ueberschreitung der Fliessgrenze.* Zooals bekend is, treden in de doorsnede van een gewrongen staaf, in de veronderstelling dat de wet van Hooke onbeperkt geldig is, oneindig groote schuifspanningen op in die omtrekspunten, waar de doorsnede een inspringenden hoek vertoont. In werkelijkheid treedt in een dergelijke doorsnede ook bij de kleinste belasting vloeiing in de beschouwde punten op. De schrijver onderzoekt voor een gewrongen hoekijzer vorm en grootte van het vloeigebied en komt daarbij tot de conclusie, dat, bij de gebruikelijke belastingen, dit bij den inspringenden hoek van het hoekijzer optredende gebied slechts uiterst klein is. Bij de afleiding der resultaten wordt uitvoerig gebruik gemaakt van de door Trefftz en Nadai voor korten tijd gelijktijdig bekend gemaakte onderzoekingen omtrent het „zeepvlies" analogon voor over haar vloeigrens heen belaste, gewrongen doorsneden.

Aan het slot van het artikel wordt de spanningstoestand bepaald in de omgeving van een cirkelvormige boring in een op afschuiving belaste doorsnede, waarbij eveneens grootte en vorm van het veelal optredende vloeigebied bepaald worden (blz. 64—73).

A. P. Bock. *Die kleinsten Kosten.* Schrijver stelt zich ten doel het algemeene „kosten"begrip te definieeren, de kosten als functie van de hen beïnvloedende grootheden voor te stellen en de voorwaarden op te stellen, waaronder de meestal meervoudig oneindig vele variatiemogelijkheden een minimum van deze kostenfunctie opleveren. Tevens wordt het geldigheidsbereik van de geleverde berekeningen aan een bespreking onderworpen (blz. 73—77).

Onder het hoofd „Kleine Mitteilungen" zijn opgenomen van:

D. Dresden: een beschouwing over het voorijlen bij walsen.

A. W. Sotoff: een elementaire afleiding van de schuifspanningsverdeeling in de dwarsdoorsnede van een gebogen staaf, welke echter in eenvoudigheid verre overtroffen wordt door die van de overeenkomstige afleiding, voorkomende in Klopper's Toegepaste Mechanica, deel II.

Y. Ikeda: een berekening van de wortels van Bessel-functies, die voor een ieder, die met deze functies practisch te rekenen heeft, van belang is.

H. Ch. Schenkel: een opmerking over de nomographie van de algemeene vergelijking van den derden graad.

B.

BIBLIOGRAFIE.

De stand der techniek van den olieschakelaar van uit het gezichtspunt van den bedrijfsleider.

In het Juli-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* geeft E. C. Stone een overzicht van den stand der techniek van den olieschakelaar vanuit het standpunt van den bedrijfsleider, in 't bijzonder ten aanzien van de stroomonderbreking. Het is niet zoozeer een origineele studie, als wel een verzameling van reeds bestaande feiten, die in een bepaalden samenhang nog eens voor het voetlicht worden gebracht, teneinde zooveel mogelijk discussie uit te lokken, in de hoop zoodoende het zeer samengestelde probleem der onderbreking van electrische stroomen tot meerdere klaarheid te brengen.

Het onderwerp in quaestie wordt in hoofdstukken behandeld, waarvan de inhoud als volgt beknopt wordt weergegeven:

I. Factoren, die het onderbrekend vermogen bepalen, n.l. de intensiteit en de duur van den boog.

II—III. Essentieele bijzonderheden betreffende de constructie van den onderbreker en zijn functies.

IV. Factoren, die van invloed zijn op de onderbreking, waarbij speciaal de aandacht wordt gewijd aan den invloed van den toestand, waarin de installatie zich bevindt (kortsluiting met of zonder aansluiting; neutrale geleider, direct of over een weerstand met aarde verbonden).

Digitized by Google

V. Verhouding tusschen het te onderbreken vermogen en de kosten, verbonden aan de installatie der daartoe noodige onderbrekers.

VI. Resultaten van met onderbrekers genomen proeven en daarop gebaseerde voorstellen.

VII. Toepassing van olieschakelaars met aanwijzingen, om daarin in de toekomst verbeteringen aan te brengen.

B.

NIEUWSBERICHTEN.

Tentoonstelling van inzendingen op de prijsvraag tot het verbeteren van den Oud-Hollandschen windmolen.

* De inzendingen op de prijsvraag tot het verbeteren van den Oud-Hollandschen molen, uitgeschreven door de Vereeniging tot behoud van molens in Nederland „De Hollandsche Molen" (zie *De Ingenieur* van 4 October 1924, No. 40, blz. 785), worden tentoongesteld in het gebouw „Arti et Amicitiae", Spui, te Amsterdam, van 25 tot 30 September 1925.

De tentoonstelling zal voor belangstellenden geopend zijn van 10 tot 5 uur.

Bewijzen van toegang zijn verkrijgbaar aan het kantoor der Vereeniging, Heerengracht 260—266, te Amsterdam.

Bestellingen van bestekken voor Rijkswaterstaatswerken, en die, betreffende de posterijen en telegrafie.

* De verkoop van de hierboven genoemde bestekken is, met ingang van 1 October 1925, opgedragen aan de Algemeene Landsdrukkerij, Fluweelen Burgwal 18, te 's-Gravenhage.

Bestellingen kunnen geschieden aan genoemde drukkerij of door tusschenkomst van de postkantoren.

Bezoek van Generaal Hsu aan Nederland.

* Betreffende het bezoek van den Chineeschen generaal Hsu, gouverneur van Mongolië, in de tweede helft van Augustus 1925, aan ons land, vernamen wij alsnog dat hij in verband met zijn zending naar Nederland, een bijzonder belang heeft gesteld in onze waterbouwkundige werken.

Na in de ochtenduren van 15 Augustus een bezoek te hebben gebracht aan een der groote diamantslijperijen te Amsterdam, heeft generaal Hsu met een gevolg van 9 personen de werken van het Noordzeekanaal en van de in aanbouw zijnde sluis te IJmuiden bezichtigd, onder geleide van den hoofdingenieur-directeur en de beide betrokken hoofdingenieurs, die daarbij alle noodige inlichtingen verstrekten.

Daar hij tijdens de vaart op het kanaal den wensch te kennen gaf ook een en ander te mogen vernemen over de waterbouwkundige geschiedenis van Nederland, heeft de hoofdingenieur-directeur van Noord-Holland daarop te IJmuiden in het directielokaal van den sluisbouw een korte voordracht over dit onderwerp gehouden, die door den tolk, zin voor zin, uit het Fransch in het Chineesch werden vertaald en waarbij van de zijde der missie nog vele belangstellende vragen werden gesteld.

Op den maaltijd, dien de generaal aan den vooravond van zijn vertrek te 's-Gravenhage aan eenige genoodigden gaf, en waarbij o. m. de Ministers van Oorlog en van Arbeid, Handel en Nijverheid aanwezig waren, heeft hij in het bijzonder hulde gebracht aan de Nederlandsche ingenieurs, waarbij hij er aan herinnerde, dat zoo velen hunner in China werkzaam waren geweest of nog waren. Door ir. W. G. C. Gelinck — als vertegenwoordiger van de Nederlandsche ingenieurswereld aan tafel — werd uit naam van zijn vakgenooten den generaal dank gezegd voor diens welwillende en waardeerende woorden.

Tentoonstelling en voordrachten over het meten op de Herbstmesse te Keulen, 23 September—2 October 1925.

* Wij ontvingen eerst bij het opmaken van dit nummer een mededeeling uit Keulen, waaruit blijkt dat de voordrachten over het meten op de „Koelnermesse", die 2 October 1925 sluit, belangrijk zullen zijn.

De meettechniek en de meetinstrumenten zijn een hulpwetenschap, die in zich zelf nooit doel, doch steeds middel zijn kan. Naast de vaststelling van natuurwetenschappelijke feiten, werd zij het hulpmiddel bij uitnemendheid der industrieele normalisatie. Want slechts door de nauwkeuringheidstechniek bereikt men de nationale en daarmede internationale verwisselbaarheid van technische onderdeelen. Maar ook economische kennis van goederen, energie, en den mensch staat of valt met de meetmethoden, die gedemonstreerd zullen worden op de systematische tentoonstelling van meetwerktuigen. Hieraan is verbonden een reeks van voordrachten o. a. van: dr. Block (IJkafdeeling Königsberg) „de ontwikkeling der meetwetenschap"; prof. Konen (Universiteit Bonn) „doel en grenzen van de natuurkundige lengtemeting"; dr. Berndt (Dresden) „beteekenis en nut van de nauwkeurigheidsmetingen in de techniek"; Oberregierungsrat dr. Ritter (Berlijn) „spanningsmetingen bij ontploffingen in het bijzonder in mijnen"; dr. Eppenstein (Jena) „toepassing der optiek op de metingen in den werktuigbouw"; dr. Lenk (Phys.-Techn. Reichsanstalt Berlijn) „het meten als nationaal en internationaal vraagstuk".

Bureau voor uitvinders.

* Op 27 Augustus 1925 had te 's-Gravenhage een vergadering plaats van de leden van het in 1917, op initiatief van het Departement Groningen van de Nederlandsche Maatschappij voor Nijverheid en Handel, gestichte „Bureau voor Uitvinders". In deze vergadering werd, rekening houdende met het feit, dat het Bureau slechts een zeer gering kapitaal ter beschikking heeft en dat zijn inkomsten tot een minimum gedaald zijn, besloten slechts in zeer bijzondere gevallen een kleinen bijstand aan uitvinders te verleenen. In het algemeen zal hun slechts een advies gegeven kunnen worden. Inmiddels zal getracht worden om nog eenige subsidies te verkrijgen opdat de stichting behouden kan blijven, zoodat de uitvinders zich, ook met het oog op eventueele octrooi-aanvragen, kunnen wenden tot een niet-belanghebbend en onbevooroordeeld lichaam. Ir. H. Grevers te Delft, Nieuwe Laan 76*a*, die van Mei 1924 af voorloopig de leiding van het Bureau op zich genomen had, werd tot secretaris van het Bestuur gekozen.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 16 September 1925 is benoemd tot ridder in de Orde van den Nederlandschen Leeuw J. J. C. van Dijk, oud-directeur van de Topografische Inrichting.

— Bij Kon. besluit van 16 September 1925 is, met ingang van 15 September 1925, benoemd, bij het wapen der genie, bij het regiment genietroepen, tot eerste-luitenant de tweede-luitenant J. N. Swaan, van het korps.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Waterstaat en 's Lands Burgerlijke Openbare Werken.

Ontheven: op verzoek, met ingang van een nader te bepalen dag in de maand September 1925, eervol van zijne werkzaamstelling, de tijdelijk ingenieur F. K. Huglin.

Tijdelijk belast: met de waarneming der betrekking van ingenieur 3e kl., C. H. F. Monteiro.

Toegevoegd: aan het hoofd der Irrigatie-afdeeling Brantas, met Kediri als standplaats, de ingenieur 3e kl., C. H. F. Monteiro, en de tijdelijk ingenieur 2e kl., Th. Jacobsen.

Bij den dienst der Staatsspoor- en Tramwegen.

Overgeplaatst: van het bedrijf der Staatsspoor- en tramwegen op Java (Exploitatie Westerlijnen) naar het bedrijf der Staatsspoor- en tramwegen in de Buitengewesten, de ingenieur 3e kl., ir. J. J. J. M. Hermans; gerekend van 15 Juni 1925, van de hoofdwerkplaatsen te Madioen naar het hoofdkantoor (dienst van Traktie en Materieel) te Bandoeng, de ingenieur 1e kl., ir. F. G. Massink, wordende hij in verband hiermede eervol ontheven van het beheer van de hoofdwerkplaatsen te Madioen.

Belast: gerekend van 15 Juni 1925, met het beheer van de hoofdwerkplaatsen te Madioen, de tijdelijk ingenieur 3e kl., K. E. Ehmcke, thans bij die hoofdwerkplaatsen geplaatst.

Bij het Gewestelijk Bestuur.

Benoemd: tot lid van den gewestelijken raad van Madoera, ir. H. G. A. Bakhoven, ingenieur 3e kl. bij den Waterstaat en 's Lands B. O. W. te Pamekasan.

Digitized by Google

PERSONALIA.

— De hoofdinspecteur van den arbeid ir. L. A. Fruytier is, te rekenen van 15 September 1925, toegevoegd aan den directeur-generaal van den arbeid ter standplaats 's-Gravenhage.

* Ir. H. J. Kist, vroeger „designer" bij de firma Smidth & Company, is thans als zoodanig aangesteld voor ijzerconstructie en gewapend beton bij de Knickerbocker Ice Company te New-York-City.

* Ir. R. M. Spijksma, vroeger tijdelijk opzichter bij het Gemeentelijk Bouwtoezicht te Amsterdam, is, met ingang van 16 September 1925, benoemd tot bouwkundige bij het bedrijf voor Openbare Werken te Heemstede.

* Ir. L. A. van der Wilde is benoemd tot ingenieur bij de Gemeenschappelijke Mijnbouw-Maatschappij „Billiton".

* Ir. W. van Beelen is benoemd tot teekenaar bij de Ateliers et Chantiers de la Gironde te le Hâvre-Graville.

* Ir. B. A. de la Houssaije is benoemd tot ingenieur bij de N. V. Margarinefabriek, voorheen Cohen & Van der Laan, te Haarlem.

* Uitslag der examens aan de Technische Hoogeschool.

Bij de aan de Technische Hoogeschool gehouden examens is geslaagd voor het ingenieurs-examen voor:

Werktuigkundig ingenieur: V. E. J. Hegenbarth.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Feestvergadering. Maaltijd in den restauratiewagen Antwerpen—Amsterdam, 11 September 1925.

Een groot aantal deelnemers aan de Feestvergadering te Antwerpen had zich opgegeven voor „diner in restauratiewagen voor eigen rekening" op den terugreis per trein M. 6.45 uit Antwerpen op 11 September.

Dientengevolge heeft het Instituut deze diners vooraf besteld bij de Cie. Int. des Wagons Lits et des Grands Express Européens.

Intusschen hebben slechts een zeer klein aantal personen deelgenomen aan den maaltijd in den restauratiewagen.

De directie van de Cie. Intern. heeft aan het Instituut schadevergoeding gevraagd. Deze vraag kwam ons billijk voor en wij hebben daaraan voldaan, doch verzoeken nu aan de leden, die zich opgaven maar niet aan den maaltijd deelnamen, f 2 te willen overmaken aan den Algemeen Secretaris, 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, zoo mogelijk uiterlijk 1 October.

Leden, die twijfelen of zij zich hebben opgegeven, kunnen zich daarvan vergewissen op het duplicaat van hun aangifteformulier. Mochten zij dit niet bewaard hebben, dan kunnen zij zich tot het Secretariaat wenden, waar de aangifteformulieren bewaard zijn.

Ir. J. J. Stieltjes,
president.

Ir. R. A. van Sandick,
algemeen secretaris.

Verslag van den gedelegeerde van het Kon. Instituut van Ingenieurs bij de eindexamens der Middelbaar Technische School te Groningen.

In de maand Juli 1925 hebben aan de Middelbaar Technische School te Groningen de eindexamens plaats gehad, welke door steller dezes als gedelegeerde van het Kon. Instituut van Ingenieurs werden bijgewoond.

Daar ik ook het vorig jaar bij deze examens tegenwoordig ben geweest, had ik het voorrecht eenig inzicht te kunnen krijgen in de wijze, waarop deze inrichting en haar onderwijs zich ontwikkelt.

Aangenaam is het mij te kunnen vermelden, dat de indruk zoodoende daaromtrent verkregen in alle opzichten gunstig was.

Het eerste jaar presenteerde het examen zich bijna niet anders, dan als dat eener ten deele op breeder basis gebrachte academie „Minerva", het instituut, dat zich ten bate der totstandkoming van de nieuwe nijverheidsscholen heeft opgeofferd. Er waren uitsluitend candidaten voor de afdeelingen Bouwkunde, Decoratief schilderen, Teekenen en Kunstnijverheid.

Thans namen ook leerlingen van de afdeelingen Werktuigkunde en Electrotechniek aan het examen deel.

De uitslag was voor de overgroote meerderheid der candidaten gunstig. Zij luidde als volgt:

afdeeling bouwkunde, geslaagd 9, afgewezen 1;
afdeeling werktuigkunde, geslaagd 5, afgewezen 1;
afdeeling electrotechniek, geslaagd 2, afgewezen 1;
afdeeling teekenen en kunstnijverheid, geslaagd 3, afgewezen 1;
afdeeling decoratief schilderen, geslaagd 3, afgewezen 0.

Er moet hierbij in aanmerking genomen worden, dat van deze inrichting, zoowel als dat bij al haar zusterinstellingen het geval zal zijn, de ongelijke vooropleiding der leerlingen moeilijkheden oplevert. Er is een hinderlijk verschil van algemeene ontwikkeling en nu is het wel bedenkelijk om deswege het onderwijs naar beneden te drukken.

Een flinke dosis theoretische kennis moeten de leerlingen aan de Middelbaar Technische School opdoen en deze moet er zoo vast inzitten, dat zij voor hen later als het ware voor het grijpen ligt en zij er op terug kunnen tasten zoodra de practijk hen voor een dilemna stelt.

Te dezen opzichte scheen mij nu bepaald relief tegenover het verleden te zijn ingetreden. Hetzij dan door betere inschakeling van voorbereidend onderwijs, hetzij door nauwer bij het begripsvermogen der leerlingen aan de inrichting zelf aanpassend onderwijs, kon nu bij de meerderheid der candidaten, tegenover zekere wijfelmoedigheid voorheen, eene positiviteit geconstateerd worden, die het kenmerk is van werkelijk omvatten en doorzien.

Dat is een succes voor de leeraren en zeer zeker is het een bewijs voor den ernst en de toewijding, waarmede zij hun taak hebben vervuld.

Maar zoo heeft mij ook de bijwoning dezer examens verhoogd vertrouwen geschonken in de toekomst der school. Onder de zaakkundige leiding van haar nieuwen directeur, ir. J. J. H. Vrijdags, kan zij zich ontwikkelen tot het centrum van het middelbaar technisch onderwijs in het Noordoosten des vaderlands.

De school is echter ook gewijd aan kunst en dat behoort ook zoo, want de techniek en de beeldende kunst kunnen alleen tot volle ontwikkeling komen door een broederlijk samengaan.

Men heeft aan de kunst de bovenste verdieping gegund in den bouw. Mogen wij daaraan symbolieke beteekenis hechten, de erkenning, dat aan de studie van vorm en kleur de eereplaats toekomt! Maar dan moge deze plaats tevens het besef verzinnelijken, dat aan de kunst geen benauwende grenzen mogen worden gesteld, dat men haar een onbelemmerden groei in opwaartschen zin gunt.

Ir. J. A. Mulock Houwer.

OPEN BETREKKINGEN.

Jong werktuigk. ingenieur (w. i.) voor dok- en reparatiebedrijf in Ned.-Indië. (Zie *Adv.* in N°. 38.)

Leeraar in de werktuigbouwkunde aan M. S. G. te Leiden. (Zie *Adv.* in N°. 38.)

Leeraar in de werktuigbouwkunde bij het Nijverheidsonderwijs te Groningen. (Zie *Adv.* in N°. 38.)

Machineteekenaar machinefabriek te Soerabaja. (Zie *Adv.* in N°. 38.)

Electrotechnisch ambtenaar op Regeeringsbureau. (Zie *Adv.*)

Civiel ingenieur. (Zie *Adv.*)

IJzerconstructie-teekenaar. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Delftsch ingenieur zoekt levenspositie. (Zie *Adv.* in N°. 38.)

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 3 October 1925 Nummer 40

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: prof. ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.

Vaste medewerker in Nederlandsch Indië: prof. ir. H. van Breen te Bandoeng.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland f 20.—, voor het Buitenland f 25.—. · Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland f 0.75, Buitenland f 0.85. · Advertentiën per regel f 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Instituutsagenda van vergaderingen. — Hetgeen op radiotechnisch gebied in Ned.-Indië is tot stand gebracht. De radiotechnische verbinding tusschen Nederland en Indië. Voordracht van dr. ir. C. J. DE GROOT I. (Wordt vervolgd). — Gemiddelde afmetingen voor sleepschepen voor de binnenvaart, door dr. ir. C. W. LELY. — Geschiedenis der Technische Hoogeschool. Het studiejaar 1924–1925. Uit de rede van prof. C. FELDMANN bij de overdracht van de waardigheid van Rector-magnificus. — Uit ons Parlement. — Ingezonden stukken: De verbetering der Volkshuisvesting te Amsterdam, door ir. A. KEPPLER; Steen-constructie en kappen van de vernielde huizen in de stad Borculo, door J. G. SLAGTER en ir. J. A. POSTEMA. — Boekbespreking: Jaarboek van de Techn. Hoogeschool te Delft, door ir. R. A. VAN SANDICK; Prof. Dr. Ing. A. KLEINLOGEL. Rhamenformeln, door v. W. — Bibliografie. — Scheepsbouw: Stoomschip „Maximina". — Nieuwsberichten: Promotie van ir. H. C. J. H. GELISSEN tot doctor T. W. — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Open betrekkingen. — Gezochte betrekkingen. — Erratum.

Dit nummer heeft 24 bladzijden.

INSTITUUTSAGENDA VAN VERGADERINGEN.

October 21. Excursie van de Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, (blz. 816).

HETGEEN OP RADIOTECHNISCH GEBIED IN NEDERLANDSCH-INDIË IS TOT STAND GEBRACHT

EN

DE RADIOTELEGRAFISCHE VERBINDING TUSSCHEN NEDERLAND EN INDIË.

Voordracht, gehouden in de vergadering van de Afdeeling voor Electrotechniek op 9 September 1924.

DOOR HET LID

dr. ir. C. J. DE GROOT.

I.

Inleiding.

In de laatste jaren heeft de Radiodienst in Ned.-Indië nog als eens in het teeken der belangstelling gestaan van de Indische zoowel als moederlandsche vak- en dagbladpers, meer speciaal waar het betrof het aandeel, dat Indië gehad heeft in de totstandkoming van de radio-verbinding Indië—Nederland.

Zooverre die belangstelling waardeerend of opbouwend kritisch was, is die in Indië natuurlijk steeds geapprecieerd en behoefde geen weerlegging. Pogingen om kritiek van onwelwillenden of ondeskundigen aard te beantwoorden zijn onvruchtbaar gebleken, daar het groote tijdinterval, dat door de lange postverbindingen noodzakelijkerwijze bestaat tusschen woord en wederwoord — naar ervaring minstens drie maanden — het debat alle actualiteit ontneemt.

Het is daarom, dat van Indische zijde gedurende de laatste tijden is afgezien van de beantwoording van deels vinnige voortgezette aanvallen, waarbij de overweging gold dat te eeniger tijd een gelegenheid zich vanzelf wel eens zou voordoen om een duidelijker en vooral redelijker beeld te geven van de Indische radiozaken, dan destijds in het moederland van verschillende zijden is opgehangen.

Die gelegenheid, M. d. V., is mij nu geboden door uw welwillende medewerking, waarvoor ik u bij deze, ook namens mijn chefs en medewerkers, dank zeg.

Gedachtig het spreekwoord „onbekend maakt onbemind", heb ik gemeend allereerst u een zoo goed mogelijk beeld te moeten geven van de organisatie van de Indische Radioafdeeling, haar taak, omvang en technische inrichting, mede omdat daarbij van zelf reeds dikwijls het „waarom" zal duidelijk worden, dat blijkens diverse publicaties vooral in Nederland zoo dikwijls niet is begrepen.

Na de middagpauze hoop ik dan over te gaan tot het hoofdonderwerp: „De radio-telegrafische verbinding tusschen Nederland en Indië", waaromtrent ik na afloop gaarne met ieder in debat wensch te treden wien u, M. de V. daartoe het woord wilt verleenen. Mij is ter oore gekomen dat men van zekere zijde beangst zoude zijn, dat het debat een persoonlijke tint zoude kunnen krijgen. Ik kan u verzekeren dat men zulks van mij althans niet behoeft te vreezen, gelijk ik in geen enkel debat schriftelijk nòch mondeling ooit het eerst persoonlijk ben geweest. Het is mij uitsluitend erom te doen een zaak, die mij begrijpelijkerwijze zoo zeer aan het hart ligt, te bevorderen door op mogelijke verbeteringen te wijzen waar die m. i. met voordeel zijn aan te brengen. Mijn bedoeling is dus geenszins door te prikkelen te verwijderen, doch integendeel slechts om tot de meest intensieve samenwerking bij te dragen, waartoe persoonlijke aanvallen al zeer weinig zouden kunnen bijdragen. Ik meen daarbij op een gelijke behandeling te mogen rekenen.

Ik heb, zooals gezegd, gemeend dat het debat meer vruchtbaar zou kunnen zijn indien aan mijn eigenlijke voordracht zou voorafgaan een inleidende beschrijving van

Hetgeen op radio-technisch gebied in Ned.-Indië is tot stand gebracht,

een beschrijving waartoe ik nu overga.

Indien men van iemand of iets, hetzij man, paard of dienst, de hoofdtrekken wenscht te kennen, dan interesseert men zich allereerst voor den stamboom.

Met deze waarheid voor oogen heb ik hier voor u opgehangen de organieke stamboom van de Indische Radio-afdeeling met haar geledingen naar boven en beneden (fig. 1).

Als erkenning onzer koloniale afhankelijkheid van het moederland, prijkt aan dien stamboom bovenaan Z. Exc. den Minister van Koloniën.

Steken we nu in gedachten de zee over, dan vinden we op de volgende étage Z. Exc. de Gouverneur-Generaal van Ned.-Indië.

Droomen we ons één zeer kort oogenblik Indië zelfbesturend, om de onderlinge organieke verhoudingen duidelijker te maken, en stellen we ons dan den Gouverneur-Generaal als

Digitized by Google

staatshoofd voor, dan volgen onder hem, wat dan de ministers zouden zijn, de departementshoofden, die buiten dezen droomwereld den titel van directeur voeren.

Van deze directeuren interesseert ons speciaal die van gouvernementsbedrijven, daar over hem de lijn naar de Radio-afdeeling leidt.

Onder het departement van gouvernementsbedrijven ressorteeren een groot aantal bedrijfs- en verkeersdiensten, van welke om begrijpelijke redenen ons speciaal interesseert de Post-, Telegraaf- en Telefoondienst in Ned.-Indië.

Onder het hoofd van dien Dienst vinden we toch, den stamboom volgend, vier z.g. dienstvakhoofden, onder welke speciaal die van den Telegraafdienst als eigenlijke „vader" van de Radio-afdeeling ons interesseert.

Deze vader heeft nog twee andere zonen: het hoofd van de afdeeling Techniek der Draadtelegrafie en het hoofd van de afdeeling Bedrijf der Telegrafie.

Het is voor goeden gang van zaken noodig dat deze drie zeker een der meest nuttige, gelduitsparende onderdeelen van de Radio-afdeeling.

De radio-wetenschap toch staat nog, zoo niet in de kinderschoenen, dan toch in die der prille jongelingsjeugd, inrichtingen, die bij het begin van den bouw van groote stations ultra-modern waren, zijn bij bouwbeëindiging dikwijls reeds wanhopig ouderwetsch gebleken. Hiervan den bouwheer een verwijt te maken, zooals dikwijls in het publiek is geschied, getuigt, door den bril van den vakman bezien, slechts van wanhopige ondeskundigheid en van een totaal miskennen van den frisschen groei, deze jonge wetenschap nog eigen; het gaat er eenvoudig mede als met de broekjes onzer opschietende zoons. Alleen, die radiobroekjes kosten dikwijls tonnen, ja millioenen, en er zijn helaas geen jongere broertjes om ze af te dragen.

Men moet dus bij de exploitatie van een radio-net op een voortdurende evolutie der technische middelen bedacht zijn, wil men in vergelijking met andere verkeersmiddelen (kabel- en

STAMBOOM VAN DEN INDISCHEN RADIODIENST.

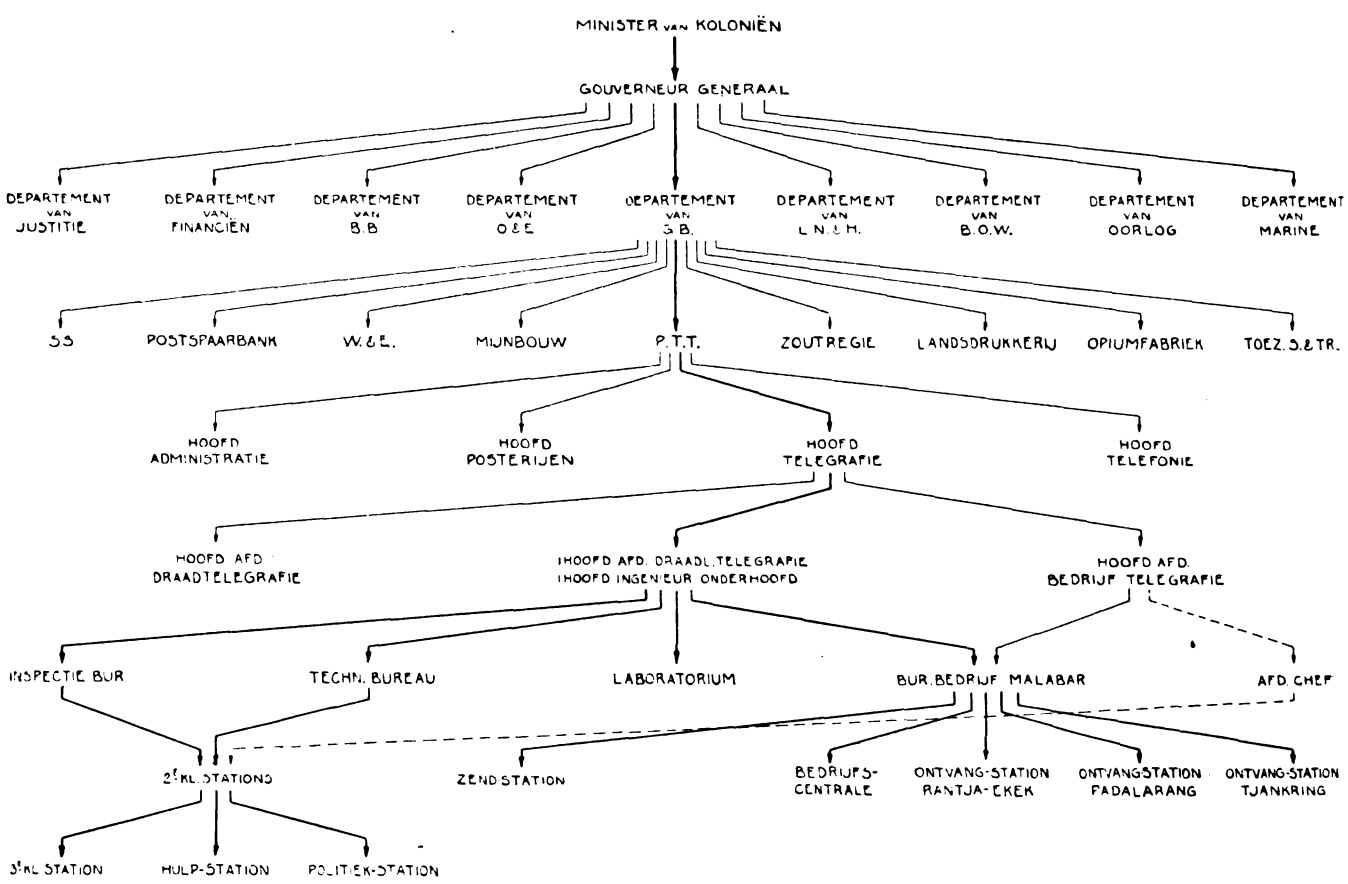


Fig. 1.

zoons in volle harmonie samen werken en leven, vooral omdat schier elke zaak haar technische zoowel als bedrijfszijde heeft. We zijn intusschen ten slotte afgedaald tot de Radio-afdeeling en u ziet dus hier mijn bescheiden plaatsje.

Zooals u zult opmerken word ik in mijn dagelijksche taak bijgestaan door een hoofdingenieur, onderhoofd, die mij ook nu gedurende mijn buitenlandsch verlof vervangt. Deze functionaris is, zoowel gezien de hoeveelheid werk als de continuiteit in de leiding, noodig gebleken.

Deze betrekking beteekent dus in zekeren zin een doublure en in den geheelen opzet der Radio-afdeeling zult u dit doublure-systeem steeds terug vinden teneinde ervoor te zorgen dat door ziekte, verlof, pensioen of dood niet een der vele onderdeelen vast loopt.

Bij afdeelingshoofd en onderhoofd berust de algemeene leiding der radiozaken, terwijl, zooals de stamboom doet zien, de navolgende speciale onderafdeelingen bestaan, die als volgt zijn bezet:

Laboratorium. Deze onderafdeeling verzorgt, evenals de boven beschreven centrale leiding, den geheelen radio-dienst. Het laboratorium draagt daarbij minder een wetenschappelijk dan wel overwegend een practisch-technisch karakter. Het is lijntelegrafie) bieden wat men als radioman eerlijk bieden *kan* en waarop dus het publiek recht heeft.

Wil men nu die evolutie volgen, door steeds het nieuwst-aangeprezene te koopen, dan zal men meestal zeer bedrogen uitkomen. Niet alleen toch worden die nieuwtjes, vooral den eersten tijd, door fabrikanten ongelooflijk prijzig gehouden, doch misschien in geen vak bestaat helaas zooveel humbug als in het onze, en deze wordt, naar ervaring leert, door de grootste wereldfirma's evengoed bedreven als door de kleinere. Ik behoef b.v. slechts te wijzen op de steeds weer opduikende berichten en patenten volgens welke we de lastige luchtelectrische storingen, die de noodzakelijke sterkte der zendstations bijna geheel beheerschen, nu eindelijk geheel kwijt zijn, terwijl we in werkelijkheid, sinds invoering van de ontvangst op het gehoor van muzikale seinteekens, een vijftiental jaren geleden, slechts zeer weinig op dit gebied zijn vooruitgekomen; en dit zeer weinige wordt dan nog slechts bereikt door middel van een zeer veel ingewikkelder ontvang-apparatuur.

Behalve dat duurte en erkende humbug ons dus dwingen, maar niet alle nieuws te koopen, beteekent ook de normale wijze van aanschaffing, voorgeschreven door de begrootings-

Digitized by Google

wetgever, dat wat men eischt, gewoonlijk bij aankomst reeds verouderd is.

De eenige wijze, bij dit jonge vak, om modern te blijven is dus zooveel mogelijk alle nieuwigheden, indien die uit theoretische overwegingen als mogelijke verbeteringen onderkend worden, in eigen laboratorium, of, aldaar voorbereid op eigen stations in de practijk, te probeeren, teneinde de werkelijke waarde vast te stellen alvorens de nieuwigheid te koopen en in te voeren. Natuurlijk leent zich niet alles voor dit laboratoriumonderzoek; in het algemeen zullen die onderzoekingen b.v. meer ontvangtechniek dan zendtechniek betreffen, doch vele verbeterde zendmiddelen, b.v. onderdeelen als relaisinrichtingen, automatische regelingen, enz. en principieele verbeteringen op zend-gebied, die gewoonlijk evengoed aan zenders van middelbare sterkte kunnen worden onderzocht, leenen zich mede uitstekend tot onderzoek in het laboratorium alwaar zenders van alle typen aanwezig zijn en waardoor tonnen ja millioenen te sparen zijn.

Doch speciaal voor Indië is zoo'n laboratorium zijn geld waard, omdat we vooral in de buitengewesten te maken hebben met bedieningspersoneel van het eenvoudigst denkbare type, naar u aanstonds zal blijken, terwijl de stations toch dikwijls enorme afstanden en wel daags hebben te overbruggen, waardoor niet alleen de bediening der stations werkelijk „foolproof" moet zijn, doch ook herstelling van fouten die kunnen voorkomen niet boven zuiver mechanisch denken mogen verplichten, willen ze geen lange bedrijfsonderbrekingen en dure reizen van speciale technici veroorzaken.

Moderne stations, op de open markt in Europa en Amerika verkrijgbaar, en aldaar in het gebruik uitstekend voldoend in de handen van goed onderlegde bedienaren en onder gemakkelijk bereik van inspecteerende hoogere technici, te midden van een steeds gereed staande industrie, deugen dikwijls in het geheel niet voor onze speciale zoozeer afwijkende koloniale omstandigheden. Normale uitvoeringen zijn alsdan af te wijzen en eigen schijnbaar onmoderne types te ontwerpen en soms zelf aan te maken.

Verder repareert het laboratorium met daarin ondergebracht bescheiden werkplaatsje alle mogelijke defecte onderdeelen en meters der bestaande stations, ijkt de laatste, beproeft ontvangers en ontvangersonderdeelen, verder door den Dienst zelf gebouwde zenders van klein en middelbaar vermogen en onderdeelen van groote zenders, maakt van noodig geachte massa-onderdeelen modellen aan ter massaproductie in de ateliers van den P. T. T. Dienst te Weltevreden, enz., enz.

Het radio-laboratorium, waarvan ik u aanstonds een paar lichtbeelden zal vertoonen, is, na in de laatste jaren reeds tweemaal te zijn verhuisd, nu, laat ons hopen definitief, ondergebracht in het nieuwe Departementsgebouw van Gouvernementsbedrijven (fig. 2) en wel in twee verdiepingen, de

GEBOUW VAN HET DEPARTEMENT VAN GOUVERNEMENTSBEDRIJVEN.

Fig. 2.

parterre- en een onmiddellijk daaronder gelegen sousterrainverdieping. In het sousterrain bevinden zich een uitgebreid magazijn, deels ten dienste van het laboratorium zelf, deels ten dienste van de radio-stations, verder een transformatorstation voor stroomlevering aan het laboratorium (220 Volt draaistroom met nulleider), de motor-generatoren die dezen draaistroom omzetten in 6, 30, 125 en 500 Volt gelijkstroom, en een proefstand met universaal rails voor het beproeven van diverse generatoren en zenders voor kleine en middelbare stations (fig. 3 en 4). Verder een accubatterijkamer met batterijen van 6, 30 en 500 Volt (laatste in groepen van 20, 40 en 100 Volt, schakelbaar op de borden boven in het laboratorium) en een kleine

LABORATORIUM SOUSTERREIN MET MOTORGENERATOREN EN PROEFSTAND.

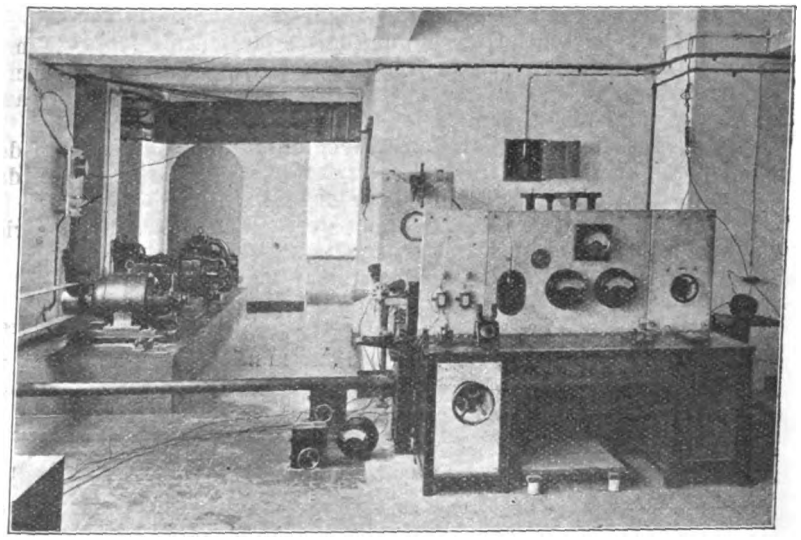


Fig. 3.

werkplaats met glasblazerij. Tegen den sousterrain-zolder loopen. de verschillende geleidingen vanwaar de het plafond doordringende, verticale, aftakgeleidingen naar de verschillende verdeelbordjes in het daarboven gelegen eigenlijk laboratorium loopen. Een ruime toegangspoort geeft gelegenheid tot

BOOGZENDER BIJ DE BEPROEVING.
Proefstand van achteren gezien.

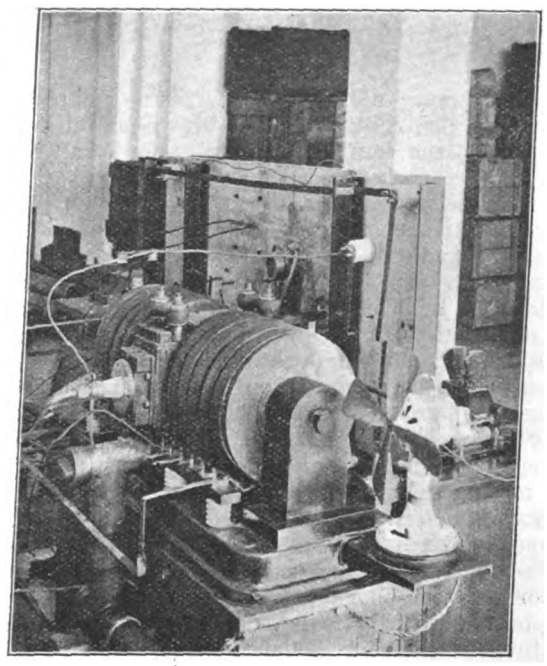


Fig. 4.

het transport van machines, enz. in en uit het sousterrain, terwijl een montageluik met bok gelegenheid biedt om zware deelen uit het sousterrain naar het bovenliggende laboratorium te brengen. Een wenteltrap geeft gemakkelijk communicatie voor personen tusschen beide étages, terwijl een ventilatiekoker met geforceerden trek de gassen uit de accu-ruimte tot boven het dak van het gebouw brengen.

Op de bovenverdieping, het eigenlijke laboratorium (fig. 5), dat helder verlicht is door een ononderbroken rij openstaande deurramen in één der lange wanden van de zeer gestrekte zaal, bevindt zich allereerst een blibliotheek en cartotheek

Digitized by Google

alwaar aan schrijftafels de experimentatoren het noodige kunnen naslaan en voor de nazaten vastleggen. Hier staan ook de kasten met laboratoriuminstrumenten. Dan wordt een der beide korte wanden van de zaal geheel in beslag genomen door een centraal schakelbord, van waaruit men de, in het sousterrain staande, motor-generatoren kan doen aanloopen en schakelen, de accu's kan laden en diverse leidingen onder stroom kan zetten. Vóór dit schakelbord is een afdeeling voorzien van verzwaarden vloer, waarin zich het reeds genoemde hijschluik bevindt. Hier kunnen zware deelen als motor-generatoren, zenders, enz. beproefd worden zonder gevaar voor den vloer.

De volgende afdeeling is de z.g. zender-ruimte; hier zijn vast opgesteld een drie-electrodenlampzender, een Poulsenboogzender en een fluitvonkzender ten dienste van het laboratoriumwerk. De Poulsenboog maakt tevens deel uit van een politiek-strategisch radionet over Java, dat echter alleen onder bepaalde omstandigheden in dienst wordt gesteld.

De hooggespannen gelijkstroom voor den triodezender (500—2000 Volt regelbaar), gewonnen uit gelijkgerichten wissel-

LABORATORIUM. PARTERRE.

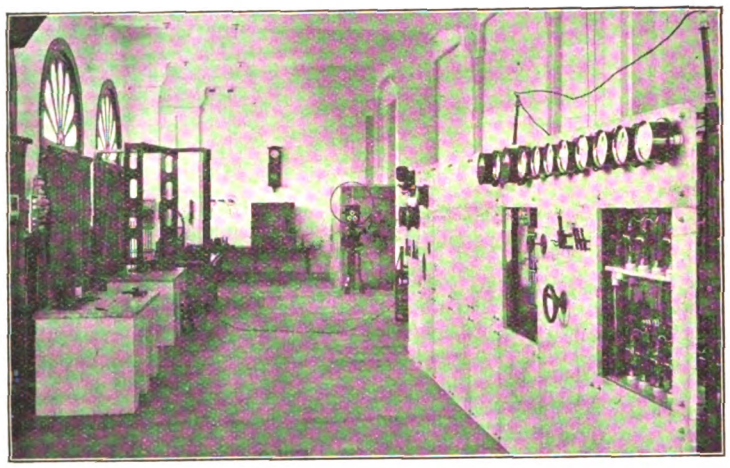


Fig. 5.

stroom is tevens naar de verschillende verdeelbordjes in het laboratorium voerbaar, alwaar men aldus beschikt over gelijkstroom van practisch continu spanningsbereik van 6 Volt tot 2000 Volt.

Hierop volgt de z.g. groote meetafdeeling. Hier zijn permanente meetinrichtingen opgesteld voor isolatie-, weerstand-, capaciteit-, zelfinductie-, frequentie-metingen voor gelijkstroom dan wel laag- of hoogfrequente wisselstroom. Een speciale tafel is ingericht voor het opnemen van karakteristieken van ontvang- en kleine zendlampen. Geen lamp gaat naar de stations, zonder deze tafel te zijn gepasseerd teneinde te voorkomen dat men daarbuiten in moeilijkheid komt door toezending van lampen met een karakteristiek, die niet goed bij de ontvangtoestellen past. Trilvrije marmeren tafels geven verder nog gelegenheid voor bijzondere, niet dagelijks voorkomende metingen.

Hierna volgt een afdeeling voor hoogvacuumwerk (reparatie en aanmaak van zend- en ontvanglampen). Een snelwerkende Langmuir-hoog-vacuümpomp met voorgeschakelde Gaede-pomp zorgt voor het zeer hooge vacuüm, terwijl een electrisch verwarmde oven aanwezig is om de lamppeeren op de noodige temperatuur te houden. Door hooggespannen gelijkstroom kunnen de lamp-electroden op de bekende wijze worden ontgast.

Ten slotte volgt een ontvang-afdeeling, waar, behalve permanent opgestelde ontvangers, ook in beproeving zijnde ontvangers en ontvangerdeelen kunnen worden behandeld. Een plaatijzeren kooi is aanwezig om gedurende die beproevingen werking van eigen laboratoriumzenders of vreemde zenders (b.v. het nabij gelegen Malabar) onschadelijk te maken.

In elk der vijf in elkaar loopende laboratoriumafdeelingen is op handige plaatsen een drietal aftakborden aangebracht voor wissel- en gelijkstroom met, waar zulks noodig is,blokkeer-pluggen, zoodat in dat geval slechts in één der afdeelingen een bepaalde stroomsoort kan worden afgenomen ter voorkoming van onderlinge beïnvloeding der proeven. Verder is in elke afdeeling gelegenheid tot aansluiting op stadsgas- en waterleiding, terwijl een zend-ontvang-blokkeering waakt voor beschadiging der ontvang-apparaten.

Zooverre kunstmatige verlichting van het laboratorium noodig is, wordt deze verkregen door gelijkstroom uit accu's teneinde inducties gedurende de proeven te vermijden.

Bij het laboratorium behoort een tweetal antennes met aardnet, de eersten gedragen door twee 45 m hooge Eiffeltorens, vóór het Departementsgebouw opgesteld.

Zooals de stamboom (fig. 1) toont, wordt het laboratorium beheerd door een ingenieur, een Europeesch instrumentmaker tevens magazijnmeester en 4 lagere Inlandsche technici, waaronder één glasblazer.

Voor den ingenieur-leider is gekozen iemand, die zin voor systematisch laboratoriumwerk paart aan practischen zin en een eenjarige practijk van het beheer van het Bedrijfsbureau Malabar heeft. Zulks is geschied om steeds op Bandoeng zelf een doublure te behouden voor de leiding van het zoo gewichtige Malabar-bureau. Hij blijft zich, naast zijn eigenlijke werk, van de Malabarzaken dan ook steeds op de hoogte houden.

Doublure voor de laboratoriumleiding is steeds aanwezig in den vorm van het afdeelingshoofd of onderhoofd zelf, terwijl op een der andere bureaux (inspectie) een ingenieur met specialen laboratorium-aanleg en practijk aanwezig is die, hoewel niet steeds te Bandoeng geplaatst, toch bij langere afwezigheid (buitenlandsch verlof, enz.) het laboratorium kan overnemen.

Behoort het laboratorium min of meer tot de centrale leiding van het geheele radionet, de drie nu volgende onderafdeelingen hebben elk voor zich *gedeelten* van het radionet te verzorgen.

Daarbij bestaat een volkomen splitsing tusschen het z.g. eerste-klasse-station Malabar, het politiek strategisch radiomiddelpunt van Indië, en de overige op Java en Buitengewesten gelegen stations (2e klasse, 3e klasse, hulp- en politieke stations) en zulks ten gevolge van de geheel andere functies die deze onderdeelen te vervullen hebben.

Zijn de laatste stations min of meer onderdeelen van het algemeen telegraafnet binnen Ned.-Indië en derhalve gemakkelijk aan de algemeene telegraaf-organisatie aan te passen, het eerste is een zeer speciaal object, n.l. een blokkade-breker, deels zelfs een zuiver militair station, dat in vredestijd op commercieelen basis internationale verbindingen bedient en daarbij grooter bedrijfsvrijheid behoeft dan het normale binnenlandsche net, wil het aan concureerende ondernemingen als de bestaande kabelmaatschappijen vruchtbaar het hoofd kunnen bieden. Het is in vredestijd dus een *overgangs*station van het internationale verkeer op het normale binnenlandsche net en behoeft dus geenszins gewrongen te worden, ja kan straffeloos niet gewrongen worden in het keurslijf der normale telegraaforganisatie. Het beheer is dan ook op geheel andere wijze ingericht.

De eerst te behandelen onderafdeeling is dan het *Bedrijfsbureau der Radio-stations op de Bandoengsche hoogvlakte*, kortweg bureau Malabar.

Dit gewichtige bureau dat, zooals boven is uiteengezet, zoo zelfstandig mogelijk dient te werken, hangt met normale telegraafadministratie slechts in zooverre samen, dat de het bureau beheerende ingenieur verantwoording verschuldigd is aan het hoofd van de draadlooze afdeeling op technisch, en het afdeelingshoofd van bedrijftelegrafie op bedrijfsgebied.

Hoewel voor den chef van het bedrijfsbureau Malabar een ingenieur is gekozen, bekleedt deze functionaris dus geenszins een zuiver technische betrekking, doch is hij zoowel de administratieve als technische bedrijfsleider van het geheele internationale radioverkeer. Het is toch noodig gebleken dat één persoon de zuivere verkeers-bedrijfseischen zoowel als de technische hulpmiddelen geheel overziet om de uitbuiting van het verkeersmiddel zoo intensief mogelijk te doen zijn. Zulks is noodig door het eigenaardig karakter eener lange afstandradioverbinding, n.l. dat eener zeer ongelijkmatige verkeerscapaciteit als functie van het uur van den dag zoowel als van het jaargetijde. Hedenmiddag zult u zien hoe geweldig die schommelingen zijn.

In grove trekken volgen die schommelingen echter vaste wetten, die door systematische 24 uur-bedrijfsproeven min of meer bekend zijn. Uit deze algemeene wetten, getoetst aan de resultaten der vorige dagen, moet de leider van het Bedrijfsbureau voorspellen hoe elken dag het verkeer geregeld moet worden, hij zal de juiste uren, golflengten, zendmiddelen, zend-

Digitized by Google

energiën (deze varieeren b.v. dikwijls binnen het uur in verhoudingen 1 op 10 à 20 en economische bedrijfswijze eischt dat steeds met minimum-noodzakelijke energie hoeveelheid wordt gegeven) personeelbezetting der stations aangeven, een en ander in verband met de eveneens grillige doch ook weer bepaalde gemiddelde wetten volgende hoeveelheid telegrammen, die op elk uur kunnen worden verwacht, hij zal trachten de telegrammen op uren met zoo gering mogelijk energieverbruik over te brengen, heeft daarbij echter weer te letten op de waarschijnlijke vertraging in verband met concureerende middelen als kabels; hij heeft na te gaan wanneer hij sneltelegrafie moet toepassen, welk soort en welke hoeveelheid telegrammen hij daarvoor heeft te reserveeren, alles in verband met de mogelijkheden aan het andere verbindingseinde, die hij dus evenzeer moet kennen; hij zal steeds zoeken naar nieuwe bedrijfs- en technische middelen om den verkeersomvang te verhoogen, heeft daartoe bij voortduren grondige studie te maken van wat elders gepraesteerd wordt en brengt noodig geachte technische en beheersveranderingen vóór bij zijn chefs. Technische verbeteringen worden dan zoover noodig in het laboratorium of het technisch bureau verder uitgewerkt, dan wel bestellingen worden gedaan. Verder zal deze man steeds erop uit zijn zooveel mogelijk alle aanwezige zend- en ontvangmiddelen uit te buiten door nieuwe verbindingen te scheppen in de nog vrije uren, ter voorbereiding waarvan hij met de vreemde administratie zich in verbinding stelt tot het houden van vóórproeven, enz. Kortom deze man is de steeds wakende en werkende ziel van het Malabar-bedrijf. Hoewel hij dus een diep inzicht moet hebben in de verkeersregeling is, als gevolg van de nog steeds plaats hebbende evolutie der radiomiddelen, zijn diligentie nog zoo overwegend in technische richting vereischt, dat men besloten heeft voor deze betrekking een ingenieur te kiezen met bedrijfsneigingen, en deze organisatie heeft uitstekend voldaan. Hij wordt bijgestaan door een 3-tal administratieve ambtenaren voor het verwerken der noodige gegevens uit dag- en maandstaten van de diverse onderdeelen van het complex der Malabar-stations (fig. 6), geldelijk- en personeelsbeheer, enz. Hoewel hij natuurlijk inslaande veranderingen bij zijn chefs heeft voor te brengen en ook in voorname bedrijfs- en technische zaken vaak overleg met hen pleegt, geniet deze leider toch een hooge mate van zelfstandigheid, en zouden er m. i. slechts zeer principieele zaken als tariefsbepalingen, enz. niet rechtstreeks door hem met een gelijkwaardigen functionaris van het tegenstation behooren te worden behandeld wil een vlot werkend commercieel verkeer mogelijk zijn.

Een dergelijk functionaris ben ik echter in den Nederlandschen stamboom tot mijn spijt niet tegengekomen; ik kom hierop hedenmiddag terug.

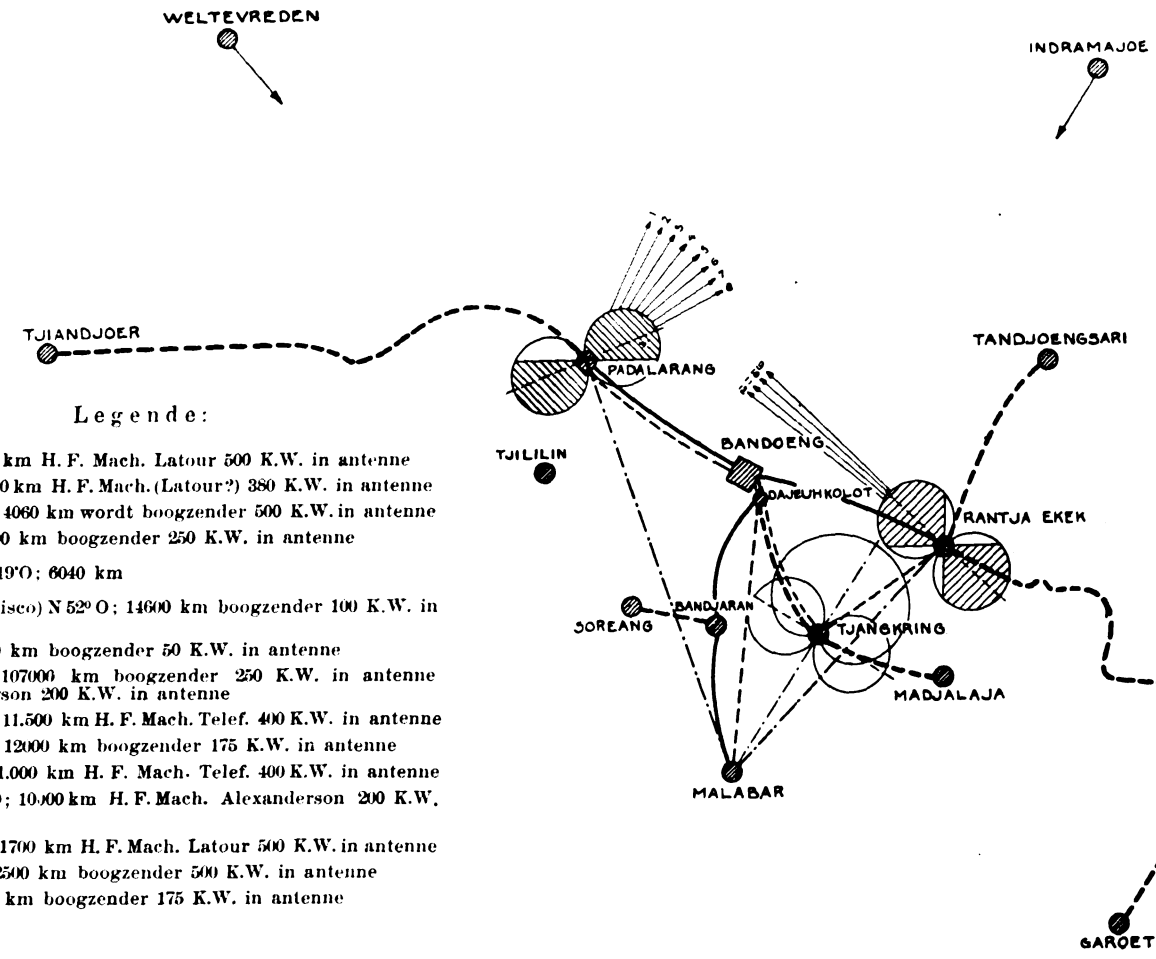
Onder zijn directe orders staan de chefs van de bedrijfscentrale, het zendstation en de diverse ontvangstkiosken.

De *bedrijfscentrale*. Het Malabar-station heeft van den beginne af steeds gewerkt met z.g. concentratie, die voor kort ook hier te lande met zoo'n groot succes voor de verkeersafwikkeling is ingevoerd. Deze concentratie had oorspronkelijk en wel tijdelijk plaats te Tjangkring in een loods vlak bij het eigenlijke ontvangstation (fig. 7).

Hier kwamen telegraaflijnen, die Bandoeng, Buitenzorg, Weltevreden, Semarang en Soerabaja rechtstreeks per Morse, Wheatstone-recorder dan wel Siemens sneltelegraaf verbonden, binnen evenals de relaislijnen naar het zendstation, terwijl uitgenoodigd door signalen de seinende telegrafist tijdelijk zijn sleutel aan den ontvangenden telegrafist kon afstaan tot het doen van navragen en tevens het tegenstation, indien noodig, mede kon afluisteren indien dit voor hem een navraag had. Op deze wijze konden, tusschen het duplex verkeer door, navragen snel behandeld worden. Men is er nu mede bezig deze centrale te brengen naar Bandoeng in een nieuw gebouw naast het oude, voorloopig blijvende telegraafkantoor, hetgeen ook van meet af aan in de bedoeling heeft gelegen, doch wachtte op den bouw van een nieuw telegraafkantoor in Bandoeng dat door de bezuiniging is afgelast.

Concentratie naar een groote stad in stede van naast het ontvangststation heeft in Indië niet die voordeelen, die het in Nederland heeft, omdat geen der steden van Java een zeer overwegend eigen aandeel in het verkeer naar het Buitenland heeft. Handelscentra in de Europeesche beteekenis bezitten we in Indië niet. Een verwijderde bedrijfscentrale heeft daarbij

ONDERLINGE LIGGING DER VERSCHILLENDE ONDERDEELEN VAN HET RADIOCOMPLEX BANDOENG.



Legende:

1. Saigon. N 1° W; 2000 km H. F. Mach. Latour 500 K.W. in antenne
2. Peking. N 9° 31' O; 5300 km H. F. Mach. (Latour?) 380 K.W. in antenne
3. Shanghai. N 18° 23' O; 4060 km wordt boogzender 500 K.W. in antenne
4. Cavite. N 31° 27' O; 2800 km boogzender 250 K.W. in antenne
5. Ilwaki. / Funabaschi. N 32° 19' O; 6040 km
6. San Diego (San Francisco) N 52° O; 14600 km boogzender 100 K.W. in antenne
7. Guam. N 60° 53' O; 4700 km boogzender 50 K.W. in antenne
8. Honolulu. N 69° 12'; 107000 km boogzender 250 K.W. in antenne H. F. Mach. Alexanderson 200 K.W. in antenne
9. Kootwijk. N 38° 0' O; 11.500 km H. F. Mach. Telef. 400 K.W. in antenne
   Leafield. N 37° 42' O; 12000 km boogzender 175 K.W. in antenne
   Nauen. N 37° 42' O; 11.000 km H. F. Mach. Telef. 400 K.W. in antenne
   Warschau. N 37° 45' O; 10.000 km H. F. Mach. Alexanderson 200 K.W. in antenne
10. St. Assise. N 41° 11' O; 11700 km H. F. Mach. Latour 500 K.W. in antenne
11. Bordeaux. N 45° 1' O; 12500 km boogzender 500 K.W. in antenne
12. Lyon. N 45° 49' O; 11750 km boogzender 175 K.W. in antenne

Fig. 6.

Digitized by Google

boven concentratie nabij het ontvangstation het nadeel van meerdere bediening daar men een extra instel-telegrafist in de ontvangkiosk noodig heeft bij geluidsoverbrenging. Dat men er in Indië desniettemin toe over is gegaan tenslotte de bedrijfscentrale toch naar Bandoeng over te brengen, vind zijn oorzaak in het feit dat de wenschelijkheid van minstens twee ver uit elkaar gelegen ontvangkiosken voor werken in verschillende richtingen is gebleken, zoodat toch geluid-overbrenging naar een der kiosken noodig is en het personeel niet dan bezwaarlijk te Tjangkring kan wonen, zoodat bij de slechte spoorverbindingen een duur autotransport noodig was. Het meerdere noodige personeel wordt behalve door wegvallen dier transportonkosten daarbij gedeeltelijk geneutraliseerd door vermindering van het personeel op het telegraafkantoor te Bandoeng en het lijnpersoneel op de bedrijfscentrale te Tjangkring *tezamen* genomen, nu de lijntoestellen, vroeger in de bedrijfscentrale geplaatst, op het telegraafkantoor te Bandoeng worden ondergebracht, welke combinatie, gezien het

TIJDELIJKE BEDRIJFSCENTRALE TE TJANGKRING.

Fig. 7.

feit, dat dit telegraafkantoor zelf reeds met de meergenoemde hoofdplaatsen werkt, natuurlijk tot personeelsbesparing aanleiding geeft, terwijl de bezetting van de lijn Bandoeng—Tjangkring geheel wegvalt.

Daar Bandoeng van de Javasche hoofdplaatsen wel een der minst drukke handelscentra is zal men wellicht vragen waarom de bedrijfscentrale niet naar Weltevreden dan wel Soerabaja is overgebracht. Behalve dat dan honderden kilometers lange relais- en geluidoverbrengingslijnen noodig zouden zijn, die licht aanleiding worden tot langdurige bedrijfsstoringen, en ook geen dezer handelsplaatsen zóó'n overwegend aandeel in het buitenlandsch verkeer heeft om deze complicatie met het daaraan verbonden bedrijfsrisico te rechtvaardigen, is nu het geheele bedrijf rond Bandoeng gelegen en zijn alle onderdeelen gemakkelijk per trein en auto bereikbaar. Het leidende bedrijfsbureau is daarbij in de nieuwe verkeerscentrale zelf ondergebracht, voelt dus de directe polsslag van het verkeer.

Daarbij is niet te vergeten dat het station in hoofdzaak blokkade-breker, dus een oorlogswapen is, om welke reden de militaire departementen groote waarde eraan hechten dat reeds in normale tijden alles binnen de Bandoengstelling is samengevat ten einde bij mobilisatie, als wanneer juist het station zijn grootste waarde heeft, verwarring te voorkomen.

Zooals de stamboom doet zien, wordt de eigenlijke centrale beheerd door 1 adjunct-inspecteur-chef, bijgestaan door 3 controleurs-sous-chef. Deze regelen binnen de door de leiding aangegeven algemeene grenzen het verkeer naar omstandigheden. Zij leveren alle verkeer gaaf gecontroleerd af aan den Indischen telegraafdienst, zijn dus los van den chef van het telegraaf-hoofd-kantoor Bandoeng en hiermede slechts door een loket verbonden. We hebben hier dus te doen met een werkelijk *overgangskantoor* van een internationalen dienst op den gouvernementstelegraafdienst, geheel op dezelfde wijze als te Weltevreden de overgang van de particuliere Engelsche kabel-mij. op den telegraafdienst is geregeld. Men ziet ook hier weer de groote soepelheid, noodig geacht om alle verkeersbelemmeringen te vermijden. Waar het Malabar-complex reeds practisch 24 uur in bedrijf is voor het verkeer met Nederland, omliggende landen en dat binnen Indië, is bij alle onderdeelen de bezetting der centrale leiding op 24 uur dienst berekend, dus 4 personen, met het oog op de nachtdiensten.

Tot de centrale leiding behooren verder 8 controleurs, waarvan 4 de afwerking der telegrambladen, collatione werken, verminkingen, dagstaten behandelen en 4 toezicht houden in de sein- en ontvangzaal.

Het Malabar-station kan binnenkort met 4 zenders tegelijk zenden. Waar deze nog niet direct volbelast zullen zijn, is bij de personeelsformatie voorloopig slechts op volle gelijktijdige bezetting van 3 zendtafels en 3 ontvangtafels gerekend, hetgeen, gezien het feit dat de lange afstand ontvangst ter mogelijke onderlinge aanvulling en met het oog op sneller werken steeds door 2 telegrafisten gelijktijdig geschiedt, beteekent een bezetting met 12 seinende en 24 ontvangende radiotelegrafisten.

Verder zijn nog aanwezig 1 Europeesch instrumentmaker en 4 lagere inlandsche technici voor klein onderhoud, acculaden, enz.

De in aanbouw zijnde nieuwe bedrijfscentrale op Bandoeng bestaat uit een lang gerekt gebouw. Aan het eene kopeinde is over de geheele breedte de contrôlezaal ingericht, door glazen ramen gescheiden van de rest der centrale. Hier komen alle relais en geluidoverbrengskabels op verdeelborden samen. Deze lijnen kunnen alle onderling verwisselbaar aan alle sein- en ontvangtafels geschakeld worden. Ook de gangbatterijen (accu's) zijn hier opgesteld en hier zitten de beide controleurs, waarvan de controleur-bedrijfsleider rechtsreeks telefonisch verbonden is met het bedrijfsbureau, het zendstation, de ontvangkiosken en het eigenlijke telegraafkantoor. De rest van het gebouw is door een glaswand, die in de lengte-as staat, in twee deelen verdeeld: de sein- en ontvangruimte. De glaswand is geluiddempend. Zend- en ontvangtafel eener zelfde verbinding staan naast elkaar, door den glaswand gescheiden. Een loketje maakt zoo noodig mondeling overleg mogelijk, gewoonlijk geschiedt dit door signalen of per modelstaat, die door een gleuf wordt gestoken.

Op de zendtafels bevinden zich een handsleutel en Wheatstone-zender, de eerste tot het doen van korte mededeelingen en afwerken van navragen, de laatste wordt steeds in het normale verkeer gebruikt zoowel bij langzaam als snelzenden. Hierdoor wordt regelmatig schrift verkregen en worden bisbilles met het tegenstation vermeden, daar het persoonlijke element uit het contact met de buitenwereld verdwijnt, ook is opspeuren van verminkingen hierdoor vergemakkelijkt.

Op de tafel is verder een lijngalvanometer alsmede een afhoor-apparaat met loudspeaker geplaatst, waardoor eigen zendtoon en relaiswerking kunnen worden gecontroleerd en zijn de boven besproken signaalinrichtingen gemonteerd. Nabij elke zendtafel is een tafeltje met Creed-perforator voor het ponsen der Wheatstone-strooken. De ontvangtafel bezit slechts stoppen voor twee hoofdtelefoons en een navraag-Morse-sleutel benevens signaallampen. Een en ander zult u aanstonds per lantaarnplaat zien.

Alle zend- en ontvangtafels, waarvan een paar reserve zijn, kunnen geschakeld worden op elke willekeurige verbinding. Tafels voor snel-ontvangst op de hoofdverbindingen zullen nog worden geïnstalleerd.

Tusschen deze eigenlijke bedrijfscentrale en het telegraafkantoor bevinden zich de bureaux van adj-inspecteur-chef der bedrijfscentrale en den leider van het Malabarbedrijf, verder zijn aanwezig een receptiekamer, waar de pers desgewenscht de ontvangen wereldcommuniqués dag en nacht kan komen bewerken, en een werkplaatsje.

Onder het beheer dezer bedrijfscentrale vallen, naar de stamboom ons doet zien, de drie bestaande ontvangkiosken.

De oorspronkelijke ontvangkiosk was geplaatst te Tjangkring op ca. 9.5 km afstand van het zendstation. De plaatskeuze, die in diverse publicaties nog al eens is becritiseerd, werd beheerscht door de onderlinge ligging ten opzichte van het zendstation in verband met de verkeersrichting naar Nederland, het toenmalige (1916) heerschende technische inzicht eener noodige 4 km lange ontvang-antenne, die zoo mogelijk tegen een glooiende helling moet liggen, den toen ter tijde nog noodig geoordeelden „vrijen aanloop" voor ontvang- en zendstation wat voorliggend bergland betreft en den imperatieven militairen eisch van ligging binnen de Bandoengstelling. Een

Digitized by Google

andere combinatie dan Tjangkring—Malabar, is bij volle waardeering dezer eischen niet te vinden, hoogstens had men de opstellingsplaatsen van Tjangkring en Malabar kunnen omwisselen.

Weliswaar werd toen ter tijde de zoo ontstane onderlinge afstand van 9.5 km tusschen zender en ontvanger vooral bij antenne-ontvangst en de groote geprojecteerde zend-energie te kort geacht, doch grooter afstand had een der beide stations òf achter hooge bergen òf buiten de Bandoengstelling gebracht. Anderzijds werkten een niveauverschil van ca. 800 m tusschen zend- en ontvangstation en hooge tusschenliggende bergrug gunstig afschermend voor onderlingen hinder en hoopte men op verbeterde ontvangst- en compensatie-schakelingen, die dan ook inderdaad zijn gekomen in den vorm van gecompenseerde raamontvangst. Zij het met een veel meer ingewikkelde apparatuur, zoo ontwikkelde de raamontvangst zich tot een meer dan gelijkwaardigen ontvanger aan den zoo eenvoudigen en krachtig geluid gevenden langen horizontalen antenne-ontvanger, terwijl de raamontvangst, vooral indien de eigen antennewerking van het raam werd gecompenseerd, zelfs op dezen korten onderlingen afstand geheel ongestoord was van den naburigen krachtigen zender, zelfs bij zeer gering golfverschil. Doch zelfs ook bij de lange antenne bleek bij dezen korten afstand ongestoord duplexwerken zonder eenige compensatie mogelijk, mits men de golflengten van zender en ontvanger flink uit elkaar houdt. Zoo wordt op deze antenne met een eenvoudigen één-lamp-ontvanger nog steeds de Bordeaux-pers opgenomen dwars door het eigen duplex verkeer met Nederland heen.

Toen werken in meer dan deze richtingen noodig werd, ook voor stations zóó gelegen dat het ontvangraam recht op den eigen zender wees, heeft men getracht dit te bereiken door z.g. eenzijdige raamontvangst, die echter bij dezen korten afstand minder storingsvrij bleek en moeilijk instelbaar. Men ging dus met een transportabelen ontvanger op zoek naar een opstellingsplaats voor een tweeden ontvangkiosk, bestemd voor ontvangst in richtingen ongeveer loodrecht op de hoofdontvangrichting naar Nederland. Tevens maakte men van deze gelegenheid gebruik om verschillende andere vraagstukken te klaren, b.v. of ontvangst aan de kust wellicht beter was dan in de Bandoengvlakte, hetgeen geleid zou hebben tot vredes-ontvangstkiosken aan de kust (Weltevreden en Indramajoe voor de beide haaks op elkaar staande hoofdontvangrichtingen), of het randgebergte van de Bandoengvlakte hinderlijk was „in den aanloop" teneinde in het tegengestelde geval de hoofd-ontvangkiosk te kunnen verplaatsen naar een hoofdspoorlijn teneinde aan transportkosten uit te sparen; of een ontvangstation op nog hooger niveau wellicht voordeelen had. Wij hebben geen moeite gespaard en zeer vele punten onderzocht. De resultaten werden steeds vergeleken met die op het hoofd-ontvangstation Tjangkring.

Allereerst gaf een jaarlang dagelijks volgehouden vergelijking als resultaat dat ontvangst aan de kust als regel niet beter was dan op het Bandoeng-plateau, hoewel natuurlijk bij plaatselijk onweer een van beide plaatsen wel eens beurtelings beter was. Men kon dus, wat zoowel uit strategisch- als bedrijfsoogpunt gelukkig was, binnen de Bandoeng-stelling blijven. Als tweede resultaat werd verkregen dat nog hooger niveau evenmin voordeel aanbood. De niveau- en kust-kwestie was dus opgelost en gaf geen merkbare verschillen.

Als derde, eenigszins onverwacht, resultaat werd gevonden, dat de Preanger randgebergten geenerlei ontvangsthindernis veroorzaakten. Radio-richtings-peilingen werden geenszins door zoo'n berg beïnvloed; de energie ging er dus recht door of practisch onverzwakt overheen, vermoedelijk het eerste. Dit was eveneens een gelukkig resultaat daar nu de hoofdontvangkiosk van Tjangkring verplaatst kon worden naar Rantjah-Ekek aan de hoofdspoorlijn Bandoeng—Soerabaja, waardoor het personeel-transport vanuit Bandoeng aanmerkelijk vergemakkelijkt werd. Als bijkomstig voordeel werd verkregen een vergrooting van den afstand tot den eigen zender van 9.5 op 20 km, waardoor de storingsvrijheid van eigen zender werd verkregen zonder eenigerlei compensatie, een groot voordeel uit een politiek-strategisch oogpunt, omdat in oorlogstijd, wanneer rondspringen in verschillende golven ter vermijding van moedwillige storing noodig kan zijn, elke handeling aan den ontvanger die kan, *moet* vermeden worden en speciaal het tijdroovend instellen van compensatie nu weg kan vallen.

Als definitieve opstellingsplaatsen voor beide ontvangkiosken zijn nu gekozen Rantjah-Ekek voor de West-Oost-richting en Padelarang voor de Noord-Zuid-richting. Beide liggen aan hoofdspoorwegen met zeer veel stoppende treinen daags, terwijl te Padelarang zelfs het personeel ter plaatse kan worden ondergebracht.

Hoewel Tjangkring ter contróle en aanvulling der Hollandontvangst en verder voor pers-ontvangst nog steeds wordt gebezigd, waar het zich vlak naast de tegenwoordige bedrijfscentrale bevindt, zal het aan het grootverkeer vermoedelijk niet meer mede doen, zoo spoedig de bedrijfscentrale Bandoeng in gebruik zal zijn genomen. Het blijft echter als reservestation bestaan tot het nemen van proeven, dus min of meer als onderdeel van het laboratorium en voor de militaire verbindingen, die op golven onder 4 km worden bediend en waartoe de zenders op Malabar, de bedrijfscentrales op de Departementen van Oorlog en Marine (Bandoeng resp. Weltevreden) worden ingericht.

Hoewel dus aan de verplaatsing van Tjangkring naar Rantjah-Ekek ook technische voordeelen verbonden zijn, in zóóverre, dat op het nieuwe station geen compensatie noodig is om storing door den eigen zender te vermijden, zoo doet zich dit voordeel hoofdzakelijk eerst in oorlogstijd gelden, zoodat dus geenszins van een ook in normale tijden *noodzakelijke* verplaatsing kan worden gesproken, zooals ten onrechte wel eens voorgeworpen is. Integendeel de ontvangst te Tjangkring was van meet af bij begin van het duplex-verkeer vrij van eigen-zender-storing, en het voordeel der verplaatsing in normale tijden ligt allereerst in de groote besparing op transportkosten.

Tjangkring is voorzien allereerst van de uit vroeger tijden overgebleven 4 km lange ontvangantenne, waarop het z.g. oorlogsontvangtoestel is geschakeld, een eenvoudige éénlampontvanger met secundair-ontvangst en dempings-reductie, waarop de Europeesche stations bijna evengoed te ontvangen zijn als op meer ingewikkelde ontvangers, echter is de storingsvrijheid ten opzichte van den eigen zender tot bepaalde golfgebieden beperkt. De inrichting wordt aangehouden voor persontvangst en het snel opzoeken van stations, vandaar de naam oorlogs-ontvanger.

De lange antenne kan ook verschakeld worden tot een groot eendraadsraam.

Dan is aanwezig een aarddraad-ontvangst met tamelijk eenvoudige apparatuur (hoogfrequente versterking met dempingsreductie) die echter ook maar beperkt storingsvrij is.

De hoofdontvangst is raamontvangst, waarbij een groot binnenshuis draaibaar raam van 100 m² met volle windingen wordt gebruikt in verbinding met tertiair-ontvangst, gescheiden dempingsreductie en viervoudige hoogfrequentie-weerstand-versterking.

Tenslotte is nog aanwezig een kleine raamontvanger voor scheepsverkeer.

Achter alle ontvangers kunnen zoo noodig laagfrequentie versterkers worden geschakeld. Alle ontvangers, behalve de oorlogsontvanger, zijn in dikke plaatijzeren kooien geplaatst ter verhindering van onderlinge inductie en directe inwerking op spoelen en transformatoren door de naburige zenders.

Rantjah-Ekek heeft raamontvangst met ramen van kleiner dimensies (het grootste is ca. 10 m²) eveneens binnenshuis aangebracht. Bij de in Indië heerschende luchtstoringsoort is een bescheiden raam met vele windingen gunstiger gebleken dan een groot raam voor wat de verhouding van luchtstoringen tot teekens betreft. De versterking moet dan echter worden opgevoerd, waardoor men met zuivere hoogfrequentie-versterking *alleen* gewoonlijk niet meer uitkomt en een tusschenfrequentie-versterking moet worden toegepast, die dan ook bij den hoofdontvanger te Rantjah-Ekek aanwezig is. Toch heeft deze ook haar nadeelen. De ontvangtoon wordt er iets minder helder muzikaal door en de luchtstoringen krijgen meer een metaalklank, zoodat onderscheid tusschen teekens en luchtstoringen geringer wordt en de ontvangst bemoeilijkt. Men past dan ook de tuschen-frequentie slechts toe indien dit door gering geluid en gelijktijdig matige luchtstoringen noodig is.

De ontvanger heeft verder een zeefkring tot het uit-selecteeren van stations en een toon-zeef. Waar de afstand tot eigen zenders zooveel grooter is, is de pantsering der toestellen bepaald tot een met blik beslagen houten legkast.

Te Rantjah-Ekek is verder aanwezig een nieuw model aardantenne-ontvangst, waarbij de compensatie van eigen zender en eenzijdige ontvangst geheel zijn gelukt. Deze apparatuur, de vinding van een der Indische controleurs, geeft zeer hoopvolle vooruitzichten, is echter nog niet langdurig genoeg in het werkelijk verkeer beproefd.

Digitized by Google

Padalarang is gebleken zeer storingsvrij te liggen, vermoedelijk door de terreinformatie tusschen Malabar en dit station; het bezit ongepantserde tertiair raam-ontvangst met aparte-dempingsreductie, viervoudige tertiair raam-ontvangst met aparte-afgestemde koppelingen, waardoor hoogfrequentie-versterking met tie selectie ontstaat, die helaas dikwijls te verfijnde hoogfrequen-voor de daartoe niet-voldoende constantheid der zender-frequenties.

Deze soort versterkers, die dus als het ware reeds op de toekomst zijn ingericht, zijn mede ten grondslag gelegd aan onze nu in aanmaak zijnde normaal-ontvangers, waarvan u aanstonds lichtbeelden zult zien (fig. 8).

Zooals de stamboom toont, bestaat de bezetting van Rantjah-

IN AANBOUW ZIJNDE NORMAAL ONTVANGER.

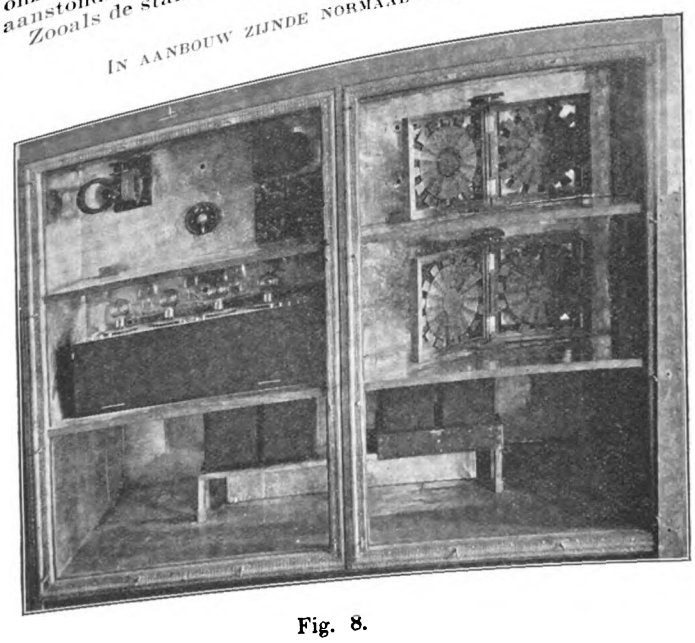


Fig. 8.

Ekek uit één radio-hoofdcommies-chef en 7 radio-commiezen, dus 8 man, dat is een complete 24-uur-bezetting voor twee verbindingen in westelijke richting. De formatie van Padelarang is één radio-hoofdcommies-chef en drie radio-commiezen, dus de bezetting voor één verbinding in noordelijke richting over 24 uur.

Deze ambtenaren zijn de gekozen beste experimentatoren uit het radio-commiezencorps, omdat groote behendigheid en goede kennis van radio-ontvangtechniek hier noodig zijn, teneinde uit de instelling der apparaten te halen wat er in zit, terwijl de radio-commiezen op de bedrijfscentrale meer de jongere zeer geroutineerde sounderaars en manipulateurs zijn, daar hier meer goed gehoor dan radio-kennis hoofdzaak is. Door deze verdeeling van arbeid wordt de bezetting op de bedrijfscentrale goedkoop en tevens zeer goed en wordt het noodige aantal meer ontwikkelde radio-commiezen beperkt tot het kleine aantal ouderen, dat de eigenlijke ontvangers bedient.

Als derde onderdeel blijft dan het zendstation Malabar (fig. 9 en 10).

Dit is het eenige gedeelte van het stationscomplex dat niet rechtstreeks per trein is te bereiken. Er is tegenwoordig een secundaire spoorwegverbinding tot de halte Bandjaran, welke voor het goederentransport ten behoeve van Malabar wordt gebezigd. Aldaar geschiedt overlading in eigen vrachtauto's langs den verderen autoweg naar Malabar, waarbij over de laatste 9 km een uitsluitend ten behoeve van het station aangelegde weg, welke zich tegen de flanken van den berg Malabar kronkelt, wordt gevolgd.

Het personentransport heeft, zoover noodig, geheel per auto van Bandoeng uit plaats. Waar echter gebleken is, dat zoowel het dienstbelang als het persoonlijk comfort van het personeel het meest gebaat is bij vestiging van practisch alle personeel te Malabar zelf, worden meer en meer dienstwoningen uit plaatselijk aanwezig materiaal (hout en blik) op den Malabar gebouwd en het, destijds ten behoeve van het personeel gebouwd, villapark in Bandoeng meer en meer door Malabar-personeel ontruimd, ten gunste van het uitgebreide personeel voor de bedrijfscentrale te Bandoeng en de ontvangkiosk te Rantjah-Ekek.

Naar nu wel als algemeen bekend mag worden verondersteld, werd de afgelegen oprichtingsplaats op den Malabar destijds door mij gekozen uit een *oorlogsnoodzakelijkheid*. Op het oogenblik, waarop met den bouw van een tijdelijk station moest worden begonnen (medio 1917), waren we op Java diermate effectief van den buitenwereld afgesloten, dat het niet

ZENDSTATION MALABAR.

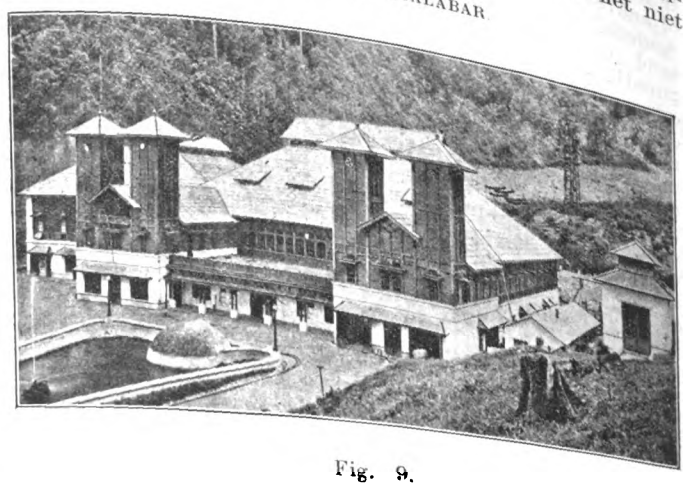


Fig. 9.

mogelijk ware geweest de beschikking te krijgen over voldoende ijzerwerk, noodig voor de oprichting van *houten* torens van voldoende hoogte. Langs de nachtmerrie van een ballonantenne, waartoe de eenige in Indië destijds aanwezige oude ballon „Batavia" reeds naar Bandoeng werd getransporteerd,

ZENDSTATION MALABAR.

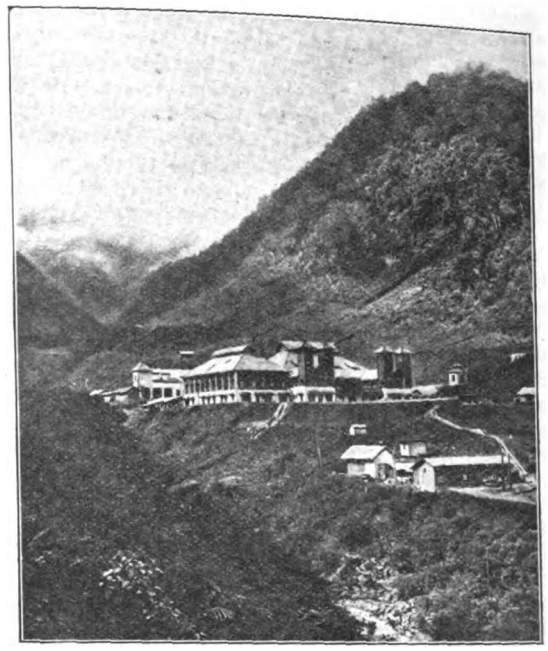


Fig. 10.

en het ontwerp voor een plaatselijke gasfabriek reeds een aardig stuk op weg was, kwam ik toen door de speciale formatie van het Malabar-gebergte tot de noodoplossing eener antenne-ophanging aan de kraterwanden van dien uitgedoofden vulkaan. Deze oplossing, een noodsprong, is een jaar later door de Telefunken-Mij. eveneens gekozen voor haar, sindsdien aangevoerd tijdelijk station te Tjililin en, hoewel men aanvankelijk sceptisch stond tegenover deze oorlogsnouveauté, temeer daar aanvankelijk niemand onze seinen beantwoordde, zoodat de autoriteiten zeer verwonderd waren toen ik de goede ontvangst te Batavia (1 pCt. van den te overbruggen weg!) later te Samboe (bij Singapore) meldde; zoo bewezen stelsel-

Digitized by Google

matige proeven, eind 1918 en begin 1919 met Hr. Ms. „Zeven Provinciën", reeds de groote vertewerking dezer antenne daar, niettegenstaande de geringe destijds gebezigde energie van 75 k.W. in de antenne, naar dien bodem overdag geseind kon worden tot Honolulu (11.000 km) 's nachts tot de antipoden (20.000 km), een record voor die dagen.

Kort na aankomst van de „ZevenProvinciën" in Nederland (eind Juli 1919) en de opstelling door de goede zorgen van den heer DUBOIS, van de op dien bodem gebezigden ontvanger te Blaricum, geschakeld op een lange lage land-antenne, werd, nadat inmiddels op Malabar de antenne was vergroot, dan ook 's nachts vrij regelmatig Nederland bereikt en was dus de strategische verbinding Indië—Nederland eenzijdig een feit geworden, zij het ook met zeer tijdelijke middelen.

DWARSPROFIEL VAN DE KLOOF.

BOVENAANZICHT ANTENNE.

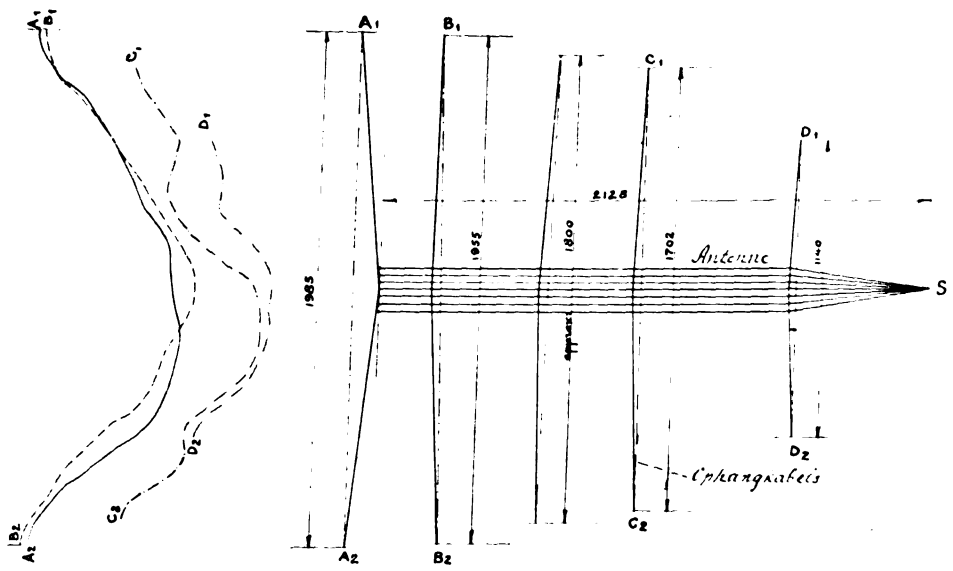


Fig. 11.

Deze resultaten met de Malabar-antenne spraken diermate, dat de Telefunken-maatschappij, hoewel ze reeds torens had aangevoerd en een voor toren-antenne geschikt terrein had uitgekozen en aldaar de werkzaamheden reeds had begonnen ten behoeve van haar definitieve machine-zenderstation, dezen opzet geheel verliet, nadat ze toestemming had gevraagd en verkregen, om ook haar station op den Malabar te plaatsen en aan de Gouvernements-antenne aan te sluiten.

LENGTE PROFIEL VAN DE KLOOF MET ANTENNE.

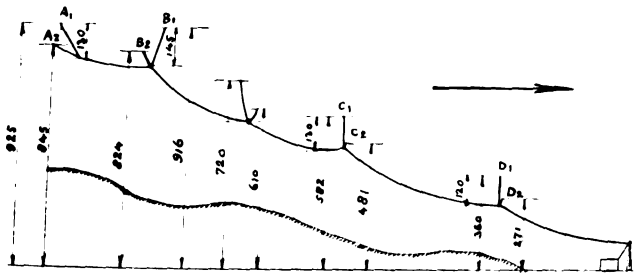


Fig. 12.

Sindsdien heeft de bergantenne navolging gevonden te Herzogstand in Beieren, alwaar het grootste Europeesche radiostation in aanbouw (1000 k.W. in de antenne) bezig is te verrijzen en, naar ik vernam, te Pic du Midi in de Fransche Pyreneën.

De groote werkzame hoogte bleek niet alleen uit practische resultaten, doch uit metingen van verschillende zijden verricht (1), welker uitkomsten varieeren tusschen 320 en 480 m, waarden die met torenantennes niet zijn te bereiken. Gezien deze resultaten, werd de noodoplossing tot de definitieve gemaakt en dus de antenne-aanleg overeenkomstig dit nieuwe doel gaandeweg verbeterd en uitgebreid, terwijl het definitieve zendstation, zoowel het door het Gouvernement in eigen beheer verzorgde gedeelte als de door Telefunken gebouwde afdeeling in een gebouw nabij deze antenne-aanleg verrees.

De constructie van de hoofdantenne is door diverse publicaties voldoende bekend (2) (fig. 11 en 12). Ze bestaat uit een z.g. L-antenne van 7 stuks 2 km lange draden, weldra te vervangen door een specialen antennegeleider, geschikt om zonder zichtbare corona-verschijnselen een bedrijfsspanning van 150.000 Volt uit te houden. Deze worden gedragen door een vijftal 1″ stalen dwarskabels, die dwars over den kloof zijn gespannen en waarvan de eigenlijke antennedraden tegen een spanning van 150.000 Volt zijn geïsoleerd. Deze dwarskabels welke eveneens ca. 2 km lang zijn, zijn aan het einde tegen aarde geïsoleerd bevestigd, hoewel een groote geconcentreerde reactantie afvloeiing van statische ladingen der kabels mogelijk maakt, hetgeen voor een rustig bedrijf op deze hoogte (2300 m boven zee) en in deze gewesten noodig is gebleken.

De dwarskabels zijn op den eenen kam bevestigd aan met gewichten bezwaarde wippen, die de spanning regelen en expansies bij temperatuursverschillen volgen, aan den anderen kant met regelkabels aan betonblokken, waarop tevens de motorlieren staan tot het hijschen en strijken der kabels bij reparatie of inspectie.

Het plan bestaat drie verdere antennes te bouwen, n.l. een tweede L-antenne van halve lengte en iets kleiner hoogte (3) voor gelijktijdig werken op een tweeden lange-afstand-zender en twee harp-antennes voor het gelijktijdig bedrijf van nog twee zenders van middelbaar vermogen ten behoeve van het verkeer tot op 3000 m radius (waaronder dat ten behoeve van leger en marine).

Het Malabar-station is in de toekomst derhalve een viervoudig station, daar vier zenders gelijktijdig en geheel onafhankelijk van elkaar kunnen worden ingeschakeld en bediend vanuit de bedrijfscentrale Bandoeng, tot welk doel een tweetal bundels telegraaf- en telefoongeleidingen tusschen Malabar en die bedrijfscentrale bestaan. In de toekomst zullen de marine- en leger-zenders bediend worden vanuit eigen bedrijfscentrales in beider departementsgebouwen respectievelijk te Weltevreden en Bandoeng.

De *stroomvoorziening*. Deze baarde van meet af bijzondere zorgen als gevolg van de geïsoleerde ligging van het station. Het tijdelijk stationnetje kreeg destijds (eind 1917) allereerst energie uit een vliegtuigmotor die een dynamo dreef, geleend van de Bataviasche Electrische Tramweg-Mij., een combinatie eenerzijds noodzakelijk door gewichtsbegrenzing bij gebrek aan een toevoerweg, anderzijds wijl een andere voor het doel bruikbare dynamo in Indië niet verkrijgbaar was en bestelling elders was buitengesloten.

Het bedrijf met deze zonderlinge machine-combinatie behoort tot de meest humoristische herinneringen in de geheele Malabar-historie.

Na gereed komen van den weg bood zich de gelegenheid de energie op meer betrouwbare wijze en het grooter vermogen te onttrekken aan een plaatselijke energiebron (fig. 13), het de kloof doorstroomend riviertje Tjigenreuh door opstelling door de goede zorgen van den Dienst van Waterkracht en Electriciteit van een tweetal oude turbines der mijnbouw-maatschappij in liquidatie Ketahoen, waartoe tevens de noodige waterwerken als stuw. aquaduct (sinds vervangen door een tunnel), twee vergaarvijvers en twee houten drukleidingen (bij gebrek

(1) In de oostelijke richting door metingen van dr. AUSTIN in Amerika en in westelijke richting door de Marconi-Mij. op het s.s. „Boonak" evenals door mijzelf op het s.s. „Tambora".

(2) Een maquette van Malabarkloof en antenne, die sinds dien plaats vond in het „Deutsche Museum" te München, werd ter vergadering vertoond evenals een monster van den gebezigden antennegeleider (150.000 Volt).

(3) De tweede antenne is inmiddels gereed gekomen, sindsdien werken de groote boogzender (op hoofdantenne) en de Telefunken-machinezender (op de tweede antenne) gelijktijdig tot afwerken van het steeds toenemend verkeer.

Digitized by Google

aan ijzer) werden aangelegd. Nadat ook de noodige generatoren en motor-generatoren uit Japan — destijds de eenige gegadigde — waren betrokken en de turbines van nieuwe regulatoren waren voorzien, was de betrouwbare stroomvoorziening van het tijdelijk station verzekerd, vooral sinds, eveneens door de goede zorgen van den Dienst van Waterkracht en Electriciteit, een 25.000 Volt hoogspanningslijn op houten masten tusschen het Bandoengsche Electriciteitswerk en Malabar was aangelegd, waarop spoedig daarop als reserve een Amerikaansche motor-generator draaide.

EERSTE HYDROCENTRALE

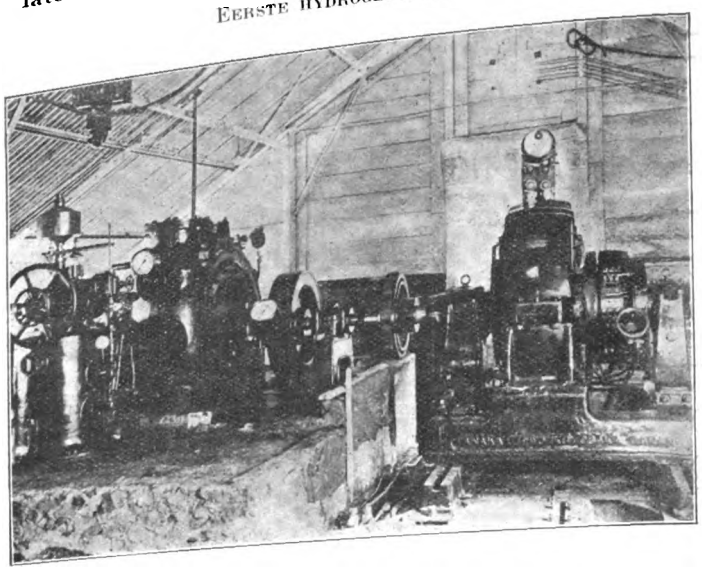


Fig. 13.

STROOMVERDEELINGSNET OP DE BANDOENGSCHE HOOGVLAKTE.

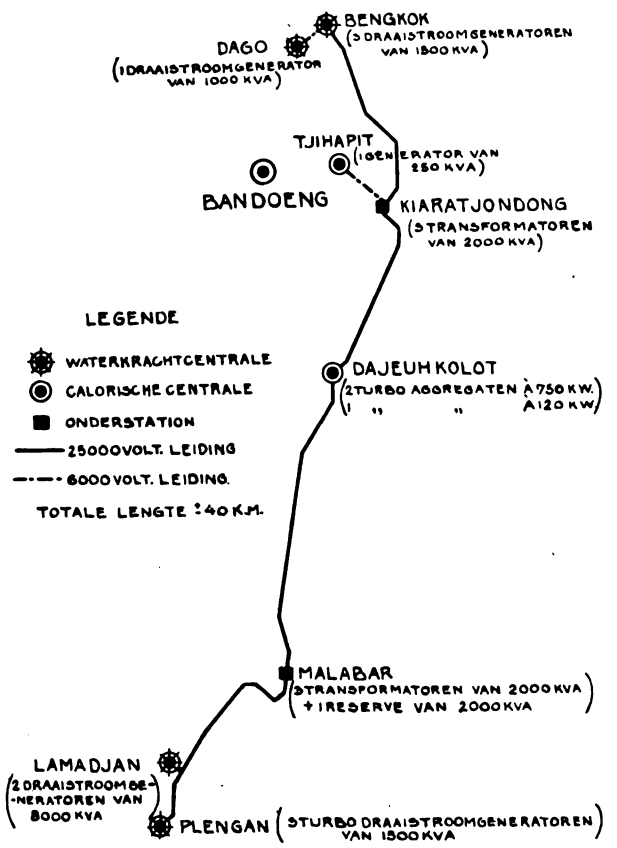


Fig. 14.

Deze „houten" lijn, sinds vervangen door een stalen hoogspanningslijn op ijzeren masten en van grooter capaciteit, heeft ook nog geruimen tijd dienst gedaan voor de energielevering van het definitieve station met name van de Telefunken-zender, die ter verkrijging van vrijheid in golflengte en dus bij dit systeem van onafhankelijkheid van de netfrequentie van 50 perioden, deze lijn nog lang na gereed komen van de nieuwe hoogspanningslijnen bezigde als een eigen verbinding op haar stoomcentrale te Dajeuh-Kolot, alwaar het aantal perioden onafhankelijk van het algemeene krachtnet geregeld kon worden.

Van de tijdelijke energiemiddelen is de „houten" lijn nu in onbruik geraakt en wegens bederf van het hout gesloopt, de twee plaatselijke krachtcentrales, van 250 k.V.A. elk, zijn echter gehandhaafd en gemoderniseerd door inbouw van draaistroomgeneratoren 6000 Volt (de normale spanning op Malabar) en een nieuwen schakelaanleg, teneinde te dienen als laatste reserve voor het geval van storing op alle hoogspanningsleidingen (b.v. moedwillig in oorlogstijd) als wanneer met de zenders van medium vermogen daarop geschakeld daags nog de geheele Archipel (voor leger, marine en bestuur) 's nachts Nederland nog gehaald kan worden.

In normale omstandigheden werken deze centrales voor verlichting en verwarming van het stationsemplacement en woonpark, voor kleinere zenders op oogenblikken van reparatie of inspectie aan de hoogspanningslijnen en voor de brandweerpompen, die daardoor een energiebron hebben, onafhankelijk van het eventueel brandende zendgebouw, waarin zich de hoofdschakelaanleg bevindt, die in zoo'n geval wel stroomloos gemaakt moet worden.

De nieuwe hoofd-stroomtoevoering nu geschiedt onder 25.000 Volt uit een net van twee maal drie draden, loopende practisch Noord-Zuid dwars door deBandoengsche hoogvlakte (fig. 3), welk net alle bestaande waterkrachtcentrales van het noordelijk en zuidelijk randgebergte verbindt en waarin tevens een tweetal stoomcentrales zijn opgenomen (fig. 14). De waterkrachtcentrales in het Zuiden hebben een z.g. jaar-accumulatie, waardoor gevoegd bij de stoomreserve na voltooiing aller werken ook in de droogste maanden van extra droge jaren voldoende stroom voor Malabar zal overschieten. Malabar ligt daarbij midden in dit net, zoodat de energie zoowel van de noordelijke als zuidelijke werken kan worden aangevoerd en, waar elke lijn als dubbellijn is uitgevoerd en op elk der nethelften eenige centrales werken, is de zekerheid van de stroomvoorziening grooter dan bij wellicht welk radiostation ook. Buitendien bestaan dan nog de beide plaatselijke werkjes als laatste reserve.

De centrales, waaronder zich ook de Telefunken-stoomcentrale Dajeuh-Kolot bevindt, en de lijnen zijn door de zorgen van den Dienst van Waterkracht en Electriciteit uitgevoerd; de lijnen onderscheiden zich door zeer groote overspanningen tusschen opeenvolgende steunpunten, die daartoe op terreinplooien zijn geplaatst, een oplossing die, zooverre mij bekend, nog weinig is toegepast.

De lijnen komen nu samen in een, vlak achter het zendstation gelegen onder-station, waar de gebruikelijke lijn-schakel-aanleg en beveiliging aanwezig is en waar de stroom tevens wordt omlaag getransformeerd tot de normale hoogspanning binnen het Malabar-station (6000 Volt).

Daartoe (fig. 15) zijn een viertal transformatoren 25.000/6000 Volt 50 perioden aanwezig, voorloopig 2 stuks van 2000 k.V.A. en 2 stuks voor 800 k.V.A., welke laatste eveneens in 2000 k.V.A. zullen worden veranderd, zoodat totaal aanwezig zal zijn een transformatoren-vermogen van 8000 k.V.A., waarvan 2000 k.V.A. als reserve is gedacht en 6000 k.V.A. als normale maximaal belasting van het station.

Deze energie wordt door twee dubbelkabels gevoerd naar het hoofdschakelbord, dat den geheelen achterwand van het machine-bordes in het Malabar-station inneemt (4).

Hier heeft allereerst een verdeeling plaats vanaf de 6000 Volt-rails en wel:

a. naar de groote motorgeneratoren (boven 100 k.W.) die alle direct op 6000 Volt worden geschakeld;

b. naar de beide plaatselijke waterkrachtwerkjes, die dus ook op de 6000 Volt-rails kunnen werken, al dan niet parallel met het stadsnet;

c. naar een drietal transformatoren (waarvan één reserve) à 250 k.V.A., 6000/220 Volt, opgesteld in cellen in den kelder van het Malabar-station, ter voeding van de 220 Volt draaistroomrails, waarop alle motor-generatoren onder 100 k.W., alle hulpmotoren en de verlichting loopen.

(4) De ombouw van het station tot twee normaalspanningen van 6000 en 220 Volt is nog in gang. De toestand is ter voorkoming van verwarring beschreven zooals die zal zijn na dezen ombouw.

Digitized by Google

Vlak voor dit schakelbord, ieder tegenover zijn eigen paneel, staan de motor-generatoren.

Aanwezig zijn:

4 stuks motor-generatoren draaistroom-gelijkstroom 3500 Volt, elk van 1200 k.W. vermogen, fabrikaat General Electric C-. (fig. 16).

Deze zijn bestemd tot voeding van den 3000 k.W. boogzender (5). Al naar energiebehoefte worden 1, 2 of 3 dezer motor-generatoren samengeschakeld, de vierde vormt reserve.

1 stuks motor-generator draaistroom-één-phasestroom 5000 perioden 500 k.W. voor den Telefunken-zender, fabrikaat A. E. G.

1 stuks motor-generator draaistroom-gelijkstroom 1200 Volt 200 k.W.

2 stuks motor-generatoren draaistroom-gelijkstroom 1200 Volt 140 k.W.

De laatste drie motor-generatoren zijn van Japansch fabrikaat (Tanaba), dienden destijds voor het tijdelijk booglampstation en voeden nu een drietal kleinere boogzenders ten behoeve van militair en commercieel verkeer met stations om en binnen den Archipel.

Alle 8 hierboven genoemde groote motorgeneratoren worden gedreven direct van de 6000 Volt-rails, die hierop volgende motor-generatoren van de 220 Volt-rails.

2 stuks motor-generatoren draaistroom-gelijkstroom 750 Volt 100 k.W., fabrikaat Gen. El. Cy., voor de bekrachtiging van de boven-magneetspoelen van de groote boogzenders. Tevens zijn ze reserve over en weer met de drie hiervoor omschreven machines.

2 stuks motor-generatoren draaistroom-éénphasestroom 500 perioden respectievelijk 60 en 10 k.V.A., fabrikaat Gen. El. Cy.-Smit, voor een aanwezigen vonkzender voor scheepsverkeer, welke tevens benut zullen worden voor een op te richten telefonie-triode-zender met Philips' 50 k.W. watergekoelde buizen.

4 stuks motor-generatoren draaistroom-gelijkstroom 110 Volt 25 k.W., fabrikaat Heemaf, voor acculading, waterstof-

SCHAKELSCHEMA MALABARSTATION.

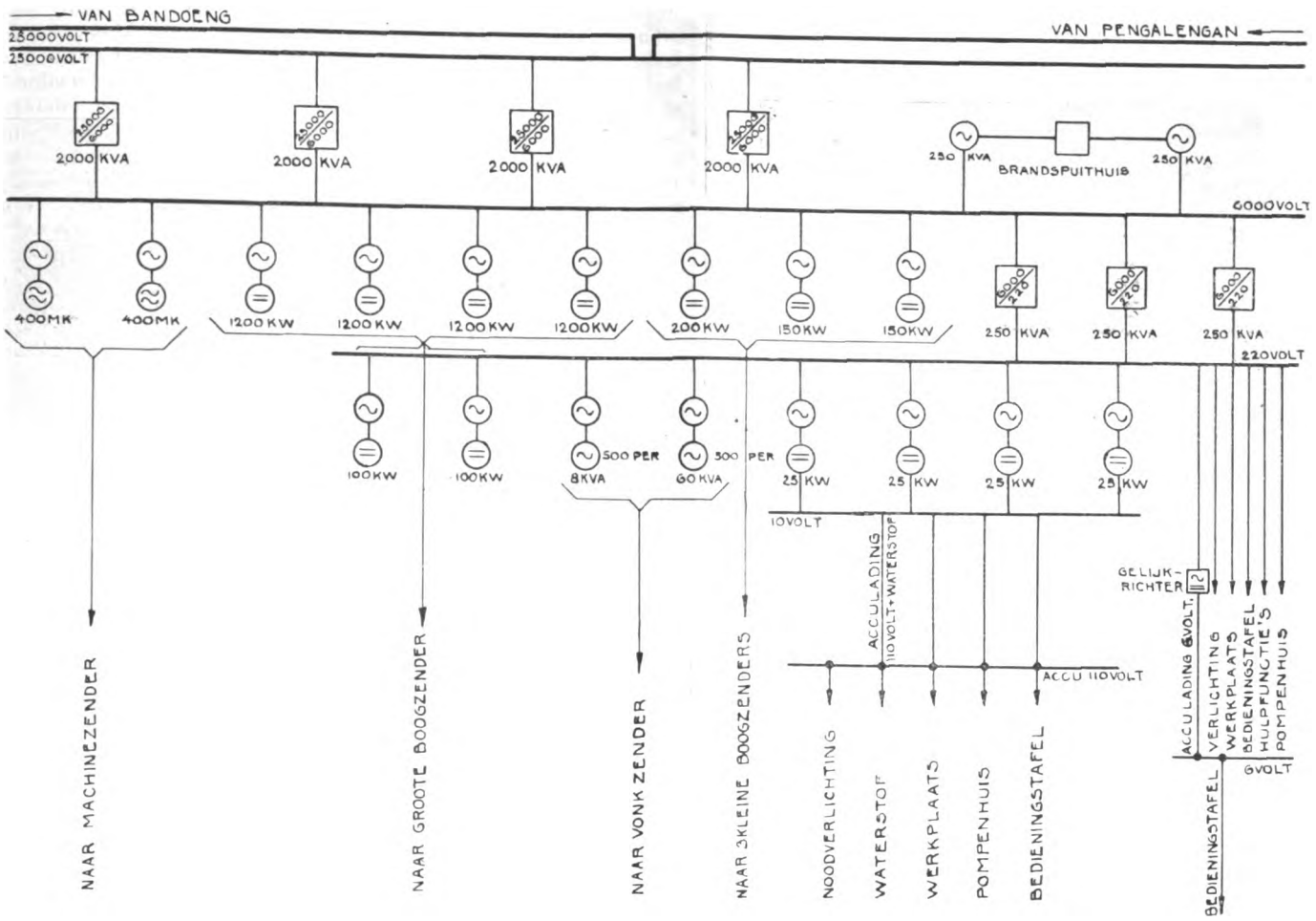


Fig. 15.

productie voor alle bogen, bekrachtiging boven veldspoelen der kleine boogzenders en 110 Volt-motoren.

Op het verhoogde machine-bordes staat verder vóór de motor-generatoren een lange reeks schakellessenaars, waarvan de middelste de centrale commando-brug van het geheele

MOTORGENERATOREN EN SCHAKELBORD VOOR GROOTEN BOOGZENDER.

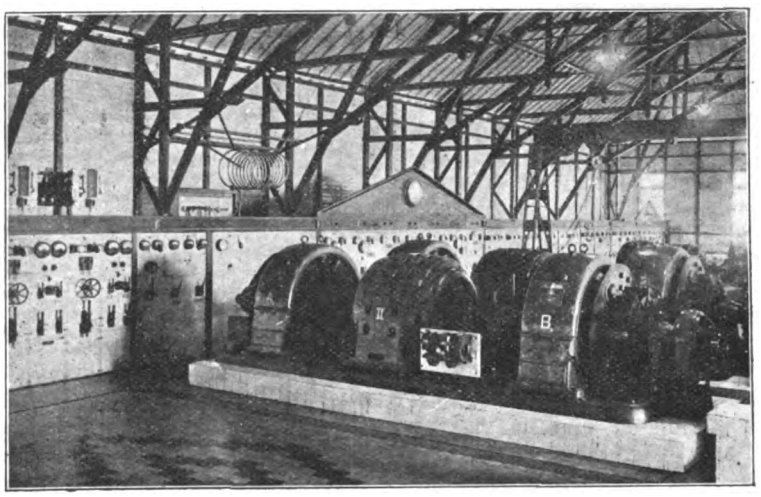


Fig. 16.

(5) Deze heeft dermate goed voldaan in het commercieel bedrijf dat de Indische telegraafadministratie besloot een tweeden boog van gelijke grootte te installeeren, die door mij in samenwerking met den gepensioneerden radio-hoofd-technisch ambtenaar F. G. OTTEN h. t. l. werd ontworpen en op het oogenblik wordt aangemaakt. In de toekomst kunnen de vier motor-generatoren dus over belde bogen desverlangd worden verdeeld.

Digitized by Google

station is. Hier komen alle telefoon- en relaislijnen op schakelborden samen, hier is directe telefonische gemeenschap met de Bandoengsche bedrijfscentrale, met de bedrijfscentrale der waterkrachtwerken, het onderstation, de plaatselijke centraletjes, enz. Van hieruit wordt een luidsprekend telefoonsysteem bediend naar de andere schakellessenaars, de z.g. bedieningstafels, welke zich achter elken zender bevinden; van

3000 K.W. BOOGZENDER.

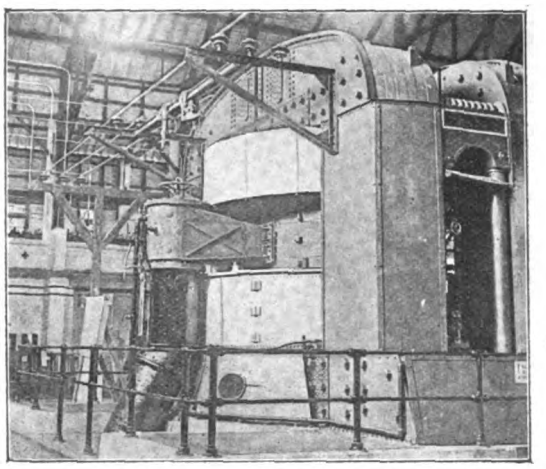


Fig. 17.

hier worden tevens door middel van telegrafen met terugmelding aan die tafels orders gegeven betreffende te kiezen golflengte en antenne voor hun zender; hier wordt door electrische verklikkers het waterpeil in beide turbinevijvers aangegeven, opdat de chef met één oogopslag weet of hij al dan niet voldoende water voor z'n turbines heeft; van hier worden ook door electrische verbediening de antenne-, golflengte- en

GROOTE BOOGZENDER.
Van ter zijde gezien.

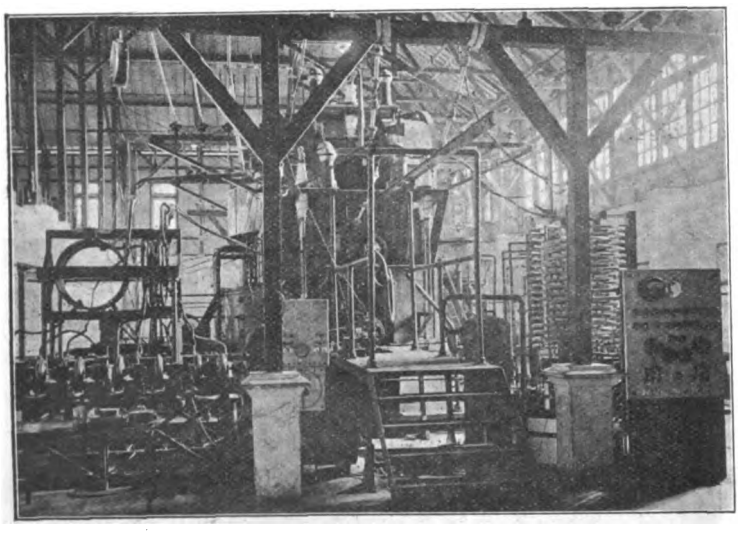


Fig. 17*a*.

zenderkies-schakelaars op den hoogspanningszolder bediend; kortom hier ligt het hart van het bedrijf: de chef-tafel.

De andere tafels zijn, zooals gezegd, bedieningstafels voor de daarvoor geplaatste zenders, ze bezitten meters en schakelaars voor beoordeeling en schakeling van de goede zenderwerking, vaste telegraafsignalen en luidsprekende verbinding met den chef-tafel, regelhandels voor de vèrbediening van de zenders en luchtdraad-vario-meter, waarmede de juiste golf wordt ingesteld, die op een zelf-aanwijzenden golfmeter direct aflecsbaar is. Verder de automatische regeling der zenders, gascontrôle zoover het boogzenders betreft, enz., in één woord, alles wat voor vèrbediening en werkingsbeoordeeling der zenders noodig is.

We naderen nu tot de zenders, die, met uitzondering van den Telefunken-machinezender, op terreinhoogte, dus beneden machine-bordes-niveau, zijn opgesteld. De Telefunkenmachine, die geheel een copie is van Nauen, Kootwijk en dergelijke stations, behoeft hier, als zijnde van algemeene bekendheid, geen nadere beschrijving.

Op terreinhoogte staan de 3000 k.W. boogzender (6) (fig. 17

KLEINE BOOG.
Oude toestand.

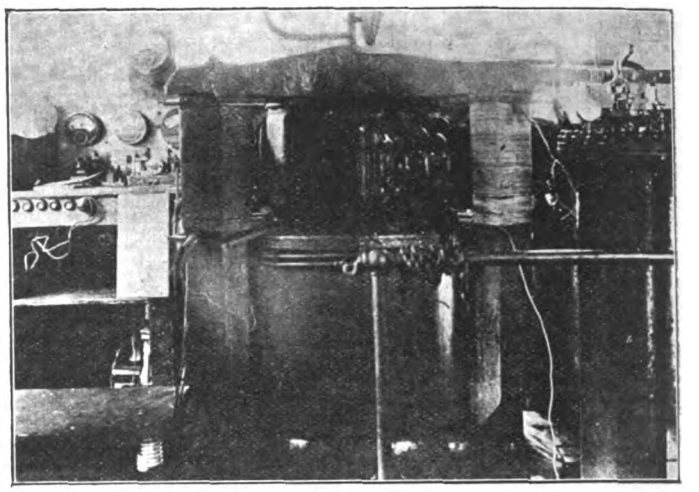


Fig. 18.

en 17 *a*), twee 200 k.W. boogzenders voor leger en marine, één 150 k.W. boogzender (de getransformeerde boogzender uit het tijdelijke station (fig. 18) en een 60 k.W. vonkzender. De drie eerste zenders zijn door den Radiodienst

GROOTE BOOGZENDER IN AANBOUW.
Inbrengen van boogkamer.

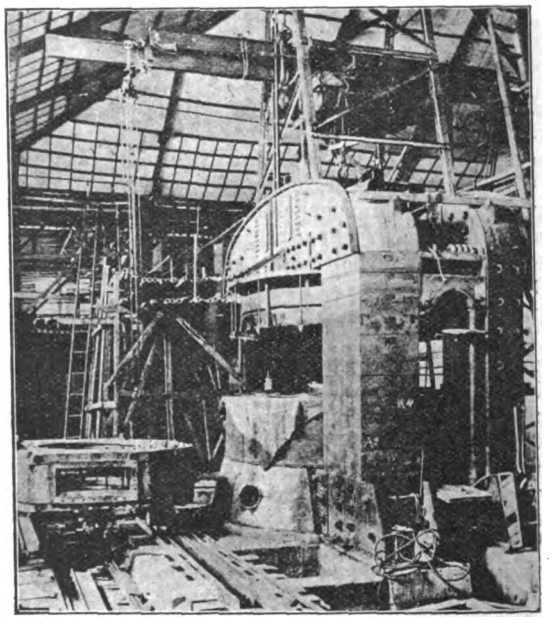


Fig. 19.

ontworpen en in Indië zelf gedurende en kort na den oorlog gebouwd; de vierde boogzender is destijds in Amerika besteld en geleverd door de Federal Telegraph Cy., doch geheel getransformeerd. Hij dient als reserve voor de

(6) Binnenkort zullen er twee staan; de bestaande boog werd beproefd tot 2200 kW bij gebrek aan energietoevoer. Het bleek daarbij echter dat geen moeilijkheden te wachten zijn bij belasting op 3000 kW. Normaal wordt gewerkt met ca. 1600 kW, om begrenzingsredenen aan het luchtnet, die binnenkort worden opgeheven.

Digitized by Google

beide 200 k.W. bogen (voor militaire doeleinden) geeft communiqué's en tijdsignalen voor korte afstanden en wordt gebezigd voor telefonie-proeven, met de bedoeling daarmede een Bestuursomroepzender zoo mogelijk voor geheel Indië te verkrijgen. Tot hetzelfde doel wordt de 60 k.W. vonkzender voorzien van een toevoeging, om dien te maken tot een telefoniezender met Philips' triode-buizen.

De constructie der diverse zendertypen wordt hier bekend verondersteld. De Poulsenlampen bestaan uit twee electroden, de positieve (of anode) bestaande uit een vaststaande, goed geïsoleerde, watergekoelde, koper-electrode — de negatieve (of kathode) uit een langzaam roteerende homogeen kool, beide ca. 2½" dik, waar het den grooten boogzender betreft (7). Deze branden in een waterstof-atmosfeer, besloten binnen een watergekoelde bronzen boogkamer (fig. 19), welke bij den grooten zender een gewicht heeft van 6 ton (vervaardigd bij het Marine-Etablissement te Soerabaja).

Deze boog wordt uitgeblazen door een reusachtige electromagneet, welke voor het geval van den grooten boog ca. 125 ton aan ijzer, 20 ton aan koper verslond (het ijzer gestel gemaakt bij de S.S. werkplaatsen te Bandoeng en Madioen en

OPSTELLEN ONDERBRUG MET BENEDENPOOL.

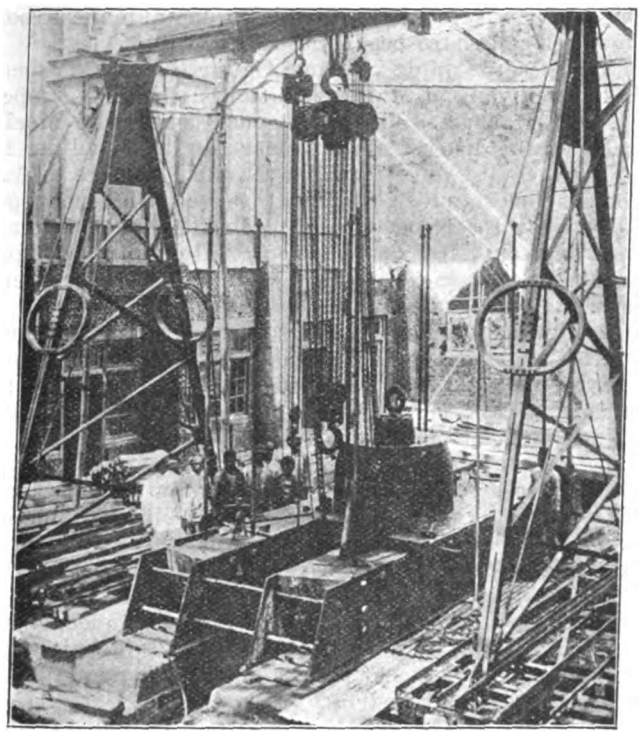


Fig. 20.

de fabriek Braat te Soerabaja, de koperen spoelen op den Malabar zelf gewikkeld).

In fig. 20 ziet men het magneetgestel in aanbouw. Fig. 21 geeft een denkbeeld van de afmetingen van het geheel.

De sterkte van dit magneetveld luistert nauw voor goeden sinusoïdalen golfvorm en golfconstantheid, benevens zenderrendement. Waar dit veld van golflengte en zendstroom afhankelijk is, is minutieuse instelling noodzakelijk. Dit geschiedt door twee veldspoelen, de onderste een *serie*, de bovenste een vreemdbekrachtigde spoel, echter diermate, dat die bekrachtiging tennaastebij evenredig met den zendstroom is. Hierdoor is automatisch de juiste veranderlijkheid met den zendstroom ingesteld, terwijl de mate van excitatie van den bovenspoel naar de gebezigde golflengte wordt geregeld.

De onderspoel is tevens benut als smoorspoel, ten einde hoogfrequentie buiten de gelijkstroomgeneratoren te houden. Hierbij treedt een zeer hooge spanning (60.000 Volt) op, waartoe de spoel in olie is geïsoleerd.

De boog wordt ingesteld door in- en uitschuiven van de kathode. Deze geschiedt door middel van vèrbediening (motor) vanaf de bedieningstafel, 't zij met de hand, 't zij automatisch.

(7) Dezelfde electroden werden ter vergadering vertoond, de kathode heeft een fraaien parabolischen vorm door verdamping en geringe verbranding.

Het voor de bogen benoodigde waterstofgas wordt in een ruimte onder het machine-podest door electrolyse bereid. Twee waterstof-generatoren à 20 k.W., waarvan één in reserve, zijn aanwezig voor het geheele boogbedrijf. Bij het gevaar aan knalgasvorming verbonden, wordt dagelijks een chemische gas-analyse gehouden, terwijl een electrische, direct aanwijzende analyseur zich op de bedieningstafel bevindt. Hoewel minder betrouwbaar is het een voldoende zekere indicator of de boogkamer een ontplofbaar mengsel bevat; is zulks het geval, dan wordt de boog niet ontstoken.

Ter beveiliging van boog en personeel zijn de boogkamers echter voorzien van uitlaatpijpen, afgesloten met een dun metaal membraan dat scheurt, zoo spoedig een explosie plaats vindt.

De overtollige waterstof kan door een aanwezigen motorcompressor in flesschen worden geperst voor verkoop (we zijn eenige fabrikant in Indië) terwijl de als bijproduct vrij komende zuurstof door ons zelf wordt gebruikt voor autogeen lasschen.

Waar de boog bij de nu toegepaste directe schakeling slechts 50 pCt. rendement bezit (8), moet 50 pCt. van de aangevoerde energie als warmte worden afgevoerd; dit geschiedt door een gecombineerde water- en olie-koeling, welke de warmte afleidt naar een koelvijver, die het front van het gebouw versiert. Dit water wordt ontnomen aan een der turbine-vijvers,

GROOTE BOOGZENDER.
Totaal gewicht 220 ton.

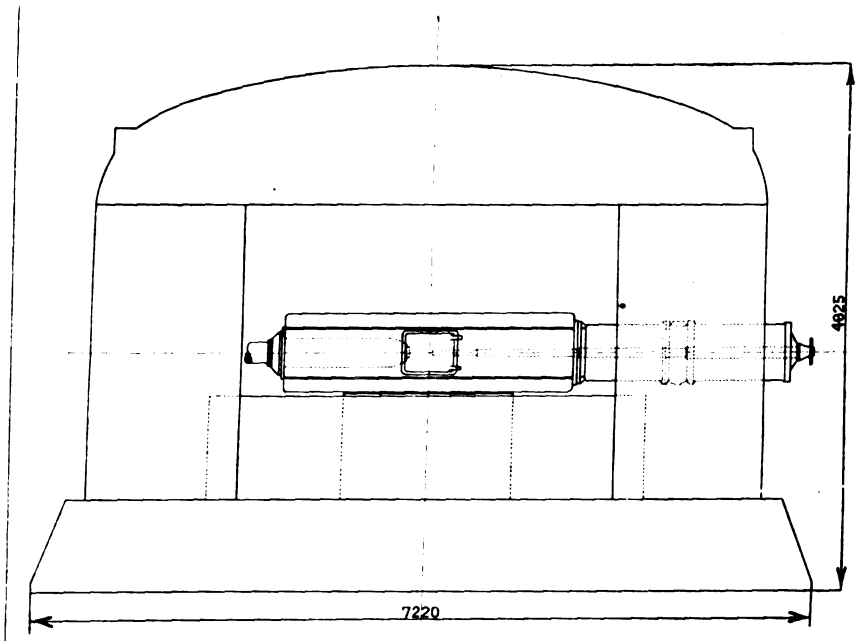


Fig. 21.

loopt door filters naar het station, door de zenders in den koelvijver vanwaar het òf wegvloeit voor de spoelwatervoorziening van het lager gelegen radio-dorp — een heele kolonie van Europeanen en Inlanders — òf door electrische pompen weer naar den vijver terug wordt gepompt in waterarme jaargetijden.

De seininrichting voor de bogen is pneumatisch en berust op het dubbel-golf-principe, dat een groot voordeel is gebleken voor snelseinen in verbinding met den Einthoven-galvanometer aan de ontvangzijde. In de toekomst zal wellicht tevens seinen met enkel-golf voor langzame gehoor-ontvangst worden ingebouwd, omdat gebleken is dat bij veel luchtstoringen deze seinwijze markanter hoekiger teekens geeft. De lucht voor de pneumatische seinrelais wordt verkregen uit een tweetal compressoren (waarvan één reserve) in het sous-terrain onder het motor-generatoren-podest opgesteld.

De groote zaal is geheel met tegelwanden bekleed, waarin de namen van bekende bevorderaars van den zendtechniek, als ALEXANDERSON, ARCO, POULSEN, MARCONI, WIEN, LATOUR en MEISSNER in tegelschrift zijn vereerd, een gedenksteen memoreert de opening van het publiek verkeer op 5 Mei 1923.

(8) Binnenkort wordt een meer moderne schakeling toegepast waarbij het rendement tot 70 pCt. kan worden opgevoerd en enkele drawbacks van de boogzenders — als sissen — wordt weggenomen.

Digitized by Google

In die kelders is verder een kleine accu-batterij, 110 Volt, voor automatische regulatoren die constante spanning benoodigen, voor noodverlichting, als noodhulp voor kleine motoren in de werkplaats en voor een brandpomp.

In het vóórgebouw voor de zenders liggen gelijkvloers de werkplaats voorzien van de noodige draai-, frais-, schaaf-, boor-, zaag- en slijpbanken om alle reparatiewerk, ook aan de machines, ter plaatse te kunnen verrichten, een kamer voor den chef, een magazijn, twee garages, een receptiekamer, twee schaftkamers voor hooger en lager personeel, een ontvang-(station)-kamer, zit- en slaapkamer voor den ingenieur algemeen bedrijfsleider, en een zeer goed geoutilleerde operatie-

ONTWIKKELINGSGESCHIEDENIS MALABARSTATION.

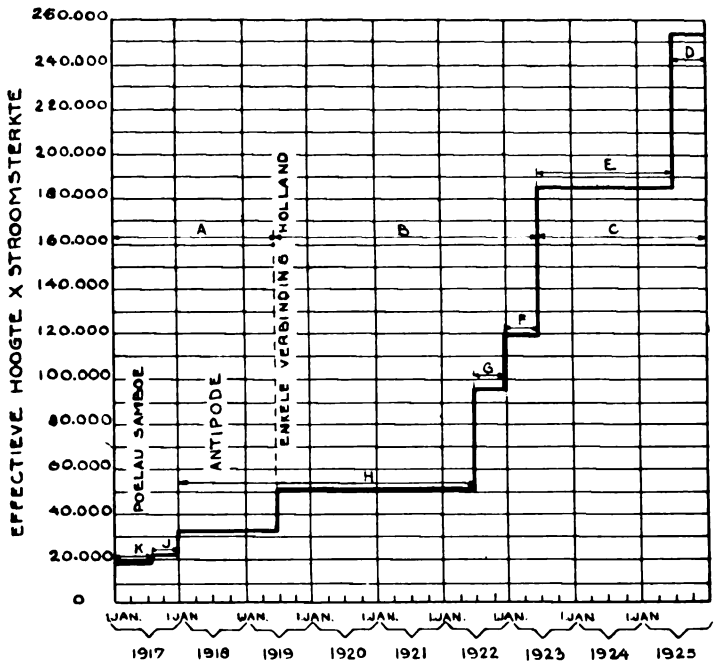


Fig. 22.

Legenda:

A. Kleine antenne, 240 meter.
B. Groote antenne, 400 meter.
C. Antenne-verbetering.
D. Boogzender 1500 K.W.
E. Boogzender 800 K.W.
F. Boogzender 600 K.W.
G. Machinezender 400 K.W.
H. Turbine + stadsaansluiting 80 K.W.
J. Turbine 50 K.W.
K. Vliegtuigmotor 40 K.W.

kamer, benevens de gebruikelijke gemakken. Op de tweede verdieping zijn twee hoogspanningszolders aanwezig voor de afstem- en schakelmiddelen der vier antennes die afgespannen zijn aan de vier torens, welke het gebouwfront sieren en die dus niet geheel ornamenteel zijn (fig. 9).

Een persleiding omgeeft het geheele gebouw; hierop kunnen een groot aantal brandslangen worden geschakeld.

Deze persleiding eindigt in een vrij staand brandpomp-huisje, welks motoren langs brandvrije leidingen uit de beide plaatselijke krachtwerkjes worden gevoed. Het geheele gebouw met z'n steenen onderbouw en houten bovenbouw maakt een aardigen, hoewel geen monumentalen, indruk, te midden van het oerbosch. Het radiodorp ligt in den voorgrond eveneens schilderachtig tegen den bergwand gevleid.

Het personeel op het Malabar-station bestaat, zooals de stamboom doet zien, uit 1 hoofd-radio-technisch ambtenaar (chef); 4 gediplomeerd radio-technisch ambtenaren als bediening van den cheftafel (24 uur-bezetting; 12 technisch ambtenaren voor de gelijktijdige bezetting van drie (mogelijk vier) zender-bedieningstafels (24 uur-bezetting, hetgeen nog niet voor alle tafels voorkomt); 1 gediplomeerden en 1 ongediplomeerden technisch ambtenaar voor de werkplaats; 2 technisch ambtenaren voor antenne-onderhoud; 1 technisch ambtenaar voor de centrales; 1 magazijnmeester, tevens ziekenverpleger (voor de operatiekamer, alwaar wekelijks een arts uit Bandoeng polikliniek komt houden); 40 lager technisch en ongeschoold personeel.

Ten einde een aanschouwelijk beeld te geven van den groei van het Malabar-station sinds de oprichting is de — zichzelf expliceerende — ontwikkelingsgrafiek (fig. 22) van dat station gegeven. De diverse ontwikkelingsphasen zijn daarin duidelijk terug te vinden. De waarde van het station is uitgedrukt in het z.g. stralingsmoment (Meter-Ampères) gevende het product van de effectieve antennehoogte en den antenne-stroom in den voet een gangbare beoordeelingswijze (9).

Ten slotte wordt op de volgende figuur (fig. 23) de toename der inkomsten van het Malabar-station sinds verkeersopening voorgesteld. Daaruit blijkt een steeds toenemende bloei van de onderneming hoewel elken zomer een bedenkelijke inzinking plaats vindt, welke te wijten is aan slechtere ontvangst alsdan in Nederland en die dient te vervallen zoo spoedig Malabar op vol vermogen is uitgebouwd en de ontvang- en zendmiddelen in Nederland geheel zullen zijn gesoigneerd. Alsdan dient het mogelijk te zijn het geheele verkeer ook 's zomers af te wikkelen.

De grafiek toont echter blijvenden vooruitgang ten opzichte van vorige jaren en een niet onbelangrijke inkomsten-suppletie door neven-verbindingen, die binnenkort nog zullen vermeerderen speciaal als een verbinding met Japan en via Warschau met New-York tot stand komt.

Wat de rentabiliteit betreft, zoo is die afhankelijk van een nog te sluiten stroomcontract, volgens mijn berekening, reeds bereikt (6 pCt. van het aanlegkapitaal) bij maandelijksche inkomsten van f 75.000, zoodat die over 1925 vrij zeker reeds verzekerd zoude zijn. Na mijn vertrek uit Indië is een balans officieel vastgesteld, waarvan de uitkomsten mij in detail niet bekend zijn, echter was ook daarbij de eindconclusie dat bij een behoorlijk stroomcontract de rentabiliteit ongeveer verzekerd was, geen slecht resultaat voor een dergelijke onderneming na twee-jarig bedrijf.

Behalve het Malabar-station bezitten we nog het gewezen Telefunken-station te Tjililin (fig. 6), destijds uitgerust met

(9) De stralingshoogte is daarbij aangenomen op 400 m, zijnde een gemiddelde van berekende en gemeten waarde o. a. door AUSTIN en de Marconi Mij.

INKOMSTEN IN DUIZENDTALLEN GULDENS PER MAAND VAN HET MALABARSTATION.

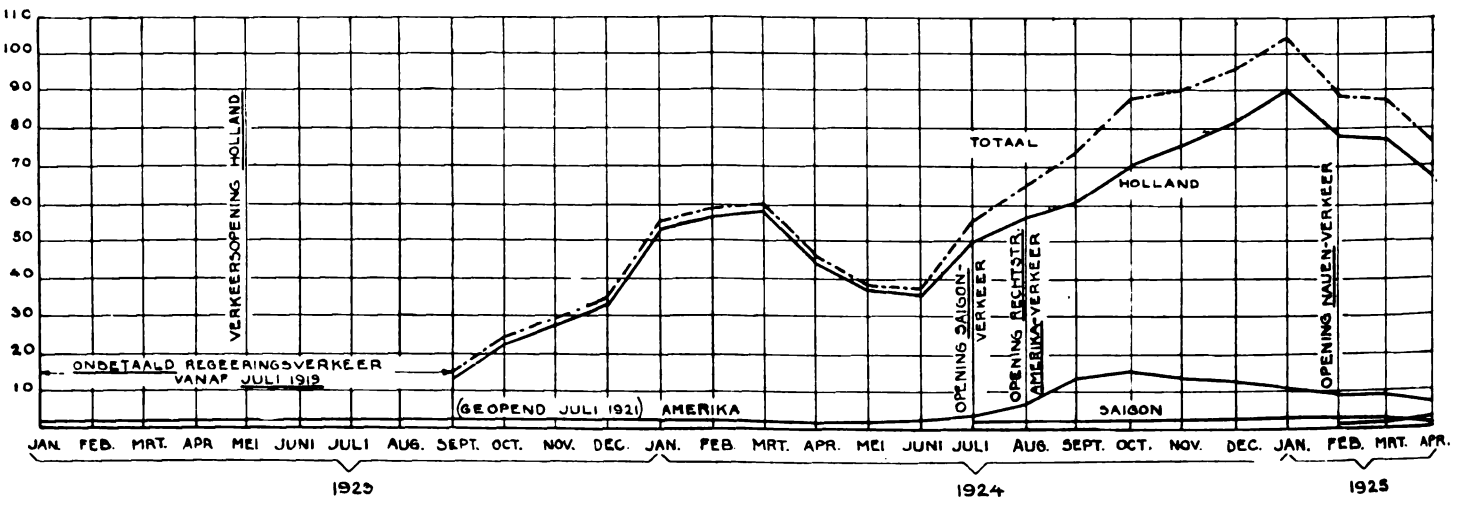


Fig. 23.

Digitized by Google

een bergantenne van geringer effectieve hoogte (ca. ⅓ van Malabar) en een 100 k.W. Telefunken-hoogfrequentie-machine. Dit station sinds jaren in onbruik zal vermoedelijk binnenkort in eere worden hersteld en na opvoering van het antennerendement en verbetering van den zender (vermoedelijk door inbouw van een Philips-triodenzender) worden gebezigd als reserve voor het geval van antenne-reparaties op Malabar, die licht enkele dagen in beslag nemen. Tevens bestaan plannen te Tjililin eenige krachtige zenders voor korte golven te plaatsen, waardoor dit station in de toekomst vermoedelijk een waardevolle aanvulling voor Malabar zal worden. Alsdan zal dus het geheele stationscomplex bestaan uit één bedrijfscentrale, twee meervoudige zendstations en drie meervoudige ontvangstations.

Ik stap nu af van ons voornaamste z.g. 1ste klasse station, om over te gaan op de volgende takken van onzen stamboom (fig. 1).

Zooals die doet zien blijven nog over de onderdeelen: Bureau Inspectie en Technisch Bureau, die beide en tezamen verzorgen alle stations, behalve Malabar, de z.g. 2de klasse. 3de klasse hulp- en politieke stations.

Het Technisch Bureau, bezet met 2 ingenieurs, 1 hoofdradio-technisch ambtenaar en 1 teekenaar, ontwerpt alles voor deze buitenstations (Malabar is ontworpen buiten dat bureau om door het afdeelingshoofd zelf) en verzorgt de buitenstations technisch (verstrekking, reparatie, enz.), terwijl het Bureau Inspectie, bezet met 1 hoofdingenieur en 2 ingenieurs, de stations inspecteert, de juiste bezetting voortbrengt, het personeel beoordeelt en voorstellen doet tot wijziging van inrichting en beheer.

Dit Bureau omvat tevens de inspectie van concessie-stations zoowel te land als op schepen, enz.

De royale bezetting beider bureaux hangt eenerzijds samen met de uitgestrektheid van den Archipel, waarover de stations verdeeld liggen (Sabang, het meest westelijke, Merauke, het meest oostelijke) een afstand van Ierland tot den Kaukasus, anderzijds met het feit dat al deze stations werden ontworpen, gebouwd en opgericht in eigen beheer.

Ter betere overzichtelijkheid van de beteekenis der stations en hun onderlinge ligging zijn op fig. 24 en 24*a* de diverse stationstypes aangegeven.

We zien als draadloos hart van Indië het Malabar-station aangegeven (het eenige z.g. 1ste klasse station) met een grooten cirkel; pijlen duiden aan dat het een meervoudige verbinding met de buitenwereld — in de eerste plaats Nederland — onderhoudt. In normale vredestijden verkeert dit 1ste klasse station *niet* met de overige stations binnen Indië, doch distribueert en vergadert de telegrammen langs landlijnen met sneltelegrafen. Uitgezonderd zijn tijdseinen, Aneta-regeeringscommuniqué's, die dagelijks telegrafisch over den Archipel worden gebroadcast en in de toekomst vermoedelijk een radiotelefonische berichtendienst (omroep) naar de Bestuursposten op de Buitengewesten, die om redenen van bezuiniging voorloopig niet met een wederkeerig verkeersmiddel, hetzij kabel of radiostation, kunnen worden voorzien.

In tijd van oorlog of opstand kunnen echter alle verdere tweede klasse stations van Sabang tot Ambon rechtstreeks met Malabar werken, evenals de stelling Soerabaja en de groote vloot-eenheden, tot welk doel binnen het Malabarstation drie zenders van medium-vermogen aanwezig zijn. Malabar herbergt dus tevens eenige tweede klasse stations, die evenals de overige tweede klassers met twee concentrische cirkels zijn aangegeven, waarbij door toevoeging van een L of M is aangegeven, indien het militaire stations ten behoeve van Leger of Marine zijn.

Van die 2de klasse stations zijn er buiten Malabar vier in beheer bij den radiodienst, te weten: Sitoebondo, Koepang, Ambon en Sabang, terwijl die van Balikpapan en Tarakan in

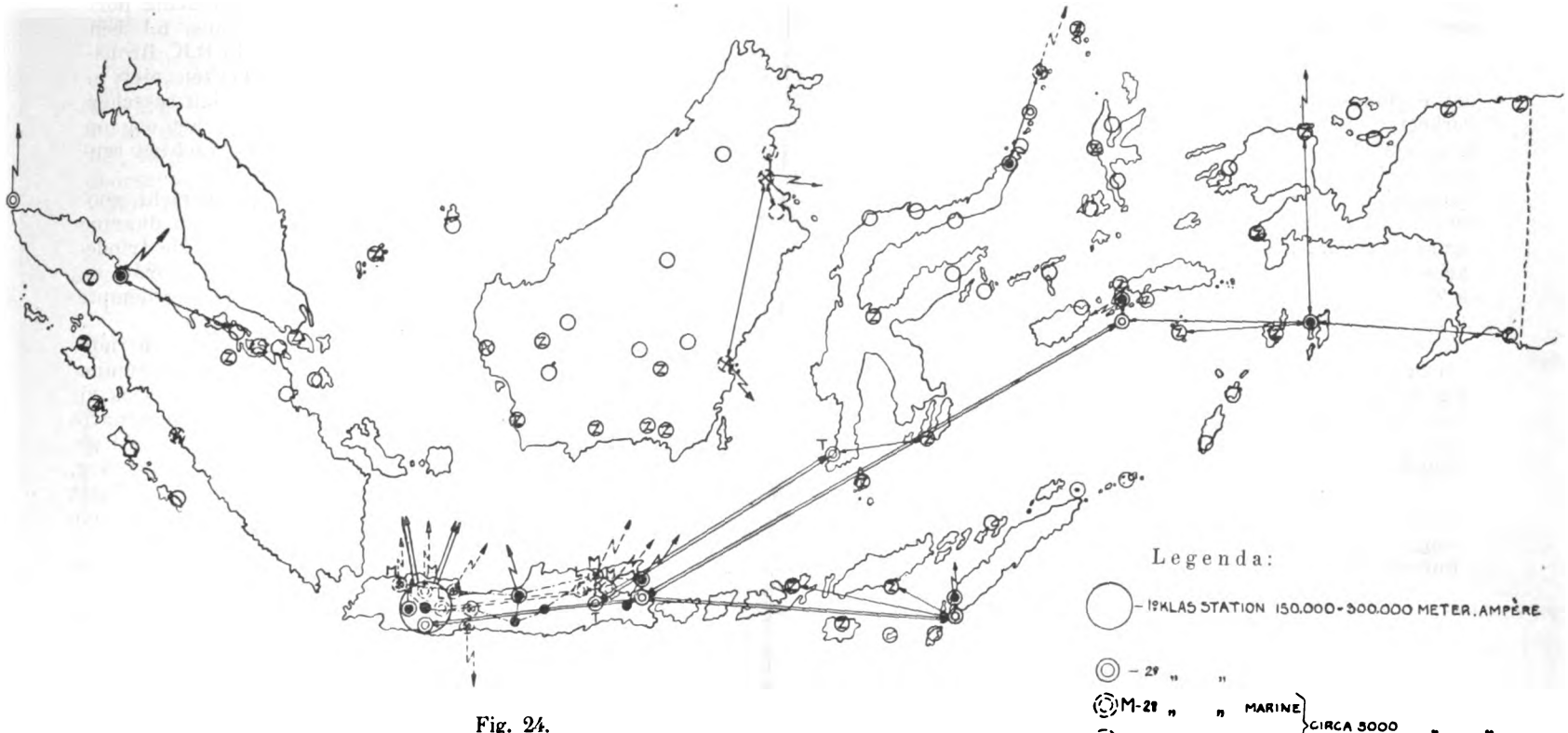


Fig. 24.

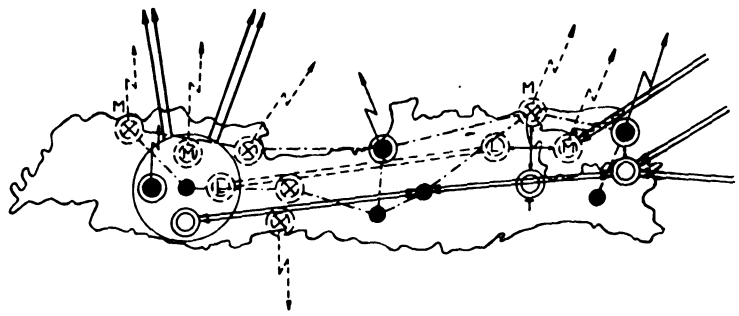


Fig. 24*a*.

Digitized by Google

handen van een particulier concessionaris zijn en dat te Soerabaja in beheer bij de marine.

Behalve het marinestation te Soerabaja, dat zuiver militaire doeleinden dient, en dat te Sabang, dat normaler wijze uitsluitend het verkeer met schepen op zee bedient, zijn de tweede klasse stations overgangs-stations van het kabel- en lijn-net op het radio-net (Sitoebondo en Balikpapan), of belangrijke knooppunten in dat radio-net die rechtstreeks op het kabelnet zijn aangesloten (Koepang, Ambon, Tarakan). Zij zijn op hun beurt moederstations voor groepen kleinere radiostations in hun ressort en verzamelen daarvan de traffic en houden toezicht en inspectie op hun werken en technische inrichting. Deze knooppunten zijn dus goed geoutilleerd en van goed personeel voorzien, bestaande uit: 1 gediplomeerd technisch ambtenaar, 1 ongediplomeerd technisch ambtenaar, 10 lagere technische ambtenaren, 4 radio-commiezen en 12 hulparbeiders. Een zelfde functie verrichten in het algemeen de derde klasse stations (cirkel met stip) die inderdaad later bij verkeerstoename tot tweede klasse stations zullen worden uitgebouwd, ze bezitten daarvan gewoonlijk reeds den antenneaanleg, hebben echter een interne technische inrichting, die overeenkomt met die der kleinere (hulp-) radiostations en een eenvoudiger bezetting dan de tweede klasse stations. Deze is: 1 radio-commies-chef, 2 inlandsche machinisten, 3 hulparbeiders.

Zoowel tweede- als derde-klasse stations zijn gewoonlijk tevens uitgerust voor verkeer met schepen op zee, sommige zijn zelfs uitsluitend voor dat doel opgericht.

Om de tweede en derde klasse stations geschaard, liggen de z.g. hulpradiostations, de meest eenvoudige echter nog zeer krachtig, daar, zooals de kaart aanduidt, niet zelden een afstand van 750 km over dag en in de tropen moet worden overbrugd.

De constructie dezer stations is echter diermate „fool proof", dat zeer eenvoudig personeel ze kan bedienen, de bezetting bestaat dan ook slechts uit 1 inlandsch telegrafist-machinist en 2 hulparbeiders.

Aan de constructie dezer stations is dan ook de meest mogelijke zorg besteed, een zendsysteem is gekozen, waarbij slechts fouten kunnen optreden die tot mechanisch, niet-electrisch denken noodzaken, ook bij den ontvanger is diermate naar eenvoud gestreefd, accu-batterijen zijn b.v. daar bij dit personeel hopeloos, zorgvuldig vermeden, alle stroom voor den ontvanger is aan den zend-dynamo ontnomen en de bedienaar hoeft aan den ontvanger slechts aan twee knoppen te draaien, één tot een wijzer op roode streep aangeeft dat de brandstroom de juiste is, één die de juiste golfinstelling geeft. Dit eenvoudig personeel, jongens uit de streken zelf, waar de stations zich bevinden en die na een lagere schoolopleiding op het radio-station te Ambon een cursus van 9 maanden doorliepen, die hen volledig telegrafist en machinist moest maken, het eenige personeel dat er voor te vinden is duurzaam in deze streken te verblijven, noodzaakte ook tot de keuze en constructie van een speciaal zendertype — een Poulsen-boog — dat bij groote opgewekte energie in *deze landen* geheel betrouwbaar werkte. Met juiste keuze der middelen stond of viel de mogelijkheid tot het werken met dit personeel en daarmede de mogelijkheid überhaupt van het in bedrijf houden van een dergelijk net. Men ziet dus dat men, door zeer bepaalde koloniale toestanden gedwongen, dikwijls middelen heeft te kiezen, op de algemeene markt niet gangbaar en met Europeesche oogen bezien verre van modern — inderdaad echter de eenig mogelijke.

Wat de technische inrichting betreft, zoo is de antenne bij de 2de en 3de klasse stations gewoonlijk gedragen door twee torens van ca. 90 m en twee van 45 m. Het antenne-type verschilt naar de ontstaansgeschiedenis; er zijn zoowel L- als T-antennes bij. Over het algemeen werken deze stations met geïsoleerd tegengewicht. Die stations dezer klassen, die *uitsluitend* voor scheepsverkeer werken, hebben doorgaans een antenne-systeem dat bescheidener is en geheel of gedeeltelijk overeenkomt met die der hulpstations.

De inwendige inrichting der normale 2de klasse Gouvernementsstations bestaat uit twee zenders, de oorspronkelijke Telefunken fluitvonkzender van ca. 5 k.W. antenne-energie, die nog slechts als reserve en voor scheepsverkeer wordt gebezigd, en een nieuwere Poulsenboog van 25 k.W. antenne-energie die de hoofdzender is geworden. De eerste wordt aangedreven door een Deutz-benzine-motor van 28 P.K., de tweede door een Werkspoor Dieselmotor van 100 P.K. Beide zenders kunnen gelijktijdig werken, zoodat beide verkeerssoorten zonder wederzijdsche stoornis kunnen worden afgewikkeld.

De ontvangst is in verwijderde bedrijfscentralen ondergebracht, waardoor deze stations in duplex kunnen werken, dus gelijktijdig kunnen seinen en ontvangen op twee onafhankelijke diensten.

Een uitzondering op de normale inrichting vormt het 2de klasse Gouvernementsstation Sabang, dat één toren van 60 m en twee van 45 m bezit en, met het oog op het speciale doel waarvoor dit station is gebouwd, twee fluitvonkzenders van 2.5 en 15 k.W. antenne-energie, gedreven door respectievelijk een 12 P.K. Deutz-benzine-motor en een 90 P.K. Brons-motor. Binnenkort wordt dit station tevens voorzien van een triodezender voor telegrafie en telefonie van 15 k.W.

De 3de klasse stations bezitten als interne inrichting normaler wijze dezelfde middelen als de hulpstations, n.l. een 10 k.W. Poulsen-boog (fig. 4) gevoed uit een 11—15 P.K. Bronsmotor, motor en dynamo zijn in duplo. Ze werken niet in duplex, moeten dus als de hulpstations omschakelen tusschen zender en ontvanger, hetgeen toelaatbaar is met het oog op de verkeersfrequentie en noodig voor den te betrachten eenvoud op de hulpstations, waarmede gewerkt wordt.

Sommige 3de klasse stations zijn abnormaal ingericht, zooals Semarang, dat uitsluitend met schepen werkt en daartoe een fluitvonkzender bezit, Soerabaja en Makasser die triodezenders bezitten, waarmede tevens getelefoneerd wordt, en Medan dat ten behoeve van het scheepsverkeer de ongedempte booggolf kan moduleeren.

De *hulpstations* (enkele) onderscheiden zich van de normale 3de klasse stations slechts door de kleinere antenneinstallatie (twee torens van 45 m instede van 90 m). Ook zij hebben Brons-motoren en dynamo's in duplo, een combinatie die zeer practisch is gebleken. Deze motor, eenmaal goed gesteld, behoeft weinig verzorging anders dan koeling en smering, het eenige wat den telegrafist-machinist is toegestaan. Laat een motor hem in den steek, dan roept hij op den anderen om hulp van het moederstation.

Behalve dit regelmatige radio-net bestaan er nog stations voor speciale doelen.

Ik wees reeds op de telefonie-stations Soerabaja—Makassar, bedoeld als proefobjecten voor radio-telefonie in de tropen en tevens om Makassar aan te sluiten aan het interlocale telefoonnet op Java. Het gelukte daarbij reeds van een gewoon abonné-toestel te Semarang via de lijnen naar Soerabaja en van daar draadloos naar Makassar te spreken, eveneens op een normaal abonné-toestel (met kruisspreken). De stations worden gaandeweg verbeterd met het einddoel betrouwbaar tusschen Batavia en Makassar te spreken.

Dan bezit Java nog een reeks kleine stations (aangegeven met een stip: fig. 24 *a*) die deel uitmaken van een politiek net over Java. Dit net werd naar aanleiding van een spoorwegstaking met allerhande voorradige middelen in enkele dagen aangelegd en de meeste stations worden normaler wijze niet bediend.

Het zijn totaal 9 stations, waarvan er 4 in beheer bij den Radio-dienst, 3 in beheer bij het leger en 2 in beheer bij de marine; ze zijn allen zeer verschillend ingericht: vonkstations, een boog- en lampstations zijn er onder te vinden.

Mede als bewijs hoe dikwijls in de tropen geschipperd moet worden, diene, dat we eens met vereende krachten een Nieuw-Guinea-expeditie uitrustten met drie stations, waarvan het grootste (een omgebouwd torpedobootstation) de expeditiebasis — het z.g. pionier-bivak — moest verbinden met Ambon, een tweede semi-transportabelstation, een getransformeerd vliegtuigstation, verder landwaarts moest werken in het z.g. prauwenbivak, waarbij de noodzakelijke gewichtsbegrenzing leidde tot aandrijven door middel van een Smith-motorwiel, zooals men aan fietsen koppelt, terwijl het derde station, dat tot het eind moest volgen en waarbij de transportbeperking nog verder moest doorgevoerd, een vliegtuigzender door menschenkracht moest worden aangedreven. Als transmissie diende hier het raderwerk uit een slijpsteen!

Hoewel van dit samengeraapt geheel moeilijk een zeer betrouwbaar werk kon worden geëischt, zoo vielen de praestaties mee en deden de deelen vaak voldoende goede diensten om voor volgende expedities de waarde van dergelijke stations duidelijk te demonstreeren. Ik heb dit voorbeeld echter genoemd om te doen zien hoe we ons in Indië dikwijls door de omstandigheden moeten en dan ook toonen te kunnen behelpen.

Ik meen dit overzicht nu te kunnen beëindigen, na er op te wijzen dat, hoewel Malabar een belangrijk onderdeel vormt

Digitized by Google

van het Indische radio-net, het overige net als geheel in belangrijkheid en interessante punten daarvoor geenszins onder doet en veel meer voortdurende zorg vereischt dan het hoofdstation, dat men in Nederland zoo gaarne vereenzelvigt met „de Draadlooze" in Indië.

(*Wordt vervolgd*).

GEMIDDELDE AFMETINGEN VOOR SLEEPSCHEPEN VOOR DE BINNENVAART.

DOOR

dr. ir. C. W. LELY.

In *De Ingenieur*, No. 34, van 22 Augustus 1925, wordt bij de beschrijving van het kanaal Wessem—Nederweert medegedeeld, dat dit kanaal werd ontworpen voor schepen van 600 ton, lang 60 m, breed 6.60 m, diepgang 1.90 m, waarvan de doorsnede van het ingedompeld grootspant schip *f* een oppervlakte heeft van ongeveer 12.3 m².

GEMIDDELDE SLEEPSCHEEPSAFMETINGEN.

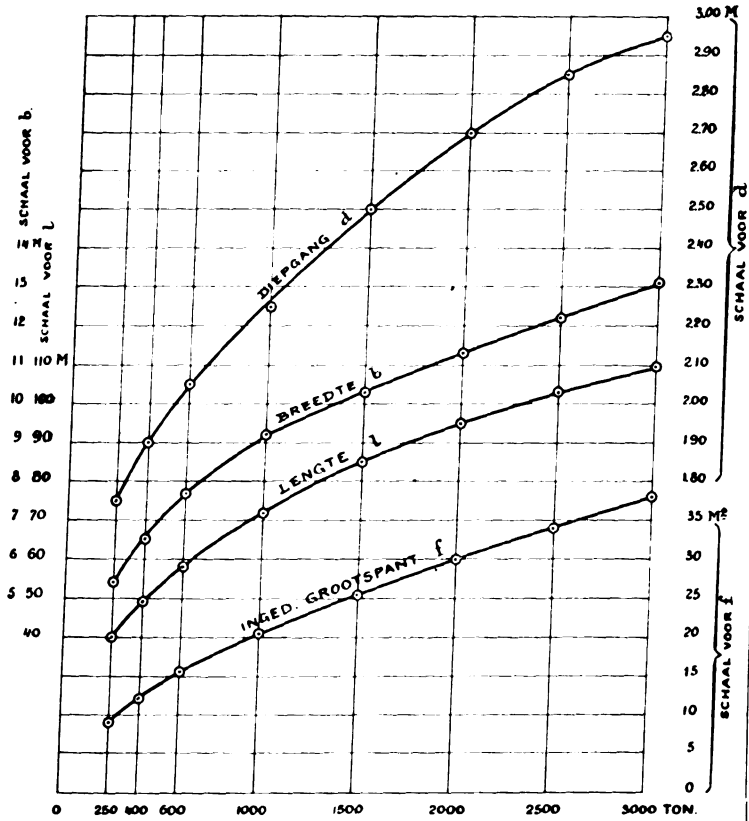


Fig. 1.

Het oppervlak F van het kanaalprofiel bedraagt 61.5 m², zoodat de verhouding $n = \frac{F}{f} = \frac{61.5}{12.3} = 5$, zooals voor dergelijke kanalen noodig wordt geacht.

De Staatscommissie, met opdracht een onderzoek in te stellen omtrent een tracé voor een kanaal ter verbinding van Twenthe met de scheepvaartwegen in Nederland, meende dat een kanaal naar Twenthe geschikt zou moeten zijn eveneens voor schepen van 600 ton.

Zij nam als maximum-afmetingen voor schepen van 600 ton aan: lengte 60 m, breedte 8 m en diepgang 2.40 m,, welke maximum-afmetingen evenwel niet gelijktijdig zouden voorkomen.

Bij het ontwerpen van het dwarsprofiel werd door haar gerekend op schepen breed 8 m en diep 2.10 m of breed 7 m en diep 2.40 m, waarvan de doorsnede van het ingedompel grootspant een oppervlakte heeft van ongeveer 16.5 m².

Er blijkt, als men deze cijfers vergelijkt met die voor het kanaal Wessem—Nederweert, dus een vrij belangrijk verschil te bestaan omtrent de opvattingen van de afmetingen van een sleepschip van 600 ton.

Wanneer men van de afmetingen der sleepschepen gegevens verzamelt, dan blijkt inderdaad dat die afmetingen zeer uiteen loopen en dat het niet gemakkelijk is, wanneer een kanaal voor schepen van een bepaalden inhoud moet worden ontworpen, de afmetingen van het normaal type schip vast te stellen.

Als voorbeeld van de uiteenloopende afmetingen zijn in onderstaanden staat van enkele schepen van ongeveer gelijk laadvermogen de afmetingen opgegeven.

Lengte.	Breedte.	Diepgang.	Laadvermogen.
m.	m.	m.	ton.
56.30	8.30	2.07	604
52.30	8.02	2.01	593
50.—	6.60	2.48	594
65.29	7.97	1.97	595

Aangezien, naar ik vermoed, de moeilijkheid om de afmetingen van het scheepstype, waarvoor een kanaal moet worden ingericht, vast te stellen zich wel meer zal voordoen bij ingenieurs, die met het ontwerpen van een kanaal te maken krijgen, meen ik goed te doen enkele door mij verzamelde gegevens hier te publiceeren, opdat ook anderen daarvan gebruik zullen kunnen maken.

Die gegevens betreffen de gemiddelde afmetingen voor sleepschepen van 250, 400, 600, 1000, 1500, 2000, 2500 en 3000 ton, welke gemiddelden zijn samengesteld uit diverse bronnen.

In onderstaanden staat zijn die gegevens bijeengebracht. In de laatste kolom is bovendien aangegeven de vereischte oppervlakte van het kanaalprofiel bij een verhouding $n = 5$.

Laadvermogen L	Lengte l	Breedte b	diepgang d	Ingedompeld grootspant $f = 0.98\,b\,d$	Verhouding $\frac{l}{b}$	Verhouding $\frac{L}{l.b.d.}$	Vereischt kanaalprofiel $F = 5\,f$
ton.	m.	m.	m.	m².			m².
250	40	5.40	1.75	9.3	7.4	0.66	46
400	49	6.50	1.90	12.1	7.5	0.66	60
600	58	7.70	2.05	15.5	7.5	0.66	77
1000	72	9.20	2.25	20.3	7.8	0.67	101
1500	85	10.30	2.50	25.2	8.2	0.68	126
2000	95	11.30	2.70	29.9	8.4	0.69	150
2500	103	12.20	2.85	34.1	8.4	0.70	170
3000	110	13.10	2.95	37.9	8.4	0.70	190

In figuur 1 zijn de cijfers voor lengte, breedte, diepgang en ingedompeld grootspant grafisch voorgesteld, waaruit moge blijken, dat de lijnen die de punten verbinden een vloeiend verloop hebben.

De aandacht zij er op gevestigd dat de gegevens slechts betreffen een gemiddeld scheepstype, en een bepaald type schip daarvan als regel zal afwijken, doordat de eene afmeting grooter en de andere kleiner is dan het gemiddelde.

Zutphen.

GESCHIEDENIS DER TECHNISCHE HOOGESCHOOL.

HET STUDIEJAAR 1924—1925.

Uit de rede van prof. C. Feldmann, bij de overdracht van de waardigheid van rector-magnificus aan prof. dr. ir. G. van Iterson Jr. op 21 September 1925.

De Aula in het Meisjeshuis.

Nadat de voorzitter van het college van curatoren, prof. dr. ir. J. KRAUS, er op had gewezen, dat de bijeenkomst een bijzon-

Digitized by Google

der karakter had, omdat zij de eerste vergadering is van den Senaat in zijn nieuwe vergaderzaal, stelde de afgetreden rector-magnificus prof. C. Feldmann in het licht, dat de hoop om een Aula te verkrijgen als gevolg van de zoo dringend noodige bezuiniging op de Staatsuitgaven in rook was vervlogen, toen zich onverwacht een uitkomst voordeed, die, met hulp en steun van het college van curatoren en van de Regeering, tot de oplossing leidde, dat de historische kapel van het vroegere Heilige Geest-Zusterhuis (thans Meisjeshuis) op het Oude Delft, ingang Nieuwstraat, werd gerestaureerd. Zij is, na de restauratie, nu voor 40 jaar aan de Regeering, op voor haar aannemelijke voorwaarden, verhuurd en zal dienst doen als aula.

Aantal ingeschrevenen en gediplomeerden.

Het totaal aantal ingeschrevenen, het aantal voor de eerste maal ingeschrevenen en het aantal gediplomeerden in de verschillende faculteiten wordt weergegeven in grafieken, opgenomen in het zoo juist verschenen *Jaarboek van de T. H.*

Deze grafieken spreken duidelijker dan dorre cijferreeksen en toonen in het algemeen een gestadige toeneming tot 1914, dan een scherpe inzinking gedurende twee jaren, een verhoogde stijging tot omstreeks 1920 of 1921 en daarna een hernieuwde daling, welke het zwakst voor de afdeelingen der bouwkunde en der electrotechniek, het sterkst geaccentueerd is voor de civiel ingenieurs, de werktuigkundig ingenieurs, scheepsbouwkundig ingenieurs en scheikundig ingenieurs. De lijnen der voor de eerste maal ingeschrevenen verloopen nog grilliger en geenszins in overeenstemming met die van het totaal aantal ingeschrevenen, en in haar onrustig verloop weerspiegelt zich in zekere mate de wisselvalligheid der tijden en de wisselende beoordeeling van de vooruitzichten van de studie in de oogen der jonge studenten en hunner ouders.

Het is moeilijk, zelfs gevaarlijk, te pogen aan dezen wisselenden toevloed van studenten door ingrijpen van hooger hand leiding en regelmaat te willen verleenen. De moeilijkheid schuilt voor een deel daarin, dat niemand ook maar met eenige zekerheid zal durven voorspellen, hoe voor een bepaalde studierichting de vooruitzichten en kansen vijf jaar na het begin der studie ten goede of ten kwade gekeerd of gewijzigd zullen zijn. Voor een ander, minstens even belangrijk deel spruiten zij voort uit de onmogelijkheid om te beoordeelen hoe bij een 17- of 19-jarigen jongeling de latente aanleg voor wetenschappelijke of technische praestaties of de voor het latere bekleeden van een leidende functie vereischte karaktereigenschappen zich gedurende en na de studie zullen ontwikkelen.

Indachtig aan het woord van den dichter:

> Er vormt steeds een talent zich in de stilte,
> Zich een karakter in den stroom der wereld,

zal men hoogstens kunnen verwachten, dat van hen, die gedreven door den wensch in hun toekomstig leven als ingenieurs werkzaam te zijn, de studie met ernst en ijver opvatten, de overgroote meerderheid er op den duur er in slagen zal daarbij ook een redelijke uitkomst te vinden. Hen echter, die alleen ter wille van een „baantje" of van het vooruitzicht op een goed gesalarieerde betrekking tot de studie overgaan, zal door de thans van de afgestudeerden bij het zoeken naar een betrekking ondervonden moeilijkheden duidelijk worden, dat er andere minder tijd en inspanning eischende beroepen zijn met even goede vooruitzichten.

Spreker zegt dit niet zonder aarzeling en hoopt daarbij niet verkeerd begrepen te worden. Hij ontveinst zich geenszins, dat er op het oogenblik in sommige studierichtingen meer ingenieurs gediplomeerd worden, dan dadelijk geplaatst kunnen worden. Maar dit is voor een deel nog toe te schrijven aan het afstudeeren van hen, die in de jaren van hooge conjunctuur 1919 tot 1921 voor het eerst werden ingeschreven, voor een deel aan geringe vraag tengevolge van ongunstige toestanden op economisch gebied hier en elders. Er schijnen zwakke teekenen te zijn van een opleving en van een hernieuwde kans om onze afgestudeerden ook weer, zooals vóór den oorlog, in het buitenland te kunnen plaatsen. In het belang van onze studenten hoopt hij, dat deze teekenen niet bedriegen en de opleving gestadigen voortgang moge hebben.

Maar spreker geeft niet toe, dat het gewenscht zou zijn het aantal ingeschrevenen aanzienlijk te zien dalen en zou het totaal verkeerd achten het daarheen te sturen dat de vrijheid van inschrijving, b.v. door vergelijkende examens of door het instellen van een numerus clausus of door andere middelen, kunstmatig zal worden beperkt.

Natuurlijk zou het prettig zijn een eenvoudig middel te bezitten om van iederen jongeling te kunnen vaststellen of hij wel of niet geschikt is voor de studie. Men heeft in Amerika getracht dit uit te maken door van een groot aantal studenten den schedelomvang te meten. Maar dit kinderlijk-naïeve middel faalde, natuurlijk. En men heeft, zooals spreker tot zijn spijt verklaren moet, nog steeds, niettegenstaande alle pogingen, geen beter middel kunnen vinden dan het examen. Iedereen weet dat ook dit middel geenszins onfeilbaar is, omdat bij het slagen in het leven, behalve parate kennis, gevatheid en tegenwoordigheid van geest, waarvan bij een examen wel blijken kunnen worden gegeven, nog andere belangrijke factoren in het spel zijn, zooals vastheid van karakter, initiatief, combinatie-vermogen, vlijt, durf zonder roekeloosheid, nauwgezetheid zonder pietluttigheid, betrouwbaarheid, verdraagzaamheid, gevoel van eigenwaarde zonder pedanterie, volharding, en andere eigenschappen van de ziel, die, tezamen met die van den geest en het lichaam, de volle persoonlijkheid vormen. En het leven eischt de volle persoonlijkheid, terwijl een cijferlijst of een examen slechts over sommige eigenschappen van die persoonlijkheid uitsluitsel kan geven.

Spreker komt op het gebied der *examens*. Het aantal verkregen ingenieurs-diploma's was 394 of ongeveer een derde hooger dan in de twee voorafgaande jaren.

Aantal verkregen ingenieurs-diploma's.

Studievak.	Studiejaar 1922—1923	Studiejaar 1923—1924	Studiejaar 1924—1925
Civiel ingenieur	72	58	92
Bouwkundig ingenieur. .	12	6	13
Werktuigkundig ingenieur	77	66	98
Scheepsbouwk. ingenieur .	11	11	13
Electrotechnisch ingenieur	34	54	73
Scheikundig ingenieur. .	74	78	77
Mijningenieur	16	18	28
Tezamen . .	296	291	394

Na de afkondiging van de Ministerieele beschikking van 12 Januari 1924 is er door de Centrale Commissie tot behartiging van de studiebelangen der ingeschrevenen aan de Technische Hoogeschool te Delft de aandacht op gevestigd, dat zij met de studiehervorming vrijwel accoord ging, doch groote bezwaren had tegen de, haars inziens, hier niet onmiddellijk uit voortvloeiende, nieuwe examenregeling. Het hoofdbezwaar der studenten is dat volgens de nieuwe regeling slechts éénmaal per jaar examen zal worden afgenomen. De invoering van kern- en keuzevakken wordt toegejuicht, de vermindering van de leerstof nog onvoldoende geoordeeld.

Over deze opvattingen der studenten had 30 Maart een bespreking plaats tusschen de Commissie van Overleg met de Studenten en de Centrale Commissie voor de Studiebelangen. Daarbij bleek dat het praematuur zou zijn nu reeds een oordeel te willen hebben over de nieuwe examenregeling, omdat het afgeloopen jaar nog in alle opzichten den stempel van den overgang droeg en er onder andere nog een propaedeutisch examen in September 1924 en een candidaatsexamen in Januari 1925 plaats had.

Men dient dus nog eenige jaren af te wachten om te zien hoe de nieuwe regeling en vooral, hoe de in art. 18 van het Kon. besluit van 21 Februari 1924 (*Stbl.* No. 64) voorziene mogelijkheid van een nader onderzoek in een bepaald gedeelte van een examen zullen werken en door de Afdeelingen zullen worden toegepast. Totdat dit duidelijk gebleken is, kan men wel voorgevatte meeningen hebben, maar geen op feiten steunend inzicht uitspreken, dus wel een vóóroordeel hebben, maar geen oordeel vellen.

Dit standpunt werd door den rector-magnificus op 1 Mei 1925 tegenover drie vertegenwoordigers van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs in een samenspreking betreffende de examenregeling aan de T. H. verdedigd en door dr. ir. G. W. van Heukelom, voorzitter, ir. J. L. Huysinga, secretaris, en ir. Cd. F. Stork, lid van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs, aanvaard. Bij deze bespreking was ook prof. dr. Elias als secretaris van het College van rector-magnificus en assessoren aanwezig.

De vraag of hier en daar nog overlading zou bestaan, waar-

Digitized by Google

door de normaal begaafde slechts met buitengewone inspanning de leerstof van telkens een jaar zoodanig zou kunnen verwerken, dat hij met vrucht aan het examen zou kunnen deelnemen, heeft de volle aandacht van de leden van den Senaat.

Het is voor de studenten van groot belang, dat zij zooveel mogelijk van de zomervacantie partij trekken om practisch te gaan werken in fabrieken, bedrijven, mijnen of op een bouwwerk. Voor den aanstaanden werktuigkundig-, scheepsbouwkundig- en electrotechnisch ingenieur is dit practisch werken zelfs verplichtend gesteld. In dank moet hier vermeld worden dat sedert jaren tal van fabrieken en bedrijven bereid zijn om, in overleg met de betrokken afdeelingen, studenten als volontairs gedurende de vacantie te plaatsen. Maar dit veroorzaakte met het stijgend aantal steeds grootere moeilijkheden. Het is spreker daarom bijzonder aangenaam hier te kunnen mededeelen, dat dit jaar door bemiddeling van den handelsattaché aan de Fransche Legatie te 's-Gravenhage GEORGE GLASER een 55-tal studenten uit verschillende afdeelingen dezer Hoogeschool op verschillende fabrieken, werken en bedrijven in Frankrijk geplaatst zijn geworden, waardoor hun de gelegenheid werd geboden, behalve hun kijk op de practijk, ook hun taalkennis te verhoogen. Gaarne hopen wij in het belang van onze studenten dat er door de zeer gewaardeerde medewerking van den heer GLASER ook in volgende jaren gelegenheid zal bestaan deze kennismaking met Fransche fabrieken en laboratoria voort te zetten.

Verschillende feiten en personalia der T. H.

Over prijsvragen, beurzen, fondsen, promotiën tot doctor in de T. W., jubilea van hoogleeraren en ander personeel, samenstelling van College van curatoren en van den Senaat, nieuw benoemde hoogleeraren en hun intreeredes, overleden hoogleeraren, nieuwe benoemingen, verleende verloven, vertegenwoordiging van den Senaat bij plechtigheden in binnen- en buitenland, verleende decoratiën, enz., werden door prof. FELDMANN velerlei mededeelingen gedaan, waarvoor wij moeten verwijzen naar het reeds genoemde Jaarboek.

Gebouwen.

Op 30 September 1924 had de opening plaats van het nieuwe gebouw voor Weg- en Waterbouwkunde. Voorloopig is niet het geheele gebouw ter beschikking gesteld. Een gedeelte van de eerste verdieping en de geheele tweede verdieping mogen tot dusverre niet gebruikt worden.

Door de ontruiming van enkele lokalen door de Afdeeling der Weg- en Waterbouwkunde in het gebouw op het Oude Delft 89 zijn die lokalen aan de afdeeling der Bouwkunde in gebruik kunnen worden gegeven. Op 13 December 1924 werden deze nieuwe lokalen door den voorzitter der Afdeeling, prof. ir. J. A. G. VAN DER STEUR, tegelijk met de tentoonstelling van reisschetsen, vervaardigd door den student J. E. WIERSMA op een studiereis naar België en Frankrijk, geopend. De Afdeeling der Bouwkunde stelt het op hoogen prijs, dat aan een harer leden de opdracht tot die verbouwing en inrichting werd verstrekt, waardoor een geheel kan worden verkregen dat, binnen de bestaande mogelijkheden, voor de eerstkomende jaren voldoende ruimte biedt, maar tevens, door het opstellen van waardevolle fragmenten van architectuur, door groepeering en aankleeding der ruimten die sfeer bezit, die voor het onderwijs in de Bouwkunde van zoo overwegende beteekenis is. En dit resultaat werd voor een luttel bedrag verkregen. Dankbaar moet daarbij ook vermeld worden, dat door velen, in de eerste plaats door de Delftsche Aardewerkfabriek „De Porseleyne Fles" en de gemeente Delft belangrijke giften werden ontvangen, welke het tot stand komen van het werk steunden.

Voorstellen zijn gedaan om voor het volgende jaar nog een niet te groot bedrag te verkrijgen om de eens begonnen verbouwing zoo te voltooien, dat de Afdeeling een in zich zelf gesloten geheel zal vormen en wij vertrouwen dat deze voorstellen zullen worden overgenomen.

Wanneer het aantal studenten der Afdeeling niet abnormaal stijgt, is dan voor geruimen tijd in de huisvesting op voldoende wijze voorzien. Behalve de lokalen voor het onderwijs heeft de Afdeeling door deze verbouwing ook de beschikking verkregen over een zeer goede tentoonstellingszaal, die in den afgeloopen cursus meermalen met succes is gebruikt.

Spreker vestigt de aandacht op het door de Afdeeling zeer gewaardeerde feit, dat zij in staat werd gesteld deze verbouwing zelf uit te voeren, omdat er uit blijkt, dat ten opzichte van de gebouwen voor onze Hoogeschool andere begrippen zich hebben baan gebroken, die, wanneer zij verder doorwerken, aan de gebouwen en het onderwijs zeker in belangrijke mate ten goede zullen komen.

De Afdeeling kreeg in den aanvang van 1924 de beschikking over een klein bedrag om daarmede te handelen naar welgevallen, doch in de eerste plaats, om een of meer studenten in de gelegenheid te stellen een studiereis te ondernemen met de bedoeling, dat deze reis voornamelijk zoude dienen om, naast verruiming van blik en inzicht, ook de vaardigheid in het schetsen te vergrooten. De schenkster van deze door de Afdeeling ten hoogste gewaardeerde gift was Mevr. de Wed. LELIMAN—BOSCH. Zij deed deze schenking vergezeld gaan van de mededeeling, dat zij voornemens is die gift telkenjare voor dat doel te herhalen, terwijl na haar overlijden een hiermede overeenkomend fonds onder het beheer zal worden gesteld van Curatoren der T. H.

Bovendien heeft Mevrouw LELIMAN haar voornemen te kennen gegeven, na haar overlijden de kostbare bibliotheek van wijlen haar echtgenoot aan den Staat der Nederlanden te schenken ten behoeve van de Technische Hoogeschool ter plaatsing als een geheel onder den naam „boekerij Leliman" in de Afdeeling der Bouwkunde.

Het ligt in de bedoeling het fonds, zooals het thans reeds bestaat en later zal worden uitgebreid, ter eere van den zoo bekwamen en zoo vroeg gestorven LELIMAN te noemen het *J. H. W. Lelimanfonds*.

Dit reisstipendium werd in 1924 verleend aan den student J. E. WIERSMA na afloop van diens goedgeslaagd ingenieursexamen. De door hem vervaardigde reisschetsen werden tentoongesteld en trokken zeer de aandacht, wat zij ook ten volle verdienden. Ook voor dit jaar is de Afdeeling in de gelegenheid gesteld een bedrag voor hetzelfde doel uit te reiken aan de pas afgestudeerde bouwkundige ingenieurs G. HORDIJK en J. VAN DER LINDEN.

In het gebrek aan ruimte in het laboratorium voor Natuurkunde en Electrotechniek, waarop spreker's ambtsvoorganger wees, is nog niet voorzien. Ook schijnt de tijd van overwegen hoe met de verschillende gedeeltelijk afgewerkte laboratoria gehandeld zal worden nog niet te zijn afgeloopen.

Bibliotheek.

Na de vervulling van de vacature, ontstaan door het overlijden van den bibliothecaris, vermeld te hebben (een en ander is in *De Ingenieur* onder „Personalia" reeds vroeger meegedeeld) wijdt spreker eenige woorden aan de bibliotheek.

Bezoek en gebruik van de bibilotheek bleven vrijwel onveranderd. Het verminderd budget dwong tot beperking in de aanschaffing. De catalogus werd verder bewerkt en er werden maatregelen genomen en reeds toegepast om van nalatige en onwillige leeners, na herhaalde vergeefsche waarschuwing, de geleverde boekwerken gerechtelijk terug te vorderen.

Het was een oude wensch van den Senaat, dat er een Commissie van Advies voor de bibliotheek zou ingesteld worden om daardoor het nut van deze inrichting voor het onderwijs en de studie aan de Technische Hoogeschool te vergrooten. Het beheer van de bibliotheek wordt in de Hooger Onderwijswet niet afzonderlijk genoemd en valt dus onder art. 36, tweede lid, van die wet. De bibliotheek behoort dus tot de verzamelingen en hulpmiddelen, waarvan het beheer en gebruik door de Kroon geregeld wordt, Curatoren gehoord. Het stemt ons tot dankbaarheid dat, op grond van samensprekingen tusschen het College van curatoren en het College van rector-magnificus en assessoren, een Commissie van advies voor de bibliotheek in den loop van den nieuwen cursus zal in werking treden.

Delftsch Hoogeschoolfonds.

Den 30en Juni 1925 is een stichting in het leven geroepen genaamd „Delftsch Hoogeschoolfonds", waarvan akte is verleden op dien dag door den notaris dr. PH. B. LIBOUREL.

Het doel van het Delftsch Hoogeschoolfonds is het bevorderen van de belangen van de Technische Hoogeschool en van die der studie aan deze inrichting, zoomede van de technische en daarmede verwante wetenschap, door de middelen die daartoe kunnen strekken in den ruimsten zin opgevat.

De inkomsten van dit fonds zullen worden aangewend ter bevordering van dit doel.

Als middelen, die in aanmerking komen, worden aangegeven:

Digitized by Google

het versterken van de verzamelingen, het tijdelijk verbinden van jonge, veelbelovende geleerden en technici aan de Hoogeschool, het geven van onderwijs in bepaalde vakken, het doen houden van voordrachten door zeer bekende personen, het vestigen van bijzondere leerstoelen, het bevorderen en vergemakkelijken van wetenschappelijke onderzoekingen door hoogleeraren, lectoren, privaat-docenten, assistenten en studenten der Hoogeschool, het bijstaan van talentvolle, onvermogende studenten, enz.

Wij meenden het 20-jarig bestaan onzer Hoogeschool, die pas in 1905 dezen titel verkreeg, ofschoon zij ook als Polytechnische School al lang dit karakter had, hierdoor op passende wijze te kunnen herdenken.

Wij meenden dat velen onzer oud-studenten hun welslagen in de maatschappij, behalve aan natuurlijken aanleg en onverpoosden arbeid, ook aan de studie in Delft te danken hebben.

Wij meenden eindelijk, dat wij op hen, op de kopstukken van onze industrie en op onze vooraanstaande bedrijven niet tevergeefs een beroep zouden doen om, naar gelang zij daartoe genegen en in staat zijn, een stoffelijk bewijs van hun verknochtheid aan hun Alma Mater te geven. En wij zijn in deze verwachting niet teleurgesteld. Er zijn volgens de toezeggingen of reeds gedane stortingen tot 31 Augustus, 26 stichters, 5 donateurs, 20 begunstigers en tot nu toe maar 4 leden. De totale toezeggingen beloopen rond f 26.000 ineens en rond f 450 jaarlijks.

De eerste vergadering van den Hoogeschoolraad zal wel in den loop van den nieuwen cursus plaats hebben.

Spreker meent dat wij met dit begin buitengewoon tevreden kunnen zijn, omdat de wijze, waarop sommige industrieelen, oud-studenten der Kon. Academie, der Polytechnische School, der Technische Hoogeschool en vooral ook de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs en het Koninklijk Instituut van Ingenieurs op onze uitnoodiging reageerden, hem een bewijs dunken van instemming met het doel van het Delftsch Hoogeschoolfonds.

Dergelijke fondsen bestaan aan haast alle Universiteiten van ons land en ook bij onze oostelijke buren, waar men niet van een fonds, maar van een vereeniging van vrienden der Technische Hoogeschool spreekt. Spreker hoopt dat mettertijd nog meer vrienden van onze Technische Hoogeschool tot het Delftsch Hoogeschoolfonds zullen toetreden.

Overwinningen van Laga.

Alvorens te eindigen wil spreker memoreeren, dat ook dit jaar Laga, bij den Universiteits-Roeiwedstrijd op Hemelvaartsdag 21 Mei 1925, nieuwe lauweren oogstte. Men vreesde volgens courantenberichten aanvankelijk voor de funeste gevolgen van de nieuwe examenregeling. Maar deze vrees is gelukkig niet bewaarheid geworden, wellicht omdat, in overleg tusschen de roeiers en de betrokken Afdeelingen, zooveel mogelijk de tijd van mondelinge examens wordt geregeld.

Overdracht van het Rectoraat.

Spreker spreekt zijn opvolger aldus toe:

Waarde Van Iterson.

De Rectorale waardigheid, tot welke Gij bij Koninklijk Besluit van 21 Juli 1925, No. 16 werd geroepen, zal in het pas begonnen cursus jaar veel van uwe arbeidskracht vergen.

Wij zien met volle vertrouwen die taak in Uwe handen gelegd, kennende Uwe werkkracht en nauwgezetheid en wetende dat Gij haar aanvaardt met opgewektheid en het bewustzijn haar ten volle gewassen te zijn. Moge onder Uw vaste leiding de T. H. haar verdere ontwikkeling gestadig vervolgen. De waardigheid en verantwoordelijkheid van het ambt, door mij een jaar gedragen, zijn mij reeds van de schouders gegleden; zij rusten thans op de Uwe, die waardig dien last zijn. Als uiterlijk teeken hiervan zal ik U zoo straks de ambtsketen omhangen.

Den nieuwen Rector heil!

UIT ONS PARLEMENT.

STAATSBEGROOTING VOOR 1926.

De, aan de ontwerp-begrootingen voorafgaande, Nota betreffende den toestand van 's Lands financiën, opent een gunstiger perspectief dan in de laatste jaren het geval is geweest, hoewel in alle opzichten nog de grootst mogelijke zuinigheid noodig wordt geacht, waarvan de verschillende begrootingshoofdstukken dan ook de duidelijke sporen dragen.

Te wijzen valt op de volgende mededeelingen in genoemde Nota:

Rekening is gehouden met de plannen tot versnelde uitvoering van de Zuiderzeewerken, waarvoor thans op hoofdstuk IX f 2 millioen is uitgetrokken, doch welk bedrag, bij aanneming van de ingediende plannen, voor 1926 met f 4 millioen zal moeten worden vermeerderd.

Voorts zijn bij de Regeering plannen in voorbereiding om, ter oplossing van het wegenvraagstuk, den aanleg en de verbetering van de groote verkeerswegen krachtig te bevorderen. De daarvoor noodige middelen zullen ten deele gevonden moeten worden door een van motorvoertuigen te heffen matige belasting, terwijl overigens ook de rijwielbelasting geleidelijk naar het te stichten wegenfonds zal moeten overgaan.

Het tekort op de spoorwegen moet, naar de thans bekende bedrijfsuitkomsten van 1925, voor 1926 geraamd worden op 4 millioen gulden.

Hoofdstuk IX (Dept. van Waterstaat).

Waterstaat.

Gelden worden aangevraagd ten behoeve van de officieele deelneming van Nederland aan de van 1 Juli tot 15 September 1926 te Basel te houden Internationale Tentoonstelling voor Binnenscheepvaart en Waterkrachtexploitatie.

Het ligt in het voornemen ook op te nemen een inzending van den Rijkswaterstaat. Deze zal zich in hoofdzaak bepalen tot het tentoonstellen van teekeningen, kaarten, foto's, grafieken, e. d., waardoor aan de Nederlandsche waterwegen en havens meer algemeene bekendheid kan worden gegeven.

Ook thans is weder als bijlage aan de Memorie van Toelichting toegevoegd een overzicht, behelzende de bedragen der salarissen van de ingenieurs, de technisch-ambtenaren, de opzichters, de bureelambtenaren en de ambtenaren bij den Algemeenen Dienst van den Rijkswaterstaat, voor zoover deze geacht moeten worden ten laste te komen van de uitvoering en het onderhoud der Rijkswaterstaatswerken.

Het overzicht is ingericht op dezelfde wijze als de vorige maal. Tot een meer gespeciticeerd overzicht is vooralsnog niet overgegaan, omdat de zeer omvangrijke arbeid, die daarvoor vereischt is, in geen verhouding staat tot de waarde van het resultaat, waarbij te vaak schattenderwijs moet worden te werk gegaan.

Op de begrooting voor 1922 is f 6000 toegestaan, ten einde daaruit een buitengewone verhooging van bezoldiging toe te kennen aan eenige ingenieurs van den Rijkswaterstaat, die ten gevolge van de verhoogde aanvangsjaarwedde, waarop toentertijd nieuwbenoemde ingenieurs bij genoemd dienstvak werden aangesteld, bij hun jongere collega's in bezoldiging achterstonden. Achteraf is gebleken, dat de toegepaste regeling eenige niet voorziene onbillijkheden geschapen heeft. Ten einde ook deze onbillijkheden uit den weg te ruimen zal alsnog een bedrag van f 3000 noodig zijn.

Gelden worden aangevraagd in verband met de noodzakelijkheid om aan den karteeringsarbeid uitbreiding te geven in sommige deelen des lands, waar een spoedige opname gewenscht is, met name in de zuidelijke provinciën, alsmede in de landen rond de Zuiderzee in verband met de belangen der afwatering bij de afsluiting en droogmaking.

Voor de rivierkaart wordt f 4000 meer aangevraagd dan voor 1925 werd toegestaan, ten einde het verrichten van waterpassingen voor het bepalen van hoogtecijfers, hetwelk tot dusver geschiedde door de ambtenaren, belast met het veldwerk voor de opmeting, door een deskundig bureau te doen uitvoeren, hetwelk uiteraard beter is geoutilleerd en sneller kan werken, hetgeen een belangrijke verbetering in de wijze van werken beteekent.

Het ligt in het voornemen om de nauwkeurigheidswaterpassingen 1875—1885 te herhalen. Het geheele werk wordt geraamd op f 100.000, waarvan jaarlijks f 10.000 zou zijn te verwerken.

Verbetering van Neder-Rijn en Lek.

Reeds geruimen tijd is de verbetering van Neder-Rijn en Lek bij het Departement in onderzoek en reeds zijn plannen daaromtrent voorloopig vastgesteld.

Gelet op de mogelijkheid, dat de arbeid van de Staatscommissie, onder voorzitterschap van mr. J. Limburg, aan welke werd opgedragen een onderzoek in te stellen naar de beste wijze, waarop, zoo mogelijk met gebruik van het Merwedekanaal, een verbeterde scheepvaartweg van Amsterdam naar den Boven-Rijn zoo spoedig doenlijk kan worden tot stand gebracht, daarbij ook lettende op de belangen van de te doorsnijden landstreken en die van de landsverdediging, nieuwe gezichtspunten zou openen, die voor de verbetering van Neder-Rijn en Lek van beteekenis zouden zijn, werden de aanvankelijk opgemaakte plannen aangehouden.

Het rapport van bovengenoemde Staatscommissie is inmiddels verschenen en bij den minister in overweging.

Digitized by Google

Naar deze aanvankelijk van meening is en ook in het rapport der Staatscommissie tot uiting komt, zal, behalve het door de Commissie aanbevolen kanaal van Amsterdam over Utrecht en Wijk bij Duurstede naar Tiel, ook de verdere normalisatie van Neder- Rijn en Lek als aanvullend werk niet achterwege kunnen blijven. Er is zelfs aanleiding om die verdere normalisatie spoedig ter hand te nemen. Niet alleen zal immers het verkeer met een belangrijk centrum als Arnhem daarmede gebaat zijn, maar ook het verkeer van Amsterdam met den Boven-Rijn zal dan voor schepen van 1200 à 1500 ton weldra behoorlijk mogelijk zijn. Het behoeft toch geen betoog, dat een snelle totstandkoming van een goeden scheepvaartweg voor, zij het niet de grootste, schepen veel waard is, daar de normalisatie der bedoelde rivieren eerder kan gereed zijn dan een groot scheepvaartkanaal, als door de Staatscommissie is ontworpen en waarmede vele jaren van voorbereiding en aanleg zullen heengaan.

De kosten van de bedoelde normalisatie van Neder-Rijn en Lek worden in totaal geraamd op f 6.900.000.

Echter zal het geheele tracé van Schoonhoven tot Pannerden niet te gelijk aangevat behoeven te worden, maar zal bijv. bij Vreeswijk kunnen worden begonnen. Ook kan worden overwogen om de normalisatie het eerst te voltooien op het gedeelte Pannerdensch kanaal en Neder-Rijn tot den IJsselkop, omdat zoodoende het verkeer uit Holland met Arnhem spoedig zal zijn gebaat, aangezien men dan bij lagen waterstand en grooteren diepgang den vaarweg over Waal, Pannerdensch kanaal en Rijn kan nemen.

Het komt in elk geval gewenscht voor, de voorbereiding der plannen spoedig ter hand te nemen en zoo mogelijk in 1926 daaraan eenig begin van uitvoering te geven. Met het oog hierop wordt thans een eerste post voor dit doel uitgetrokken.

Maaskanalisatie.

Ten behoeve van de Maaskanalisatie wordt f 4.120.000 aangevraagd, welk bedrag aldus zal worden besteed:

1°. *Bij de sluizen en stuwen c. a. in de Maas*: voortzetting van den bouw van de stuwcomplexen te Belfeld, te Grave en te Afferden. Het stuwcomplex te Belfeld is het verste gevorderd; de stuw zal, naar gelang van de rivierwaterstanden, in 1925 of in den loop van 1926 zoover voltooid zijn, dat met den eigenlijken sluisbouw alsdan een aanvang gemaakt zal kunnen worden. Te Grave zullen de werken tot het maken der toeleidingskanalen naar de sluis, der toegangswegen naar de brug, der stuwlandhoofden, van den stuwpijler en van den bovenbouw van de brugstuw worden voortgezet of aangevangen; het ligt in het voornemen, om in 1926 o. m. te beginnen met den onderbouw van de stuw in een der stuwopeningen en met het gedeelte van de brug over den rechter uiterwaard. Voor het complex te Afferden is nog in uitvoering het maken van een afleidingskanaal ter plaatse van de stuw tot gedeeltelijke omlegging van de Maas, welk kanaal met enkele andere werken in 1926 zal worden voltooid, terwijl alsdan de eigenlijke stuwbouw, welke vermoedelijk in het loopende jaar zal zijn aanbesteed, krachtig kan worden begonnen.

2°. *Aanleg van het kanaal Wessem—Nederweert.* Het is te voorzien, dat het geheele kanaal in 1926 zal voltooid zijn.

3°. *Aanleg van het Maas—Waalkanaal.* De aangevraagde bedragen dienen in hoofdzaak voor voortgezettte werkzaamheden voor de sluis c. a. bij Nijmegen, voor het maken van wegverhardingen en voor het gemaal te Heumen.

Twenthekanalen.

Hoewel nog niet het volle bij de wet vereischte bedrag, dat belanghebbenden zullen moeten opbrengen, bijeen is, laat het zich aanzien, dat dit binnen niet te langen tijd het geval zal zijn. Reeds zijn eenige desbetreffende contracten definitief afgesloten en werd in den loop van zaken vrijheid gevonden de onteigening van de voor den aanleg der kanalen noodige gronden voortgang te doen hebben. De eerste tervisielegging der plannen heeft plaats gehad, zoodat weldra de indiening van de betrekkelijke onteigeningswet zal kunnen worden verwacht.

Behoudens nieuwe teleurstelling bij het afsluiten van de contracten met belanghebbenden, mag worden verwacht dat in 1926 alle contracten zullen zijn afgesloten en alsdan nog in genoemd jaar met den aankoop van grond zal kunnen worden begonnen en een begin van uitvoering met de werken kan worden gemaakt. Wat dit laatste betreft, is gerekend op f 100.000 voor aanleg van de uitmonding van het kanaal in den IJssel. Voor grondaankoop is f 130.000 uitgetrokken.

Bouw schutsluis c. a. te IJmuiden.

De ontgraving voor het vormen van het buitenkanaal en het buitentoeleidingskanaal met daartoe behoorende taludverdediging zal worden voortgezet, waartoe f 150.000 is uitgetrokken.

De bouw van de schutkolkmuren is in 1925 voltooid; die van het binnensluishoofd, in 1924 aanbesteed, is in 1925 begonnen; de voortzetting van dien bouw vordert voor 1926 f 1.250.000. In aansluiting aan de werkzaamheden voor dit sluishoofd moet in 1926 grond worden opgeruimd tot vorming van het binnentoeleidingskanaal.

De bouw van het buitensluishoofd zal vermoedelijk in den loop van dit jaar kunnen worden aanbesteed. Dit werk wordt geraamd op f 4.000.000 en zou over drie jaren zijn te verdeelen; voor 1926 wordt f 1.100.000 aangevraagd.

Voor voortzetting der werkzaamheden aan deuren en caissons is in 1926 f 340.000 noodig, voor den aanmaak van rioolschuiven in eersten termijn f 250.000.

In aanmerking nemende, dat de voltooiing van de sluis in 1928 kan worden verwacht, is het gewenscht, om reeds te beginnen met de omlegging van het worteleinde van het Noorderhavenhoofd, waarvoor thans f 200.000 is uitgetrokken.

Verbetering van het Noordzeekanaal.

Aangevraagd wordt f 800.000, in hoofdzaak ten behoeve van aankoop van grond.

Verbetering van de haven te Vlissingen.

Voor de voortzetting van de verbeteringswerken voor deze haven, ingevolge de wet van 25 Juli 1919 (*Stbl.* No. 515), wordt aangevraagd f 1.000.000, waarvan f 700.000 voor den kaaimuur in de haven en f 300.000 voor grond- en overige werken, welke gelijk tijdig met den bouw van dien muur zullen worden uitgevoerd.

Wegen.

Hoewel de toestand van de Rijkswegen op onderscheidene wegvakken te wenschen overlaat, ten gevolge van de omstandigheid, dat al sinds jaren geen voldoende middelen om een goed onderhoud en de noodigste verbeteringen te bevorderen konden worden beschikbaar gesteld, zijn toch, gelet op den toestand van 's lands financiën, ook thans voor die wegen geen hooge bedragen uitgetrokken. Dit behoeft echter niet te groot bezwaar op te leveren, omdat verwacht mag worden, dat in verband met eerlang voor te stellen wettelijke maatregelen voldoende fondsen zullen worden verkregen, om zoowel het onderhoud als de verbetering der wegen zoo krachtig ter hand te nemen, dat binnen niet te langen tijd het Rijkswegennet aan de eischen van het tegenwoordige verkeer zal voldoen. De artikelen, waarvan onderhoud en verbetering nog niet in loopende bestekken vastliggen, wijzen dientengevolge lagere bedragen aan, dan voor goed onderhoud en goede verbetering redelijkerwijze wenschelijk zouden zijn.

Luchtvaart.

Gelden zijn aangevraagd voor tijdelijke aanstelling van een technicus en 2 ingenieurs bij den Rijksstudiedienst voor de luchtvaart.

Het is n.l. noodig gebleken, aan het personeel van dezen dienst, dat in 1923 te sterk werd ingekrompen, voorloopig tijdelijk, weer eenige uitbreiding te geven, ten einde de thans bestaande groote vertraging in de afdoening der werkzaamheden te verminderen en den achterstand in de aanhangige onderzoekingen in te halen. Zoodra dit doel zal zijn bereikt, zal worden overwogen, of het tijdelijk personeel weder zal kunnen worden gemist, dan wel of tot een blijvende uitbreiding moet worden overgegaan.

Daar de dienst meer en meer ten behoeve van particulieren diensten verricht, is bepaald, dat aan particulieren voor het geven van adviezen, voor het doen van proeven en ijkingen, een vergoeding in rekening zal worden gebracht, waarvan het bedrag verband houdt met den tijd, die daaraan is besteed. Door dezen maatregel zal een deel der kosten, aan die uitbreiding verbonden, worden gedekt.

Mijnwezen.

Met het Departement van Financiën is overleg gepleegd om tot een regeling voor het Staatsmijnbedrijf te komen, waardoor de gegevens der begrootingsstukken in het vervolg meer in overeenstemming zouden zijn met de gegevens volgens de jaarverslagen der Staatsmijnen.

Dit overleg heeft voorloopig geleid tot de navolgende regeling.

Een bedrag van f 78.000.000 is, blijkens de balans per 31 December 1924, in het jaarverslag van het Staatsmijnbedrijf over dat jaar, door den Staat der Nederlanden in de Staatsmijnen gestoken. Het komt evenwel niet juist voor, dit geheele bedrag als aandeelenkapitaal te beschouwen en op grond van verschillende overwegingen, in aanmerking nemende de verhoudingen bij soortgelijke particuliere ondernemingen, is ten slotte bepaald, dat van dit kapitaal ad f 78.000.000, f 43.000.000 te beschouwen is als aandeelenkapitaal en f 35.000.000 als obligatieschuld, rentende 5½ pCt. 's jaars. Verdere kapitaalverstrekkingen zullen geheel als obligatieschuld te beschouwen zijn. Gedurende de eerstvolgende jaren zullen de door afschrijving vrijkomende gelden nog noodig zijn voor den aanleg van de Staatsmijn „Maurits"; aflossing op de obligatieleening is dan nog niet te verwachten, wel in de daaropvolgende jaren. Aangezien de Staat wel moet aflossen op de door hem gesloten leeningen en feitelijk door de door afschrijving vrijgekomen gelden voor nieuwen aanleg te doen besteden, dezen nieuwen aanleg uit zijn gewone middelen betaalt, zal de verplichte aflossing van leeningen, waartegenover de obligatieschuld van het Staatsmijnbedrijf staat, voorloopig naar den buitengewonen dienst worden overgebracht.

Digitized by Google

Verder kwam het juist voor, zoowel ter verkrijging van een beter inzicht in de wijzigingen van de overige Staatsuitgaven en -inkomsten als tot het verkrijgen van overeenstemming met het jaarverslag der Staatsmijnen, in de begrootingsstukken voortaan alleen die posten op te nemen, waaraan een werkelijke betaling uit 's Rijks schatkist of een storting daarin ten grondslag ligt.

Tot die posten zal kunnen behooren een eventueel verliessaldo.

Het zou verkeerd zijn om, wanneer bij een onderneming als de Staatsmijnen een verlies geleden wordt, dit eenvoudig ten laste van den Staat te brengen; dat dient door het bedrijf zelf te worden gedragen en in gunstige jaren ingehaald, geheel zooals dit bij commercieele ondernemingen in het algemeen geschiedt. De mogelijkheid moet echter blijven bestaan om, wanneer bijzondere omstandigheden dit noodig maken, het verlies onder de gewone Staatsuitgaven op te nemen.

INGEZONDEN STUKKEN.

De verbetering der volkshuisvesting te Amsterdam.

De burgemeester van Landsmeer, C. P. VAN DER SLUYS, weert af mijn aanval op de verrichtingen der omliggende gemeenten van de hoofdstad. Zulks is zijn recht. Toch kan ik tot mijn spijt geen woord van het door mij gesprokene terugnemen.

Verblijdend is het echter, dat door den burgemeester erkend wordt:

dat het gewenscht is met elkaar overleg te plegen, wanneer een uitbreidingsplan in bewerking is.

Dat dit dan ook geldt voor Amsterdam, spreekt toch wel van zelf. Persoonlijk acht ik het een fout, dat bij het oplossen van stedebouwkundige en volkshuisvestingvraagstukken de besturen der groote gemeenten zoo zelden verder dan de grenzen hunner gemeenten hebben gezien.

Waarschijnlijk zal eerlang gepoogd worden een weg te vinden om tot overleg te komen. Mocht zulks gelukken, dan zal het mogelijk worden een gewestelijk plan te ontwerpen en *door te voeren*, waarmede moederstad en omliggend kroost en verder *afgelegen neven- en nichtensteden zich zullen kunnen* vereenigen.

Ir. A. KEPPLER.

Steenconstructie en kappen van de vernielde huizen in de stad Borculo.

Een cycloon, als Borculo teisterde, komt in ons land gelukkig heel zelden voor. Het zou op materiaal-verspilling lijken, als men bij het ontwerpen der bouwconstructies rekening ging houden met de geweldig groote krachten, die onlangs een deel van Borculo in een puinhoop deden veranderen. Deze overweging mag echter evenmin leiden tot een wijze van bouwen zooals deze in Borculo — en overal elders op het *platteland — gevolgd wordt. Een oppervlakkige beschouwing* der vernielde gebouwen doet zien dat op ongelooflijke domme, onverantwoordelijke en onkundige manier gebouwd is, niet alleen in den laatsten tijd, doch ook in den zoogenaamden goeden ouden tijd.

Deze feiten zijn echter al lang bekend; alleen heeft de ramp van Borculo ze in herinnering gebracht op een gewelddadige en voor de direct betrokkenen op een zeer onaangename manier.

Volgen we bij de beschouwing der Borculosche ruïnes de historische lijn, dan komt allereerst de Protestantsche Kerk aan de beurt.

1°. *Een gebouw uit het begin van de 16de eeuw, oorspronke*lijk uit baksteen van groot formaat opgetrokken en in latere eeuwen met baksteen van thans nog gebruikelijken vorm aangebouwd. Hier werd bewaarheid de opmerking, die architect KOK vóór eenige maanden maakte omtrent het middeleeuwsche metselwerk van een door hem gerestaureerd kerkje. De dikke muren en het vrij goed doorgevoerde verband der steenen heeft het gebouw door de eeuwen heengeholpen, *niet* de samenbindende specie, want deze is niet versteend, op een korstje van het voegwerk na. Uit de ruïne kan men tientallen heele steenen, vaak zonder een spoor van mortelaanhechting, oprapen. Oorzaak: mortel van verkeerde samenstelling en zeer waarschijnlijk *onvoldoende* zorg bij de uitvoering van het metselwerk.

2°. Een type uit later tijd, 2de helft der 18de eeuw, een huis aan de westzijde van de Hoofdstraat. Het was uit ruime beurs gebouwd; grootendeels 1½-steensmuren, zware zandsteenen raamkozijndorpels; de kap, zooals in dien tijd gebruikelijk, niet beschoten. Van het metselwerk, bestaande uit kleine baksteen in een mortel van vette kalk en klapzand, kan hetzelfde als hiervoor opgemerkt worden. Er deugde niets van! Voor zoover het gebouw was blijven staan — slechts een klein gedeelte — kon men van de muren de steenen zonder eenige moeite afrapen. Van samenhang geen spoor. Tikte men de harde voeg, die wellicht van lateren datum was, weg, dan ging een mes grif tot aan het heft in de specie. Verder kon worden opgemerkt, dat, wegens het ontbreken van een deugdelijke verankering van kozijnen met het muurwerk, het eenvoudige verband heeft ontbroken, tengevolge waarvan op deze zwakke plaats de „constructie" bezweek.

Het onbeschoten sparrendak is er natuurlijk ook slecht afgekomen. Zoodra de wind een gat in het pannendak had gemaakt, ging de kap omhoog en daarna geheel in elkaar, een verschijnsel, dat bij dezelfde bekappingen op andere gebouwen uit later tijd ook voorkwam.

Uit de 19de eeuw en den laatsten tijd zijn er zooveel beschadigde gebouwen, dat het niet doenlijk is, deze alle te noemen.

Bepalen we ons tot een paar typen:

3°. Verschillende oudere huizen en boerderijtjes van *baksteen*, soms van een zwaar houten *stijl- en regelwerk* met *baksteenvulling*. Ingedrukte muren, op de *voegen* afgebroken metselwerk, geheele afkomende steenen zonder mortelaanhechting, ingewaaide sparrendaken, leiden tot dezelfde conclusie als hierboven. Opmerkelijk was, dat sommige schoorsteenen terug werden gevonden als vierkante pijpen van eenige lagen, die nog een goeden samenhang vertoonden. Dit moet worden toegeschreven aan de tijdens het metselen meerder bestede zorg, misschien ook aan een schepje cement, dat bij een herstelling in de mortel is verzeild geraakt. Typisch was, dat drijfsteenmetselwerk van een enkelen binnenmuur geen heele drijfsteen vertoonde en goede aanhechting tusschen steen en specie liet zien. De aan het geheele werk gebruikte vettige mortel, welke alleen aan de *lucht* verharden kon, bleek bij dezen luchtigen steen het minst ongeschikt te zijn.

4°. Grootere en kleinere huizen, fabriekjes, schuren van *baksteen* uit de laatste jaren, royaler en minder royaal gebouwd.

In de Hoofdstraat, ongeveer tegenover het huis sub 2° beschreven, staan bijv. dicht bijeen een groot heerenhuis bewoond door den notaris, een huis bewoond door een houthandelaar en een flinke winkel met woonhuis en slachterij, en even verder een groot koffiehuis. Zij hebben ernstig geleden. Gevels werden ingedrukt, topgevels gansch afgerukt, binnenmuren ontzet, sterk beschadigd en zelfs geheel neergeslagen; zoo in de slachterij boven alle binnenmuren en zelfs beneden een tusschen de keuken en de slachtplaats. Breuk van het metselwerk op de voegen. Deze gebouwen zijn van goede waalsteen, de mortel en mortelhechting zijn slecht.

Ook bij nieuwere gebouwen in baksteen werd dezelfde slechte mortel aangetroffen als bij oude gebouwen, een mes steekt men gemakkelijk er in.

5°. Kleinere huizen, fabriekjes, loodsen en schuren van *kalkzandsteen*, uit den aard der zaak uit de laatste 20 jaren.

De sub 3° gemaakte opmerkingen gelden ook hier. Het in slechte mortel uitgevoerde muurwerk van kalkzandsteen heeft, *evenmin als dat van baksteen*, weerstand kunnen bieden. Het eene huis is ook hier, als bij baksteen, erger dan het andere beschadigd, wat aan toevallige omstandigheden geweten moet worden, zooals ingewaaide of openstaande ramen en deuren.

6°. Deugdelijk, in het algemeen met zorg gebouwde perceelen van *baksteen* van recenten datum. Als voorbeelden kiezen we de O. L. school No. 2 en de R.-K. kerk.

Eerstgenoemd gebouw is wel verwoest, doch hieraan is het metselwerk niet debet. Dat was, behoudens enkele zwakke plekken, in orde. Dit bleek uit de stukken muurwerk, afgebroken dwars door de steenen en uit de steenharde *hydraulische* specie. Het muurwerk van de R.-K. kerk bleef grootendeels ongeschonden. De school werd een puinhoop, toen de groote ramen ingedrukt werden en de smalle muurdammen daartusschen met de vallende kozijnen werden meegesleept.

7°. Serieus, onder deskundig toezich uitgevoerde bouwwerken van *kalkzandsteen*.

Hiertoe behoort villa „Dorcia" (en trouwens o. a. verscheidene huizen aan de Bloemersstraat) twee verdiepingen hoog, welke het zwaar te verantwoorden gehad moet hebben. Het uitstekende metselwerk, van *natgemaakte steenen* in een *hydraulische* specie heeft hier erger voorkomen. De goed verankerde

Digitized by Google

beschoten bekapping heeft weerstand kunnen bieden. Zelfs de toren bleef, ondanks een uit het lood gerukt pijlertje van het bovenste opengewerkte gedeelte, behoudens enkele scheuren in de bogen, intact; bovendien waren ettelijke spiegelruiten ingewaaid.

Hiermede zijn de voornaamste *soorten* van gebouwen de revue gepasséerd. Uit de Borculosche ramp valt dit te leeren:

a. Bij het meerendeel der gebouwen heeft aan de uitvoering van het metselwerk vrijwel alles ontbroken. De mortel was doorgaans niet versteend wegens de foutieve samenstelling en verder moet veel met *droge* steenen gemetseld zijn.

b. Indien het metselwerk oordeelkundig en goed was uitgevoerd heeft de storm op het muurwerk zelf geen vat gehad, *ongeacht of het bestond uit baksteen* of *kalkzandsteen.* De door ir. Alph. Siebers ten dezen opzichte, n.l. van de steensoort *absoluut foutief getrokken conclusie*, is reeds door prof. Van der Kloes weerlegd.

Metselwerk van alle steensoorten is als regel op de voegen afgescheurd, zooals vanzelf spreekt; bij *alle* steensoorten vindt men daarnaast scheuren door steen en voegen en mortellooze steenen, naast steenen met eenige mortel er aan en stukken metselwerk.

Een fabrieksschoorsteen van de bekende radiale steenen met gaten, ligt dicht bij het station neergeveld. De steenen vertoonen nauwelijks en bij vele zelfs gansch geen aangehechte mortel.

c. Huizen met beschoten en goed verankerde daken hebben meer weerstand geboden dan die met een open sparrendak, vooral wanneer dit laatste van zoo'n lichte samenstelling is, als in Borculo gemaakt werd en wordt.

d. Voor den opbouw is noodig: deugdelijk metselwerk, dus specie van de juiste samenstelling, *soort steen onverschillig*; eenvoudige kappen op de juiste manier geconstrueerd en behoorlijk verankerd aan het muurwerk, welke beschoten moeten zijn. Dit laatste is geen klemmende eisch, omdat een storm dan hoogstens de kap *alleen* zal kunnen vernielen of dat *alleen* de pannen worden afgerukt.

J. C. Slagter, *architect.*
Ir. J. A. Postema.

BOEKBESPREKING.

Jaarboek van de Technische Hoogeschool te Delft. — Uitgegeven door den Senaat in September 1925. — J. Waltman Jr., Delft.

Dit Jaarboek onder redactie eener Commissie, bestaande uit de hoogleeraren C. Feldmann, dr. G. A. F. Molengraaff en ir. C. L. van der Bilt, bevat eerst de Gedenkdagen. Dan volgt hoofdstuk I, de geschiedenis der T. H., bestaande uit 14 onderdeelen: de reden van den rector-magnificus prof. C. Feldmann op den Gedenkdag 8 Januari 1925 en bij de overdracht van het rectoraat (door ons in dit nummer afzonderlijk behandeld); de toespraken bij de verleende doctoraten en bij ambtsaanvaardingen van hoogleeraren; lijst van rectoren en secretarissen van den Senaat; verleende eere-doctoraten 1906—1925; ingeschrevenen en gediplomeerden 1915—1925, enz.; prijsvragen, en een plattegrond van alle onderwijsgebouwen, waaruit blijkt hoezeer deze over de stad verspreid zijn.

Hoofdstuk II is de „Staat der T. H. bij den aanvang van het studiejaar 1925—1926", bevattende personalia en gegevens omtrent de verzamelingen, laboratoria en gebouwen.

Ten slotte: overzicht van beurzen, fondsen en toelagen, uittreksel Kon. besluiten en vrijstellingen op grond van buitenlandsche diploma's.

Voor hen, die inlichtingen wenschen over de T. H. te Delft. is dit werk onontbeerlijk.

Ir. R. A. van Sandick

Rahmenformeln von Prof. Dr. Ing. A Kleinlogel. — Fünfte neubearbeitete und erweiterte Auflage. Berlijn, Wilhelm Ernst & Sohn.

In 1923 verscheen de vierde druk van dit boek, waarbij de schrijver aan zijn werk een zeer belangrijke uitbreiding had gegeven.

Reeds thans is het noodig gebleken een vijfden druk het licht te doen zien. Het aantal behandelde belastingsgevallen is hierbij weer met een honderdtal vermeerderd. Ten einde het gebruik der formules te vergemakkelijken is aan elk hoofdstuk een getallenvoorbeeld toegevoegd. Bovendien worden thans voor een aantal raamvormen de invloedslijnen voor de oplegkrachten en voor de voornaamste buigende momenten gegeven.

Een en ander heeft ertoe bijgedragen, dat het werk weer aanmerkelijk in bruikbaarheid is toegenomen.

v. W.

BIBLIOGRAFIE.

Een nieuwe twee-phasen tot zes-phasen-transformator.

In het Juni-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* beschrijft A. Boyajian een nieuwe transformator-schakeling voor transformatie van twee-phasen tot zes-phasen en omgekeerd, wier verdiensten vergeleken worden met die der schakelingen van Scott en Woodbridge. Bij de beschreven schakeling is de verhouding van het één-phase-transformator-k.V.A.-vermogen tot het k.V.A.-vermogen als phase-transformator 100 pCt., terwijl deze verhouding bij de schakeling naar Scott slechts 96.6 pCt. bedraagt. Hoewel deze verhouding bij de schakeling naar Woodbridge eveneens 100 pCt. bedraagt, is deze schakeling naar transformatie van twee- tot zes-phasen om nader aangegeven redenen minder geschikt dan de nieuwe. B.

Een nieuwe methode en nieuwe middelen ter meting van diëlectrische absorptie.

In het Juli-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* beschrijft Ralph E. Marbury den „diëlectrischen verschuivingsmeter", waardoor de verliezen door absorptie in de isolatie van b.v. condensatoren gemeten kan worden. De juiste keuze en het gebruik van isolatie, in 't bijzonder van isolatie, welke in het bedrijf een maximum economie moet verzekeren, zooals bij condensatoren, zijn afhankelijk van ons inzicht in de factoren, die van invloed zijn op de isoleerende eigenschappen. Het is reeds lang bekend, dat de betrouwbaarheid der isolatie in bepaalde omstandigheden afhangt van de verliezen, die men gewoonlijk aanduidt met den naam „hysteresis-verliezen". Deze verliezen staan in een bepaalde betrekking tot het verschijnsel der absorptie of der overgebleven lading, in 't bijzonder wanneer de spanning dier lading snel toeneemt. Teneinde nu deze verliezen verder te analyseeren en een studie te maken van de wijze, waarop de isolatie het voordeeligst gebruikt kan worden, is de in dit artikel beschreven meter geconstrueerd. B.

Aparte lek-reactantie van transformator-wikkelingen.

In het Juli-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* bespreekt O. G. C. Dahl een methode ter bepaling van de aparte lek-reactanties van transformator-wikkelingen, oorspronkelijk in 1921 aangegeven door W. V. Lyon. De methode kan alleen toegepast worden bij driephasen-groepen van drie identieke transformatoren, en maakt gebruik van de electromotorische kracht en den stroom der derde harmonische, die in de windingen ontstaan door de inhaerente magnetiseerende karakteristieken van het ijzer. Pogingen, verricht ter bepaling van de aparte lek-reactanties van een enkelvoudigen transformator, hadden geen succes.

De methode kan bij twee of meer wikkelingen toegepast worden, maar is in 't bijzonder geschikt voor transformatoren met meer dan twee wikkelingen.

Laboratorium-proeven zijn verricht met kleine experimenteele transformatoren, voorzien van twee en drie wikkelingen, alsmede veldmetingen met een groep van in de practijk gebezigde transformatoren, voorzien van drie wikkelingen. De resultaten van een en ander garandeeren de juistheid der conclusie, dat de aparte lek-reactanties met voldoende nauwkeurigheid voor de practijk bepaald kunnen worden.

B.

Waterstof als koelmedium voor electrische machines.

In het Juli-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* geven Edgar Knowlton, Chester W. Rice en E. H. Freiburghouse de resultaten eener uitvoerige theoretische studie en van een groot aantal proeven ter bepaling van de voordeelen, verbonden aan het gebruik van waterstof als koelmedium in electrische machines. De con-

Digitized by Google

clusies dragen ten deele een bepaald, ten deele een speculatief karakter. Onder de eerste zijn te rekenen:

1. Bij dezelfde bedrijfstemperatuur zal een stoomturbogenerator van bepaalde grootte een 30 pCt. grootere capaciteit vertoonen bij koeling door waterstof dan bij koeling door lucht.
2. Het rendement zal minstens 1 pCt. hooger zijn.
3. Brandgevaar voor de isolatie is uitgesloten.
4. De vernietigende werking door corona is veel geringer.
5. De machine kan door geschikte inrichtingen beschermd worden tegen het ontstaan van ontplofbare mengsels van waterstof en lucht.
6. Het frame der machines kan sterk genoeg gemaakt worden om een explosie te weerstaan.
7. De koelinrichting voor het afkoelen van waterstof kan veel kleiner zijn dan een koelinrichting voor het afkoelen van lucht.

Onder de speculatieve conclusies zijn te rekenen:

1. Een waterstof-druk van verschillende atmosferen belooft nog meer voordeelen, mits daarover een behoorlijk afsluitenden mantel te construeeren ware.
2. De isolatie zou dunner gemaakt kunnen worden en toch een grooteren levensduur beloven dan in lucht belaste isolatie.

B.

SCHEEPSBOUW.

Stoomschip „Maximina".

Den 24en September 1925 werd van een der hellingen der Rotterdamsche Droogdok-Maatschappij te water gelaten het s.s. „Maximina", in aanbouw voor de Curaçaosche Scheepvaart-Maatschappij te 's-Gravenhage.

Als bij de Rotterdamsche Droogdok-Maatschappij gewoon, was de complete ketel- en machine-installatie reeds op de helling gereed opgesteld en het schip verder zoo goed als geheel afgewerkt bij het te water laten.

NIEUWSBERICHTEN.

Promotie van ir. H. C. J. H. Gelissen tot doctor T. W.

Den 28en September 1925 promoveerde tot doctor in de technische wetenschap Henri Caspar Joseph Hubert Gelissen, na verdediging van een proefschrift, getiteld „De constitutie der diacylperoxyden en hun beteekenis voor de chemische synthese" en van stellingen.

De promotie geschiedde met lof.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit is aan ir. M. C. E. Bongaerts, Minister van Waterstaat, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend als lid van den Mijnraad, en is, met ingang van 15 September 1925, voor den tijd van 4 jaren als zoodanig benoemd jhr. mr. Ch. J. M. Ruys de Beerenbrouck, oud-Minister van Binnenlandsche Zaken en Landbouw.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Waterstaat en 'sLands Burgerlijke Openbare Werken.

Tijdelijk belast: met de waarneming der betrekking van ingenieur 3e kl., de maandgelder bij de Bankatinwinning, R. Th. Hees.

Toegevoegd: aan den gouverneur van Celebes en Onderhoorigheden, de ingenieur 2e kl., ir. P. K. Termijtelen; aan het hoofd der Irrigatieafdeeling Serajoe, met Poerworedjo als standplaats, de tijdelijk waarnemend ingenieur 3e kl., R. Th. Hees.

Aangewezen: als onderdirecteur van de haven Tandjong Priok, de bij die haven werkzaamgestelde ingenieur 1e kl., ir. J. G. van der Stoop.

Bij den dienst der Staatsspoor- en Tramwegen.

Overgeplaatst: van de exploitatie der Oosterlijnen naar de uitbreidingswerken te Soerabaja (spoorverdubbeling Wonokromo—Bangil), de ingenieur 3e kl., ir. J. G. Sissingh.

Bij de Genie.

Bevorderd: tot luitenant-kolonel, de majoor W. F. van Vliet.

Bij 'sLands Mijndiensten.

Verleend: Wegens negenjarigen dienst, elf maanden verlof naar Europa, aan ir. F. B. C. S. van der Ploeg, tijdelijk wd. hoofd van den dienst der Mijnverordeningen bij den dienst van den Mijnbouw, met bepaling, dat hij zijn betrekking zal nederleggen op 2 Januari 1926.

PERSONALIA.

* Tot lid van het Algemeen Bestuur der Vereeniging tot het houden van Jaarbeurzen in Nederland is, in de vacature ontstaan door het bedanken van Henri Polak, benoemd dr. ir. Th. van der Waerden, lid der Tweede Kamer, te Amsterdam.

* Tot leeraar in de werktuigbouwkunde c. a. aan de Middelbaar Technische School te Haarlem is benoemd ir. J. E. de Vries te Heemstede.

* Ir. J. Müller, hoofdvertegenwoordiger der Siemens-Schuckertwerke voor Nederl.-Indië, te Bandoeng, keerde 9 September 1925 per s.s. „Prins der Nederlanden" naar Nederland terug.

— Het college van rector-magnificus en assessoren der T. H. is gedurende het studiejaar 1925—1926 samengesteld uit de hoogleeraren: dr. ir. G. van Iterson Jr., rector-magnificus; dr. ir. H. I. Waterman, secretaris; dr. J. H. Valckenier Kips, ir. J. A. G. van der Steur, C. Feldmann, ir. N. C. Kist, E. J. Vosnack, ir. J. A. Grutterink.

* Ir. W. Veenhoven, vroeger adspirant-ingenieur bij de Rotterdamsche Droogdok Maatschappij te Rotterdam, is benoemd tot ingenieur bij de N. V. Machinefabriek Du Croo en Brauns te Weesp.

* Ir. H. L. Copijn, vroeger ingenieur bij de Lijm- en Gelatinefabriek te Delft, is benoemd tot ingenieur bij de Glasfabriek „Leerdam" te Leerdam.

* Ir. B. M. Beins is benoemd tot scheikundig ingenieur bij de Bataafsche Petroleum Maatschappij en tewerkgesteld aan het laboratorium te Amsterdam.

* Ir. P. G. T. Stille is benoemd tot ingenieur bij het Amsterdamsch Kantoor van Indische Zaken, en zal 3 October 1925 per s.s. „Tambora" naar Soerabaja vertrekken.

* Ir. J. B. Snethlage, voorheen ingenieur bij de Electric Bond & Share Co. te New-Jersey, is benoemd tot „Hydraulic Engineer" bij de Mij. Sanderson & Porten, New-York city.

* Ir. A. K. M. Martis is op zijn verzoek, met ingang van 1 October 1925, eervol ontslagen als hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken der Nederlandsch-Indische Spoorweg-Maatschappij.

* Ir. D. Kramer is benoemd tot tijdelijk leeraar aan de Koninklijke Militaire Academie te Breda.

— Ir. A. Honig van den Bossche vertrok 2 September 1925 per s.s. „Tabanan" van Batavia naar Rotterdam.

— Ir. J. U. Auër, ir. J. G. D. Birnie, ir. A. Fokker en ir. L. S. Hannema vertrokken 26 September 1925 per s.s. „Jan Pieterszoon Coen" naar Batavia.

— Ir. J. E. de Vries, vroeger ingenieur bij de Haarlemsche Machinefabriek v.h. Gebrs. Figée te Haarlem, is benoemd tot leeraar aan de middelbare technische school te Haarlem.

— Ir. Th. P. E. de Klerck, ingenieur bij de Bataafsche Petroleum Maatschappij, vertrok 23 September 1925 naar Indië.

OPEN BETREKKINGEN.

Electrotechnisch ambtenaar op Regeeringsbureau. (Zie *Adv.* in N°. 39.)
Civiel Ingenieur. (Zie *Adv.* in N°. 39)
IJzerconstructie-teekenaar. (Zie *Adv.* in N°. 39.)
Electrotechn. ingenieur (Delft) bij Techn. Handelsvennootsch. (Zie *Adv.*)
Ingenieurs-constructeurs voor Machinefabriek. (Zie *Adv.*)
Ingenieur der Telegrafie. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Delftsch Ingenieur zoekt levenspositie. (Zie *Adv.* in N°. 38.)
Werkmeester 1ste kl. (Zie *Adv.*)

ERRATUM.

In Ter Herdenking † Ir. M. B. G. Hogerwaard in N°. 39 op blz. 830, 2de kolom, regel 9 v.o. *staat:* 1897 *lees:* 1907, (zooals ten rechte ook staat op blz. 831, 1e kolom, regel 15 v. b.).

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 10 October 1925 Nummer 41

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: prof. ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.

Vaste medewerker in Nederlandsch Indië: prof. ir. H. van Breen te Bandoeng.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland f 20.—, voor het Buitenland f 25.—. · Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland f 0.75, Buitenland f 0.86. · Advertentiën per regel f 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Instituutsagenda van vergaderingen. — Hetgeen op radiotechnisch gebied in Ned.-Indië is tot stand gebracht. De radiotelegrafische verbinding tusschen Nederland en Indië. Voordracht van dr. ir. C. J. DE GROOT (II, slot, vervolg van bldz. 853). — Electrotechniek en Economie. Rede van ir. E. J. F. THIERENS bij de opening zijner lessen als hoogleeraar aan de T. H. — Vergadering van de Afd. voor Mijnbouw, Tak Ned. Indië: Exploitatie van vulkanische energie in Indië. — Uit ons Parlement. — Ingezonden stukken: Over stortdammen en stortbakken, door ir. W. H. KLOPPENBURG; Gemiddelde afmetingen voor sleepschepen voor de Binnenvaart, door ir. A. M. SCHIPPERS. — Boekbespreking: M. SANTER. Hydromechanik, door v. K. — Bibliografie. — Scheepsbouw: Stoomtankschip »Maximina». — Nieuwsberichten: Vergadering van de Afd. voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie; Promotie tot doctor T. W. van ir. W. DE VISSER en ir. G. B. P. VAN KAMPEN; Jubileum ir. F. J. VAES; Studiecommissie voor rubbervloeren; Cursus voor Wetenschappelijk Houtonderzoek aan de T. H.; Raad van arbitrage voor Metaal-Nijverheid en -handel; Congres van Nederl. Raadgevende ingenieurs. — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Feestvergadering. Maaltijd in den restauratiewagen Antwerpen—Amsterdam, 11 Sept. 1925; Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde: Vergadering op 21 Oct. 1925; Verslag van de gedelegeerden bij de eindexamens der M. T. S. te Dordrecht; Verslag van de gedelegeerden van de Afd. voor Electrotechniek bij de examens van den electrotechnischen cursus van het Genootschap „Mathesis Scientiarum Genitrix" te Leiden. — Ver. v. Delftsche Ingenieurs: Het Boekwerk: „De rechtskennis van den Ingenieur", verkrijgbaar gesteld. — Open betrekkingen. — Gezochte betrekkingen.

Dit nummer heeft 20 bladzijden.

INSTITUUTSAGENDA VAN VERGADERINGEN.

October 21. Vergadering van de Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde, (blz. 879).

November 4. Vergadering van de Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie, (blz. 878).

HETGEEN OP RADIOTECHNISCH GEBIED IN NEDERLANDSCH-INDIË IS TOT STAND GEBRACHT

EN

DE RADIOTELEGRAFISCHE VERBINDING TUSSCHEN NEDERLAND EN INDIË.

Voordracht, gehouden in de vergadering van de Afdeeling voor Electrotechniek op 9 September 1924.

DOOR HET LID

dr. ir. C. J. DE GROOT.

II.

(*Slot, vervolg van blz.* 853).

Na de beschrijvende inleiding, waarbij het me vooral er om te doen was te toonen, dat omstandigheden ons dikwijls dwingen in Indië dingen te doen, die men in Europa niet steeds heeft begrepen en begrijpt, kom ik nu tot het hoofdonderwerp van mijn voordracht, n.l.:

„De radiotelegrafische verbinding tusshen Nederland en Indië".

Mijn bedoeling is het om na te gaan:

I. Wat men redelijkerwijze van deze verbinding mag verwachten.

II. Wat reeds is tot stand gebracht.

III. Welke tekortkomingen er uit I en II vallen te constateeren en hoe die zijn te verhelpen.

Ik zal het dus niet zoozeer hebben over de technische middelen; degene, die wij in Indië toepassen, zijn door mij vóór de pauze behandeld, die, welke hier te lande gebezigd worden, zijn uit artikelen en excursies bekend.

I. Indien men nu wil nagaan welke eischen men *redelijkerwijze* aan de verbinding mag stellen, dient men allereerst te constateeren dat er tusschen de definitie van wat een *radioverbinding* is en tusschen een *kabelverbinding* een principieel en groot verschil is, dat de leek, dus het publiek, gewoonlijk niet beseft althans uit het oog verliest.

Indien men twee punten door een kabel verbindt, zoo bestaat die verbinding, afgezien van technische storingen, eens en voor altijd afdoende en over alle 24 uur van het etmaal.

Wel kan men ook bij kabels door keuze der electrische constanten de seinsnelheid beperken en dus de „verkeersqualiteit" verschillend maken, doch deze eenmaal gekozen qualiteit is een constant verschijnsel, omdat het voor teekentransport gekozen medium constante eigenschappen bezit.

Bij draadlooze telegrafie is dit geheel verschillend. Het medium is hier van uitwendige omstandigheden afhankelijk, de gebezigde atmosfeer is in zijn doorlaatbaarheid niet alleen afhankelijk, b.v. van de zonnebestraling en de daarmede samenhangende ionisatie-toestand, doch is zelf producent van parasiteerende radiogolven — de z.g. luchtstoringen — die dikwijls voldoende krachtig worden om, trots alle technische kunstgrepen, de regelmatige opname van de telegraafteekens onmogelijk te maken. Zeer lang bekend is b.v. reeds het feit der gemakkelijker radio-verbinding 's-nachts dan daags en de groote grilligheid gedurende die uren, waarop het traject tusschen beide correspondeerende stations gedeeltelijk door de zon wordt belicht, gedeeltelijk in duister is gehuld.

In werkelijkheid verandert de geluidsterkte over het etmaal met een grilligheid en in een mate, die voor de verbindingsrichting Indië—Nederland u bijgaande figuur 25 voor vier jaargetijden toont.

Waar de luchtstoringen zich volgens een grillige, doch geheel andere wet wijzigen, is de resulteerende verkeersmogelijkheid van een grilligheid, die slechts hij kan apprecieeren, die er dagelijks mede te doen heeft.

In het algemeen kan men uit de lijnen, aangevende het op ieder uur overbrengbare aantal woorden zien, dat de gemakkelijkste periode is de gemeenschappelijke *nacht*, de daaropvolgende gemeenschappelijke *dag*, terwijl de overgangsstadia de moeilijkste zijn; er zijn oogenblikken, waarop alle verkeer ook met de sterkste stations geheel onmogelijk is. Daarbij veranderen deze hoofdperioden over het jaar nog geleidelijk met

Digitized by Google

de zonne-declinatie (de gemeenschappelijke nacht b.v. van slechts 2 uur 's zomers tot 10 uur 's winters).

Het blijkt dus, dat, al naardat men energie er voor over heeft, men een nacht-, dag- of overgangsverbinding kan maken, maar dat er uren zijn, waarop met de duurste middelen verbinding niet mogelijk is. Op lange afstanden is bij den tegenwoordigen stand van de techniek een verbinding over 24 uur — als bij kabels — onuitvoerbaar eenerzijds en krijgt men anderzijds gemakkelijk een verbinding gedurende den gemeenschappelijken nacht. Tusschen deze beide uitersten ligt nu *verbinding slechts in politieke*, dan *wel tevens in commercieele* behoeften kan voorzien. Dit hangt in hoofdzaak af van het succes der toe te passen middelen tegen luchtelectrische storingen."

Men ziet, de eischen waren bij den aanvang bescheiden, veel bescheidener dan het groote publiek blijkbaar weet, want de pers eischt in haar publicaties een 100 pCt. handelsverbinding, die het eensklaps beter kan dan de 50 jaren getrainde kabels, wier verkeer we, door beter verzorging, plotseling maar geheel zouden moeten overnemen!

24 UUR PROEVEN—MALABAR.

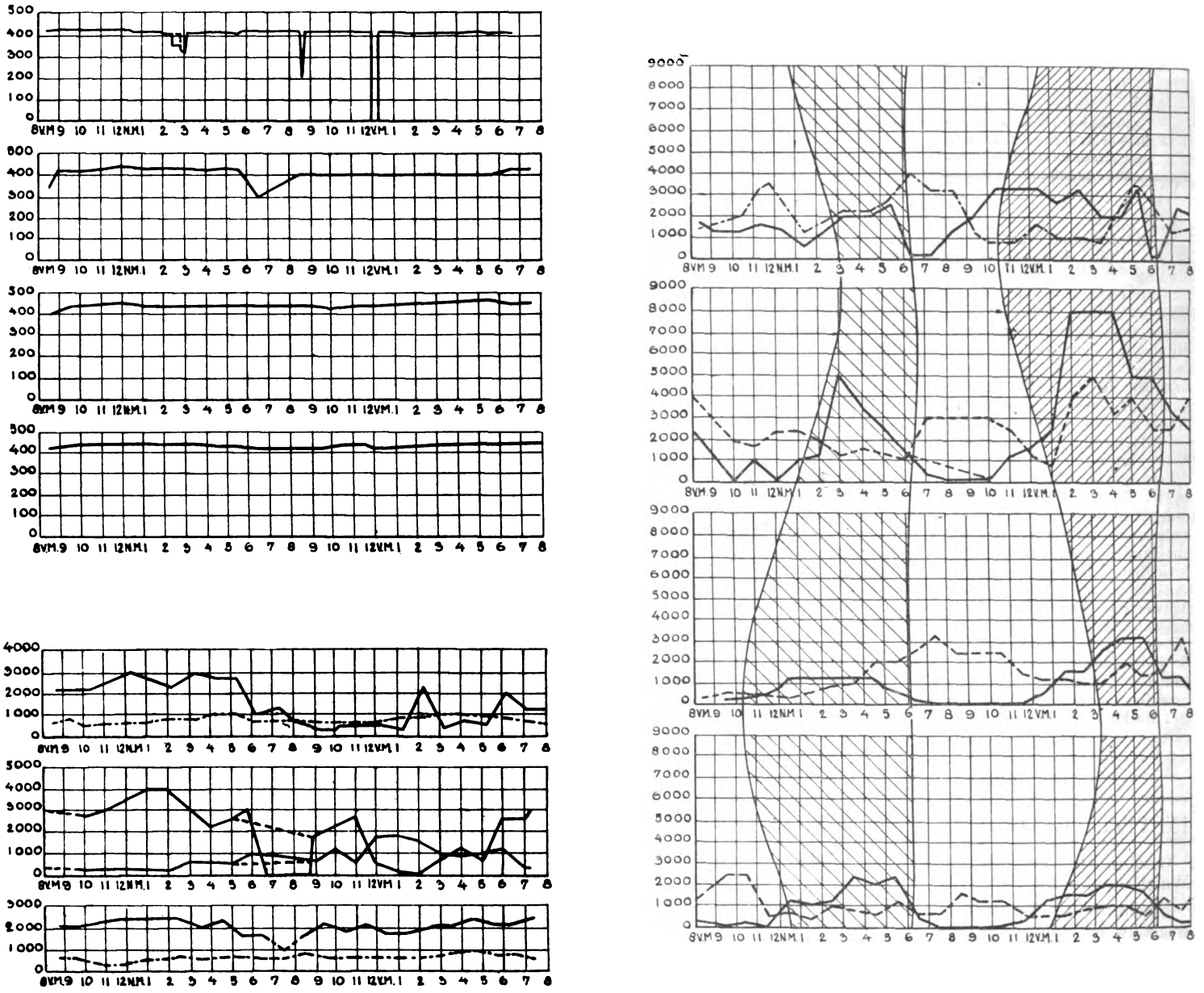


Fig. 25

hetgeen men maken zal, en hoever men daarbij zal gaan, hangt uitsluitend van het beoogde doel en de eventueele in acht te nemen rentabiliteitsgrens af.

Welk doel had men zich nu in het onderhavig geval gesteld?

Bekend is, dat toen ik, aangespoord door oorlogsnoodzakelijkheden, de mogelijkheid eener rechtstreeksche verbinding tusschen moederland en koloniën te berde bracht, mijn gedachten o. a. neerlegde in een stelling opgeworpen bij gelegenheid mijner doctor-promotie in Delft in 1916.

Deze stelling luidde:

„Een radioverbinding van Nederland met hare Koloniën zonder gebruik van tusschenstations is een politieke noodzakelijkheid en technisch uitvoerbaar. De hoegrootheid der volgens stelling XX te verwachten onregelmatigheid der verkeersfrequentie over de hier te overbruggen lange afstanden bij groote zonshoogte, beheerscht de vraag of *een dergelijke*

Wij poneerden toen slechts de stelling dat eenigerlei verbinding van voldoende qualiteit om ons in oorlogstijd *politiek* onafhankelijk van vreemde kabels te maken, technisch mogelijk was, een mogelijkheid, die toen ter tijde, toen verkeer op halven afstand nog gebrekkig ging, algemeen werd bestreden. En we *hoopten*, dat alle omstandigheden nog eens zóó zouden medeloopen, dat er eenigerlei commercieele verbinding uit zoude groeien, over welker qualiteit we ons niet eens durfden uit te laten.

Van waar deze opvatting, die, nu in het licht van het bereikte als een groote bescheidenheid, toen als een zwaar aangevallen vermetelheid aandeed?

De practijk had toen ter tijde reeds geleerd welk een groote energie noodig was voor den halven afstand, en de toen bestaande theorieën over de uitbreiding der golven over grooter afstanden, die van Sommerfeld, March en andere navolgers,

Digitized by Google

bewezen de hopeloosheid om met bereikbare energiën den dubbelen afstand te overbruggen.

Wat deed mij nu toch aan de mogelijkheid gelooven?

De overtuiging, gewonnen uit proeven binnen Indië verricht, eveneens neergelegd in mijn dissertatie, dat de uitbreiding althans 's nachts *niet* plaats vond volgens de bestaande theoriën, doch dat veeleer 's nachts de energie door een op reflectie gelijkende werking in hoogere lagen, steeds weer naar de aarde werd terug gekaatst, waarbij op gezette afstanden van ca. 3000 km sterke geluid-maxima moesten ontstaan, welke inderdaad gedurende de proeven in Indië tot op 6000 km waren gevonden en kort na het poneeren mijner stellingen bevestigd werden door ontvang-resultaten door Nauen gehaald, n.l. in Sabang (9000 km) en Honolulu (12.000 km).

Ontvangproeven, door mij in allerijl op Java (12.000 km) genomen begin 1917, toonden dan ook 's nachts een enorme toename van het geluid ten opzichte van theoretische verwachtingen, vooral indien de golf zoo kort mogelijk werd gekozen — op de 6 km Nauen-golf werden 's nachts tot 5000 woorden oorlogscommuniqué genomen.

Mijn stelling was dus bewezen, politiek vrij van de kabels konden we ons zeker maken; hoe stond het nu echter met de commercieele kansen, met de mogelijkheden daags?

Deze waren *zeker* beter dan de theorie aangaf. Volgens deze toch zouden we daarop Europa niet mogen hooren, inderdaad was Europa aanwezig, echter gewoonlijk onneembaar zwak. Extrapolatie leerde spoedig dat antenne-energiën van 800 à 1000 k.W. (vijfmaal meer dan Nauen) als minimum noodig zouden zijn, later bleek de waarheid eerder bij 1500 k.W. en dan nog bij sterk verbeterd antenne-rendement te liggen.

Proeven met de „Zeven Provinciën" eind 1918 genomen, waarbij als zender het tijdelijk Malabar-station dienst deed, toonden eenerzijds de onvoldoendheid van een dergelijk station daags (men hoorde Malabar slechts tot 9000 km) echter de groote mogelijkheden 's nachts, daar men tot de antipoden kon telegrafeeren, waarbij de door mij voorspelde geluidsmaxima

24 UUR PROEVEN—MALABAR.

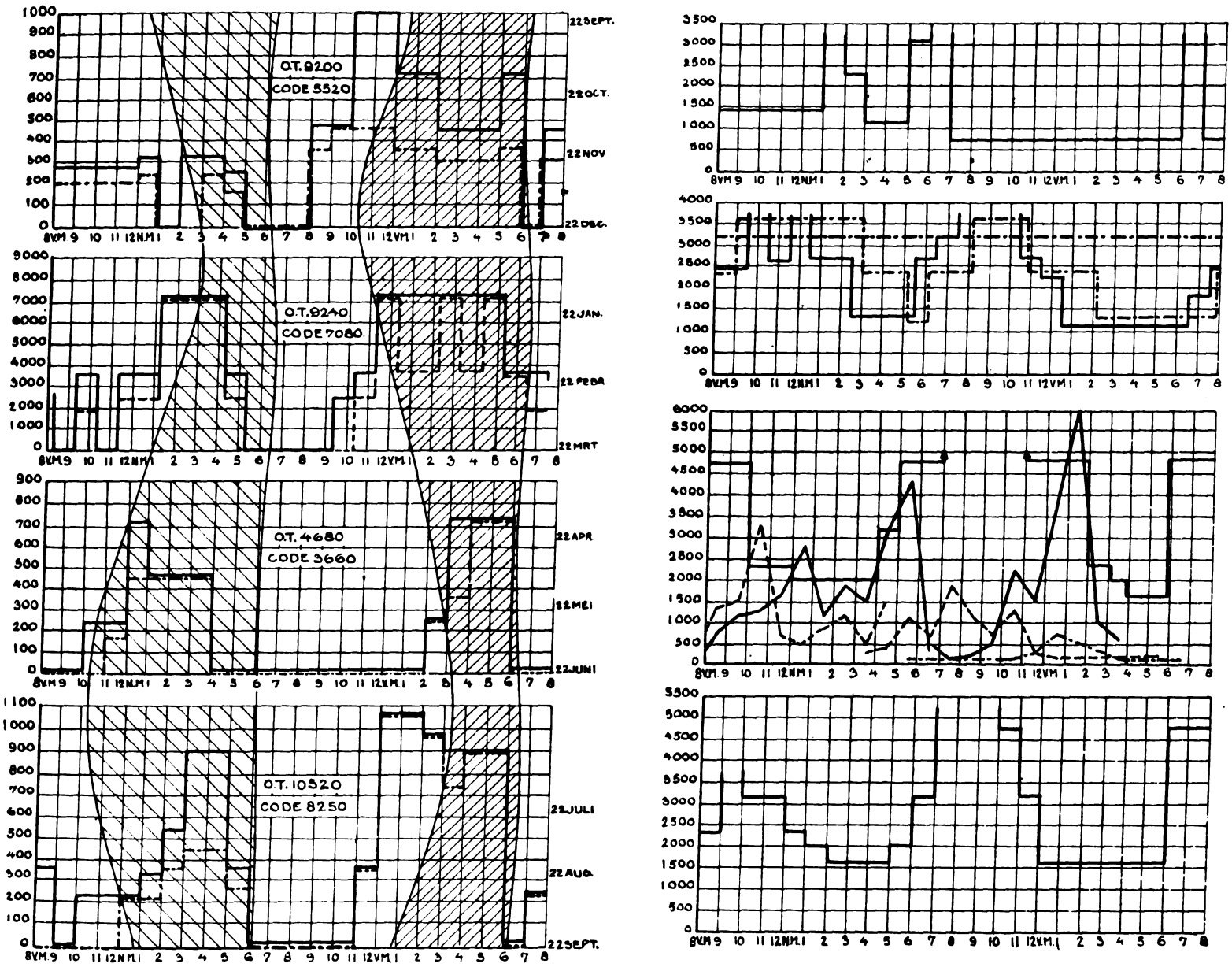


Fig. 25.

Deze vraag kan slechts beantwoord worden wanneer men eerst het gestelde commercieele doel omschrijft, en, waar dat doel van Hollandsche zijde destijds geheel anders is om-

om de 3000 km zich duidelijk demonstreerden (fig. 26).

Medio 1919 was de eenzijdige nachtverbinding Malabar—Blaricum en daarmede de politieke vrijheid een feit.

Dat een dergelijke verbinding echter nog slechts *geringe commercieele*, hoewel *groote politieke* beteekenis heeft, blijkt uit fig. 27, waar de bruikbaarheid der verbinding als functie van het jaargetijde is afgebeeld. We zien tegenover een schitterend beeld in de wintermaanden een geheel onvoldoend beeld in de zomermaanden, zelfs 's nachts. Hierop is geen commercieel verkeer te baseeren. Extrapolatie-proeven daarop leerden, dat ook in de Malabar-antenne 1500 k.W. noodzakelijk zoude worden voor een eenigszins commercieel verkeer.

Moest men nu deze energiën werkelijk gaan bezigen die dure stations zouden noodzakelijk maken?

Digitized by Google

schreven dan van Indische, is men tot een geheel verschillende outilleering aan beide einden gekomen.

Waar vast stond dat de noodzakelijke energieën zouden vallen binnen het technisch uitvoerbare, waar Indië aan den

PROEVEN MET H. M. «ZEVEN PROVINCIËN».

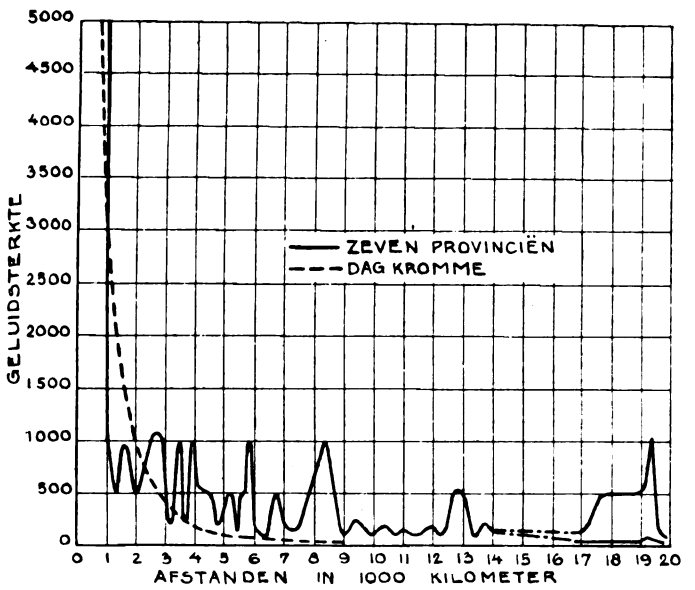


Fig. 26.

lijve de nadeelen eener telegraafblokkade voor den handel had gevoeld, stond het voor Indië vast dat, al werd in normale tijden op zoo'n geweldig station zelfs verlies geleden, het plicht was zoo'n station te bouwen als blokkadebreker. Het station moest dus zoo sterk worden als technisch maar eenigszins mogelijk, althans zóó machtig, dat niet alleen het regeeringsverkeer, doch ook het geheele handelsverkeer er ongestoord door kon worden afgewikkeld. Rentabiliteit in vredestijd stond dus op den achtergrond al kon men becijferen, dat men te dien aanzien geen vrees behoefde te koesteren.

In Nederland echter had men het nadeel dier blokkade minder sterk gevoeld, stond men meer op het standpunt dat men z'n plicht reeds deed indien men den sterksten zender

VERKEERSRESULTATEN MALABARSTATION.

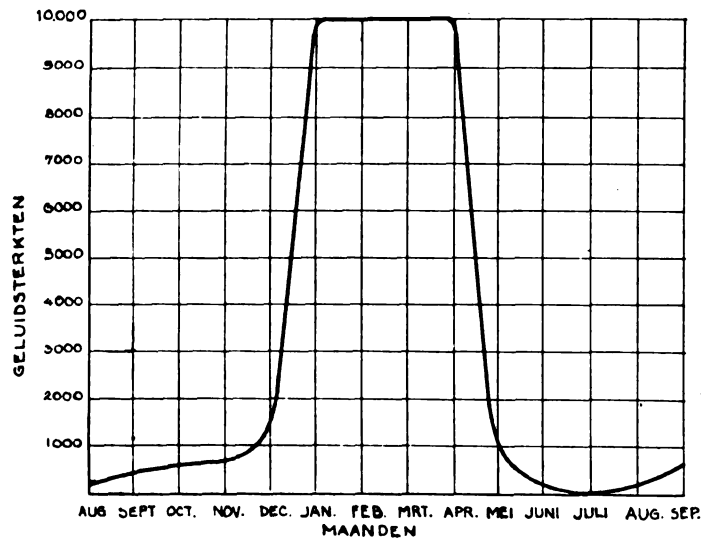


Fig. 27.

kocht die op de markt was, en die ons, dat was bewezen, politiek vrij kon maken en ook eenig commercieel werk kon doen zonder dat men als eisch stelde het overbrengen van alle commercieel verkeer; het overschietende kon rustig per kabel blijven gaan en men hoopte dit aandeel op den langen duur geleidelijk te verminderen door verbeteringen aan de ontvangapparatuur.

Gevolg dezer verschillende overweging aan beide kanten, mogelijk door gebrekkige gedachtenwisseling in die oorlogsjaren, is verschil in opzet en wrijving van gedachten daarover in de vakpers.

Veel te veel is daarbij de indruk naar buiten gewekt als ging het hierbij in hoofdzaak over verschil van inzicht over het gebezigde zender-systeem aan beide zijden.

Zeker is mijnerzijds steeds er op gewezen, dat het hoofddoel der verbinding was politiek-strategisch — een blokkadebreker — zoodat bij voorkeur een zendsysteem was te kiezen, waarbij men door groote vrijheid in golfkeuze zich gemakkelijk vrij kon maken van moedwillige storing in oorlogstijd, een represaille-maatregel, waarmede, gezien het belang der verbinding voor ons nationaal bestaan, zeker was te rekenen. Tot dat doel was voor de hier ter sprake komende vermogens inderdaad een boogzender de eenige behoorlijke oplossing, al kon met name door middel van Alexanderson hoogfrequentiegeneratoren ook toentijds reeds een zekere golfvrijheid, zij het in meer begrensd gebied, verkregen worden.

Men heeft het in het debat echter dikwijls doen vóórkomen alsof men van Indische zijde à tort et à travers een Poulsenmaniak was.

Dat zulks geenszins het geval was blijkt genoegzaam uit het feit dat Indië oorspronkelijk het gebruik aan beide zijden van machines voorstelde, echter van minstens 800 à 1000 k.W. in de antenne en wel aan Indische zijde Alexanderson-, aan Hollandsche zijde Telefunken-machines. Wel is waar beschouwde men deze oplossing geenszins als ideaal voor een politiek-strategische verbinding, met name niet de oplossing aan Hollandsche zijde, wat de golfvrijheid betrof, doch men stelde zich op het practische standpunt dat men de keuze zóó moest doen, dat men binnen afzienbaren tijd over een station aan elk verbindingseinde beschikte, waardoor op dat oogenblik Nederland zich op Duitschland, Indië zich op Amerika moest oriënteeren om zich vrijen aanvoer te verzekeren.

Men ziet dat men in Indië destijds in groote boogzenders — die eveneens uit Amerika konden worden betrokken — geenszins zoo'n onbeperkt vertrouwen had om die boven Alexanderson-machines te verkiezen, zelfs al bestond het voordeel der grootere golfvrijheid.

De strijdvraag boog versus machine is dus geenszins door Indië gelanceerd, en nog minder grond bestaat er — dit is evident uit de beginhistorie — voor de opvatting dat men in Indië slechts Poulsen-maniak was. Toen men later daar te lande door het werken met het tijdelijke station, dat toevallig een boogzender was, meer vertrouwen in Poulsen-generatoren kreeg en speciaal bij de proeven was gebleken het groote voordeel van golfvrijheid, zelfs afgezien van moedwillige storing — immers het tijdelijke Telefunken-station Tjililin met machine-zender en een enkele bedrijfsgolf was door storing in die golf practisch tot werkeloosheid gedoemd, terwijl ons Poulsen-station zich van die storing gemakkelijk kon vrijmaken — toen Amerika ons afviel als leverancier door deelname aan den grooten oorlog en we gedwongen waren in Indië zelf een zender te gaan bouwen, waartoe, gezien de technische mogelijkheden, alleen een Poulsen-generator in aanmerking kwam, ontlokte deze keuze om onbegrijpelijke redenen ernstige critiek in Europa en werd geheel zonder dat daartoe aanleiding was — ik zet het namelijk de aanvallers in ons geval iets anders te doen — een felle strijd „boog- of machine-zender" ontketend. De maniakken stonden daarbij heusch niet aan Indischen kant. Was er voor dien strijd toen tijds reeds geen reden, deze is er *nu* minder dan ooit. Hoewel toch nog steeds de boog het eenvoudigste middel is om vrijheid van golflengte te bereiken, bestaan er tegenwoordig machinezenders, die eveneens practisch volledige golfvrijheid mogelijk maken (Schmidt-machines), terwijl de triode-zender zich aan het ontwikkelen is voor zeer groote vermogens (ca. 1000 k.W. in Rugby — Engeland) welk zendertype destijds buiten beschouwing kon blijven voor het voor ons benoodigde vermogen en waarbij groote golfvrijheid eveneens bestaat.

Ook het nuttig effect der drie zender-typen in modernste uitvoering verschilt niet belangrijk, het beweegt zich voor alle drie om de 70 pCt., behalve dan voor korte golven, waarbij machine-zenders in het nadeel komen.

Ook de golfconstantheid is bij alle drie typen in moderne uitvoering goed, echter bij Poulsen-lampen en triode-zenders belangrijk beter dan bij machine-zenders. Waar ook snelseinen met beide eerste zendertypen door mogelijke toepassing van het dubbelgolfprincipe gemakkelijker opgelost kan worden en met minder storing voor derden, geloof ik persoonlijk wel, dat in de toekomst de machine-zender zal worden verlaten, waarna de strijd tusschen Poulsen-zender en triode een kwestie van

Digitized by Google

onderhoudskosten wordt, die voorloopig nog in het nadeel der trioden is.

Wel moet ik dus hier bestrijden het standpunt dat de Poulsen-zender verouderd is. Dat ik hierin niet alleen sta blijkt wel uit het feit dat de drie grootste wereldstations op het oogenblik in aanbouw, n.l. Herzogstand (Beieren), Shanghai en San Francisco, dus liggende in drie werelddeelen, van *bogen* worden voorzien, en het betreft hier *geen* strategische stations, doch zuiver *commercieele* stations, die door *particulieren* zullen worden bedreven.

Over de systeemkeuze, speciaal van het Hollandsche station, liep dus de strijd inderdaad niet — Indië had daartoe zelf een Telefunken-zender voorgesteld — al moet het lezend publiek wel dien indruk verkregen hebben.

De strijd liep in de eerste plaats om het *vermogen* der zenders. Indië had voorgesteld 800 à 1000 k.W. in de antenne, welke voorloopige schatting later werd gerectificeerd, na zorgvuldige observaties tot 1200, later 1500 k.W. antenne-energie. Nederland bestelde 400 k.W. in de antenne, kreeg 200 k.W. Het verschil was wel groot en ik moet hier uitdrukkelijk constateeren, dat slechts Indië in staat was destijds het noodige zendvermogen te schatten, omdat noch de Nederlandsche administratie, noch eenig fabrikant toen ter tijde in de gelegenheid was krachtige zendstations op zoo grooten afstand en onder onze ontvangcondities te observeeren. Men had dus m. i. goed gedaan op Indisch inzicht te vertrouwen.

Nu dient allereerst de vraag beantwoord, welke bedrijfseischen men aan de verbinding moet stellen, omdat die geheel beslissen over de vraag, welke energietaxatie juist was, de Nederlandsche of Indische.

Daarbij moeten we direct opmerken dat *minimum-eisch* is, dat alle verkeer tusschen Indië en Nederland (afgezien van de vertraging), dat gedurende een etmaal aangeboden wordt, in dat etmaal kan worden verwerkt. Dit toch is de definitie van een *blokkadebreker, het politiek-strategische verbindingsmiddel,* dat het geheele verkeer zonder opstopping moet kunnen verwerken, zoo spoedig andere wegen voor ons zijn geblokkeerd, doch waarbij vertragingen, uitgedrukt in uren, niet meer tellen, zooals in normale tijden door concurrentie met andere middelen wèl het geval is.

Aan dezen *minimum-eisch* voldoen stations volgens het Nederlandsche inzicht zeer zeker *niet*, daarmede kan geenszins het geheele per etmaal aangeboden verkeer binnen het etmaal worden verwerkt, nog ongezien het feit dat met name het regeeringsverkeer in abnormale tijden nog sterk zal toenemen; het Hollandsche standpunt levert dus geheel onvoldoende blokkadebrekers, het Indische juist voldoende in het slechtste jaargetijde. Gezien de ernstige belangen die op het spel staan, kan er dus geen twijfel bestaan of het *Indische standpunt is juist.*

Een dergelijke goede blokkadebreker is vanzelf reeds een vrij goede vredesverbinding, al zal die geenszins op elk oogenblik van het etmaal met concurreerende middelen (kabels) in looptijd der telegrammen kunnen concurreeren.

Beziet men de zaak nu van het vredesstandpunt, dan wordt de vraag, hoeveel men boven dien *minimum-eisch* moet uitgaan, beheerscht door twee factoren: 1°. de wenschen van het telegrafeerend publiek, waarnaar we ons als goede ambtenaren hebben te richten, en 2°. de rentabiliteit die ons zegt hoeverre het raadzaam is die wenschen geheel te bevredigen dan wel te overschrijden.

Inwilliging van den minimum-eisch van goede blokkadebrekers heeft met rentabiliteit weinig te maken, die wordt door overwegingen van belangen van hooger aard voorgeschreven; ook van een kanon overweegt men niet de rentabiliteit en men moet het een aangename omstandigheid achten dat *dit* oorlogswapen in normale tijden ten minste nut en *eenige* inkomsten kan afwerpen.

Dat het publiek zich in vredestijd met geen half ei laat afschepen, bewijst ook wel de critiek, waaraan het nieuwe verkeersmiddel heeft blootgestaan — men wenscht geen uitsluitend nachtverkeer met eenige capaciteit voor practisch uitsluitend uitgestelde telegrammen, doch een verkeer dat het kabelverkeer in snelheid overtreft en dat overigens practisch op ieder oogenblik gebruiksklaar is, men wil van het nieuwe middel voordeelen boven het oude.

En het is een heugelijk verschijnsel, dat de rentabiliteitsrekening aantoont, dat het bevredigen der redelijke eischen medebrengt het voordeeligst beheer. Versterking der stations opent, in Indië vooral, de gelegenheid tot het aannemen van de best betaalde (volbetaalde en dringende) telegrammen, die ons nu dikwijls bij onvoldoende energie ontgaan.

Het is daarbij een onaangenaam feit, dat we door het tijdverschil aan beide zijden practisch 24 uur in touw moet zijn om het verkeer af te werken, terwijl we ieder slechts ca. 12 uur de verbinding noodig hebben.

Fig. 28 *a* en 28 *b* voorstellende het aantal aan beide zijden aangeboden telegrammen, op elk uur van een bepaald typisch etmaal, toont dit duidelijk aan.

Hierdoor krijgt men b.v. het eigenaardige, dat Nederland zijn zender moet versterken, *niet* ten behoeve van het *eigen* zendverkeer, dat practisch geheel 's nachts afgewerkt kan worden met geringe energie, doch omdat het collationement moet geven op ongunstige uren, waarop Indië per se zijn verkeer moet overseinen, wil het rendabel werken.

Systematische proeven, waarbij over 24 uur gedurende elk jaargetijde werd nagegaan wat men van Indië naar Nederland reeds *kan* verwerken (fig. 8), hoeveel versterkt zoude moeten worden om het geheele verkeer op basis van blokkadebreker geheel en tevens bezien van commercieele mogelijkheden, in vredestijd zoo goed mogelijk af te werken, hebben getoond dat 1500 k.W. in de Malabar-antenne op de slechtste uren disponibel moeten zijn en, hoewel de zender gewoonlijk nog slechts met de helft van dit vermogen wordt gebruikt en slechts tot 1100 k.W. is beproefd, bestaat gegronde zekerheid dat de geïnstalleerde booginstallatie dit vermogen zal kunnen opwekken en in de antenne kan verwerken, zoo spoedig een en ander daarvoor in gereedheid gebracht is, hetgeen in 1925 zal geschieden. Indië is dan wat zijn aandeel betreft geheel klaar.

Overeenkomstige overwegingen leiden er toe eenzelfde vermogen voor Nederland vast te stellen of, wat een beter maat is, een antenne-moment (effectieve antenne-hoogte maal antenne-stroom) van 300.000 meter-Ampère, zooals dat dit jaar in Malabar aanwezig zal zijn.

AANBIEDINGSGRAFIEK TELEGRAMMEN

Indië—Nederland.

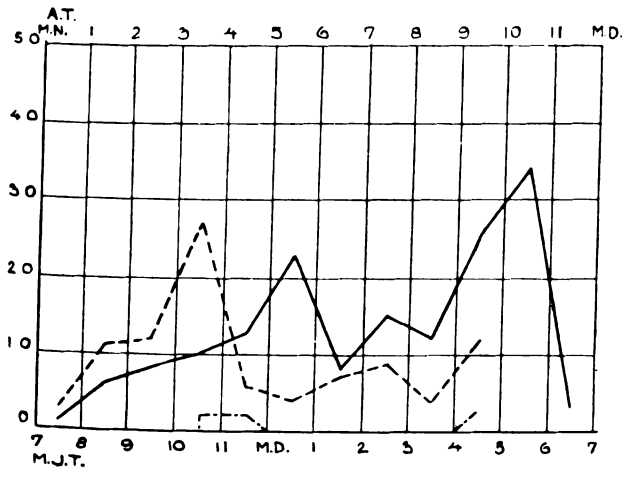


Fig. 28*a*.

Nederland—Indië.

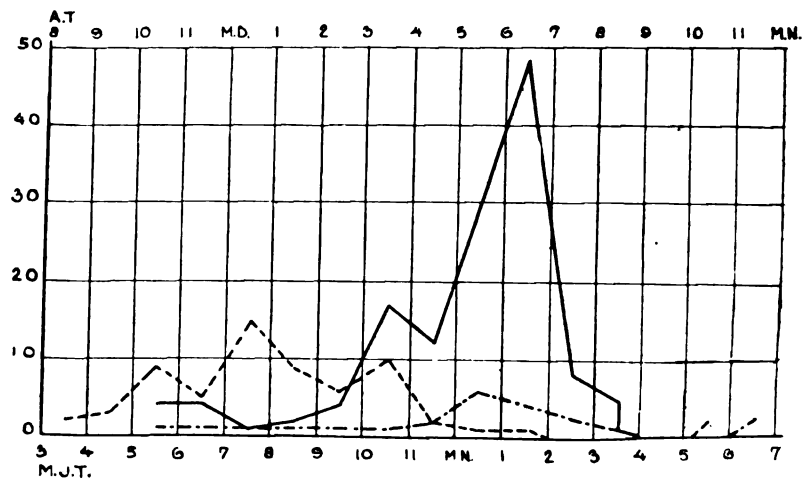


Fig. 28*b*.

Digitized by Google

Wat dit beteekent ziet men bij aanschouwing der fig. 29, waarop de antenne-momenten der bestaande grootstations zijn aangegeven. Men moet dus nog al wat boven het bestaande uitgaan! Dit geweldige moment is dan ook niet uitsluitend door opvoer der antenne-energie in Kootwijk van 200 tot 1500 k.W. te bereiken, het is daarbij noodig het antennerendement ca. 7 maal beter te maken door totale moderniseering dezer antenne.

Allicht rijst de vraag hoe het komt, dat we zooveel boven het normale uit moeten gaan en hoe of anderen over dit vraagstuk denken.

De oplossing van de eerste vraag wordt gegeven door het feit, dat de bestaande stations zijn opgericht voor betrouwbaar verkeer over veel kleiner afstand (ca. de helft) omdat weinig partijen belang hebben bij het overbruggen zonder tusschenstation van afstanden, zooals die bij ons nu eenmaal gegeven zijn, terwijl de ontvangst-moeilijkheden bijna nergens ter wereld zoo groot zijn als in Java.

Dat anderen onder analoge omstandigheden echter tot gelijke oplossing zouden komen, blijkt uit het werk van de Britsche commissie tot onderzoek van de behoeften van het „Imperial scheme" (fig. 30), die tot de conclusie kwam dat bij ontvangst in de tropen (Engelsch-Indië) en op halven afstand van de onze een door den zender opgewekte veldsterkte aan de ontvangzijde noodig is van 150 microvolt per meter, overeenkomende met 500 kilowatt in de zend-antenne, welke laatste als zeer modern (met een nuttig effect van 45 pCt.) wordt aangenomen.

Hierbij wordt een redelijke verkeerseisch gesteld.

Voor den dubbelen afstand zoude dit oordeel neerkomen op belangrijk meer dan 2000 k.W. in de antenne, dat is méér dan ik taxeer (1500 k.W.) en tienmaal meer dan Nederland bezit (10).

Mijn energie-eisch is dus redelijk en het is een *nationaal belang* dat ombouw van Kootwijk tot hetzelfde aantal meter-Ampères dat Malabar dit jaar zal bezitten, zoo spoedig mogelijk wordt ter hand genomen. Dit behoeft — Malabar heeft dit getoond — betrekkelijk weinig kapitaalkosten mede te brengen in verhouding tot die, welke Kootwijk heeft gekost.

Het spreekt vanzelf dat daarnaast de ontvangmiddelen aan beide zijden zooveel mogelijk dienen te worden gesoigneerd, hoewel ik den indruk heb dat de gehoor-ontvangst aan beide zijden aan moderne eischen voldoet. Speciaal op het gebied van snel-ontvangst kan echter nog veel geschieden, waarbij ik speciaal op het oog heb het beter uitbuiten van den Malabar-boogzender door invoering van den Einthoven-ontvanger als snelontvanger in Nederland (fig. 31). Zoolang Kootwijk de zwakte heeft van nu, is met snel-ontvangst in Indië nog weinig te bereiken.

De vraag doet zich nu voor of, behalve technische verbeteringen, bedrijfsverbeteringen mogelijk zijn. Een stap in die richting is zeker de z.g. concentratie van het radiobedrijf te Amsterdam, een werkwijze die Indië reeds van den beginne heeft gevolgd.

Doch ook andere verbeteringen zijn mogelijk. Indien we in fig. 25 de op proefdagen gehaalde aantallen overgebrachte woorden zien, n.l. in December 9200 (open taal), Maart 9240, Juni 4680 en September 10.520 woorden per etmaal, getallen belangrijk grooter dan het geheele verkeer Indië—Nederland, en we zien de werkelijk overgebrachte woorden per etmaal (gemiddeld) over diezelfde maanden, n.l. resp. 1350, 2050, 1125, 1710, dan zien we, al nemen we een ruime marge voor dienstinleidingen der telegrammen en de eerst langzaam te verkrijgen oefening van het personeel aan beide einden, dat slechts een zeer klein gedeelte van het theoretisch mogelijke inderdaad wordt overgebracht; er is dus meer uit de bediening te halen

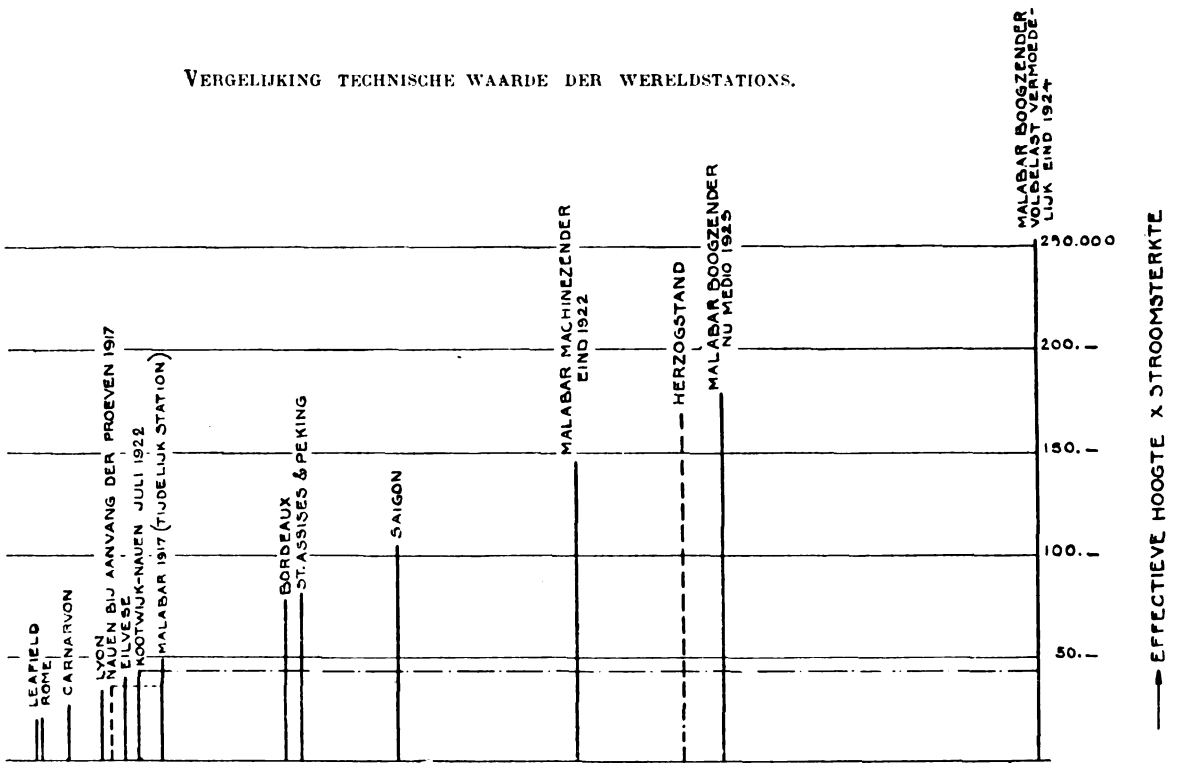


Fig. 29.

(10) De Engelsche regeering bouwt dan ook in Rugby een station met 1200 kW in een ultra-moderne antenne voor het verkeer met het verre Oosten, en Beieren bouwt voor hetzelfde doel ca. 1000 kW in zijn antenne.

en dit kan wellicht worden verkregen door een premiestelsel, in stede van het bestaande boetestelsel bij gemaakte fouten, dat in de practijk een premie op langzaam werken wordt.

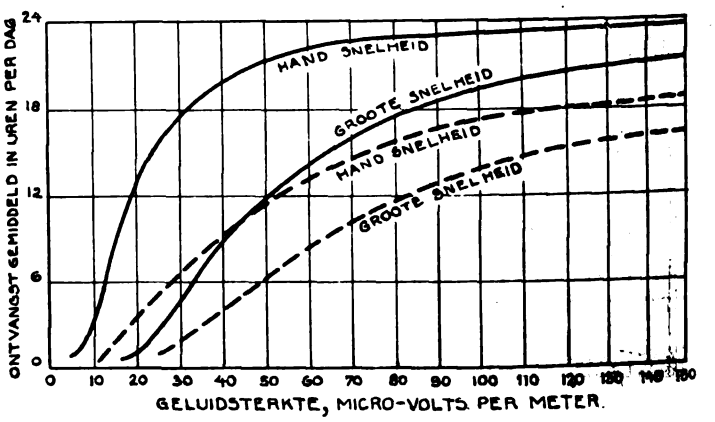


Fig. 30.

Dan is in de organisatie van den geheelen Radio-dienst een belangrijke verbetering in Nederland mogelijk.

Digitized by Google

De Indische stamboom (fig. 1) toonde aan, dat daar te lande de verantwoordelijkheid voor het geheele bedrijf in één hand is gelegd. Eén persoon, een ingenieur, is zoowel verantwoordelijk voor techniek als bedrijf, hij heeft conflicten tusschen beide, dus in eigen boezem, uit te vechten, zij het dat hij daarbij dikwijls steun zal zoeken bij zijn beide chefs, de afdeelingshoofden voor draadlooze telegrafie en bedrijftelegrafie.

In Nederland bestaat deze eenhoofdige verantwoordelijkheid niet, of liever die zit te hoog, n.l. de directeur-generaal persoonlijk, die onmogelijk als gevolg van z'n functie de dagelijksche polsslag van het radioverkeer kan voelen en moet afgaan op het advies van technici eenerzijds en bedrijfsmenschen anderzijds, waarbij vooral het technisch advies langs een langen weg door vele handen komt. Het oordeel der menschen aan de bron komt dus veel te weinig tot uitdrukking; ieder beadviseert die, niemand is volledig verantwoordelijk en een geharrewar tusschen bedrijfs- en technische autoriteiten kan niet uitblijven.

Het feit dat de directeur-generaal zelf het laagstliggende knooppunt vormt, maakt dat bij overleg met Indië vaak minstens de stamboom opgeklauterd moet tot den dienstchef, dikwijls worden Gouverneur-Generaal en beide betrokken ministers in het geding betrokken en het behoeft geen betoog dat zoo'n lange weg snel en zakelijk ingrijpen in zoo'n levend bedrijf onmogelijk maakt.

Snelontvanger van Einthoven.

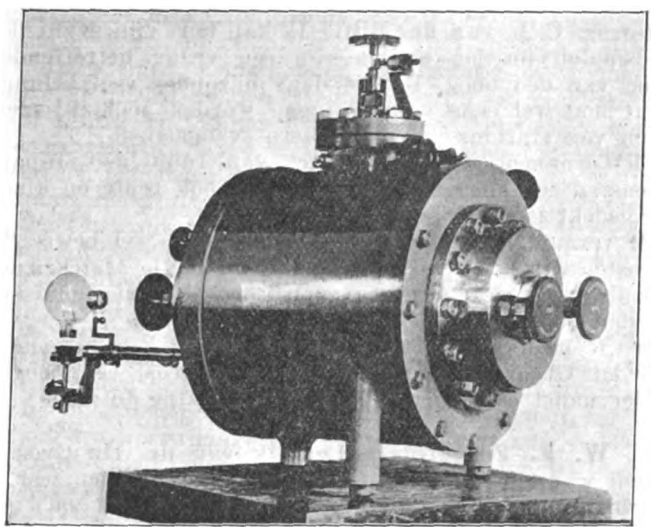


Fig. 31.

Een enorm voordeel voor goed en soepel werken van de verbinding acht ik tot reorganiseeren van den Nederlandschen radio-dienst op overeenkomstigen voet als de Indische, waarbij een betrekkelijk jeugdig ingenieur voor de heele gestie der verbinding aansprakelijk is. Deze beide collega's aan weerskanten moeten de voornaamste zaken rechtstreeks afhandelen, desgewenscht na ruggespraak met hun chefs, en slechts uiterst principieele zaken als tarieven-politiek e. d. behooren hoogerop te worden afgedaan. Slechts op deze wijze is een rendabel soepel bedrijf vergelijkbaar met particulieren beheersvorm te verkrijgen.

En nu kom ik vanzelf tot de laatste overweging, hoewel wellicht dit niet de juiste gelegenheid is om daarover te debatteeren: zou wellicht een andere beheersvorm, eventueel particuliere exploitatie, beter resultaten kunnen geven?

En dan meen ik die vraag beslist ontkennend te moeten beantwoorden.

Allereerst geloof ik dat bij particuliere exploitatie met dezelfde technische middelen het resultaat niet belangrijk beter zou zijn geweest, doch al ware een dergelijk beheer in *normale* tijden wellicht even goed of beter — zonder behoorlijke technische middelen zoude dit evenwel niet gaan — het hoofddoel onzer verbinding, de politiek-strategische blokkadebreker, verzet zich hier schier onoverkomelijk tegen. Ik begrijp volkomen dat maatregelen mogelijk zijn die het particuliere middel op elk gewenscht oogenblik in militair beheer kunnen doen overgaan, doch de particuliere beheerder zal geheel andere technische hulpmiddelen voor zijn commercieel vredesverkeer eischen dan wellicht voor den blokkadebreker de meest gewenschte zijn, het hoofddoel zal door particuliere exploitatie licht uit het oog worden verloren. Daarbij zal de particuliere exploitant zich niet vrij kunnen maken van aanleunen tegen een bepaalden radio-fabrikant en min of meer gedwongen diens technischen ontwikkelingsgang moeten volgen. We zien de voorbeelden daarvan rondom ons voor het grijpen.

De Staat zal daarentegen vrij zijn van elken fabrikant te koopen wat hem voor het hoofddoel het best lijkt. Hij zal tot nieuw-aanschaffingen overgaan indien die voor het hoofddoel van belang zijn, dikwijls vóór het commercieel vredesverkeer daartoe zoude dwingen, onder welke omstandigheid de, slechts op winst beluste particuliere exploitant, niet aan aanschaffing, die wellicht verlies zoude beteekenen, zoude denken, kortom het hoofddoel de politiek-strategische blokkadebreker is in beter handen bij den Staat, die hoogere motieven verzorgt en te verzorgen heeft dan de particuliere exploitant, die geen andere zorgen kent dan zijn dividend. Daarbij is een gedeelte van het Malabar-station zelfs absoluut *militair*, het doet aan manoeuvres mede, en zou voor den particulieren exploitant spoedig een zeer ongewenscht blok aan het been worden. Verder zal vooral voor het Indische verbindingseinde het aangaan van verkeer met derden dikwijls z'n politieken kant hebben. Om al deze redenen ben ik een absoluut voorstander van exploitatie door den Staat, en een blik om zich heen toont, dat *geen land* de verbinding met zijn *koloniën* in particuliere handen geeft, zelfs al kent het particuliere exploitatie van commercieele radio-verbindingen. Frankrijk, Italië, Engeland, ja zelfs Amerika, alwaar telegraaf-exploitatie in het algemeen geen staatszorg is, houden hun verbindingen met de koloniën muurvast in staats-, dikwijls zelfs militaire handen en m. i. te recht. De belangen die op het spel staan zijn te groot om ze te begraven onder dividendmakerij.

Mijnheer de Voorzitter, ik heb reeds veel te veel van uwen tijd gevraagd en zal nu eindigen, mij beschikbaar stellend voor een zakelijk debat over het onderwerp.

Ik heb gezegd.

Beraadslaging.

Ir. **A. E. R. Collette.** Wanneer wij de belangrijke mededeelingen van dr. De Groot gehoord hebben, worden wij versterkt in onze bewondering voor hem en hen, die met zoo beperkte middelen onder zulke moeilijke omstandigheden zoo'n kranig stuk werk hebben weten tot stand te brengen.

Het is niet mijn bedoeling vragen te stellen; de voordracht geeft mij door haar volledigheid hiertoe geen aanleiding.

Wanneer ik dan ook het woord vraag, is dit meer om enkele punten aan te stippen, die zich bij het volgen van de voordracht bij mij naar voren drongen.

Allereerst een paar quaesties, welke de rentabiliteit van de verbinding Nederland—Indië raken.

Deze verbinding is, zooals dr. De Groot terecht gezegd heeft, aanvankelijk in hoofdzaak om politieke redenen, tijdens den grooten oorlog, noodig gebleken; zij is of was, als men wil een oorlogswapen, echter tevens bestemd om in vredestijd te worden gebruikt. In dit verband dient de vraag te worden gesteld, of het goed gezien is daarbij een scherpe concurrentie met de kabels te voeren, er naar strevende het geheele verkeer naar de radio-telegrafie over te brengen. Verdient het niet meer aanbeveling een gedeelte van het verkeer door de kabels te laten blijven afwikkelen?

Waar, ter bereiking van een groote snelheid bij radio-telegrafische overbrenging, zeer belangrijke geldelijke offers gevraagd worden, wil ik er reeds aanstonds op wijzen, dat men bij den aanleg van een kabelverbinding zich ook rekenschap geeft van den aard van het verkeer, dat over den kabel verwacht wordt, en van de snelheid, waarmede dit moet kunnen worden afgewikkeld.

Al naar gelang van de behoefte en den economischen opzet, zal men een kabelverbinding tot stand brengen, waarvan de snelheid van overbrenging groot is, en of wel eene waarbij die snelheid gering is. Uit den aard der zaak zijn de kosten het hoogst voor de kabelverbinding, welke de grootste seinsnelheid toelaat.

Ook bij de radio-telegrafie doen zich overeenkomstige overwegingen voor. En zoo zou ik willen vragen: Wat is de rentabiliteit van hetgeen thans reeds voor de draadlooze verbinding tusschen Nederland en Indië is tot stand gebracht?

Ik kan mij zeer goed voorstellen dat dr. De Groot bepaalde cijfers dienaangaande niet aanstonds zou kunnen geven. Indien hij tenminste van mij desbetreffende cijfers, op het Neder-

Digitized by Google

landsche station betrekking hebbende, zou willen vernemen, ben ik, eerlijk gezegd, niet in de gelegenheid deze in het juiste verband thans te produceeren. Maar ik wil er alleen de aandacht op vestigen, dat het tijd is een rentabiliteitsberekening op te stellen met inachtneming van dat gedeelte van het kapitaal, dat in de installatie gestoken werd en te beschouwen is als door den politieken en den oorlogstoestand gevorderd te zijn geworden.

Om redenen van practijk en economie, waaronder dus ook de rentabiliteitsquaestie valt, moet m. i. gestreefd worden naar samenwerking met de exploitanten der kabels. Hoe deugdelijk de radioverbinding ook moge te maken zijn, er kan een calamiteit gebeuren, waardoor men genoodzaakt wordt de hulp van den kabel in te roepen, en dan zou men bedrogen uitkomen, wanneer aan de kabelgemeenschap te groote afbreuk was gedaan, een te ver gedreven animositeit tusschen radio- en kabelexploitatie was in het leven geroepen.

Is het ook voldoende gemotiveerd zeer groote uitgaven te doen om een volledige of nagenoeg volledige radio-dagverbinding te verkrijgen tusschen Nederland en Indië, en zou het niet beter zijn aan de radioverbinding een meer bescheiden plaats in het algemeen verkeer te geven naast de kabelverbindingen?

Dr. De Groot heeft er op gewezen, dat samenwerking tusschen den Nederlandschen en den Indischen Dienst zeer noodig is. Zij wordt ook n. m. o., meer dan voor eenige andere soort van telegraafgemeenschap, gevorderd. Zij is absoluut onmisbaar, en moet daarom met kracht in de hand worden gewerkt.

Nu moge het waar zijn, dat het hiertoe niet noodig is, dat de leiding van de beide stations zich in één hand bevindt, maar dan blijft toch, zoolang zulks niet het geval is, de kans bestaan, dat te eeniger tijd de samenwerking te wenschen overlaat.

Dat deze eenheid in het bedrijf, zelfs ook voor kabeltelegrafie, wenschelijk kan zijn, vindt men terug in de richting, welke in Nederland is ingeslagen door voor het Nederlandsch-Amerikaansche verkeer zich de medewerking van een particuliere maatschappij te verzekereren; te Amsterdam is daartoe opgetreden de Western Union Company, en te Rotterdam de Commercial Cable Company.

Indien reeds bij de kabeltelegrafie gevoeld wordt, dat eenheid moet worden gebracht in de leiding van de geheele verbinding, is het zeker aan geen twijfel onderhevig dat dit in nog veel grootere mate voor de radiotelegrafie geldt.

Maar dan is er nog een cardinaal punt, dat wellicht het zwaartepunt voor de geheele radio-telegrafie in de toekomst genoemd mag worden.

De radiotechniek moge zich niet meer in de kinderschoenen bevinden, zooals dr. De Groot heeft opgemerkt, doch zich reeds in die van een jongeling bewegen, zij verkeert niettemin nog steeds in een stadium van ontwikkeling, en, om bij de vergelijking van dr. De Groot te blijven, het zal nog jaren duren vóórdat zij tot een krachtigen man zal zijn opgegroeid; ten einde die trap van ontwikkeling te kunnen bereiken is doelmatige en goede voeding noodig.

Dit te bevorderen is niet eenvoudig zoolang de op de radiotechniek stennende onderneming uitsluitend in handen is van den Staat; en wel om reden dat dan niet dadelijk en op het juiste moment de beschikking kan worden verkregen over de fondsen, welke noodig zijn voor het aanbrengen van urgente uitbreidingen en verbeteringen, welke de vooruitgang der wetenschap aan de hand doet.

Daarom zou het m. i. van nut kunnen zijn de radio-verbinding Nederland—Indië in een Naamlooze Vennootschap in te brengen, waarbij de Staat, hieronder uiteraard ook Indië rekenende, participieert en dus medezeggingsschap heeft.

Deze beheersvorm wil te meer gewenscht voorkomen, omdat de Staat niet altijd zoo gelukkig is de „right man on the right place" te vinden. Verhouding van Staat tot ambtenaar, waaromtrent het wel niet noodig zal zijn in bijzonderheden te treden, werkt in dit opzicht belemmerend.

Zooals ik reeds zeide, heeft het niet in mijn bedoeling gelegen vragen te stellen; ik heb slechts enkele aangelegenheden willen belichten, ook ten bewijze van belangstelling in dr. De Groot's voordracht.

Prof. jhr. dr. **G. J. Elias.** U heeft gesproken over de theorie van Sommerfeld en er op gewezen, dat de door hem opgestelde formule zeer pessimistische uitkomsten geeft.

Nu wil ik er op wijzen, dat die theorie niet van toepassing is op een bol, doch alleen voor een plat vlak. Bovendien houdt ze geen rekening met eventueele reflectie. Was de laatste er niet, dan zou de in Indië ontvangen amplitude slechts een uiterst kleine fractie zijn van hetgeen thans inderdaad ontvangen wordt.

Zooals u bekend zal zijn, houdt de theorie van Watson wel met deze beide factoren rekening.

De heer De Groot heeft verder gezegd, dat hij 1500—2000 k.W. in de antenne te Malabar noodig acht. Zou ik mogen vragen welke golflengte en welke stralingshoogte daaraan ten grondslag is gelegd.

Ik zou gaarne willen weten hoe de stralingshoogte van 400 m, waarover hij gesproken heeft, bepaald is.

Ir. **E. F. W. Völter.** In aansluiting op de vraag van prof. Elias zou ik gaarne willen weten hoe dr. De Groot tot de door hem opgegeven antenne-momenten, uitgedrukt in meter-Ampères is gekomen. Welke is de daarbij aangenomen stralingshoogte en hoe heeft hij deze gemeten?

Op welke wijze is het aardnet samengesteld (aardnet of tegencapaciteit) en welke is de daarbij gemeten totale antenne-weerstand (bij 15.7 km golflengte)?

Ook interesseert het mij te vernemen, welke de bedrijfskosten van den booglampzender zijn. Hoeveel liter waterstofgas gebruikt deze per etmaal en welke zijn de fabricagekosten daarvan? Om de hoeveel tijd moet de boogkamer gereinigd worden en hoeveel uren neemt dit in beslag?

Welke is de levensduur van de kool-, zoowel als van de koper-electrode en welke zijn de kosten daaraan verbonden?

Prof. ir. **C. L. van der Bilt.** Ik kan kort zijn, want ik zal mij bepalen tot het stellen van een vraag betreffende de kosten van den boog. Ik stel daar bijzonder veel belang in, omdat nog wel eens vergelijkingen worden gemaakt met de kosten van stations volgens andere systemen.

Wij vernamen, dat het verkeer van Indië met Japan de inkomsten zoo hoog zou opvoeren, dat ook rente en afschrijving gedekt zouden zijn.

Dit vernam ik met genoegen, omdat men wel beweert, dat de kosten van boogzenderstations niet gunstig afsteken tegenover die van andere stations, vooral door de onderhoudskosten van den boog.

Des te meer stel ik er prijs op dit te vernemen, omdat de heer De Groot in de gelegenheid is geweest een booglampzender naast een machinezender in werking te zien.

Ir. **W. F. Pot.** Gaarne zou ik van dr. De Groot vernemen wat zijn meening is over het werken met zeer korte golven, waarmede Marconi in den laatsten tijd zoo'n succes heeft gehad.

De heer **A. Dubois.** De geheele beschouwing betreffende de benoodigde energie voor het overbrengen van berichten, baseert zich bij dr. De Groot op het aantal micro-Volts, dat in de antenne wordt geïnduceerd. Wij hebben nu gehoord dat deze waarde nauw verband houdt met de sterkte der luchtstoringen. Op grond hiervan concludeert dr. De Groot, dat de opvoering van de energie van den Kootwijk-zender onvermijdelijk zal zijn.

Het groote bezwaar van de opvoering der energie is nu, dat er reeds een zeer belangrijk aantal krachtige zenders op een klein oppervlak in Europa in bedrijf zijn. Dit aantal is reeds zoo groot, dat men veilig van een zekere congestie in de lucht kan spreken.

De vraag rijst nu, of niet veeleer alle andere middelen moeten worden uitgebuit alvorens tot opvoering van de energie over te gaan. Ik zou in verband hiermede de meening van dr. De Groot gaarne vernemen omtrent den invloed van een belangrijk grootere constantheid van de golf op de selectiviteit van de ontvangst.

Verder zou ik willen vragen, of het in sommige gevallen niet van voordeel zou kunnen zijn, de seinen op te vangen, die over de grootste lengte van den aardomtrek van het zendstation tot ons komen in plaats van de seinen, die volgens den veel korteren afstand van den grootcirkel ons bereiken.

Mijn derde punt betreft de vraag, wat beter moet worden geacht, Gouvernementsexploitatie of particuliere exploitatie.

Zonder mij partij te stellen in de verschillen tusschen den Nederlandschen en den Indischen dienst, mag toch wel geconstateerd worden, dat tusschen deze beide dienstvakken zeer fundamenteel verschil bestaat. Dit fundamenteel verschil van inzicht heeft ten gevolge, dat groote kapitalen, welke de ge-

Digitized by Google

meenschap toebehooren, een eenigszins wankele basis krijgen. Waar ik nu overtuigd ben, dat de snelle ontwikkeling der radio verschil van inzicht steeds waarschijnlijk moet maken, vraag ik mij af, of, althans niet voorloopig, de particuliere exploitatie de vrije hand gelaten moet worden, tot tijd en wijle, dat de technische problemen voldoende gestabiliseerd zijn.

Dr. ir. **C. J. de Groot.** Allereerst wil ik mijn dank uitspreken aan den heer COLLETTE voor de buitengewoon vriendelijke woorden tot mij gesproken.

Wat de rentabiliteit van het Malabarstation betreft, waarbij er op werd gewezen, dat een splitsing gemaakt diende te worden tusschen de gedeelten voor militair en die voor openbaar verkeer, kan ik u mededeelen, dat ik in de gelukkige omstandigheid ben de verlangde cijfers met voldoende nauwkeurigheid te kunnen geven.

Voor de groote booginstallatie is uitgegeven met inbegrip van gebouw en antenne, vóór-proeven, enz. f 1.600.000. De boog zelf heeft f 150.000 gekost en met inbegrip van de motorgeneratoren, schakelaanleg, enz. f 550.000.

De drie militaire zenders, inclusief een aandeel in de kosten van het gebouw, antenne en van de toeleidende wegen, hebben gekost f 1.000.000, welke waarde door de militaire Departementen is erkend. Dit bedrag lijkt, in verhouding tot den grooten boog, hoog, maar men moet in aanmerking nemen, dat alles in den oorlog werd aangeschaft.

Dit gedeelte van het station, dat nooit winst, doch ook nooit verlies kan opleveren,, daar alles door de militaire diensten wordt gedekt, wordt buiten de balans der handelsverbinding gehouden.

De twee eigen zenders voor het verkeer in en om Indië hebben f 800.000 gekost, eveneens inclusief aandeel in den totaal aanleg, en het gebouw, waarin de Telefunken-zender is onder gebracht f 285.000, de verdere kosten aan deze installatie uitgegeven zijn nog niet bekend.

Totaal dus f 3.600.000 zonder den Telefunken-zender, die volgens een courantenbericht van heden door het Gouvernement is overgenomen, doch waarvan mij de prijs, waartegen dit is geschied, zooals gezegd, niet bekend is:

Bij de rentabiliteitsberekening is er van uitgegaan, dat men den Telefunken-zender eigenlijk niet noodig had en onafhankelijk van den aanschafprijs, die door oorlogsomstandigheden is bepaald, het bedrijf daarmede niet hooger mag worden belast dan met den prijs van een reserve-boogzender, omdat de Telefunken-zender daarvoor in de plaats treedt, hoewel die als reserve niet volwaardig mag heeten door het viermaal geringere vermogen. Hierdoor is het kapitaal belegd in de lange afstandmiddelen te bepalen op f 1.750.000 naar boven afgerond rond f 2.000.000.

Militair- en korte afstandverkeer vallen natuurlijk buiten de balans voor de verbinding met Nederland, daar die middelen daartoe ongeschikt zijn en kennelijk met andere bedoeling gebouwd.

Van dit kapitaal moet rente en afschrijving, beide te stellen op 6 pCt. per jaar, worden opgebracht, waarvoor f 20.000 per maand noodig zijn.

Bij de exploitatie maakt men verschil tusschen loopende kosten en vaste kosten. De eerste zijn die, van het gebruik afhankelijke kosten, die geheel vervallen, indien men het station sluit. De vaste kosten (rente-afschrijving, vast gedeelte van het stroomtarief) gaan óók door bij sluiting.

Vaste stroom- en onderhoudskosten vorderen f 30.000 per maand, de loopende kosten, dus de kosten, die zouden wegvallen als het station gesloten werd (personeel, transport, onderhoud, veranderlijke stroom-taks) zijn f 25.000 per maand.

Hieruit volgt dus, dat, indien het station minder opbrengt dan f 25.000 per maand, het de loopende kosten *niet* dekt en dus, commercieel gesproken, in vredestijd gesloten dient te worden en dat het station commercieel geheel rendabel is, indien de opbrengst meer dan f 75.000 per maand bedraagt (6 pCt. rente).

De inkomsten zijn nu reeds ver boven de sluitgrens van f 25.000 per maand, maar nog onder de rentabiliteitsgrens van f 75.000. Zij bedroegen alleen voor het Nederlandsche verkeer gedurende de afgeloopen 12 maanden ongeveer f 50.000 per maand.

Op het oogenblik is de tax, die elk der administratiën, de Nederlandsche en de Indische, van de totaalopbrengst toekomt, zoodanig, dat al doet één van beide haar best door energieversterking het verkeer te bevorderen, zij daardoor geen evenredige vermeerdering van inkomsten verkrijgt, want de ontvangsten worden broederlijk gedeeld. Waar Indië over het geheele jaar genomen meer verwerkt dan Nederland, komt ons bij redelijker tax-verdeeling dus eigenlijk nog meer toe.

Zeer sterk nemen de inkomsten uit ander buitenlandsch verkeer toe, n.l. met Saigon en met Amerika, en wel werd daaruit gedurende de afgeloopen maand September reeds f 13.000 ontvangen.

Het verkeer met Japan alleen, dat met geringe energie onderhouden kan worden, zal, wanneer dit eenmaal in werking is, naar men algemeen aanneemt, een dusdanige ontvangstvermeerdering tengevolge hebben, dat daardoor reeds volle rentabiliteit wordt verkregen.

De vraag is gesteld, of het wel noodig is tegen den kabel op te boksen.

Naar mijn meening moet dit wèl geschieden, en wel:

1°. omdat slechts op die wijze een goede rentabiliteit is te verkrijgen;

2°. omdat men het publiek beschermen moet, opdat als de kabel ons ontvalt in oorlogstijd, de radioverbinding in zoo groot mogelijken omvang beschikbaar zij, wil men een nationale catastrophe ontgaan (blokkadebreker).

Als die eisch gesteld wordt, en ik meen dat daarover geen verschil van meening kan bestaan, moet het station over een behoorlijke energie kunnen beschikken.

Over het bedrag, dat noodig is voor de energievermeerdering, heeft men veelal een overdreven begrip.

Ik voor mij neem aan voor de som van f 500.000 Kootwijk zoodanig te wijzigen, dat het de noodige energie kan uitzenden. Indië zal zonder meer in 1925 reeds beschikken over de benoodigd geachte zendenergie, alle machines daartoe zijn reeds besteld.

Tegen het brengen van beide groote stations in Nederland en in Indië onder een eenhoofdige leiding bestaat dunkt mij wel eenig bezwaar. Als men die gedachte consequent doorvoert, zou men er toe komen, dat alle stations voor internationaal verkeer onder dezelfde leiding zouden moeten komen en zou men dus onder één bestuur een groote keten rond de aarde verkrijgen.

Het zal wel duidelijk zijn, dat het hiertoe nimmer zal komen, evenmin als trouwens alle internationale kabels op aarde zich in dezelfde handen bevinden.

Men heeft voorbeelden rond zich voor het grijpen dat stations in verschillende handen uitstekend samen werken, zelfs zijn bijna nergens bij de lange afstandverbindingen beide stations in dezelfde hand, nòch de particulier beheerde, nòch de Gouvernementeel beheerde (verbindingen van Amerika met Frankrijk, Duitschland, Italië, Polen, enz.).

Men zou de groote moeilijkheid verkrijgen, dat de eenhoofdige leiding in haar maag zou zitten met zeer speciale belangen van een der beide eindpunten als zuivere interne verbindingen in Indië b.v., die met omliggende rijken en het militaire gedeelte der installatie.

Ik voor mij stel trouwens nog voldoende vertrouwen in ons volk om bekwame mannen te vinden, die men met de leiding van het bedrijf zal kunnen belasten en die bereid zijn over en weer samen te werken en desverlangd, wat zeker zou zijn toe te juichen, jaarlijks met elkaar zouden kunnen samenkomen, b.v. ter hoogte van Guardafui.

Eenigszins verwonderd was ik zooeven bij interruptie te vernemen, dat men het halve millioen, dat noodig is voor verbetering van Kootwijk, hier niet gevoteerd zou krijgen. Ik kan mij niet voorstellen, dat dit ook niet het geval zou zijn, als men heeft aangetoond, dat met het geld financieel voordeel wordt bereikt; het geld is namelijk in enkele maanden verdiend, waarna de verbinding van noodlijdend zeer voordeelig wordt; dit is gemakkelijk aan te toonen. In Indië heeft men althans en gelukkig een andere opvatting.

Tegen exploitatie van de verbinding door een particuliere maatschappij heb ik het bezwaar, dat zoo'n maatschappij moeilijk buiten invloed kan blijven van één bepaalde fabriek van toestellen. En dit werkt zeer nadeelig op de ontwikkeling der verbinding, daar men aldus aan de ontwikkelingsgang van één firma is gebonden. Zoo is de Marconi-maatschappij, die nu vooraan gaat met de modernste triode-zenders, jarenlang achter geweest, door zich vast te blijven klampen aan het gebruik van de fluitvonkzenders. Ze heeft daarbij de bogen en machines overgeslagen.

Daarentegen zal men nu de Telefunken-maatschappij niet zoo gemakkelijk af krijgen van de tot voor kort moderne doch nu geheel verouderde Arco-machine: met de Fransche maatschappij staat het niet beter.

Digitized by Google

Door patentquaesties zijn particuliere maatschappijen meestal gedwongen tot een zekere vasthoudendheid aan het reeds door haar ontwikkelde en niet vrij het nieuwste aan te schaffen.

Hoe anders staat de Staat daar tegenover, die in eigen laboratorium kan onderzoeken wat het beste is en dit aanschaffen, onafhankelijk van een bepaalden fabrikant. Daarbij komt dat een particuliere exploitant eerst dan tot dure moderniseering zal overgaan, indien dit een betere bedrijfsuitkomst beteekent, terwijl de Staat op hooger niveau staat en dit zelfs met groot verlies zal doen als hij denkt daarmede de hoofdfunctie der verbinding — de politiek-strategische — te bevorderen.

Een ander bezwaar van particuliere exxploitatie is, dat de Staat zooveel gemakkelijker verbinding kan verkrijgen met andere landen.

Verder zal de particuliere exploitant uit exploitatie-overwegingen licht die middelen minder werkzaam kunnen maken, die om politiek-strategische redenen zijn ingebouwd. Ik sta dus zeer sterk op staatsexploitatie dezer specifiek strategische verbinding.

Naar aanleiding van hetgeen door prof. Elias werd opgemerkt, wil ik er op wijzen, dat het mij volkomen bekend was, dat de formule van Sommerfeld slechts voor het platte vlak geldt en dan nog wel voor een ideaal geleidend plat vlak, maar ik heb het meer in het bijzonder gehad over het resultaat der onderzoekingen van zijn navolgers als March en navolgers die den bolvorm hebben ingevoerd, ook de empirische formule van Austen-Cohen, die geheel tegen het empirische karakter in, eveneens geen juiste uitkomst geeft.

Men heeft meermalen de dubbele energie gemeten, die volgens die formule moest worden ontvangen.

Wat de golflengte betreft, waarnaar prof. Elias informeerde, kan ik mededeelen, dat met een golflengte van 15 à 16 km overdag het beste resultaat wordt verkregen. Boven de 18 km golflengte moet men in geen geval gaan, onder de 14 evenmin.

Des nachts zijn golven van kortst mogelijke lengte het beste, omdat juist die met zoo geringe verliezen tegen de bovenlaag reflecteeren, terwijl blijkbaar alle absorptie practisch wegvalt.

Van de zeer korte golven heb ik nog geen ervaring, vermoedelijk zijn zij zeer goed voor de nachtverbinding. Dit naar aanleiding van de vraag van den heer Pot. Ik geloof niet dat hier een physicus of technicus aanwezig is die de zeer korte golven (onder 150 m lengte) eenige kans geeft daags op lange afstanden. Zelfs Marconi met zijn gericht systeem verwacht er *niets* van boven 1500 mijl afstand.

De antennehoogte is grafisch bepaald en op deze wijze kwam men tot een stralingshoogte van 320 à 480 m, afhankelijk van bepaalde veronderstellingen betreffende het omringend terrein.

Op mijn reis naar Nederland heb ik nagegaan, of die grootste waarde wel juist was. Zulks omdat directe stralingsmetingen naar verschillende methodes, door ons en Telefunken beproefd, door de moeilijke omgeving hebben gefaald. Ik heb daarvoor Kootwijk en een groot Fransch station op Madagascar in mijn onderzoek betrokken. Waargenomen werd op welk punt van de reis de sterkte der van de stations opgevangen seinen gelijk was, terwijl alle trajecten vol belicht waren, en uit berekening, volgens Austin-Cohen, heb ik toen vastgesteld, dat Malabar een stralingshoogte heeft van 465 m.

Waar ik de juistheid dier formule zelf in twijfel heb getrokken, moet men dit cijfer niet te critisch beschouwen, doch meer als bevestiging van de grootte-orde, zooals die ook grafisch is bepaald.

Deze groote waarde demonstreert zich ook wel door de ontvangst op verschillende plaatsen, o. a. op Curaçao, waar wij steeds zeer duidelijk gehoord worden, als onze seinen in Nederland niet worden waargenomen.

Malabar verwekt ook in Amerika aan de overzijde van de Pacific zeer groote sterkten gedurende 24 uur.

Indien ik zeg dat in Kootwijk 1000 à 1600 k.W. antenne-energie noodig zal zijn, dan bedoel ik in een antenne van de tegenwoordige hoogte, doch natuurlijk gemoderniseerd, wat den weerstand betreft, die allereerst tot 0.5 Ohm, zooals nu overal gebruikelijk is, terug te brengen. Dit beteekent dan een stroomsterkte van ca. 1700 Ampère en een antenne-moment van 300.000 meter-Ampère, zooals ook Malabar het volgend jaar zal bezitten.

Den heer Völter zou ik willen zeggen, dat het aardnet te Malabar oorspronkelijk bestond uit een aantal blanke draden onder de antennes ingegraven. Het is nu uitgevoerd als te St. Assise, met afgestemde bovengrondsche toeleidingen.

De hoogte van de antennes is te Malabar ongeveer 650 m als maximum en neemt geleidelijk naar het gebouw af. De antenne-weerstand bij 15.7 km golf is 3.5 Ohm, waarvan bijna 40 pCt. stralingsaandeel.

Den heer Pot heb ik intusschen reeds beantwoord, rest mij nog iets te vertellen over de bedrijfskosten van den boog, die ten opzichte van de andere bedrijfskosten van het station (personeel en stroom) gerust verwaarloosd kunnen worden.

De kathode, waarvoor een koolelectrode dienst doet, heeft een levensduur van 36 uur en kost ca. f 5. Van de anode, waarvoor een koperelectrode wordt gebruikt, wordt zoo noodig (ca. 14 dagen) de neus vernieuwd en ook dit kost zeer weinig.

Het schoonmaken van de boogkamer is al zeer goedkoop en is eigenlijk nooit noodig, omdat de boog in waterstof brandt, waardoor de booglampkamer niet verontreinigd wordt.

De booglampkamer zou nimmer behoeven te worden schoongemaakt, indien zij niet lek was. Een tweetal nieuwe boogkamers is in bestelling, teneinde dit euvel te verhelpen.

De productie van waterstof kost voor alle bogen samen 20 k.W. gelijkstroom à 3.2 ct. per k.W.U.; dus per uur 64 ct., ook zeer weinig.

De boog heeft wel is waar een nuttig effect van slechts 50 pCt., maar dat heeft hij ook werkelijk. Een machinezender is voordeeliger, wanneer met lange golf wordt gewerkt, maar minder voordeelig bij het werken met kleine golf, wat het meest voorkomt. Daarbij is het zonder meer mogelijk door een nieuwe schakeling het rendement tot 70 pCt. op te voeren. Bij de tegenwoordige seinmethode door middel van dubbelgolf wordt wel is waar op den blanken stroom vermorst, doch dit is ook bij seinen met enkelstroom op de machine het geval daar het electriciteitsnet het seinen bij deze vermogens met stroombesparende stooten niet toelaat.

De besparing, die verkregen wordt door het werken met enkele toon is dus zeer gering.

Met den grooten boog kan ook zoo gewerkt worden, maar het geschiedt *niet*, ter vermijding van stroomstooten van duizenden kilowatts in sein-rythme in het geleidingsnet van den Dienst van Waterkracht en Electriciteit, die deze niet toelaat.

Deze Dienst was daarom bereid een voordeeliger tarief toe te staan bij zwaardere gelijkmatige belasting dan bij mindere belasting, doch waarbij groote stroomstooten zouden worden veroorzaakt.

Moderne bogen kunnen een nuttig effect van 70 pCt. bereiken en, naar ik vertrouw, zal de boog te Malabar daartoe geperfectioneerd kunnen worden, indien een billijk stroomtarief ons in staat stelt de kosten aan deze rendementverhooging verbonden te betalen.

Het hangt van de stroompolitiek van de stroomleverende centrale af, of het raison heeft het nuttig effect te verbeteren.

De systeemkeuze doet er in het onderhavige geval echter zeer weinig toe. Elk systeem heeft zijn eigenaardige voor- en nadeelen, doch rendement en bruikbaarheid der diverse systemen loopen weinig uiteen en alle kunnen zóó gekozen worden, dat de golf snel gewisseld wordt.

Prof. Van der Bilt heb ik hiermede beantwoord.

De heer Dubois heeft een zeer belangrijk punt naar voren gebracht, n.l. het constant zijn van de golflengte.

Er zijn boog- en triode-zenders, die bijzonder constant zijn, mits aan zekere voorwaarden is voldaan.

De machinezender kan niet constant zijn, omdat hij, dank zij de regulateurwerking, steeds tusschen twee waarden schommelt.

Door groote constantheid van den zender kan men het geluid geweldig ophalen, door ontvangst-selectiviteit, maar bij snelseinen geeft dit middel onmiddellijk ineenvloeien der teekens. Groote ontvangst-selecticiteit is dus een tweesnijdend zwaard. Ik zou het echter niet willen verwerpen.

De verdere vraag van den heer Dubois heeft misschien op de niet radiotechnici een vreemden indruk gemaakt en toch is die vraag volstrekt niet vreemd.

Werkelijk gaat menigmaal het werken over grooten afstand beter dan over een minder grooten.

Zoo komt het zooals ik reeds zeide voor, dat men op Curaçao ons hoort, wanneer wij in Nederland niet gehoord worden, zoodat de vraag reeds bij mij is opgekomen, of het geen aanbeveling verdient met Nederland te werken via Curaçao, waarvoor dan aldaar een station noodig zou zijn, dat de berichten van Indië kan doorgeven naar Nederland.

Wij profiteeren echter reeds van deze omstandigheid, omdat bij onze wijze van ontvangen, n.l. in z.g. 8-vorm we steeds

Digitized by Google

van die zijde ontvangen, waaruit het signaal het sterkst komt.

Waar ik heb aangetoond dat goede rentabiliteit mogelijk is, geloof ik verder niet dat er gesproken kan worden van groote, aan de gemeenschap behoorende kapitalen, die een wankele basis hebben verkregen.

De waarnemend Voorzitter ir. **G. C. Snijders.** De heer COLLETTE heeft nog een oogenblik het woord gevraagd.

Ir. **A. E. R. Collette.** Ik deel de meening van dr. DE GROOT, dat het hier niet de plaats is om in een voortgezette beschouwing over den meest gunstigen vorm van exploitatie der radioverbinding Nederland—Indië te treden. Zij was niet aan de orde gesteld, en ik laat haar dus ook verder rusten.

Wanneer ik nog even het woord heb gevraagd, dan is dit om een misverstand uit den weg te ruimen.

Toen ik zooeven sprak, heb ik niet bedoeld een exploitatie, welke zich in handen van een particulier zou bevinden, doch een die door een naamlooze vennootschap wordt bedreven, en waarbij de Staat medezeggingschap heeft, en inbrengt hetgeen op kosten van den Staat is tot stand gebracht, tot een dusdanig bedrag als met inachtneming van de bedragen, welke om politieke en oorlogsredenen daarbij worden gevorderd, zullen zijn te berekenen.

Mij zweeft voor den geest een zoogenaamd „gemengd bedrijf". Langs dien weg zou, naar het mij wil voorkomen, ook het ideaal van dr. DE GROOT kunnen worden benaderd, te oordeelen naar diens wensch om bij de bestaande reorganisatiën in Indië en hier te lande, tot vereenvoudiging te geraken door uitschakeling van, naar ik meen te hebben verstaan, overbodige instituten.

Ik geloof dan ook niet dat dr. DE GROOT en ik op dit punt ver van elkaar staan.

Dr. ir. **C. J. de Groot.** Ik acht het denkbeeld van den heer COLLETTE niet wenschelijk om de door mij reeds ontvouwde redenen.

De **waarnemend Voorzitter.** Dr. DE GROOT, ik neem nog een oogenblik het woord om u te bedanken voor uw belangrijke voordracht.

Na de hulde u gebracht door den heer COLLETTE kan ik kort zijn.

Ik ben begonnen met aan den aanvang van de vergadering het vertrouwen uit te spreken dat allen het met mij eens zouden zijn, dat het van onzen voorzitter juist gezien is geweest uw aanbod, om in een vergadering van deze Afdeeling een voordracht te houden, te aanvaarden.

Wij weten nu, dat de voorzitter daaraan goed heeft gedaan en alle aanwezigen zullen dankbaar zijn deze voordracht te hebben bijgewoond.

De oudere collega's van dr. DE GROOT uit Indië, waaronder ook ik mij mag rekenen, hebben hem de eerste stappen zien zetten op het moeilijke pad, waarop hij later zoo'n groote hoogte heeft bereikt.

Zij hebben toen reeds twee eigenschappen in dr. DE GROOT bewonderd, *durf* en *kracht*, die beide zoo noodig waren om met het groote werk aan te vangen, toen bleek, bij het beklimmen van het pad nog een derde eigenschap noodig te zijn, n.l. *doorzettingsvermogen*, en dr. DE GROOT heeft getoond ook deze eigenschap te bezitten en de moeilijkheden en onaangenaamheden het hoofd te kunnen bieden.

Welk een succes hebben wij heden uit de belangrijke voordracht kunnen opmaken. Wij danken den heer DE GROOT hartelijk voor hetgeen hij ons heeft laten zien en hooren en hopen dat het hem nog lang gegeven moge zijn de drie eigenschappen, die ik zooeven noemde, aan het door hem gestelde doel dienstbaar te maken.

Prof. jhr. dr. **G. J. Elias.** Ik bedank de Afdeeling namens het Nederlandsch Radiogenootschap voor de uitnoodiging tot bijwoning dezer vergadering.

De **waarnemend Voorzitter.** Ik sluit de vergadering.

ELECTROTECHNIEK EN ECONOMIE.

Rede van ir. E. J. F. Thierens w. i., electrotechnisch ingenieur, bij de opening zijner lessen als hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool te Delft, op 23 September 1925.

Er is wellicht geen gebied van toegepaste wetenschap, dat zoo diep in het maatschappelijk leven dringt, zooveel invloed doet gelden op de economische toestanden, en tegelijk zoozeer de wetenschappelijke verschijnselen en begrippen in het dagelijksche leven brengt en dus langzamerhand tot gemeengoed maakt, als de electrotechniek. Deze tak van de moderne techniek heeft zich wel buitengemeen snel en gunstig ontwikkeld; toen ik nu juist 25 jaren geleden mijn studierichting moest kiezen en direct de electriciteit mij aantrok, waren het meer de laboratoriumproeven met vlierpitballetjes en inductieklosjes dan wel de technische uitvoeringen op dit gebied, die mij boeien konden. Inderdaad kon men toen nog nauwelijks van electrische centrales spreken in den zin als wij die thans kennen met hun voedingsaderen, die tien- of honderdduizenden hectaren omspannen, en die millioenen lampen en duizenden motoren voeden.

De vindingen van GALVANI (1737—1798) en VOLTA (1745—1827) hadden omstreeks 1790 naast de reeds bekende statische electriciteit het wezen van den electrischen *stroom* doen kennen; OERSTED (1777—1851) en AMPÈRE (1775—1836) hadden in 1819 en 1820 de werking van stroomen op magneten en op stroomen gevonden, terwijl in 1831 FARADAY (1791—1867) de inductieverschijnselen ontdekte, waaruit de eerste magneto-machinetjes ontstonden. Eerst geruimen tijd later konden gelijkstroom-inductiemachines haar intrede in de practijk doen; dit hield verband met den vooruitgang in den algemeenen machinebouw, met de constructie van eenigszins bruikbare booglampen en motoren en met vervaardiging van het ringanker door PACINOTTI (geb. 1841) in 1864 en onafhankelijk daarvan door GRAMME (1826—1901) in 1872, en met de toepassing van het dynamo-electrisch beginsel, vrijwel gelijktijdig ontdekt door W. VON SIEMENS (1818—1892) en WHEATSTONE (1802—1875). Toen omstreeks 1880 EDISON (geb. 1847) met de kooldraadgloeilampen in parallel-schakeling kwam, hetgeen een groote verbetering in de verlichtingstechniek beteekende, en de voordeelen van energie-overbrenging over groote afstanden door toepassing van hooggespannen wisselstroom door VON DOLIVO DOBROWOLSKI in 1895 waren aangetoond, waren de voorwaarden aanwezig om de afzonderlijk kleine installaties met seriebooglampen en de blokcentrales, die hier en daar waren opgedoken, te doen opgaan in de grootere eenheden: de stedelijke en gewestelijke centrales. Dit proces heeft dan ook geleidelijk plaats gehad, en het werd begunstigd door de constructie tegen het einde der vorige eeuw van draaistroommotoren volgens het draaiveldprincipe naar FERRARIS (1847—1897) en TESLA (geb. 1857), door de vervaardiging van metaaldraadlampen met nog niet één derde van het stroomverbruik per eenheid van lichtsterkte, vergeleken met de Edison-lamp, en door de mogelijkheid tot economische toepassing van electromotoren in tal van bedrijven.

Zoo stonden de zaken, toen ik twintig jaren geleden de practijk inging: vele mogelijkheden deden zich op, groote technische problemen waren op te lossen, er was groote verwachting van dezen jongen loot op den ouden technischen stam. De vraagstukken, waarmede men te doen had, zijn voor het meerendeel thans opgelost, ze zijn geleidelijk in andere overgegaan, zooals de problemen, die ons thans bezig houden, zullen vervloeien tot andere, weer verder liggende. Immers, de te bezigen stroomsoort voor een centrale is nu geen vraagpunt meer, de spanning evenmin; op de vraag welk soort machines men kiezen moet, is maar één antwoord te geven: de turbine. De uitzonderingen op deze algemeene regelen zijn te tellen. Zelfs de machine-grootte nadert een bepaalden norm, vastgelegd door eischen van zuinig stoomverbruik en mechanische vastheid in verband met den prijs.

Technisch zouden dus geen groote problemen meer op te lossen zijn, ware het niet, dat juist in de laatste jaren, toen alles vastgelegd scheen, weer belangrijke vraagstukken en nieuwe constructies zijn opgedoemd, die den technicus thans bezighouden. Zoo is het in de eerste plaats de stoomspanning, die steeds verhoogd wordt om zoowel stoomketels als turbines met beter rendement, dus zuiniger te drijven. Gold 20 jaren geleden een stoomspanning van 10 à 12 kg/cm² als normaal, thans is dit met 15 à 20 kg/cm² het geval, en verscheidene in-

Digitized by Google

stallaties met hoogere stoomspanning zijn sinds jaren in bedrijf. De te becijferen voordeelen van die hoogere spanning worden echter alleen bereikt, indien bedrijfszekere, dus dure constructies van ketels, pijpleidingen en turbines worden gekozen; boven een spanning van ca. 20 à 25 kg/cm² bij groot vermogen door onderverdeeling der turbine in afzonderlijke hooge-, middel- en lagedrukturbine onder voorwarming van het voedingwater door aftapstoom en verhitting van den afgekoelden stoom tusschen deze turbines. Dit worden vrij samengestelde eenheden, die hun bestaansrecht feitelijk in de practijk nog moeten bewijzen, daar tegenover het zuiniger stoomverbruik grooter aanlegkosten, zorvuldiger bedrijfscontrôle en meer plaatsruimte, dus duurdere gebouwen staan dan bij de thans meer gebruikelijke aggregaten.

De stoomcijfers van die moderne groote turbines, volgens nieuwe gezichtspunten ontworpen, en waarvan een paar exemplaren door de Nederlandsche industrie gebouwd — de Stork-Eerste Brünner-turbine — binnenkort te Utrecht en te Amsterdam haar resultaten zullen toonen, zijn anders wel verleidelijk: per kWh. van een volbelasten turbogenerator hadden de oorspronkelijk hier te lande gebezigde aggregaten van 300 tot 600 kW. vermogen een stoomverbruik van 8 à 10 kg; tegenwoordig komt men bij aggregaten van ca. 8000 tot 15.000 kW. op 4.75 tot 5.5 kg stoom per kWh., terwijl men door verhooging van den stoomdruk ver boven 20 kg/cm², dus tot 30 of 40 kg/cm² of hooger, en bouw van moderne turbines met onderverdeeling als boven omschreven, dat stoomcijfer tot op of onder de 4 kg/kWh. wil verlagen.

Gaat men na, wat dit beteekent voor een onder normale omstandigheden werkende centrale met ca. 100 millioen kWh. productie per jaar en ca. 3000 bedrijfsuren van het maximum vermogen, dan beteekent een vermindering van 5 op 4 kg stoom per kWh. bij volle belasting een kolenbesparing van ongeveer 15.000 ton per jaar of bij de huidige zeer lage kolenprijzen nog een bedrag van meer dan f 100.000. Het is dus wel de moeite waard om te overleggen of een dergelijke bezuiniging verkregen kan worden zonder opofferingen van belang in geldelijken zin en zonder aan bedrijfszekerheid in te boeten, daarbij eenerzijds overwegende, dat de kolenkosten niet de eenige kosten zijn die een electriciteitsbedrijf heeft, maar dat anderzijds juist op *die* kosten de besparingen het duidelijkst in het oog springen en van te voren zijn na te gaan.

Een verder belangrijk technisch vraagstuk, der laatste jaren vooral, is het verstoken van minderwaardige brandstoffen, zooals bruinkool, kolenslik en kolensoorten met hoog aschgehalte, die slecht verkoopbaar zijn. Voornamelijk in Amerika en in Noord-Frankrijk heeft men voor deze laatste brandstof verschillende systemen van stofkool-stookinrichtingen toegepast; de centrale-Noord te Amsterdam heeft ook een dergelijke installatie gebouwd en in bedrijf.

Uit het bovenstaande is reeds gebleken, dat men bij den bouw en bij uitbreiding van stoomturbine-centrales van eenheden van 300 à 600 kW. is overgegaan tot eenheden van 12.000 tot 15.000 kW. en hooger. Die vergrooting is tusschen het jaar 1905 en nu geleidelijk gegaan en werd veroorzaakt door verschillende factoren.

In de eerste plaats bleek de electriciteit voor toepassing in kleine en middelsoort bedrijven, dus zeg tot een totaal aangesloten vermogen van 50 kW. hoe langer hoe meer het aangewezen drijfmiddel te zijn, terwijl in vele gevallen ook grootere industrieën aangesloten werden op de steeds grootere uitbreiding verkrijgende kabelnetten. Ten tweede bleken de metaaldraadlampen zeer soliede en met langen branddduur vervaardigd te kunnen worden, ook voor spanningen van 220 Volt en hooger, en deed de z.g. halfwattlamp het electriciteitsverbruik per lichteenheid nog weer met 20 tot 50 pCt. dalen. Daarenboven werd meer en meer electriciteit gebruikt voor huishoudelijke doeleinden, als strijken, stofzuigen, koken en zelfs kamerverwarming.

De wereldoorlog, die hier te lande schaarschte aan gaskolen, aan petroleum, benzine en kaarsen ten gevolge had, heeft het electriciteitsverbruik, ook vooral voor huishoudelijke toepassingen, bijzonder in de hand gewerkt. In den tegenwoordigen malaisetijd is er wel eenigermate een stilstand te bespeuren; van achteruitgang der productie van de Nederlandsche centrales is echter nauwelijks sprake geweest. Te verwachten is een voortgang der aansluitingen aan de gemeentelijke en gewestelijke netten, zoodat de turbine-eenheden in de bestaande of nieuw op te richten centrales wel in het algemeen een vermogen van 12.000 tot 15.000 kW., bij voortschrijding der turbine-techniek wellicht grooter vermogen zullen krijgen. Dit hangt samen met het feit, dat de omstreeks 1910 in Nederland begonnen stroomvoorziening buiten de grootere gemeenten steeds door uitbreiding heeft gekregen, dat gewestelijke centrales zijn opgericht, ten doel hebbende juist de kleinere steden en het platteland van electrische energie te voorzien, en dat op het oogenblik de mazen van het electrische net over Nederland worden toegehaald, dat weldra alle kabelnetten aan elkander zullen grenzen en dus niet voor verdere expansie vatbaar zijn. Naar mijn meening zal echter ook dan nog door de reeds genoemde factoren, gevoegd bij een doelmatige propaganda, het debiet der centrales steeds stijgen. Maar dan zal ook steeds sterker worden de wenschelijkheid de mazen geheel toe te halen, en al die netten aan elkander te verbinden. De economische voordeelen, die dit biedt, zal ik zoo straks doen uitkomen; de technische problemen worden daardoor vooral niet minder.

Indien een aantal — of alle — Nederlandsche centrales verbonden zullen worden, is een eerste eisch, dat zij gelijke stroomsoort, gelijke spanning en gelijk periodental hebben. Nu voldoen de netten in ons land aan die voorwaarde; nog voordat de normalisatie hier georganiseerd was, hebben de centrale-directeuren begrepen, dat uniformiteit, tenminste voor de buitennetten, gewenscht was; men nam dus daarvoor van den aanvang af 10.000 Volt, terwijl eveneens de frequentie overal in Nederland op 50 per seconde is ingevoerd. Het zou dus eenvoudig zijn, al die kabels te verbinden, wanneer geen andere technische problemen daarbij op den voorgrond kwamen.

Daar is allereerst het vraagstuk van de beveiliging; een samenhangend net, dat verschillende mazen heeft, is al tamelijk lastig zoodanig te beveiligen, dat storingen direct gelocaliseerd worden en zoo weinig mogelijk door andere verbruikers worden gevoeld. Dit probleem wordt verzwaard, wanneer op andere punten dan het oorspronkelijke centrale punt gevoed wordt, en vooral wanneer die voeding wisselend is. Wanneer toch de samenwerking van centrales er toe leidt, dat, hetzij zeer kortstondig of over een langere periode, eenig netdeel stroom van een ander gebied ontvangt, terwijl men uit een oogpunt van reserve toch ook om zoo te zeggen elk oogenblik den oorspronkelijken toestand moet kunnen herstellen, dan wordt het vraagstuk der beveiliging tamelijk ingewikkeld. Verder is de spanningsregeling een punt van belang, vooral ook bij de wisselingen in belasting, waarover ik het zoo juist had. Om over een uitgebreid net de spanning zooveel mogelijk constant te houden, is het vaak voordeelig niet de kabels te verzwaren, maar regeltransformatoren of dergelijke toestellen of machines op bepaalde punten in dat net op te stellen. Bij den samenhang van netten, als boven geschetst, zouden deze spanningsregeltoestellen wel eens hun beteekenis kunnen verliezen of zelfs geheel verkeerd in het net staan. Ook de spanningsregeling biedt dus een studieveld bij het voorbereiden van het samenweven der netten. Tenslotte worden de spanningskwestie, de kabelbelastingen en de goede parallelwerking der centrales beheerscht door den weerstand, de inductantie en de capacitantie van machines, transformatoren en geleidingen, dus door bouw en afmetingen van deze. Bij bepaalde grootteverschillen kan de eene centrale de andere „meenemen", wat bij onklaar worden van turbine- of spanningsregulateurs zeer onaangenaam kan worden; zelfs kan bij bepaalde schakelingen en belastingstoestanden een zeer hinderlijke resonnantie optreden met funeste gevolgen door overspanningen.

Dat al deze bezwaren niet steeds zwaar behoeven te wegen, bewijst het feit, dat verschillende centrales reeds haar netten vereenigden. Zoo werd in 1919 reeds een verbinding van 's-Gravenhage naar Delft tot stand gebracht, en werken de „PEGEM"-centrales Amsterdam-Noord en Amsterdam-Oost sinds ruim anderhalf jaar over 10.000 Volt- en 50.000 Volt-verbindingen bij voortduring samen met de centrale der Kon. Ned. Hoogovens en Staalfabrieken te IJmuiden, waarbij de spannings- en beveiligingsproblemen zeer goed op te lossen bleken. Sinds Mei van dit jaar draait bovendien de centrale Haarlem van de „PEGEM" op dit net, en kan naar believen de centrale IJmuiden stroom leveren, hetgeen ook eenige dagen per jaar geschiedt. Verder draaien de centrales der staatsmijnen Emma en Wilhelmina van Januari van dit jaar af parallel met die van de Oranje-Nassau-mijnen.

In onze overzeesche koloniën zijn weer geheel andere vraagstukken op te lossen. Technisch gesproken zijn de verschillen met hier niet zoo groot als in economischen zin; in hoofdzaak geven het warme en vochtige klimaat en de aanwezigheid van

Digitized by Google

waterkracht verschillen met onze Nederlandsche toestanden. Machines en toestellen moeten daar dus ruimer en zorgvuldiger gebouwd zijn; vaak zal een gebied voor electrificatie vatbaar zijn, het kleinbedrijf dus gebaat zijn en een exploitatie loonend zijn, indien een waterkrachtcentrale gebouwd wordt, terwijl een stoomcentrale nog niet rendabel zou blijken, mede in verband met de schaarschte aan steenkolen in Oost-Indië en met de kosten en moeilijkheden van het vervoer daarvan op groote schaal. Het is daarom niet te verwonderen, dat aanvankelijk op Java verschillende centrales met oliemotoren gebouwd zijn, daar de brandstof hiervoor: ruwe olie of Dieselolie, dichtbij werd geproduceerd. Uit den aard der zaak zal men in Indië veel meer dan hier te lande bovengrondsche leidingen toepassen: de kosten daarvan worden in het geaccidenteerde terrein geringer dan van ondergrondsche kabels, die bovendien bij aardbevingen, aardverschuivingen, aardstortingen of bandjirs veel eerder aan beschadiging bloot staan. Deze natuurverschijnselen zullen hun invloed doen gelden op de in Indië toe te passen electrische constructies, terwijl in bepaalde gevallen atmosferische invloeden dit ook zullen doen, zooals bijv. bij het overwinnen van groote hoogteverschillen, waarbij de atmosferische electriciteit een te duchten rol kan spelen. De groote hitte met soms daarop onmiddellijk volgenden hevigen regen stelt in tropische gewesten hoogere eischen aan isolatoren voor hooge spanning dan in gematigde luchtstreken. Dit zijn in hoofdzaak de technische vraagpunten die den electrotechnischen ingenieur in Indië op centrale-gebied zullen bezighouden.

Zooeven ben ik telkens reeds eenigszins op economisch terrein verzeild geraakt, hetgeen niet te verwonderen is als men nagaat hoe zeer techniek en economie in elkaar overvloeien. Vooral bij het onderwerp centrales is dat het geval; het centrale-bedrijf grijpt vanzelf in het maatschappelijke bedrijfsleven in. Ofschoon mijn lessen zich in hoofdzaak tot de techniek zullen bepalen, zal ik daarbij toch aan de leer van het bedrijf en de economische factoren, die daarbij in het geding komen, eenige aandacht moeten wijden.

Met te meer nadruk zal ik dat doen, daar ik mij levendig herinner, hoe moeilijk het was bij het begin van mijn practische loopbaan van zuiver technisch denken tot meer economische overwegingen over te gaan. Men komt dan plotseling uit het rijk der formules in dat der prijzen en maatschappelijke mogelijkheden; in een bedrijf tot rentabiliteitsrekeningen en ten slotte tot overwegingen van hoogere sociale beteekenis. Om bij de eenvoudige prijzenkwestie te blijven, staat mij nog duidelijk voor den geest, hoezeer ik getroffen was door het feit, dat geen enkele theorie mij zoo duidelijk had kunnen doen worden als de eenvoudige aflezing van een electriciteitsmeter, het feit n.l. dat door de opstelling van een 2 P.K.-motor boven een taanput van een Scheveningsch reeds voor het ophalen van vischnetten (omstreeks 1908) in plaats van 70 cts aan arbeidsloon 2½ cent aan electriciteit werd gebruikt en het werk in korter tijd geschiedde. Natuurlijk waren er meer kosten dan die voor den electrischen stroom, dus zou men een jaarrekening moeten opmaken om nauwkeurig de besparing na te gaan; de voordeelen van de toepassing van den electromotor waren echter bij dit geval treffend gebleken; bedrijfsrekeningen op dit gebied hebben de electrotechnici dan ook in den loop der laatste 25 jaren veelvuldig beziggehouden, en zijn nog aan de orde van den dag.

Het moeilijke in die becijferingen is het afwegen van niet in getallen uit te drukken argumenten, de imponderabilia, die toch vaak van grooten invloed zijn bij dergelijke vraagstukken. Het zal mijn taak niet zijn, ver uit te weiden over deze factoren, voor zoover ze niet zuiver technisch zijn; echter zal de aanstaande ingenieur dienen te weten, dat niet de zuivere techniek, maar bijna steeds andere invloeden overwegend zijn, en daar eenigermate inzicht in krijgen. Vooral onder de tegenwoordige omstandigheden is dat noodig, speciaal in de centrale-practijk. Wil de electrotechnische ingenieur opklimmen tot een betrekking, waarin hij leiding geeft aan een bedrijf, dan zal hij terdege begrip van economische factoren moeten hebben. Immers, onze samenleving is de schering waarop de techniek den inslag vormt, die o. a. de centrales en hun samenweefsel van netten doet ontstaan.

De economische problemen, die ons op dit gebied nu wachten, zijn grootendeels van een andere orde dan zooeven door mij geschetst. De samenwerking der centrales, die ik zoo straks van technische zijde heb belicht, vindt in economische overwegingen haar zwaartepunt. De voordeelen daarvan zijn, dat, in geval van storingen in de steeds grooter en samengestelder wordende leidingsnetten of in een centrale, min of meer groote deelen van het gebied van het gestoorde bedrijf door een of meer andere centrales gevoed kunnen worden. Dit heeft tengevolge besparing aan kabels en aan machines, dit laatste omdat voor samenhangende of gemakkelijk te koppelen netten niet elke centrale steeds de volle reserve noodig zal hebben. Door de samenwerking kunnen dus uitbreidingen van machine- en ketelvermogen verschoven worden tot tijdstippen, die gunstiger zijn dan wanneer de centrale alléén stond; in de uitstelperiode wordt het net eenigszins anders tusschen de participanten verdeeld, zoodat elk der deelnemende centrales beter belast loopt. Het resultaat is dus rentebesparing en betere stoomcijfers per kWh., derhalve kolenbesparing. Maar de voordeelen worden nog grooter dan de hier genoemde, wanneer men met betrekkelijk geringe kosten — de reeds eerder genoemde spanningsregelinrichtingen of verbindingen met voldoende vermogen tusschen de centrales — een of meer der deelnemende centrales kan stilzetten, en dus aan arbeidsloonen en materialen voor bediening en onderhoud kan sparen. Indien dit goed georganiseerd is, kan men dergelijke centrales voor noodgevallen of piekbelastingen bedrijfsgereed houden, zoodat het daaraan bestede kapitaal niet geheel ongebruikt blijft. Voor elk bijzonder geval moet worden nagegaan of het voordeel heeft op een dergelijke wijze te werk te gaan. Ten slotte zal men door een dergelijke samenwerking op logische wijze, dat wil zeggen met voordeel voor de gemeenschap, gebruik kunnen maken van minderwaardige kolensoorten, waterkracht (zelfs in ons land), cokesoven- en hoogovengassen, die anders onbenut blijven of minder economisch worden gebruikt.

Bij het groeien van de grootte der eenheden, dus het dalen van den prijs der kW. der centrales, door de grootere vraag naar electriciteit, vooral ook bij doorgaande electrificatie van spoorwegen in ons land, en door het dalen van het kolencijfer per kWh. voor moderne aggregaten zal men meer en meer gedreven worden tot het opleggen van de kleinere centrales. Tenminste wanneer zich daartegen geen zwaarwegende andere factoren verzetten. Op zichzelf beschouwd is het van belang de bovengeschetste economische voordeelen te behalen; echter komen hiermede in botsing de belangen van verschillende der thans bestaande centrales. Voor een klein deel zijn dit zuiver particuliere maatschappijen, het overgroote deel is in handen van gemeenten of provincies, zij het in den vorm van een naamlooze vennootschap. Hoe denken de deelnemers aan deze samenwerking er thans over? En hoe zullen hun belangen bij die toekomstige samenhang behartigd worden? Zal een dwingende macht hen noodzaken tot deelneming? Of zullen zij, voor de logica der feiten bukkende, vrijwillig een soort trustvorming aangaan?

Op al deze belangrijke vragen kan ik hier geen antwoord geven; zij zullen echter in den komenden tijd naar voren treden en van den ingenieur, die de bedrijven technisch kan overzien, even goed een antwoord vragen als van den koopman en den magistraat. Het is mijn vaste overtuiging, dat men tenslotte komen moet en zal tot een zoodanige samenwerking, dat, economisch gesproken, zoo min mogelijk verkwisting plaats zal hebben; men zal hiertoe door de feiten genoodzaakt worden.

Wat de economische omstandigheden in onze koloniën betreft, deze zijn ook op centrale-gebied totaal afwijkend van de Europeesche. Natuur en bevolking bepalen de factoren, waarmede men hierbij te maken heeft. De afstanden tusschen de groote plaatsen is er belangrijk grooter, de industrie veel minder intensief, verwarming zelden noodig, de behoeften van een zeer groot deel der bevolking gering evenals hun financieele draagkracht, en zoo is er meer. De omstandigheden zijn voorshands van dien aard, dat verschillende centrales voor de groote steden levensvatbaar zijn gebleken, en thans meer en meer waterkrachtcentrales voor deze steden of combinaties van steden worden opgericht of op het programma staan.

Bij de exploitatie zal men veelal baat vinden bij abonnements-tarieven voor verlichting, daar de gelijkmatige dag- en nachtverdeeling over het geheele jaar, de zeer geringe exploitatiekosten per meerdere geleverde kWh., en de mogelijkheid om op eenvoudige wijze bij vooruitbetaling door inlanders aan duizenden van hen stroom te leveren daar vanzelf toe leiden. Te Soerabaja heeft men op deze wijze met veel succes het electrische licht onder den Javaan gebracht.

Het Nederlandsch-Indische gouvernement heeft in den Dienst van Waterkracht en Electriciteit een doeltreffend instituut om plannen tot electrificatie te ontwerpen, te

Digitized by Google

beoordeelen of uit te voeren. Het schijnt, dat men in Indië daarbij toch aan het particuliere initiatief zeer veel vrijheid van handelen wil laten, evenals trouwens bijv. in de cultures, en in hoofdzaak regelend en helpend wil optreden.

Er valt op centrale-gebied bij voortgaande industrialisatie en bij verdere electrificatie van spoorwegen op groote schaal in Indië in de toekomst heel wat te doen. Het hier te lande brandende vraagstuk der samenwerking tusschen bestaande centrales is er vooreerst nog nauwelijks denkbaar; toch moet het er op den duur ook aan de orde komen, en is het niet onmogelijk dat verschillende industrieën, die overtollige warmte hebben af te geven, in combinatie met de dan bestaande centrales voortdurend of tijdens bepaalde campagne-perioden electriciteit in de netten zullen leveren.

Vooral echter zullen in Indië te eeniger tijd een of meer chemische of metallurgische industrieën kunnen verrijzen, die met goedkoope electrische energie uit „witte kool" werken. Ook in Suriname lijkt die mogelijkheid gansch niet uitgesloten.

In mijn hiervoor gegeven technische en economische beschouwingen heb ik mij meest tot Nederland en zijn koloniën bepaald. In het buitenland vindt men overeenkomstige toestanden en mogelijkheden met geringe wijzigingen al naar klimaat, industrie, en andere factoren. Men kan in het algemeen zeggen, dat Nederland, wat centrale-practijk en -economie aangaat, best de vergelijking met de omringende landen kan doorstaan; een jongere generatie van ingenieurs zal ook op dit gebied onzen naam hoog moeten houden.

VERGADERING VAN DE AFDEELING VOOR MIJNBOUW, TAK NEDERLANDSCH INDIË.

Exploitatie van vulkanische energie in Indië.

In een goed bezochte vergadering van den tak „Nederlandsch-Indië" der Afdeeling voor Mijnbouw hield ir. N. J. M. Taverne, leider van den Vulkanologischen dienst, den 1en September 1925 een belangwekkende voordracht over de exploitatie van vulkanische energie. De voordracht werd met lichtbeelden verduidelijkt.

Spreker had gelegenheid in een vergelijking te treden tusschen calorische-, waterkracht- en vulkanische centralen en wist zoo het nut te doen uitkomen van de instelling van een grondig onderzoek naar de energie, welke in den vulkanischen bodem van Indië is opgesloten. Vroeger, nu welhaast zeven jaar geleden, wees J. Z. van Dijck hierop reeds in *Koloniale Studiën*, en kort daarna prof dr. B. G. Escher, tegenwoordig hoogleeraar te Leiden, in een der eerste nummers van *De Mijningenieur*.

De hooge prijzen, welke in Indië voor brandstoffen (kolen) moeten worden betaald, en de groote uitgaven, welke hier het werk voor de verzameling en den aanvoer van water vordert, doen vermoeden, dat, naast de dus betrekkelijk kostbare calorische- en waterkrachtcentralen in ons Indië, plaats voor vulkanische centralen zal zijn. Temeer schijnt zulks zoo te zijn, waar het mogelijk moet worden geacht de vulkanische gassen over niet onaanzienlijke lengten door goed geïsoleerde leidingen aan te voeren, zoodat voor de centrale een geschikte bouwplaats en standplaats zijn te kiezen.

Het spreekt vanzelf, dat voor bedoeld onderzoek alleen in aanmerking komen gunstig gelegen fumarolenvelden van vulkanen, welke in historischen tijd geen erupties meer hebben vertoond. En het best zal dat onderzoek dan kunnen geschieden door op gemakkelijk bereikbare plaatsen proefboringen te doen en het debiet daarvan alsmede de temperatuur bij verschillende drukken van de aangeboorde gassen te meten.

Fumarolenvelden, als waarvan hier sprake is, komen in Indië voor op Java, Sumatra en Celebes. Men denke b.v. aan de Kawahs Kamodjan en Hanoek bij de hoogvlakten van Garoet en Bandoeng, de solvatorenvelden van den Wajang-Windoe op de Pagalengansche hoogvlakte, die op het Diëngplateau, enz. op Java; de solfatorenvelden van Donik Singa Djamboe, Roboran Dolok, Si Rambas, Harintani Godang, Helatoba, enz. op Sumatra; en de sulfatorenvelden van Lahendang, Tompaso, enz. op Celebes.

De mogelijkheid is niet uitgesloten, dat uit de vulkanische gassen, welke bronnen van groot arbeidsvermogen zullen blijken te zijn, ook waardevolle (bij)producten zijn af te scheiden. In Italië heeft men in dit opzicht met succes practisch grootsch werk verricht.

Italië is dan ook het land, dat ter zake navolgenswaardige voorbeelden te zien geeft. Vooral op de „World Power Conference" van 1924 kwam dit tot uiting, toen de Italiaansche prins Conti daar kon bogen op de groote, door hem in de laatste jaren bereikte successen.

In Italië is de chemische industrie voorgegaan met de winning van waardevolle boriumzouten uit de vulkanische gassen te Landarello, ten zuidwesten van Florence. Daarop heeft men de in die gassen opgehoopte energie weten te benutten, welke door boringen, op slechts kleine afstanden uit elkander (15 m), is gebleken zóó hoog op te voeren te zijn, dat een krachtcentrale van 5000 kW is kunnen worden gesticht. Aangemoedigd hierdoor worden thans van Regeeringswege uitgebreide onderzoekingen ingesteld naar de capaciteit der fumarolen van de Phlegreïsche velden en van die van Sicilië.

In Amerika is kort geleden eveneens een vulkanische centrale gesticht, en wel te Sonoma, ten Noorden van San Francisco. Ongetwijfeld zullen andere landen volgen. Voor Indië is de bestudeering van het belangrijke vraagstuk, of ook daar met voordeel vulkanische energie is om te zetten in electrische energie, gemotiveerd — men stelle zulks niet langer uit!

Prof. ir. H. van Breen.

UIT ONS PARLEMENT.

STAATSBEGROOTING VOOR 1926.

Hoofdstuk V. (Dept. van Binnenlandsche Zaken en Landbouw).

Ontwatering.

Tusschen het Departement van Waterstaat en dat van Binnenlandsche Zaken en Landbouw is samenwerking verkregen op het gebied van ontwatering, waardoor gelden voor ontwatering, tot nu toe op de Waterstaatsbegrooting uitgetrokken, op de begrooting van hoofdstuk V zullen worden aangevraagd.

Uit een door de Rijkscommissie voor de Ontwatering ingesteld onderzoek is gebleken, dat ten behoeve van een groot aantal ontwateringswerken steun van overheidswege noodzakelijk is. Met het oog op den toestand van 's Lands financiën echter zal die steun tot het hoogst noodzakelijke moeten worden beperkt, dus tot die gevallen, waarin nog meer dan in andere in verband met haar belangrijkheid de steun uit de publieke kas niet kan worden ontbeerd.

Als zoodanig zijn te beschouwen:

1°. de afwatering van N.-W. Overijssel, met name van het waterschap „de Noorder Vechtdijken";

2°. de afwatering van oostelijk Gelderland, de verbetering der Aaltensche Slinge beneden Aalten.

Als steun voor de werken sub 1° wordt aangevraagd f 10.000 en voor die sub 2° f 40.000, zulks na overleg met de Rijkscommissie en het Rijksbureau voor de ontwatering.

Hoofdstuk Va. (Dept. van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen).

Kunsten en Wetenschappen.

Ten aanzien van het onderhoud en herstel van Rijksgebouwen, die als monumenten van geschiedenis en kunst zijn aan te merken, is met den minister van Financiën een regeling getroffen, waardoor de zorg en de verantwoordelijkheid voor het onderhoud en de herstelling van deze gebouwen aan den minister van Onderwijs, K. en W. is opgedragen. De technische uitvoering geschiedt door den Rijksgebouwendienst en de kosten van een en ander worden omgeslagen over de Departementen, bij welke deze gebouwen in gebruik zijn. Ten laste van het Departement van Onderwijs, K. en W. komen bovendien de kosten voor de Rijksmonumenten, die niet bij eenigen tak van Rijksdienst in gebruik zijn.

Hoofdstuk VI. (Dept. van Marine).

In de Memorie van Toelichting tot de ontwerp-Marinebegrooting worden uiteengezet de plannen van de Regeering ten aanzien van de reorganisatie van het beheer der Marine.

Door het aanvaarden van een beperkte doelstelling voor de Indische weermacht toch, is het karakter der maritieme defensie van meer localen aard geworden; voor de bescheiden taak, die de marine bij de verdediging der Nederlandsche kust heeft te vervullen, kan over het algemeen met veel eenvoudiger materieel worden volstaan dan noodig is voor den dienst in Ned.-Indië. Wel is waar zal het, in geval van nood, onder bepaalde omstandigheden

Digitized by Google

niet geheel uitgesloten behoeven te zijn, marinematerieel van het Rijk in Europa ter versterking naar deelen daarbuiten te zenden, doch het zou niet logisch zijn een systeem te bouwen op iets, dat men wel niet geheel uitgesloten behoeft te achten, doch dat als regel stellig niet bestaat.

De wederkeerige steun, die den grondslag vormde voor het huidige systeem en die in de bezwaren, aan het tegenwoordige stelsel verbonden, deed berusten, kan dus als basis voor de maritieme organisatie niet langer blijven gelden en mitsdien voert de richting, waarin de maritieme defensie zich heeft ontwikkeld, noodzakelijk tot een marine voor Nederland en een voor Ned.-Indië.

Uit een en ander volgt dus, dat het grootste, voor Indië bestemde deel der zeemacht, moet ressorteeren onder het Departement van Koloniën, terwijl het deel bestemd voor het moederland, dat van veel geringeren omvang is, zal kunnen worden beheerd door het Departement van Landsverdediging; de bemoeienissen van het afzonderlijk Departement van Marine zullen geleidelijk, naarmate deze overgang wordt uitgevoerd, inkrimpen, en ten slotte ophouden.

Ten aanzien van het materieel heeft deze organisatie het voordeel, dat ieder schip een vaste bestemming krijgt — hetzij voor de marine in Nederland, dan wel voor die in Indië — waarop met den bouw in alle opzichten kan worden gerekend. Indien de bestaande eenheid der marine werd gehandhaafd, zou het onvermijdelijk zijn, voor den dienst in Nederland verschillende schepen van veel kostbaarder type te bouwen, dan voor het vervullen van de verdedigingstaak hier te lande noodig is. In dit opzicht zal de voorgestelde organisatie rechtstreeks bezuiniging geven.

Mede zullen de organisatie en formatie van het personeel in verband met de voorgenomen reorganisatie wijziging moeten ondergaan.

Door marine en leger zoowel hier te lande als in Indië onder eenhoofdig beheer te brengen, zal men voorts in verschillende gevallen tot besparing van uitgaven kunnen komen.

De verdeeling der kosten voor de vloot over de Staatsbegrooting en de Indische begrooting, die reeds jaren op bevredigende oplossing wacht, zal bij de nieuwe organisatie worden geregeld.

In beginsel zal elk der beide deelen van het Rijk de kosten dragen ten behoeve van zijn maritieme weermacht; het zal echter noodig zijn om uit de Nederlandsche schatkist een bijdrage te geven in de kosten van de marine voor Ned.-Indië, ook met het oog op de mogelijkheid, dat een of meer Indische schepen tijdelijk worden gebruikt ter bescherming van de Nederlandsche belangen buiten Ned.-Indië.

De oplossing van het moeilijke en veel omvattende vraagstuk betreffende den geleidelijken overgang van het oude naar het nieuwe stelsel zal met kracht worden ter hand genomen.

Daarvoor is noodig, dat de Minister van Marine a. i. wordt bijgestaan door een directeur-generaal, met ruime bevoegdheid bekleed, die volkomen op de hoogte is van organisatorische en technische marine-aangelegenheden, en zich geheel zal wijden aan de bewerking van deze omvangrijke materie, die, voor zooveel noodig, bij de wet zal moeten worden geregeld.

Met het oog op het vorenstaande worden geen gelden aangevraagd voor de bezoldiging van een Minister van Marine, maar wel voor die van een directeur-generaal.

Het ambt van secretaris-generaal komt te vervallen zoodra de directeur-generaal in functie treedt.

Ten behoeve van nieuwen aanbouw wordt aangevraagd ruim 12.1 millioen gulden, waarvan 5.8 millioen komt voor rekening van Ned.-Indië.

In genoemd bedrag van 12.1 millioen is begrepen 1.5 millioen als 1ste termijn voor den bouw van 2 torpedobootjagers en f 900.000 als 1ste termijn voor den bouw van een onderzeeboot voor den dienst in Ned.-Indië, ter vervanging van de onderzeeboot „K I", die in 1914 in dienst gesteld en thans verouderd is.

Hoofdstuk X. (Dept. van Arbeid, Handel en Nijverheid).

De gestadige toeneming van het aantal octrooi-aanvragen noopt tot voorzorgen ten aanzien van de personeelbezetting. Derhalve wordt, boven en behalve de tijdelijke ingenieurskrachten, welke reeds thans in dienst moesten worden genomen, nog gerekend op een eventueele uitbreiding van het ingenieurskorps met 6 personen, terwijl daarmede dan gepaard zal moeten gaan de aanstelling van een 4-tal administratieve hulpkrachten. Voorts is dringend behoefte gebleken aan de aanstelling van een tweeden juridisch ambtenaar.

Een bedrag van f 3000 wordt aangevraagd als bijdrage in de kosten van het Bureau International des Poids et Mesures te Sèvres bij Parijs.

Reeds geruimen tijd geleden is door de Commissie van Toezicht op de Standaarden van den Meter en het Kilogram er op aangedrongen, dat ook Nederland alsnog zal toetreden tot de in 1875 gesloten „Convention du Mètre". Deze aandrang werd van verschillende zijden ondersteund, zoo b.v. door de Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing, door de Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland en door het Nederlandsch Electrotechnisch Comité. Bovenbedoelde Meterconventie was het uitvloeisel van in 1867 op een internationale geodetische conferentie te Berlijn en later in 1869 in de Academie van wetenschappen te St. Petersburg uitgesproken wenschen een beteren standaard van de lengteeenheid te doen vervaardigen dan de toenmaals bestaande en van de werkzaamheden van de door de Fransche Regeering naar aanleiding daarvan bijeengeroepen Commission international du mètre, welke commissie besloot nieuwe standaarden voor de lengte en de massa-eenheid te doen vervaardigen en copieën daarvan aan alle landen, die deze wenschten, te doen uitreiken. Daarbij werd tevens besloten een blijvende instelling in het leven te roepen, die allereerst de vervaardiging en uitreiking der nieuwe standaarden zou regelen en daarna zich met de bewaring van de primaire standaarden, het uitvoeren van vergelijkingen, onderzoekingen over meetmethoden en andere op de standaarden betrekking hebbende onderzoekingen zou bezighouden. Door de meterconventie werd dan ook besloten tot de oprichting van het Bureau International des Poids et Mesures, gevestigd te Sèvres bij Parijs, en tot de instelling van een Comité International dat dit Bureau beheert. Het bedoelde Bureau is belast met de bewaring der primaire standaarden, het heeft de aan de verschillende landen uitgereikte copieën met de primaire standaarden vergeleken, het herhaalt deze vergelijkingen en verricht nieuwe, indien dit gewenscht wordt, en houdt zich bezig met de wetenschappelijke onderzoekingen over alles wat deze standaarden en de meetmethoden betreft.

In 1875 is Nederland om redenen, welke thans haar belang verkoren hebben, niet tot de conventie toegetreden. Het neemt ten deze echter een uitzonderingspositie in, zooals blijken kan uit een opsomming van de toen en sedert dien wel toegetreden Staten.

Het geniet de voordeelen, die de invoering van het metrieke stelsel heeft gebracht, zonder deel te nemen aan de internationale conferenties, die de met dit stelsel verband houdende zaken behartigen en zonder een aandeel bij te dragen in de kosten van de inrichtingen, die voor de standaarden, de grondslagen van het stelsel, zorg dragen. De Regeering is van meening, dat deze uitzonderingspositie niet behoort te worden gehandhaafd, en dat de belangen, die IJkwezen, Rijksdriehoekmeting en de industrie in het algemeen bij de thans algemeen aanvaarde nieuwe standaarden hebben, van dien aard zijn, dat ook Nederland zijn deel behoort bij te dragen in de kosten van het Bureau, dat de zaken, deze standaarden betreffende, behartigt. Het plan bestaat dan ook om Nederland alsnog tot de meterconventie te doen toetreden.

Op deze begrooting is weder een subsidie uitgetrokken ten behoeve van het Nederlandsch Instituut voor Volkshuisvesting, ten bedrage van f 1000.

INGEZONDEN STUKKEN.

Over stortdammen en stortbakken.

Bij een stortdam met vrijen overlaat zal, als de hoogte van het bovenwater boven de kruin van den overlaat $= h$, de daling van den waterspiegel ter plaatse boven de kruin $\frac{h}{3}$ zijn en de gemiddelde horizontale snelheid $v = \sqrt{2g\frac{h}{3}}$.

Bij den vrijen val beschrijft de waterstraal een parabool onder den invloed van de versnelling door de zwaartekracht g.

Neemt men een punt van de kruin aan als oorsprong O, van een rechthoekig assenstelsel $O\,X$ horizontaal, $O\,Y$ verticaal en positief naar omlaag, dan wordt een willekeurig punt (x, y) van die parabool bereikt na een tijd t en is voor dat punt

$$x = v \times t \text{ en } ij = \frac{1}{2} g\, t^2;\ t = \frac{x}{v} = \frac{x}{\sqrt{2g\frac{h}{3}}} \text{ dus } ij = \frac{3\,x^2}{4\,h}$$

is de vergelijking van de parabool.

Maakt men nu de voorzijde van den stortmuur hellende volgens zulk een parabool, dan zal het overstortende water geen andere snelheid krijgen in horizontalen zin dan de beginsnelheid $v = \sqrt{2g\frac{h}{3}}$. Men kan nu voor verschillende h's de diverse parabolen teekenen en de plaats bepalen waar de overstortende waterbundels den vloer zullen treffen die beneden den stortmuur is ontworpen.

Is die vloer horizontaal, dan zal de straal worden teruggekaatst door de reactie en een krachtige golfbeweging plant zich voort in horizontale richting.

De ervaring heeft geleerd dat de voorzieningen tegen aantasting van den bodem en taluds in zoo'n geval tot op grooten afstand van den stortdam noodig zijn.

Door mij werden in de jaren 1898—1900 de definitieve ontwerpen opgemaakt voor 30.000 bouws van de Pemali-irrigatie.

Digitized by Google

Volgens de toenmalige voorschriften waren de vloeren van de stortbakken horizontaal, alleen werd de diepte van den stortbak grooter genomen naar gelang het verval grooter was. In de practijk bleek later, op kosten van het gewoon onderhoud, vaak verlenging der ontworpen oeververdediging noodig.

Om aan dat euvel tegemoet te komen, heeft ondergeteekende, in 1902 belast met het ontwerpen van de definitieve projecten van 10.000 bouws, behoorende tot de 2de sectie der Waroedjajng-Kertosono-werken bij kunstwerk 9, bij dessa Singgrahan, voor het eerst toegepast een opwaarts hellenden bodem van den stortbak, ongeveer haaks op de richting van den neervallenden straal; en aangezien die helling variabel is, naar gelang der diepte, daarvoor als practisch gemiddelde ⅕ genomen, alzoo den bodem van den stortbak onder 5 : 1 naar boven in benedenstroomsche richting doen hellen.

De hoek van inval met den normaal op dien vloer werd dus tot nabij 0 gereduceerd en de teruggekaatste straalbundels werden nagenoeg verticaal opwaarts geworpen en daardoor werd de horizontale snelheid geëlimineerd. Ter plaatse waar de vloer door het neerstortende water moest worden getroffen, werd de bodem van den stortbak zwaar massief gebouwd en zóó diep dat bovendien een waterkussen aanwezig was van voldoende diepte.

Aan den stortbak sloot in benedenstroomsche richting aan een ovale bodemverwijding, zooals reeds jaren te voren werd toegepast.

Daarna belast met de uitvoering van deze werken van de 2de sectie, had ik gelegenheid na de voltooiing en inwerkingstelling mij te overtuigen dat die stortdam volkomen aan het doel heeft beantwoord. Het was alsof het water uit een bron, uit den bodem opsteeg, men zag een kleine verheffing van den waterspiegel en het water verliet rustig de ellipsvormige kom, zoodat geen verlenging van de taludbekleeding noodig bleek. De Q_{max} was ± 30 m³ per secunde.

In de *Génie Civil* van 5 September 1925 wordt op blz. 216 ook een afbeelding gegeven van zoo'n stortdam, waarvan de bodem van den stortbak in benedenstroomsche richting opwaarts helt, echter ontbreekt in de beschrijving het motief waarom die helling zoo ontworpen is.

Intusschen was mij gebleken, dat de stortdam te Singgrahan een verbetering was van het model voorgeschreven bij de Pemaliwerken. Het kan zijn nut hebben nu hier te lande o. a. bij den stortbak van de stuw te Linne ook een horizontale bodem is gebouwd, op het bovenstaande de aandacht te vestigen. In *De Ingenieur*, No. 34 van 1925, blz. 714, is de klacht geuit dat de ontworpen bodemverdediging bij de stuw te Linne, 40 m breed, blijkbaar niet voldoende is gebleken.

Is het overstortende water gering, dan kan een diepe stortbak voldoende geacht worden. Bij een zeker quantum is de botsing met den vloer maximaal sterk en de weerstand van het achterwater niet voldoende om een snelle kalmeering der golven te bewerken. In zoo'n geval is het nut van de bovenvermelde helling van den stortvloer probaat om de beroering van het benedenwater te localiseeren tot die plek waar het water geen schade kan aanrichten. Men zou hier te lande, met het oog op den afvoer van ijs of grind of grof zand, den bodem kunnen afdekken door ijzeren platen.

Ir. W. H. Kloppenburg.

Gemiddelde afmetingen voor sleepschepen voor de binnenvaart.

In *De Ingenieur*, No. 40, van 3 October 1925 geeft dr. ir. C. W. Lely eenige cijfers en een grafische voorstelling als resultaat van een door hem gemaakte studie betreffende bovengenoemd onderwerp.

De schrijver zegt, dat het niet gemakkelijk is, de afmetingen van het normaal type schip vast te stellen. Deze kan hij evenwel gemakkelijk vinden, in de door mij in 1923 gehouden lezing voor „The Institution of Naval Architects" te Londen, getiteld: „Dutch river lighters", welke is gepubliceerd in *The transaction of the Institution of Naval Architects* 1923, paper No. 3, aanwezig in de bibliotheken te Delft, 's-Gravenhage en Rotterdam. Desverlangd stuur ik dr. ir. Lely gaarne nog een overdruk. Voorts zijn de hoofdafmetingen der binnenvaartsleepschepen, zooals die in de laatste jaren zijn gebouwd, na te gaan uit de door mij jaarlijks van 1919 tot 1924 in het tijdschrift *Het Schip* gepubliceerde statistieken, betreffende den scheepsbouw in Nederland. Wanneer de schrijver voornoemde bronnen eens had geraadpleegt was hij waarschijnlijk tot andere conclusies gekomen.

De schrijver spreekt van *lengte, breedte* en *diepgang*. Deze laatste grootheid, heo belangrijk ook, is evenwel geen afmeting van een schip. Wanneer men de hoofdafmetingen van binnenvaartschepen wil vermelden, dient men te geven: „lengte (over alles); *grootste* breedte, en de *holte* in de zijde", welke laatste wel eens even groot kan zijn als de *grootste* diepgang, maar geenszins verward moet worden met de diepgang, welke een veranderlijke grootheid is. In het opstel van dr. ir. Lely ontbreekt dus geheel de derde zoo belangrijke afmeting der schepen, te weten de holte. Ik wil nog verder gaan en opmerken, dat ook de vierde dimensie, te weten de hoogte boven water wanneer het schip geheel ledig is, in zijn opgaven ontbreekt. Het zijn juist de hoogte der bruggen over het Rijn-Herne-kanaal, die een nieuw type sleepschip hebben doen ontstaan. Ook dit heb ik in de bovengenoemde lezing uiteengezet.

De schrijver spreekt in zijn artikel over schepen van 50 × 6.60 × 2.48 m (diepgang) met een laadvermogen van 594 ton. Ik geloof, dat zulke schepen in de binnenvaart niet bestaan; althans niet in aantal van beteekenis. In ieder geval zouden zij practisch genomen onbruikbaar zijn. De door den schrijver genoemde cijfers wijken belangrijk af van de werkelijkheid. De hoofdafmetingen van het zoo veelvuldig gebouwde type *Kempenaarschip* zijn 50 × 6.60 × 2.25 m (holte) met een laadvermogen van 530 à 540 ton op een diepgang van 2.25 m. Dit type schip wordt met succes gebruikt in de Zuid-Willemsvaart en de Kempensche kanalen en mag daar niet op een grooteren diepgang dan 1.90 m afladen.

Ik wil niet alle cijfers becritiseeren, maar slechts nog de aandacht vestigen op de door den schrijver genoemde schepen van 3000 ton, die een diepgang van 2.95 m zouden hebben.

De „Karl Schreurs 31", het grootste Rijnsleepschip met een laadvermogen van 3583 ton, heeft de afmetingen 120 × 14 × 2.80 m en een maximum diepgang van 2.80 m, dus wel een beetje anders dan door dr. ir. Lely aangegeven.

Gedurende de laatste jaren worden als binnenvaartsleepschepen hoofdzakelijk slechts drie typen aangebouwd:

1. Het kempenaarschip: 50 × 6.60 × 2.25 m met een laadvermogen van 540 ton op 2.25 m diepgang.
2. Het Dortmund—Ems-kanaalschip 66.70 × 8.20 × 2.40 m met een laadvermogen van 925 ton op 2.40 m diepgang.
3. Het Rijn—Herne-kanaalschip 79.95 × 9.45 × 2.50 m met een laadvermogen van 1350 ton op 2.50 m diepgang.

Bij al deze schepen wordt er voorts in de constructie op gelet, dat de hoogte van de vaste deelen boven de ledige waterlijn niet grooter dan 3.90 m is, waartoe het achterste dekhuis, de stuurmachine en de kraanbalk speciaal zijn geconstrueerd om ze bij het passeeren van de bruggen te kunnen verlagen.

Wanneer men dus bij het graven van nieuwe kanalen in Nederland rekening wil houden met de hoofdafmetingen der bestaande binnenvaartsleepschepen, dan is dit heel verstandig en zal dit door de schippers zeer worden gewaardeerd, maar ik adviseer tevens, daarbij geen gebruik te maken van de door dr. ir. Lely gepubliceerde cijfers en krommen, daar deze geen juist beeld van de werkelijkheid geven.

Ir. A. M. Schippers.

BOEKBESPREKING.

Hydromechanik. — Eine Einführung mit durchgerechneten Aufgaben und Beispielen von M. Santer, — Verlag Robert Kiepert, Charlottenburg, 1925.

Het doel van dit werk is studeerenden en ook hun, die reeds in de practijk zijn, een korte handleiding te verschaffen, die de belangrijkste punten uit de hydrostatica en de hydraulica naar voren brengt, zonder al te uitvoerig te worden.

Het theoretisch deel is daardoor tot het hoogst noodige beperkt, en voor het practisch gebruik in de practijk werden een aantal meer uitgewerkte voorbeelden opgenomen.

Het naslaan van omvangrijke werken kan door het raadplegen van dit werk dikwijls ontgaan worden, wat een niet te onderschatten voordeel is.

Over het algemeen is dit werkje zéér geslaagd, ook voor ons land heeft de schrijver een belangrijk werk gedaan.

In sommige opzichten is de volgorde der behandeling van

Digitized by Google

de verschillende onderdeelen wat anders dan gewoonlijk, wat niet wegneemt dat dit werk veel beter is dan de tot nu toe gepubliceerde handboekjes op dit gebied.

v. K.

BIBLIOGRAFIE.

Corona-onderzoek aan een kunstmatige lijn.

In het Augustus-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* wijst Murray F. Gardner er op, dat bij een transmissielijn, waarbij corona optreedt, in verschillende gevallen een belangrijke stijging van den laadstroom boven de sterkte, die door de gebruikelijke formule aangegeven wordt, te constateeren viel. Men verklaarde zulks door het ontstaan eener vergroote lijn-capacitantie in verband met de aanwezigheid van een corona-mantel rondom de geleiders en kwam er zoodoende toe dit verschijnsel aan te duiden door „extra-capaciteitseffect van corona". Intusschen bleek deze verklaring niet geheel steekhoudend en rees de vraag, of de stijging van den stroom niet even goed kan worden toegeschreven aan de stroom- en spanningsharmonischen, die de corona teweegbrengt. In verband hiermee wordt in dit artikel een onderzoek beschreven naar den aard van dit verschijnsel bij een kunstmatige transmissie-lijn met kunstmatige corona. Door zoodoende de gloei-ontlading van werkelijke corona te vermijden, werden alle mantel-effecten geëlimineerd. De werking der kunstmatige corona wordt beschreven en de resultaten der metingen worden meegedeeld, welke resultaten verkregen werden door de karakteristieken der kunstmatige aan die van werkelijke corona te toetsen. Door middel van de kunstmatige corona wordt aangetoond, dat het mogelijk is, het extra-capaciteitseffect te verkrijgen zonder een geïoniseerden mantel. Vermoed wordt, dat ten minste het grootste deel van dit effect, dat bij het optreden van corona op transmissielijnen geconstateerd wordt, slechts schijnbaar is, dat het een resultaat is van de benaderende methode, volgens welke de lijn-capacitantie berekend wordt, en van de verhoogde admittantie, die de lijn biedt aan stroomen van harmonische frequenties.

Het effect van corona-lek ten opzichte van de stijging der potentiaal bij een open transmissielijn wordt getoond aan de hand van spanningsdistributie-krommen, opgenomen aan een kunstmatige lijn met en zonder corona-lek. Uit een vergelijking der krommen valt af te leiden, dat de corona-lek een overheerschende rol speelt in het ontstaan der resulteerende spanning, terwijl de door corona veroorzaakte harmonischen in geen geval ongewone resonnantie-effecten of extra-potentiaal-stijgingen deden ontstaan. Zulks is van belang als een aanwijzing, dat de gebruikelijke methodes ter vooruitberekening van de spanningsdistributie op open lijnen met corona-formatie voor de practijk voldoend nauwkeurige resultaten opleveren.

Uit de meegedeelde qualitatieve resultaten blijkt de reduceerende werking van corona-lek op wandelende golven, ontstaan door het werken van schakelaars. Twee oscillogrammen van hetzelfde verschijnsel worden getoond, het eene genomen bij het optreden van corona-lek en het andere zonder. De veel korter duur van het verschijnsel in het eerste geval getuigt sterk van het absorbeerend effect van corona op de energie der storing.

B.

Oplossing van de transformator-reactantie in primaire en secundaire reactanties.

In het Augustus-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* wordt door A. Boyajian het standpunt ingenomen, dat het probleem der ontleding van de lek-reactantie van een paar wikkelingen in de individueele reactanties beider wikkelingen onbepaald is, tenzij dan met betrekking tot een derde wikkeling, en dat dit probleem derhalve varieert met het doel, dat men bij de oplossing er van in het oog heeft. Gaat het om de bepaling van den invloed van den bekrachtigingsstroom op de werking, dan wordt het probleem omgezet in een drie-wikkelingstransformator-probleem door te veronderstellen, dat de bekrachtigingsstroom voortgebracht wordt door een fictieve belasting in een fictieve derde-wikkeling. Aangetoond wordt, dat de ontlading der lek-reactantie in individueele reactanties alleen mogelijk is bij die wikkelingen en dat daaraan bij een transformator met drie werkelijke wikkelingen en een fictieve bekrachtigingsstroom-belastingswikkeling (die dus in vier-wikkelingstransformator equivaleert) de eenvoudige oplossing niet mogelijk is. Zulks is daaraan toe te schrijven, dat iedere wikkeling een andere individueele lek-reactantie vertoont, voor het geval, dat deze met een paar der overige wikkelingen samenwerkt, dan voor het geval, dat deze met een ander paar in relatie treedt. Verder zal de oplossing van het probleem, verricht van uit het standpunt van werkelijke belastingsstroomen anders uitvallen, dan wanneer deze verricht wordt van uit het standpunt van den bekrachtigingsstroom. Formules worden voor degelijke oplossingen gegeven en proefondervindelijke methodes beschreven. Het probleem in quaestie wordt ook bekeken van uit het standpunt van krachtstroomdistributie en -koppelingen, terwijl ten slotte uiteengezet wordt, in hoeverre eenige desbetreffende bij practici voorkomende meeningen juist kunnen zijn.

B.

Kortsluitingen in synchrone machines.

In het Augustus-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* geeft Vladimir Karapatoff een analytische en grafische verhandeling betreffende algemeene gevallen van anker-wikkelingen bij één-, twee- en drie-phase-machines en leidt hij algemeene formules af voor de veld- en ankerstroomen in een synchrone-machine, waarbij kortsluiting optreedt. De kennis namelijk der oogenblikkelijke waarden der anker- en veldstroomen in een wisselstroom-machine, waarbij kortsluiting optreedt, wordt voor de practijk van steeds grooter belang .Deze stroomen toch bepalen de grootte der beveiligingstoestellen, de mechanische spanningen, die in de machine kunnen optreden, de mogelijke schade, die de verdere uitrusting deelachtig kan worden, enz. Gedurende de eerste perioden onmiddellijk na de kortsluiting zijn de stroomen gewoonlijk veel grooter dan die bij blijvende kortsluiting en nemen zij vervolgens geleidelijk af tot zij die lagere waarden bereiken. Het is daarom noodig onderscheid te maken tusschen de aanvankelijke en de blijvende waarden der stroomen; voor beide worden in deze verhandeling formules afgeleid. Het nieuwe kenmerk der beschreven methode bestaat daarin, dat uit wordt gegaan van een onsymmetrische drie-phasen-wikkeling van algemeenen vorm, die ook een uitwendige inductantie in een der phasen bevat.

De vergelijkingen van Kirchhoff worden opgelost voor dit algemeene geval, terwijl vervolgens wordt aangegeven, hoe de formules voor de gebruikelijke één-, twee- en drie-phasenmachines direct kunnen worden afgeleid van de algemeene uitdrukkingen, zonder voor elk geval de magnetische koppelingen in detail in aanmerking te nemen. Ten slotte wordt een grafische interpretatie der vergelijkingen gegeven in den vorm van ruimte-vector-diagrammen, waarin de electromotorische krachten varieeren naar de sinus-wet in ruimte, maar niet in tijd.

B.

SCHEEPSBOUW.

Dubbelschroefstoomtankschip „Maximina".

In No. 40 maakten wij melding van het te water laten van het s.s. „Maximina". Thans kunnen wij de hier volgende bijzonderheden omtrent dit schip mededeelen.

Het is geclasseerd onder Lloyd's klasse 100 A. 1 „with freeboard carrying petroleum in bulk" en ingericht voor het vervoer van olie voor de vaart tusschen Venezuela en Curaçao.

De hoofdafmetingen zijn: lengte tusschen de loodlijnen 305′, grootste breedte 50′, bruto tonnenmaat 2698 ton.

Het draagvermogen is ongeveer 2320 Engelsche tonnen bij een diepgang van 11′ 1½″.

Het schip is verdeeld in 5 groote middentanks en 6 zijtanks voor lading, alsmede 3 bunkers voor berging van stookolie.

Het voorruim is ingericht voor het vervoer van benzine in bussen.

De voortstuwing geschiedt door middel van twee triple expansie-machines met een gezamenlijk vermogen van ongeveer 1500 I.P.K., welke machines het schip een snelheid geven van 10½ mijl per uur.

De stoom wordt geleverd door twee stoomketels van het Schotsche vlampijptype, welke onder geforceerden trek met olie gestookt worden.

Het schip heeft voor het snelle verplaatsen van de lading een pompinstallatie, die een capaciteit heeft van 500 ton per uur.

De geslaagde proeftocht had plaats op 6 October 1925, d. i. slechts 12 dagen na de tewaterlating.

Digitized by Google

NIEUWSBERICHTEN.

Vergadering van de Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie.

* De eerstvolgende ledenvergadering van de Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs zal plaats hebben op Woensdag 4 November 1925 te 's-Gravenhage.

Promotie van ir. W. de Visser tot doctor T. W.

* Den 1en October 1925 promoveerde tot doctor in de technische wetenschap ir. Willem de Visser, na verdediging van een proefschrift, getiteld: „Het kalandereffect en het krimpeffect van ongevulcaniseerde rubber", en van stellingen.

De promotie geschiedde met lof.

Promotie van ir. G. B. P. van Kampen tot doctor T. W.

* Den 7en October 1925 promoveerde tot doctor in de technische wetenschap ir. George Bernard Peppelman van Kampen, na verdediging van een proefschrift, getiteld: „Een onderzoek naar de chemische samenstelling van vergiftige beukenotenkoek" en van stellingen.

Jubileum ir. F. J. Vaes.

* Den 3den October 1925 herdacht ir. F. J. Vaes zijn indiensttreding, 25 jaar geleden, als leeraar in de werktuigkunde aan de Academie voor beeldende kunsten en technische wetenschappen, afdeeling Technische School, te Rotterdam, onder vele bewijzen van belangstelling van de zijde der autoriteiten, leeraren, oud-leerlingen, enz.

De Redactie van *De Ingenieur*, die het voorrecht heeft ir. Vaes tot haar trouwe medewerkers te mogen rekenen, voegt haar gelukwenschen bij de vele, die hem op dezen dag bereikten.

Studie-Commissie voor rubbervloeren.

* Er is een studie-commissie voor rubbervloeren gevormd, die aldus is samengesteld: dr. A. van Rossem, directeur van den Rijksrubberdienst, Delft, *voorzitter*; J. de Bruijn, technisch adviseur van de Nederlandsch Handel-Maatschappij, Amsterdam; M. A. van Nieukerken, architect, 's-Gravenhage; ir. E. L. C. Schiff Jr., directeur der Rubberfabriek „Vredestein", Loosduinen; ir. W. van der Tak, hoofd van de technische advies-afdeeling van de Nederlandsche Bank, Amsterdam; prof. ir. Chr. K. Visser, hoogleeraar aan de T. H., Delft; ir. A. A. de Vries, directeur der N. V. Nofa Eboniet- en Rubberfabrieken, Amsterdam; ir. J. G. Fol, secretaris der Propaganda-afdeeling van de Internationale Vereeniging voor de Rubber- en andere cultures in Ned.-Indië, 's-Gravenhage, Noordeinde 39, *secretaris*.

De studie-commissie zal voorloopig in hoofdzaak haar aandacht wijden aan de bevestigingsmethode van verschillende typen (harde en zachte) rubbervloeren op de thans gebruikelijke soorten van ondervloeren (bijv. beton, estrich, hout, enz.), omdat de toepassing der rubbervloerbedekking in Nederland het meest belemmerd wordt door de moeilijkheden ondervonden bij het vastleggen of plakken der rubber.

De commissie doet een ernstig beroep op alle belanghebbenden (architecten, rubberfabrikanten) om haar te steunen door mededeelingen van ervaringen, gegevens, enz.

Cursus voor wetenschappelijk houtonderzoek aan de T. H. te Delft.

* Dr. ir. J. Ph. Pfeiffer, privaat-docent in het technisch wetenschappelijk houtonderzoek aan de T. H. te Delft, deelt mede, dat zijn college over de physische, chemische, biologische en mechanische methoden van houtonderzoek ook open staat voor belangstellenden onder hen, die in hun werkkring veel met hout te maken hebben. In dezen cursus (een uur per week) worden de technische eigenschappen van hout in het algemeen en in verband met de methoden, waarop deze kunnen worden bepaald, behandeld, en voorts de conclusies, welke uit de met deze methoden verkregen resultaten getrokken kunnen worden met betrekking tot de geschiktheid der houtsoorten voor verschillende toepassingen. Aangifte voor deelneming: Laboratorium voor Technische Botanie, Delft, Poorlandlaan 35.

Raad van arbitrage voor metaalnijverheid en -handel.

* Met ingang van 1 October 1925 is het kantoor van den Raad van arbitrage voor metaalnijverheid en handel (secretaris mr. W. F. Wery) verplaatst naar Laan van Meerdervoort 36 te 's-Gravenhage.

Congres van Nederlandsche Raadgevende ingenieurs.

* Een congres van Nederlandsche raadgevende ingenieurs zal plaats hebben op 16 October 1925, in de Industrieele Club te Amsterdam. Aanvang te 10½ uur.

Aan de orde zijn praeadviezen van ir. Chr. Muller over „de functie en de positie van den raadgevenden ingenieur op mechanisch gebied", en van jhr. A. H. Op ten Noort over „de taak van den adviseur voor kleine en middelgroote gemeenten", en een voordracht van mr. W. Nolen over „arbiter en wet".

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit is aan ir. M. C. E. Bongaerts, Minister van Waterstaat, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend als lid van den Zuiderzeeraad, van de Staatscommissie, bij Kon. besluit van 21 April 1892, No. 4, ingesteld, ten einde de Regeering van advies te dienen omtrent de wettelijke regels, die ten aanzien van het waterstaatsbestuur behooren te worden gesteld, en van de Staatscommissie voor het vervoervraagstuk.

— Bij Kon. besluit van 29 September 1925 is benoemd *tot* voorzitter van den Octrooiraad mr. J. Alingh Prins, te voren onder-voorzitter van dien Raad.

— Bij Kon. besluit van 1 October 1925 is benoemd, bij het reserve-personeel der landmacht, bij het wapen der genie, bij het regiment genietroepen, tot reserve-eerste-luitenant de eervol ontslagen eerste-luitenant J. C. Frevel, van het wapen der genie van het leger in Nederlandsch-Indië.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Oost-Indië.

Bij den Waterstaat en 's Lands Burgerlijke Openbare Werken.

Tijdelijk werkzaam gesteld: buiten bezwaar van den Lande, ir. Raden Mas Sarsito.

Toegevoegd: aan het hoofd der Irrigatie-afdeeling Pemali-Tjomal, met aanwijzing van Tegal als standplaats, ir Raden Mas Sarsito.

Bij den dienst der Staatsspoor- en Tramwegen.

Belast: nevens zijn eigen werkzaamheden, tijdelijk met de functie van hoofd van de uitbreidingswerken te Tjikoedapateuh, de ingenieur 1e kl. L. F. Geerlings.

West-Indië.

Ir. G. H. J. Molengraaff, chef van den Mijnbouwdienst op Curaçao, is tijdelijk belast met de waarneming van de betrekking van directeur van openbare werken aldaar.

PERSONALIA.

* Ir. D. J. Akkerman is benoemd tot ingenieur bij de firma Kooy & Co. te Soerabaja.

* Ir. F. J. Beck, vroeger ingenieur bij den „Doby-stoker" te 's-Gravenhage, is, met ingang van 1 October 1925, benoemd tot ingenieur bij de Maatschappij tot Detailverkoop van Petroleum „de Automaat" (Petrolea) 's-Gravenhage.

* Ir. L. C. Oosting is met ingang van 26 September 1925 geplaatst als tijdelijk ingenieur bij de N. V. Stikstofbindingsindustrie „Nederland" te Dordrecht.

* Ir. J. Quaadgras is voor den cursus 1925/26 benoemd tot leeraar in de wiskunde aan de Hoogere Burgerschool met 5-jarigen cursus te Haarlem.

* Ir. G. Sibbes, vroeger adspirant-ingenieur bij de Rotterdamsche Droogdokmaatschappij, is, met ingang van 15 September 1925, benoemd tot ingenieur bij dezelfde maatschappij.

* Ir. N. Th. Koomans, ingenieur bij Publieke Werken te Amsterdam, is, met ingang van 1 October 1925, benoemd tot ingenieur bij Publieke Werken, Afdeeling Havenwerken, te Rotterdam.

* Ir. C. D. Grijns is op zijn verzoek ontslagen als ingenieur bij de N. V. F. W. Braat's Koninklijke Fabriek van Metaalwerken te Delft.

* Ir. F. W. van Roggen is, met ingang van 1 October 1925, benoemd tot tijdelijk ingenieur van het Gooisch Kanalen-Comité te Hilversum.

* Ir. W. M. Roodenburg werd, met ingang van 1 September 1925, benoemd tot ingenieur bij de N. V. Dordrechtsche Asphaltfabriek.

Digitized by Google

— Ir. L. R. VAN DILLEN, ir. J. J. A. FLOOR, ir. P. R. NIEBOER en ir. P. STILLE zijn per s.s. „Tambora" op 3 October 1925 naar Nederlandsch-Indië vertrokken.

* Dr. ir. A. W. COSTER VAN VOORHOUT, technoloog der Polytechnische School 1903, doctor in de technische wetenschap aan de Technische Hoogeschool 1919, eerst (1901) fabricagechef van Suikerfabrieken der Ned.-Indische Handel-Mij. op Java, daarna (1904) superviseerend chemicus der Kon. Ned. Paketvaart-Mij., vervolgens (1909) directeur der Benzine- en petroleumfabrieken te Pankalan Brandan, Sumatra's Oostkust, der Bataafsche Petroleum-Mij., en later (1913) directeur der Smeerolie-, paraffine-, kaarsen- en wasfabrieken te Tjepoe (Rembang, Java) der Dordtsche Petroleum-Mij. (Kon. Petroleum-Mij.) en ten slotte (1915) raadgevend ingenieur laatstelijk te Utrecht, heeft aan de Rijksuniversiteit te Utrecht op 30 September 1925 het candidaats-examen in de medicijnen afgelegd.

* Uitslag der examens aan de Technische Hoogeschool.

Bij de aan de Technische Hoogeschool gehouden examens zijn geslaagd voor het ingenieursexamen voor:

Civiel ingenieur: J. H. N. BOL, G. C. BOONSTRA, A. GROENEVELD, A. DE JONG, P. J. W. KENNIS, H. POLS, O. E. Ridder VAN RAPPARD, W. REDEKER, F. W. VAN ROGGEN, A. SCHEFFER en J. VREEDE.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Tweede plaatsing.

Feestvergadering. Maaltijd in den restauratiewagen Antwerpen—Amsterdam, 11 September 1925.

Een groot aantal deelnemers aan de Feestvergadering te Antwerpen had zich opgegeven voor „diner in restauratiewagen voor eigen rekening" op de terugreis per trein M. 6.45 uit Antwerpen op 11 September.

Dientengevolge heeft het Instituut deze diners vooraf besteld bij de Cie. Int. des Wagons Lits et des Grands Express Européens.

Intusschen hebben slechts een zeer klein aantal personen deelgenomen aan den maaltijd in den restauratiewagen.

De directie van de Cie. Intern. heeft aan het Instituut schadevergoeding gevraagd. Deze vraag kwam ons billijk voor en wij hebben daaraan voldaan, doch verzoeken nu aan de leden, die zich opgaven maar niet aan den maaltijd deelnamen, f 2 te willen overmaken aan den Algemeen Secretaris, 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, zoo mogelijk uiterlijk 1 October.

Leden, die twijfelen of zij zich hebben opgegeven, kunnen zich daarvan vergewissen op het duplicaat van hun aangifteformulier. Mochten zij dit niet bewaard hebben, dan kunnen zij zich tot het Secretariaat wenden, waar de aangifteformulieren bewaard zijn.

De Raad van Bestuur:

Ir. J. J. STIELTJES,
president.

Ir. R. A. VAN SANDICK,
algemeen secretaris.

Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde.

OPROEP tot de zes-en-zestigste vergadering op **Woensdag 21 October 1925,** te **11.45 uur** v.m. in het Teekenlokaal van den Sluisbouw te IJmuiden (Sluiseiland).

Punten van behandeling:

1. Vaststelling van de notulen der vergadering van 4 September 1925. (Zal worden gevoegd bij *De Ingenieur* No. 42, 1925.)
2. Bespreking betreffende de te bezichtigen werken van het binnensluishoofd te IJmuiden (zie *De Ingenieur* No. 42, 1925.)
3. Mededeelingen betreffende het bezoek.
4. Bezoek aan de in uitvoering zijnde werken. Vertrek van het gebouw 1.15 uur n.m.

Tusschen de punten 3 en 4 bestaat gelegenheid tot het nuttigen van een eenvoudig koffiebroodje in hetzelfde gebouw; prijs f 0.90 ter plaatse te voldoen.

Het tijdstip van aanvang der vergadering is zoodanig gesteld, dat de deelnemers met den trein om 11.13 uur v.m. te IJmuiden kunnen aankomen. Het bezoek zal verder zoo worden geregeld, dat de deelnemers met den trein van 4.24 uur n.m. weder uit IJmuiden kunnen vertrekken.

Zij, die aan de excursie wenschen deel te nemen, moeten zich daartoe **uiterlijk Maandag 19 October 1925** per duidelijk geschreven briefkaart aanmelden bij den Hoofdingenieur van den Rijkswaterstaat ir. J. A. RINGERS te IJmuiden, en daarbij opgeven:

(*a*) naam en voorletters;
(*b*) adres;
(*c*) mededeeling: lunch of geen lunch.

Het Bestuur der Afdeeling:

N. C. KIST, *voorzitter.*

J. W. THIERRY, *secretaris.*

Verslag der gedelegeerden van het Kon. Instituut van Ingenieurs bij de eindexamens der Middelbaar Technische School te Dordrecht.

Aan den Raad van Bestuur.

De ondergeteekenden, door het Kon. Instituut van Ingenieurs aangewezen als gedelegeerden bij de eindexamens in Werktuigbouwkunde, Electrotechniek en Scheepsbouwkunde van de Middelbare Technische School te Dordrecht, aldaar gehouden op 6, 7, 8, 9, 10 en 11 Juli 1925, hebben de eer u hierbij als volgt te rapporteeren:

Onze algemeene indruk der examens was die eener uitstekende voorbereiding en regeling, zoodat alles zeer regelmatig en zonder eenige stoornis verliep.

Ons viel ten zeerste op het innig en persoonlijk contact, dat tusschen leeraren en leerlingen bestaat en dat niet nalaat zijn invloed uit te oefenen bij de examens.

Verder het streng methodisch doorgevoerde onderwijs, de blijkbare samenwerking der docenten, en het op eenvoudige, begrijpelijke wijze opzetten en uitleggen der verschillende technische vraagstukken.

Daardoorheen loopt de niet te miskennen draad der stevige, centrale leiding, waardoor blijkbaar onmiddellijk het onderwijs aan noodig gebleken wijzigingen kan worden aangepast, en tegemoet gekomen kon worden aan van bevoegde zijde afkomstige wenschen, zoo die billijk leken.

De leerlingen blijken, door de gevolgde methode van onderricht, tot werken, vooral tot regelmatig werken, te worden genoodzaakt en moeten o. i. lust tot studie krijgen, wanneer zij zien, hoe van den kant der docenten dezelfde ambitie voorzit, om hun onderwijs zoo goed mogelijk te doen zijn.

En voor die jongelui, dit dat niet gevoelen, of zich niet tot werken willen zetten, behoort ook aan deze inrichting geen plaats te zijn.

Het is ook ons standpunt, dat, bij den tegenwoordigen gang van zaken in de maatschappij, waarin alles er om gaat, in elk deel het te bereiken nuttig effect een maximum te doen zijn, waarbij „the survival of the fittest" meer dan ooit op den voorgrond treedt, ons technisch onderwijs, hetzij hooger of middelbaar, er naar moet streven, zooveel mogelijk menschen te vormen, die behooren tot „the fittest" en dat het een verkeerde politiek, zoowel van wetenschappelijk als van economisch standpunt bezien, is, indien dit onderwijs zich zou moeten aanpassen aan de minder begaafden, of aan de minst werkenden.

Daarom ook achten wij het juist gezien, dat men in Dordrecht het peil van het onderwijs zoo hoog mogelijk ziet op te voeren, en daarbij toch altijd zich voor oogen stelt, dat men middelbaar, geen hooger onderwijs heeft te geven.

Aanvankelijk meenden wij, dat men er ongewild en onbewust toe komen zou, de jongelui uit te rusten met een gedeelte ingenieurskennis, waarvoor geen voldoende wetenschappelijke basis aanwezig was. Het is ons gebleken, dat die vrees voorbarig en ongegrond was. Over het algemeen begrijpen de leerlingen het hun geleerde voldoende. Natuurlijk zullen er altijd onder zijn, bij wie dat niet het geval is, doch van een vooropgezette, en zoo licht te verklaren neiging, om ook aan deze een diploma te geven, hebben wij niets bemerkt. Het streven, dat uit alles naar voren kwam, was, zooveel mogelijk *goede* technici af te leveren.

Aangenaam deed het aan te bemerken, welk een goeden invloed het practische jaar op de leerlingen had en hoe daardoor hun inzicht in theoretische vraagstukken verruimd en vergemakkelijkt werd.

Digitized by Google

Het is aan een inrichting als de M. T. S. natuurlijk moeilijk, vooral bij begaafde leerlingen, om te blijven op de hoogte van wat middelbaar onderwijs heet, en geen concurreerende zuster van de T. H. te worden.

Daarom zou het ons ook zoo uitermate nuttig lijken, wanneer er meer contact bestond tusschen beide onderwijsinstellingen en de hoogleeraren in Delft in de gelegenheid werden gesteld, om te zien, hoe de leeraren, voor het meerendeel, hun vroegere leerlingen, de a.s. technici aan de M. T. S. opvoeden voor hun aanstaanden werkkring.

Allicht zouden zij dan wel een weg vinden om voor goede leerlingen der M. T. S. de toegang tot de T. H. te vergemakkelijken en de studie aldaar voor hen, in verband met hun vóóropleiding, te bekorten. Wij zouden onder alle omstandigheden aansluiting van beide onderwijsinrichtingen in zeer ernstige overweging willen geven.

Wij ontveinzen ons niet, dat het moeilijk zal zijn, voor deze soort M. T. S., waar geen civiele technici gevormd worden, die aansluiting te vinden.

Wij vragen ons echter af, of nadere bestudeering van het onderwijs, o. a. aan de M. T. S. te Utrecht en Leeuwarden, waar technici in genoemde richting hun opleiding verkrijgen, eventueel niet zou kunnen leiden tot een meer algemeene hervorming van het geheele technische onderwijs.

Voor enkele opmerkingen moge ten slotte nog eenige plaatsruimte gevraagd worden.

Wij zouden het toejuichen, wanneer de a.s. werktuigkundigen wat meer tijd konden besteden aan die ijzerconstructies, waarmede zij in hun latere practijk te doen zullen krijgen, zooals bijv. bij ijzeren fabrieksbouw, eenvoudige overkappingen, zóó, dat ook de bouwkunde voor hen in haar practische toepassing een voorname plaats op het studieprogram blijft innemen.

Voor electrotechnici zou het onderwijs in de bouwkunde, naast het ontwerpen van allereenvoudigste gebouwen, moeten omvatten het leeren zien en begrijpen der bestekteekeningen van het inwendige van groote gebouwen, waarin samengestelde constructies aanwezig zijn.

De electrotechnici moeten zich duidelijk rekenschap kunnen geven van een zóódanige plaatsing van electrische geleidingen en toestellen, dat de sterkte van de onderdeelen zoo weinig mogelijk verminderd wordt en het bouwwerk zelf het minst beschadigd en ontsierd worde, m. a. w.: zij moeten respect leeren krijgen voor het bouwwerk.

Wellicht ware reeds bij de studie der beschrijvende meetkunde in meerdere mate de aandacht te wijden aan onderdeelen van bouwwerken, als trappen, kappen, enz., zoodat het vak meer als projectieleer werd behandeld.

Wat de mechanica betreft, zou het o. i. voor werktuigbouwkundigen en electrotechnici aanbeveling verdienen, indien bij het theoretisch onderwijs daarin, waarvoor wij overigens niets dan lof kunnen hebben, tegelijk enkele toepassingen in de practijk behandeld konden worden door dezelfde docenten. Deze manier van onderwijs helpt het inzicht in de theorie verruimen, en doet deze, die anders soms vrij droog en als van weinig belang kan schijnen, meer naar waarde schatten door de leerlingen, en hen begrijpen wat er mede gedaan kan worden.

Wij meenen hiermede aan de ons verstrekte opdracht voldaan te hebben.

Breda, Ir. Chr. Hovestad.
's-Gravenhage, 6 Augustus 1925. Ir. L. H. N. Dufour.
Kinderdijk, Ir. J. C. L. Smit.

Verslag der gedelegeerden van de Afdeeling voor Electrotechniek bij de examens van den electrotechnischen cursus van het Genootschap „Mathesis Scientiarum Genitrix" te Leiden.

Aan
het Bestuur der Afdeeling Electrotechniek van het Kon. Instituut van Ingenieurs.

Naar aanleiding van het tot hun gerichte verzoek hebben ondergeteekenden als gedelegeerden van de Afdeeling voor Electrotechniek het toelatings- en eind-examen van den electrotechnischen cursus van het Genootschap „Mathesis Scientiarum Genitrix" bijgewoond.

Aan het toelatingsexamen werd door 18 candidaten deelgenomen, waarvan er 6 moesten worden afgewezen.

Van de 17 candidaten voor het eindexamen verwierven er 14 het diploma „Electrotechniek" van M.S.G., waarvan 1 „met lof", terwijl er 3 afgewezen moesten worden.

Het eindexamen bestond evenals de vorige jaren uit het schriftelijk oplossen van vraagstukken op gelijk- en wisselstroomgebied; het maken van een opstel; het uitvoeren van practische oefeningen en het maken van een volledig schakelschema.

Bij beschouwing van de totale resultaten blijken de beste cijfers behaald te zijn voor de gemaakte vraagstukken.

Bij de practische oefeningen is blijk gegeven, dat de behandelde stof door de leerlingen meer dan voldoende verwerkt is, en zij een goed overzicht hebben verkregen over de technische metingen en meetinstrumenten.

Wat het teekenen betreft, wordt tijdens den cursus gelegenheid gevonden de leerlingen te bekwamen in het schetsen en in teekening brengen van electrotechnische voorwerpen, en het projecteeren van gelijk- en wisselstroom schakelschema's. Het examenwerk bestond ook uit het maken van een volledig schakelschema, dat geheel aan de practijk ontleend was, doch niet tot de eenvoudigste soort behoorde. Het geleverde werk was goed voldoende.

In het algemeen kan gezegd worden, dat zoowel de leerlingen als de leerkrachten met volle tevredenheid kunnen terugzien op de resultaten, die gedurende het afgeloopen 25ste jaar van den electrotechnischen cursus bereikt zijn.

Ten bate van de gediplomeerden, die uit verschillende deelen van het land dezen cursus hebben gevolgd is toch voor hun verdere electrotechnische loopbaan en ter verdere bekwaming in hun vak een goede ondergrond gelegd.

De gedelegeerden van de Afdeeling voor Electrotechniek,
Ir. J. D. Tours.
Ir. H. Vermeulen.

VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

De rechtskennis van den ingenieur.

Van deze handleidingen, bewerkt in opdracht van de Vereeniging, zijn de volgende deelen verschenen:

Deel 1. PUBLIEK RECHT (bevattende Staatsrecht en Strafrecht) bewerkt door mrs. J. W. Beyen, dr. K. H. Beyen, K. H. Corporaal, J. Kunst en Th. P. J. Masthoff . prijs f 5.25.

Deel 2. BURGERLIJK RECHT (bevattende Zakenrecht, Verbintenissenrecht, Bewijsrecht en Verjaring) bewerkt door mrs. J. J. Hage, W. J. Keuskamp, G. J. H. Kuyk en A. F. Zwaardemaker . . . . . prijs f 7.—.

Deel 3. HANDELSRECHT bewerkt door mr. A. F. Zwaardemaker . . . . . prijs f 2.80.

Deel 4. ONTEIGENING EN EIGENDOMSBEPERKING IN NEDERLAND EN NEDERLANDSCH-INDIE bewerkt door mr. dr. K. H. Beyen . . . . . prijs f 3.35.

Bij inteekening op de 4 deelen tezamen bedraagt de prijs van deel 1 f 4.50, deel 2 f 6.—, deel 3 f 2.40, deel 4 f 2.85; de drie eerste deelen zijn in één band gebonden, verkrijgbaar tegen den prijs van f 15.—.

Bestellingen worden in ontvangst genomen op het Secretariaat der Vereeniging (Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage), bij den uitgever de firma L. J. Veen (Leidschegracht 76/78, Amsterdam), alsmede bij den boekhandel.

De Secretaris,
Ir. J. L. Huysinga.

OPEN BETREKKINGEN.

Electrotechn. ingenieur (Delft) bij Techn. Handelsvennootsch. (Zie *Adv.* in n°. 40.)
Ingenieurs-constructeurs voor Machinefabriek. (Zie *Adv.* in n°. 40.)
Ingenieur der Telegrafie. (Zie *Adv.*)
Ingenieur-afdeelingschef bij fabriek van metaalwerken. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Werkmeester 1ste kl. (Zie *Adv.* in no. 40.)
Ingenieur. (Zie *Adv.*)

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 17 October 1925 Nummer 42

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: prof. ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.

Vaste medewerker in Nederlandsch Indië: prof. ir. H. van Breen te Bandoeng.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)

Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland ƒ 20.—, voor het Buitenland ƒ 25.—. · Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)

Afzonderlijke nummers: Binnenland ƒ 0.75, Buitenland ƒ 0.85. · Advertentiën per regel ƒ 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Instituutsagenda van vergaderingen. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Derde plaatsing. Feestvergadering Maaltijd in den restauratiewagen. op 11 September 1925. — De bouw van de nieuwe Schutsluis c. a. te IJmuiden. Inleiding tot het bezoek aan de werken, door ir. J. A. Ringers; Betonstort-installatie, door ir. B. Peiser. — Overstroomingsproblemen en Nederlandsche Ingenieurs in China, door ir. A. Groothoff. — Promotie van ir. dr. F. G Waller, tot doctor in de technische wetenschap, honoris causa, door ir. R. A. van Sandick. — Herdenking van het 50-jarig bestaan der Kon. Maatsch. „De Schelde" te Vlissingen, door ir. R. A. van Sandick. — Verslag van de gemeensch. vergadering van de Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw en voor Electrotechniek. — Ingezonden stukken: De beoordeeling van de brochure Le Rotor, instrument à progrès, door B A. Chait. — Bibliografie. — Scheepsbouw: Dubbelschroefstoomschip „Felipa"; Stoomschip „Caribou". Officieele berichten. — Personalia. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde: Vergadering op 21 October 1925. — Open betrekkingen. — Gezochte betrekkingen.

Bij dit nummer behoort voor de leden van het Kon. Inst. van Ingenieurs: Bijblad no. 65: Notulen van de 65e vergadering van de Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde.

Dit nummer heeft 24 bladzijden.

INSTITUUTSAGENDA VAN VERGADERINGEN.

October 21. Vergadering van de Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde, (blz. 904).

November 4. Vergadering van de Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie, (No. 41, blz. 878).

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Derde plaatsing.

Feestvergadering. Maaltijd in den restauratiewagen Antwerpen—Amsterdam, 11 September 1925.

Een groot aantal deelnemers aan de Feestvergadering te Antwerpen had zich opgegeven voor „diner in restauratiewagen voor eigen rekening" op de terugreis per trein M. 6.45 uit Antwerpen op 11 September.

Dientengevolge heeft het Instituut deze diners vooraf besteld bij de Cie. Int. des Wagons Lits et des Grands Express Européens.

Intusschen hebben slechts een zeer klein aantal personen deelgenomen aan den maaltijd in den restauratiewagen.

De directie van de Cie. Intern. heeft aan het Instituut schadevergoeding gevraagd. Deze vraag kwam ons billijk voor en wij hebben daaraan voldaan, doch verzoeken nu aan de leden, die zich opgaven maar niet aan den maaltijd deelnamen, f 2 te willen overmaken aan den Algemeen Secretaris, 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, zoo mogelijk uiterlijk 31 October.

Leden, die twijfelen of zij zich hebben opgegeven, kunnen zich daarvan vergewissen op het duplicaat van hun aangifteformulier. Mochten zij dit niet bewaard hebben, dan kunnen zij zich tot het Secretariaat wenden, waar de aangifteformulieren bewaard zijn.

Daar ondanks de twee plaatsingen op de laatste bladzijden van No. 39 en No. 41 slechts enkelen aan het verzoek hebben voldaan, plaatsen wij thans voor de derde maal dezen oproep op de eerste bladzijde.

De Raad van Bestuur:

Ir. J. J. Stieltjes,
president.

Ir. R. A. van Sandick,
algemeen secretaris.

's-Gravenhage, 13 October 1925.

DE BOUW VAN DE NIEUWE SCHUTSLUIS C.A. TE IJMUIDEN.

Inleiding tot het bezoek aan de werken door de Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs op 21 October 1925,

DOOR

ir. J. A. RINGERS.

(Vervolg van blz. 778 van „De Ingenieur" van 1924).

HOOFDSTUK V.

Bouw der schutkolkmuren.

Inleiding.

Tijdens het bezoek der Afdeeling op 8 October 1924 was de bouw der schutkolkmuren in vollen gang. Dank zij den zeer gematigden winter konden de werken zonder belangrijke onderbreking regelmatig worden voortgezet.

Het heien van betonpalen en -damwand werd den 20en Januari 1925 voltooid. De zuidelijke muur kwam geheel gereed op 5 December 1924, de noordelijke muur op 27 Maart 1925.

Ervaringen en waarnemingen.

a. Stortnaden. Op één blok na (het meest westelijke van den noordelijken muur No. 12) is het mogelijk geweest, ondanks het vaak zeer stormachtige weder, den bovenbouw zonder onderbreking te storten. Bij blok 12 is, tengevolge van een ongeval met den hijschmotor van den stortkraan, het storten onderbroken moeten worden. Het is eerst vier dagen later op de inmiddels verharde beton hervat. De gevormde stortnaad is in het dagvlak van den muur nog te zien. Een onderzoek aan de achterzijde van het blok (waar geen wapening aanwezig is) deed echter zien, dat op een afstand van 3 cm van het achtervlak de beton niet op de stortnaad afspleet, maar er onder of er boven.

Digitized by Google

VOLTOOIDE SCHUTKOLKMUUR.

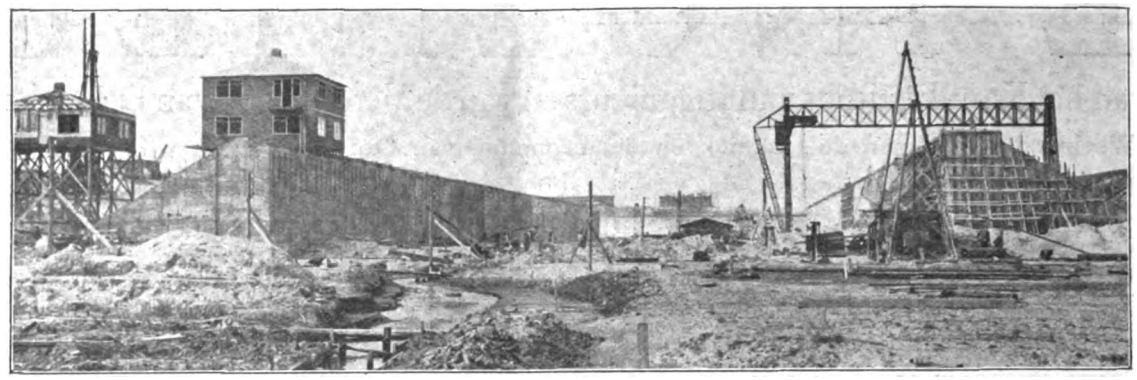


Foto Vereenigde fotobureaux.

Fig. 1.

Evenzoo is door openhakken onderzocht de aanhechting van den bovenbouw aan de vloerplaat. Deze stortnaden zijn aldus behandeld: de vloerplaat werd, kort voor het storten begon, grondig schoongemaakt van zaagsel, houtafval, zand, e. d. (Dit laatste was in het bijzonder noodig, omdat eenige vloerplaten wegens dreigende vorst dadelijk na de voltooiing met een zandlaag werden afgedekt). Daarna werd de plaat met een zeer krachtigen waterstraal schoongespoten. De plaat was op de aanhechtingsvlakken ruw afgewerkt. Het onderzoek wees nu uit, dat de beton onder en boven de stortnaad even moeilijk brak als daar ter plaatse. Een uitzondering maakte de scherpe uiteinden van de steunbeeren, welke op eenige plaatsen gemakkelijk loslieten, echter op zoodanigen afstand van het wapeningsijzer, dat dit geen bezwaar oplevert.

Onze ervaring leert dus dat als men veel zorg besteedt aan een stortnaad (en daarvoor moet het getal der naden zoo gering mogelijk zijn) de aanhechting op dien naad voldoende kan zijn.

b. Wijze van storten. In hoofdstuk II is onder 3° medegedeeld, dat de beton voor de muren als zeer plastische beton is verwerkt. Dat is steeds zoo gebleven. De uitkomsten der

VULLING VAN EEN MUURBLOKBEKISTING.

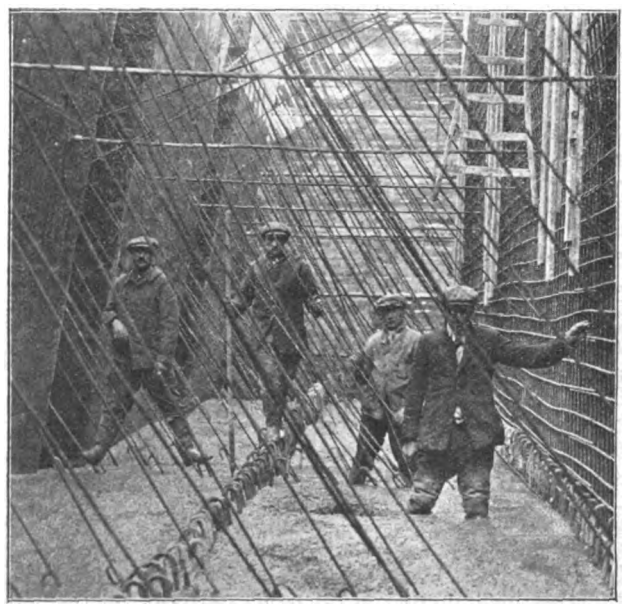


Foto TISMEER, IJmuiden.

Fig. 2.

druk-proeven (zie onder *c*) gaven aan, dat deze werkwijze goede uitkomsten geeft. De mate van plasticiteit werd met den z.g.n. „slump-test" vastgesteld, maar blijkt nog duidelijker uit fig. 2. De werklieden staan tot hun knieën in de betonbrei.

c. Vastheden. Van elk werkonderdeel zijn 16—18 proefkubussen met een ribbe van 30 cm gemaakt. De uitkomsten zijn voor dezelfde betonsamenstelling verschillend naar de verwerkte cementsoort en naar de buitentemperatuur. Er zijn drie cementsoorten verwerkt, twee portlandcementen en een hoogovencement. De portlandcementen zijn in verband met de voorloopige uitkomsten der in Hoofdstuk I onder *g* beschreven proeven over den invloed van zeewater op cement geleverd met een groot kiezelzuurgehalte. Voor portlandcement *A* was dit de normaal door de fabriek geleverde cement, voor portlandcement *B* was de geleverde een afwijking van haar normaal product. De samenstellingen blijken uit de volgende tabellen.

Chemische Samenstelling (Uittreksel) in pCt.

Cementsoort.	*A*	*B*	*B*	Hoogovencement.
		Normaal.	Sluisbouw.	
SiO_2	23.68—25.06	21.55—22.03	23.13—24.30	26.49—27.71
Fe_2O_3	6.38— 7.21	3.68— 3.83	2.69— 4.13	2.14— 2.33
Al_2O_3	—	5.36— 4.87	4.52— 5.61	9.67— 9.74
MnO	geen	0.16— 0.16	geen	0.28— 0.59
CaO	65.17—66.67	63.30—63.56	62.44—63.50	52.43—53.43
MgO	0.73— 1.09	1.07— 0.93	0.94— 1.28	4.01— 4.70
SO_3	0.55— 1.31	2.56— 2.84	1.70— 2.75	0.99— 1.41
Inactief	0.22— 0.55	0.22— 0.28	0.23— 0.66	0.43— 0.87
Gloeiverlies . .	0.63— 1.58	1.69— 2.00	1.07— 2.40	0.97— 1.82

Voor cement *A* gaf het hooge kiezelzuurgehalte geen bijzondere verschijnselen, *B* gaf echter reeds in het keuringsonderzoek lagere vastheden op korten termijn, welke evenwel op langen termijn bleken achterhaald te worden.

Het verschil tusschen *A* en *B S* kwam veel meer uit bij de kubusvastheden, zoo sterk, dat het aanleiding gaf tot de vraag of de verhooging van het kiezelzuurgehalte niet verkeerd kan zijn. In ons geval, waar de spanningen in den muur zeer gering zijn, is een lage drukvastheid geen overwegend bezwaar (de vette samenstelling wordt vereischt met het oog op de bescherming van het ijzer en de eventueele aantasting door zeewater). Bovendien kon op grond van eerder verrichte proeven worden verwacht, dat de vastheden zouden toenemen. Eenige vastheidscijfers mogen dit toelichten.

Het ligt voor de hand de lage aanvangsvastheden toe te schrijven aan de lage wintertemperatuur. Geheel lag die geringe vastheid daaraan niet. Dat blijkt uit twee in den winter gemaakte vloerplaten (zie tabel II).

Uit deze enkele cijfers blijkt verder voldoende, dat de duinzandtoevoeging en de verwerking van de zeer plastische beton geen slechten invloed op de betonvastheid hebben, terwijl verder de uitkomsten met de verwerkte hoogovencement er op wijzen, dat deze cement ook uitstekende uitkomsten oplevert.

Het ligt voor de hand te veronderstellen, dat de in de bekisting verwerkte beton andere uitkomsten zou kunnen opleveren dan die voor de proefblokken. Eenerzijds bestaat de kans, dat bij het ledigen van de groote betonbak en het weg-

Digitized by Google

Vastheid van betonkubussen (gem. uit 8 waarnemingen).

I. Beton voor palen en damwanden.

Samenstelling: 1 cement, 1/4 tras: 1 3/4 zand: 2 grind.

Cementsoort	A	A	A	A	A	A
Vervaardigd op	11/4/24	19/5/24	20/6/24	27/6/24	3/7/24	8/7/24
28 dagen	—	—	—	—	—	—
45 »	234	252	—	—	—	277
2 maanden	250	258	296	323 (1)	279	270
3 »	—	—	—	—	316	—
6 »	272	—	330	307	—	305
9 »	—	311	—	—	323	—
1 jaar	—	—	—	—	—	—

Cementsoort	A	A	A	Hoogovencement.	
Vervaardigd op	19/9/24	23/10/24	27/10/24	5/6/24	16/9/24
28 dagen	202	—	—	— (1)	148(1)
45 »	216	181	229	333	188
2 maanden	—	183	271	335	—
3 »	268	239	256	—	202
6 »	—	295	313	380	—
9 »	338	320	388	—	254
1 jaar	377	—	—	—	261

(1) Wegens gebruik hoogovencement is toevoeging tras achterwege gelaten. Voor de palen gemaakt op 3/6/24 is de samenstelling 1 1/4 cement, 1 3/4 zand, 2 grind en voor die gemaakt op 16/9/24 was zij 1 1/8: 1 3/4: 2. De partij voor de palen van 5/6/24 betrof een proeflevering, de tweede partij een normale levering. Deze hoogovencement is niet dezelfde als die, genoemd onder III.

II. Beton voor schorten en vloerplaten.

Samenstelling: 1 cement, 0.25 tras: 0.8 duinzand: 1.6 rivierzand: 2.6 grind.

Cementsoort.	A	A (1)	Bs	Bs	B
Vervaardigd op	10/9/24	25/2/25	22/12/24	5/1/25	28/1/25
Vastheid na					
28 dagen	104	192	90	—	81
45 dagen	—	—	—	86	—
2 maanden	150	220	154	—	99
3 »	154	—	149	122	—
6 »	—	289	240	179	192
9 »	212	—	—	—	—
1 jaar	218	—	—	—	—

(1) In plaats van 1 cement 1/4 tras is wegens niet tijdigen trasaanvoer 1 1/11 cement verwerkt.

III. Beton voor muurblokken.

Samenstelling: 1 : 1/3 : 0.9; 1.8 : 3 voor H: 1 1/6 : 0.9 : 1.8 : 3.

Cementsoort.	A	A	H	H	Bs	Bs
Vervaardigd op	24/9/24	2/10/24	31/10/24	25/11/24	14/11/24	4/3/25
4 weken	113	—	136	—	70	—
6 »	—	162	—	173	—	122
8 »	150	—	171	—	—	—
13 »	170	138	194	212	120	166
26 »	—	162	—	247	—	208
40 »	231	192	248	—	194	—
52 »	277	249	—	—	—	—

Cementsoort	Bs (1)	Bs	Bs	Bs
Vervaardigd op	11/3/25	20/3/25	23/3/25	27/3/25
4 weken	46	73	107	81
6 »	—	—	—	—
8 »	63	151	159	156
13 »	—	188	196	198
26 »	132	217	197	226

(1) Plaatselijk verontreinigd grind.

vloeien van de beton ontmenging optreedt, anderzijds schijnt er reden om aan te nemen, dat de hoogere temperatuur, bij de chemische bindingsverschijnselen ontstaan van gunstigen invloed zijn. Daarom zijn een viertal blokken uit den gereed gekomen muur gehakt (fig. 3) en deze blokken onderzocht. De normale proefblokken zijn tegelijk met muurblok 10 gemaakt op 14 November 1924. Het resultaat van het normale proefblok-onderzoek was:

na 27 dagen . . . . . 70 kg/cm²
„ 3½ maanden . . . . . 120 „
„ 9 „ . . . . . 194 „

terwijl de vier uit den muur gehakte blokken de volgende uitkomsten gaven (op ± 7 maanden na het gieten van den muur):

kubus 30/30/30 . . . . 153 en 116 kg/cm²
„ 20/20/20 . . . . 128 „ 92 „

Door een vijfde blok liep een stortnaad, waarop het afbrak. De vastheidscijfers liggen dus ongeveer bij die van 3½ maandsche proefblokken. Men moet bij de beschouwing der cijfers in aanmerking nemen, dat de uit den muur gebroken blokken zwaar gehamerd worden, vóór zij bruikbaar zijn om beproefd te worden.

De onregelmatigheden der uitkomsten in de tabellen I, II en III toonen aan, dat de wijze van menging en watertoevoer, de verdere behandeling en de weersomstandigheden soms in nadeeligen zin kunnen samenwerken. Geleerd door de ondervinding van het eerste jaar zijn de proeven groter in aantal geworden en worden thans reeds blokken na 7 dagen gebroken om zoo spoedig mogelijk verkeerde behandeling vast te stellen. Dè breekproeven bewezen daarvoor reeds gewichtige diensten, maar nog steeds doet de toeneming der gegevens nieuwe vragen rijzen, naar welker beantwoording naarstig gezocht wordt,

Laboratoriumvastheden van de mortel 1 : 3 in kg/cm².

Cementsoort.	A		Bn		Bs		H	
	trek	druk	trek	druk	trek	druk	trek	druk
1 + 6 dagen	22.7—34.9	259 (1)—404	35.2—35.7	393—419	22.4—30.1	231—324	32.3—35.5	294—318
1 + 27 dagen	29.2—38.9	511 (1)—555	— —	— 586	— —	426—514	— —	510—542
1 + 83 dagen	— —	— —	— —	— —	— —	517— —	— —	— —

(1) Deze uitkomsten hebben niet betrekking op dezelfde cement. Met de cement met 259 kg/cm vastheid na 1 + 6 dagen zijn geen verdere onderzoekingen gedaan.

Digitized by Google

maar welke in de eerste plaats een langen termijn voor onderzoek vorderen. Toch bestaat er alle grond om te hopen, dat, behalve voor de directe contrôle op het uitgevoerde werk, de verzamelde gegevens ook van nut voor wijder kring dan voor den sluisbouw zelf zullen zijn.

d. Temperatuurwaarnemingen. Ten einde vast te stellen, welke temperatuurschommelingen in de dikke betonmassa's der muren optreden tengevolge van de chemische reacties bij de binding en verharding van cement en de afkoeling na de ontkisting (deze vond plaats ongeveer 8 dagen na de betonstorting) zijn op 6 plaatsen in de beton buizen ingelaten,

UITHAKKEN VAN PROEFBLOKKEN UIT DEN GEREEDGEKOMEN MUUR.

Fig. 3

waarin kwikthermometers, welke konden worden waargenomen door deze, na opening der buizen, uit de buizen naar buiten te trekken; daarna werden de thermometers weder in de buizen afgelaten en de buizen gesloten. Het verloop der temperatuur is verschillend voor de cementsoort en de buitentemperatuur (fig. 4, 5 en 6).

Deze diagrammen worden alleen gegeven om een indruk van het verloop te geven; bij het binnenhoofd zullen deze waarnemingen in dikkere muurblokken herhaald worden.

Bij het zien der groote temperatuurstijgingen doet zich de vraag voor of de verhoogde aanvangstemperaturen invloed ten goede op de vastheid hebben, daar immers in het algemeen in den zomer de proefblokken ook hooger aanvangsvastheden vertoonen. Ten einde dit na te gaan, zijn twee maal twee series proefblokken van cement *H* resp. *Bs* gemaakt; de helft dezer proefblokken onderging de normale behandeling, d. w. z. na ontkist te zijn, bleven zij op het stort staan en genoten dezelfde behandeling als de muurblokken, waartoe zij behooren (vochtig houden, afdekken tegen vorst, blootstelling aan vorst, sneeuw, zonneschijn, enz.), de andere helft werd in een moffeloven geplaatst, waarvan de temperatuur werd geregeld volgens de traplijn, welke in de diagrammen 5 en 6 is aangegeven. De blokken werden dagelijks bevochtigd. Het resultaat is het volgende.

Vergelijking van vastheden van proefblokken in de buitenlucht en in een moffeloven.

Samenstelling:	$1^1/_{10}:0.9:1.8:3$		$1:0.35:1.8:3$	
Cementsoort.	*H*		*Bs*	
Behandeling	buitenlucht	oven	buitenlucht	oven
Vervaardigd op	25 November 1924		4 Maart 1925	
na:				
6 weken	173	199.5	122.3	150
13 »	212	259.—	165 7	157.3
26 »	247	220	208	167.7

Men ziet bij beide series een voorspoedige ontwikkeling der vastheid bij de ovenblokken en daarna een achteruitgang, de buitenluchtblokken gaan vooruit. De achteruitgang der vastheid schrijf ik toe aan de te groote droogte der blokken, waardoor verdere verharding na het verlaten van den oven niet mogelijk is. Dit is in tegenstelling met het inwendige van den muur, waar het water, door duinzand en tras vastgehouden, langzaam wordt afgegeven en vermoedelijk toeneming der vastheid nog verder plaats vindt. De proeven zullen bij het binnenhoofd, als er gelegenheid en tijd voor is, herhaald worden.

e. Bemaling. De bovenbemaling gaf geen aanleiding tot eenigerlei bezwaar. Zij kon steeds des nachts plaats vinden, waardoor de kosten niet meer bedroegen dan circa f 300 per maand, boven de installatiekosten, waarvoor op dit werk niet meer dan ± f 3000 drukken.

TEMPERATUUR WAARNEMINGEN IN DEN SCHUTKOLKMUUR.

Cement *A*.

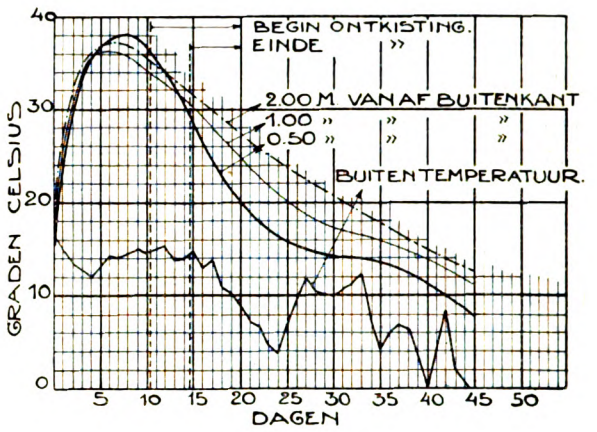


Fig 4

Hoogovencement.

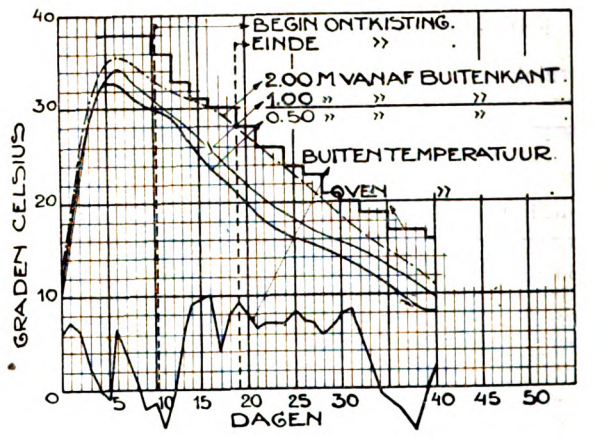


Fig. 5.

Cement *B*.

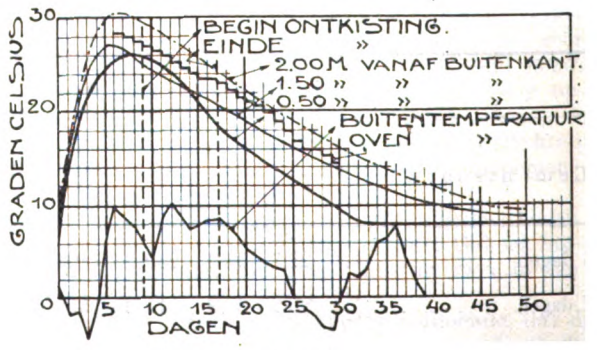


Fig. 6.

De bronbemaling van het diepduinwater was als ontwatering een volledig succes. De levering van bruikbaar drinkwater aan de provinciale prise d'eau te Wijk aan Zee, werd op den duur echter moeilijker, omdat langzamerhand een toeneming van chloorgehalte werd waargenomen. Er moest toen worden onderzocht of die verzouting een gevolg was van een

Digitized by Google

stijging van de diffusiezône of van een horizontale doorbraak (aanzuiging) van zeewater. Met het groot aantal waarnemingputten werd aangetoond, dat noch het een, noch het ander het geval is. Het water onder de kleilaag op 40 m — N.A.P. (zie blz. 749 van 1924) bleek onveranderd van samenstelling, evenals rondom den sluisbouw het water tusschen de kleilagen op 18 m — N.A.P. en 40 m — N.A.P. Na een langdurig systematisch onderzoek bleek de oorzaak der stijging van het chloorgehalte de volgende: Het water boven de kleilaag op 18 m — N.A.P. is brak, als gevolg van de infiltratie van het brakke kanaalwater. Door het plaatsen van den betondamwand (zie 34*a* op blz. 774 van 1924) met behulp van voorspuiten, wordt de afstrooming van het kanaalwater naar de schutkolk verhinderd en krijgt dit water een hoogeren druk achter dan vóór den wand. Door de spuitgaten langs den damwand en om de palen kan het zoute water in het zoetwaterbassin dringen, daar waar de zoetwaterdruk onder de kleilaag op 18 m — N.A.P. *lager* is dan de zoutwaterdruk er boven. De proef op de som moest voor deze hypothese worden gegeven, wanneer de schutkolkbronbemaling zou worden stopgezet. Dan stijgt de zoetwaterdruk en wordt hij grooter dan de zoutwaterdruk. De uitkomst heeft bewezen, dat de hypothese juist was. Zoodra de schutkolkbronnen werden afgekoppeld, hield de verzouting op.

De kosten der bronbemaling, welke dag en nacht werd voortgezet (dus hoogere stroomprijs), voortdurende contrôle vereischt (dus bediening) hebben, na aftrek der inkomsten van het geleverde water, gekost ongeveer f 30.000. De totale bemalingskosten (de bovenbemaling had over langeren termijn plaats dan de diepduinwaterbemaling) bedroegen ongeveer f 40.000 (inclusief bediening en installatiekosten, welke laatste ten deele ten laste der verder uit te voeren werken zijn gebracht). De bemaling werd in eigen beheer uitgevoerd.

f. Bouwkosten. Het cement werd den aannemer geleverd tegen den in het bestek bepaalden prijs van f 30 per ton. Het cement werd door het Rijk tegen lageren prijs ingekocht. Na aftrek van dit rabat op de aannemingssom, van minder werk ontstaan door wijziging in het heiplan, als gevolg van de uitkomsten der proefheiing (zie blz. 770 onderaan van 1924) en na meer en minder werk van de afrekening, ingevoerd te hebben, blijken de 523.60 m schutkolkmuur te hebben gekost f 1.576.337 of f 3.010 per strekkenden meter.

HOOFDSTUK VI.

Ontwerp van het binnenhoofd.

Na de schutkolkmuren kwam het binnenhoofd voor uitvoering in aanmerking. Dit wordt vóór het buitenhoofd gebouwd,

DOORSNEDE OVER DEN SLUISPUT TER PLAATSE VAN DE DEURKAS.

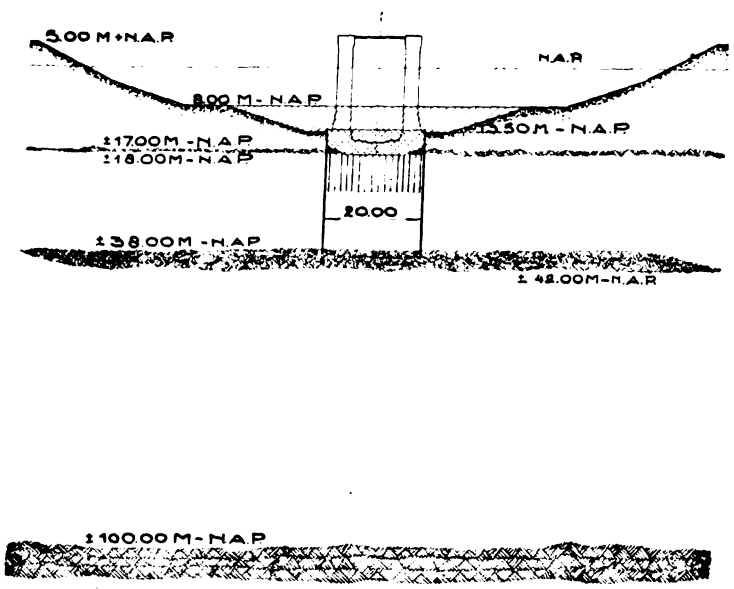


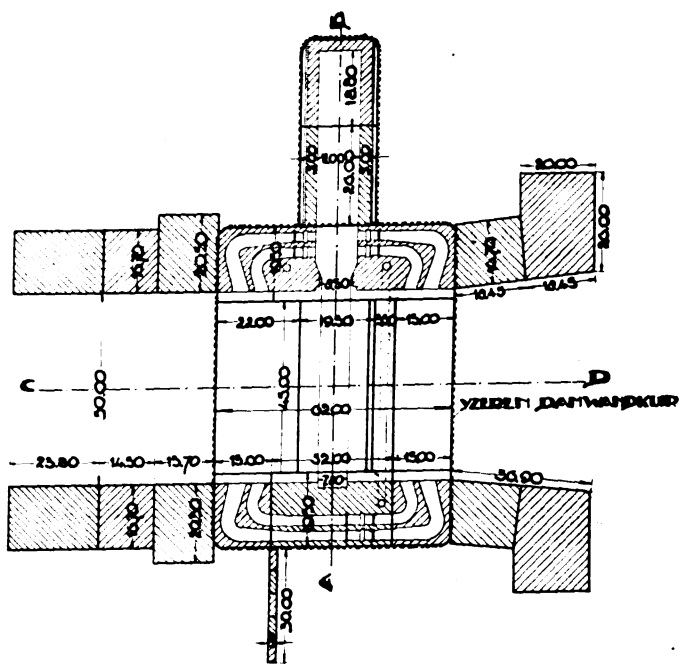
Fig. 7.

omdat voor het binnenhoofd de fundeeringsdiepte minder diep is en dus de verrassingen, welke werken op groote diepte met zich kunnen brengen, van geringeren aard zullen zijn. Verder sluit het minder groote binnenhoofd beter in het programma van de verdeeling der gelden over de verschillende dienstjaren en ten slotte past deze bouw beter in het programma van de ontgraving der grondmassa's.

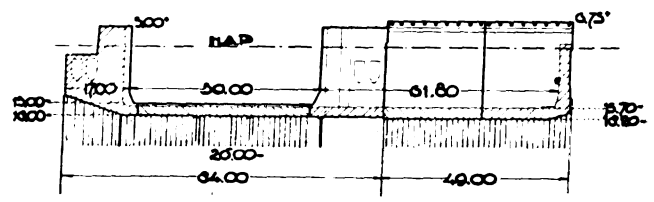
Er werd een ontwerp uitgewerkt en wel, dat, waarbij een uitvoering in den droge werd aangenomen onder gebruikmaking van ijzeren damwand als beschreven in Hoofdstuk I. In het bestek werd den inschrijvers gelegenheid gegeven ook een aanbieding te doen voor een ontwerp met pneumatische fundeering. Het werk werd voor f 2.976.000 opgedragen aan de Hollandsche Maatschappij tot het maken van Werken in

VERDEELING BINNENHOOFD IN BOUWBLOKKEN.

Plattegrond



Doorsnede A B.



Doorsnede C D.

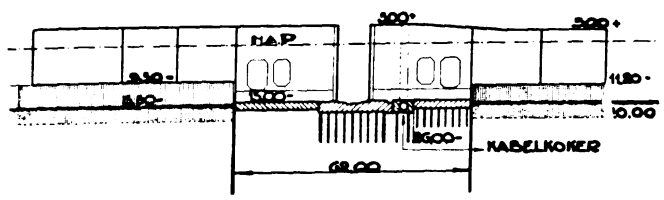


Fig. 8

Gewapend Beton, welke ook een aanbod deed om het sluishoofd pneumatisch te fundeeren voor f 3.275.000.

Het sluishoofd wordt gefundeerd op omstreeks 18 m — N.A.P. In het kort komt de werkwijze hierop neer (fig. 7). De sluisput was reeds vóór de besteding tot op 8 m — N.A.P. ontgraven. Nadat (door de directie) de spanning van het water onder de kleilaag op 18 m — N.A.P. was verminderd tot de stijghoogte minder was dan 9 m — N.A.P., kon de put tot 13.50 m — N.A.P. worden uitgegraven. Er is dan geen gevaar voor opbarsten van de kleilaag, omdat de druk van den overblijvenden grond, hoog ± 4.50 m, evenwicht maakt met den waterdruk van hoogsten 9 ton per m². Daarna zou de lange ijzeren damwand worden geplaatst. Zoodra deze gesloten is, kan de laatste ontgravingsphase plaats vinden.

Digitized by Google

Het sluishoofd beslaat een groot oppervlak, ongeveer 62 × 133 m. De verschillende onderdeelen ondergaan niet alleen een zeer afwisselende, maar ook een zeer ongelijke belasting. De fundeeringsdiepte op ± 18 m — N.A.P. valt samen met een betrekkelijk slappen grondslag van zeer fijn beweeglijk zand. Een en ander leidde tot het besluit het sluishoofd op te lossen in een groot aantal bouwblokken gefundeerd op betonpalen (fig. 8), ten einde de zetting tijdens den bouw en tijdens de exploitatie te beperken en daardoor de ongelijkheid van zetting zoo gering mogelijk te maken. Dit laatste is om twee redenen van gewicht:

1°. om de railbaan, waarover de deur moet loopen;

2°. om den kabelkoker, welke door den sluisvloer gelegd wordt.

De keuze van de paalfundeering stelde verder in de gelegenheid om de achterzijde van den onderkant der muren hooger te leggen dan den voorkant, onafhankelijk van de aanwezigheid van klei- en veenlagen.

Hoewel van de toepassing van palen voor de fundeering een beperking der zetting verwacht wordt, is toch de voegdichting er op berekend, dat een zetting van ruim 5 cm mogelijk is, zonder deze dichting te verbreken. Aan die dichting worden hooge eischen gesteld in de deurkas, omdat deze ook als droogdok voor onderzoek en in de uiterste gevallen voor herstelling der deuren moet kunnen dienen. Zij zal bestaan (fig. 9) uit

WATERDICHTE VOEGAFSLUITING.

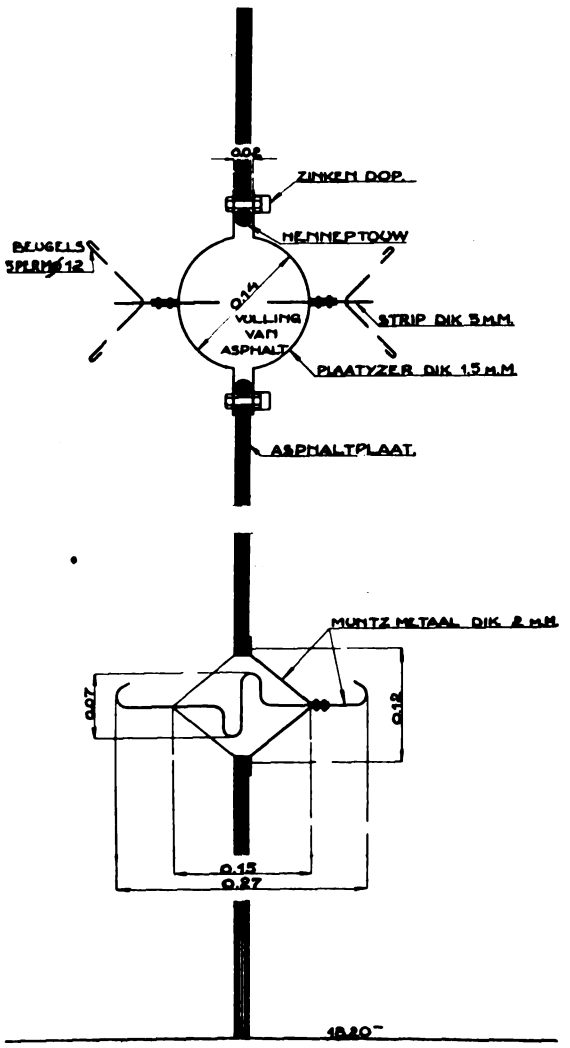


Fig. 9.

een afdichting met een Muntz-metalen plaat en een ijzeren koker, gevuld met asphalt.

De muren, welke den waterdruk tegen de deuren op de fundeering moeten overbrengen worden doorsneden door de groote riolen, met hun gebogen tracé en wisselende doorsnede. Er volgen dus zeer sterke doorsnede-veranderingen op elkander, welke bij ongewapend beton aanleiding zouden geven tot scheuren. Achter de aanslagen moet de beton versterkt worden om de groote aanslagdrukken (per deurregel tot 504 ton) over de muurblokken te verdeelen, terwijl de muren van groote consôlevormige teenen zijn voorzien, waarin groote buigende momenten kunnen optreden. Daarom is een groote hoeveelheid rondstaafijzer in de muren verwerkt, hetgeen men bij het eerste aanschouwen der zeer zware en massieve blokken niet zou verwachten. Behalve langs de riolen en achter de aanslagen is de wapening uitgewerkt als een raamwerk van dubbele staafnetten, waartusschen open vakken gespaard zijn van in plattegrond ongeveer 2.50 m × 2.50 m. Deze concentratie der wapening in doorgaande wanden is gekozen met het oog op de uitvoering.

Evenals de schutkolkmuren wordt de beton van het sluishoofd onbekleed gelaten. Alleen de slagstijlen, drempels, schuifbanen en dekzerken zullen van graniet gemaakt worden.

Terwijl aanvankelijk de ijzeren damwand zeker alle onderloopschheid zal verhinderen, moest er mede rekening gehouden worden, dat de ijzeren wand op den duur zal wegroesten. Daarom is onder de sluis een stelsel van gewapend beton- en houten damwanden ontworpen, hetwelk elke kans van onderloopschheid na vertering van den ijzeren wand moet keeren. De deurkas, waaromheen om de in Hoofdstuk I onder *f* genoemde redenen, geen riolen worden gebouwd (het water zal door de deurkas heen worden gevoerd), kon een zeer eenvoudige constructie krijgen. Als droogdok zal deze deurkas slechts zelden dienst kunnen doen, daar immers bij zoodanig gebruik het geheele bedrijf van de sluis stil staat. De deurkas behoeft dus niet zoo ruim ontworpen te worden als de beide deurkassen van het buitenhoofd, welke wel als zoodanig kunnen gebruikt worden zonder het sluisbedrijf te storen. De muren

DOORSNEDE OVER DE DEURKAS.

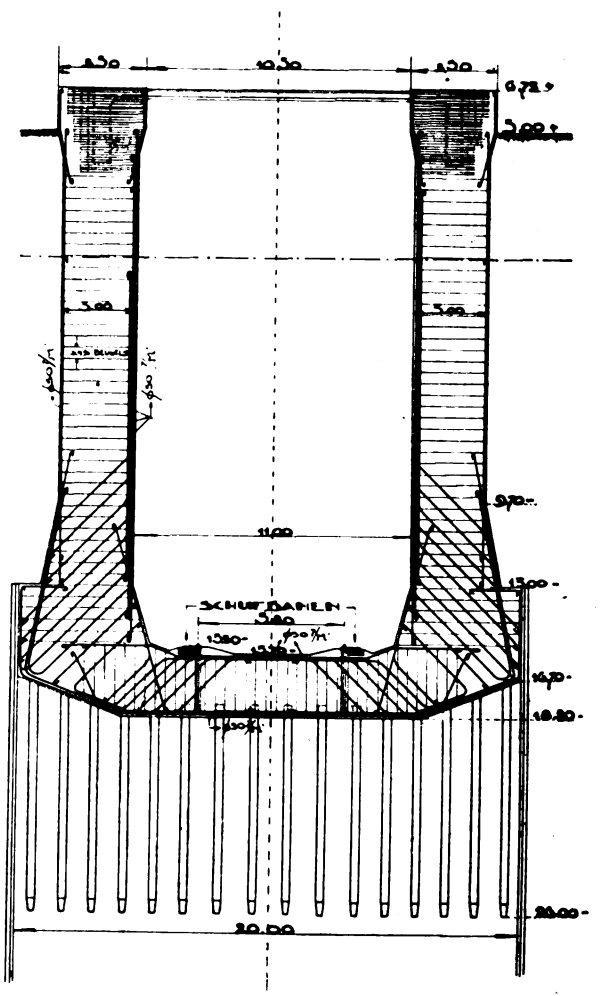


Fig. 10.

van de deurkas van het binnenhoofd zijn ontworpen als een U-vormige bak, waarvan de bovenranden nog gekoppeld worden door ijzeren liggers. Deze constructie wordt geheel als gewapend beton uitgevoerd; de muren krijgen dus veel lichtere afmetingen dan de hoofdmuren van het sluisgebouw (fig. 10).

Digitized by Google

HOOFDSTUK VII.

De deuren.

De deuren,drie in getal, zullen zijn roldeuren van het regeldeur-type. Behalve haar geweldige afmetingen, hebben deze deuren eenige eigenaardigheden, welke invloed hebben op de constructie van het sluisgebouw en daarom hier kort vermeld zullen worden. Het ontwerp en den bouw dezer deuren is een interessant werk, waarop bij een volgende gelegenheid zal worden teruggekomen.

De deuren zijn einde 1924 naar een vastgesteld plan aanbesteed in één bestek met de afsluitcaisson voor de deurkassen en aangenomen door de N. V. Burgerhout's Scheepswerf en Machinefabriek voor f 965.000. Dit ontwerp was opgemaakt in samenwerking tusschen de directie van den Sluisbouw en de Technische Bureaux van de Ned. Scheepsbouw-Maatschappij en Werkspoor te Amsterdam, zoodat volledig met de eischen van modernen scheepsbouw en fabriekspractijk was rekening gehouden.

De deuren bestaan uit twee wanden (fig. 11) op een afstand

DWARSDOORSNEDE ROLDEUR.

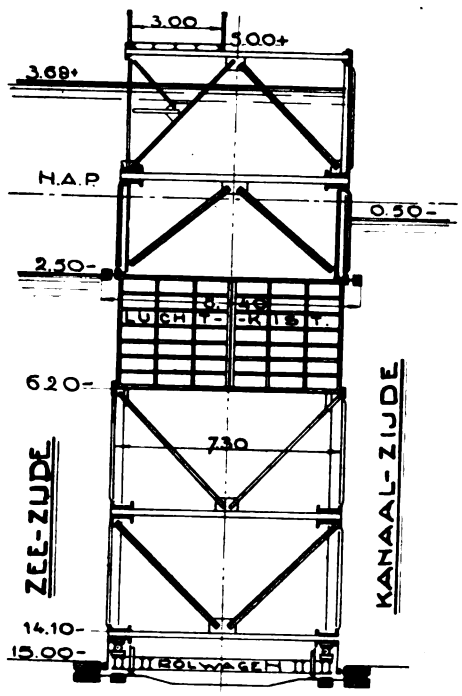


Fig. 11.

van 7.30 m. Tusschen de wanden zijn 5 regels gebouwd, welke den waterdruk van de beplating naar de aanslagen overbrengen. De onderste regel ligt 0.90 m boven den onderaanslag. Het gedeelte onder den onderregel is ontworpen als een veerende plaat, zoodanig, dat de onderregel vrij kan doorbuigen. De slagdrempel krijgt daardoor geen waterdruk van beteekenis op te nemen. De aanslaghoogte kan dan klein zijn. Hiermede wordt bereikt, dat de gleuf, waarin de deur beweegt niet diep behoeft te zijn, waardoor de onderkant van de fundeering hooger kan liggen dan bij een diepe gleuf.

De derde en vierde ligger van onder zijn als volle wandliggers ontworpen. Met twee waterdichte eindschotten, vormen zij tusschen de beide wanden de z.g.n. luchtkist. Deze luchtkist is door een hoofdschot in de lengterichting en een aantal dwarsschotten in een aantal waterdichte compartimenten verdeeld, waardoor de gevolgen van eventueele aanvaringen kunnen worden gelocaliseerd.

De deur is voorzien van aanslaglijsten van groenharthout. De breedte over de aanslagen is aan de deurkastzijde 8.40 m, aan de deurniszijde 7.70 m. De ruimte tusschen de slagstijlen is 8.50 m, resp. 7.80 m. Deze speling is noodig voor het in verticalen stand in- en uitdrijven der deur (fig. 12).

Die speling veroorzaakt een heen en weer schuiven van de deur, als de richting van den waterdruk verandert.

De deur beweegt zich normaal op twee rolwagens, welke bewogen kunnen worden op aan den vloer bevestigde rails. Bij gesloten deur blijven de rails en rollen stil staan, maar de deur moet kunnen bewegen. Daarvoor zijn op de rolwagens rollen ontworpen, welke met hun lengte-as evenwijdig aan de rails, zich bewegen kunnen op hellende vlakken, vast verbonden aan de rolwagens (fig. 13). De deur valt, zoodra zij geen

HET UITDRIJVEN VAN DE ROLDEUR.

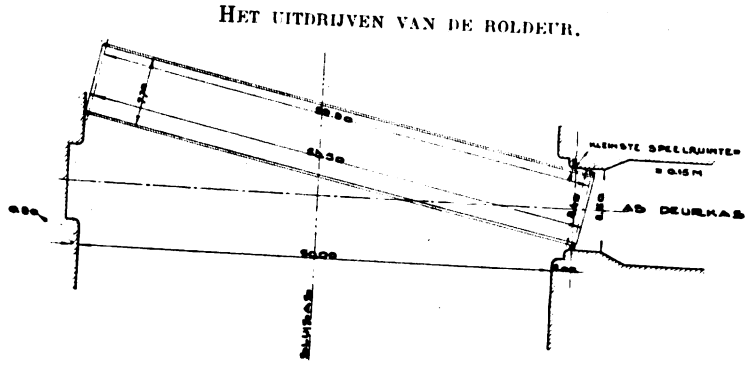


Fig. 12.

water keert, in den middenstand terug en heeft dan aan weerszijden van de aanslagen 5 cm speling. Zoodra de waterdruk zekere maat overschrijdt, rolt zij naar den aanslag en sluit de deur waterdicht. Door deze constructie is de zijdelingsche druk op de rails gering.

De deur zal aan ijzer en staal wegen ongeveer 1175 ton. De luchtkist, geheel ledig, en het zich onder water bevindende deel van de deur, geven een opdrijving van ± 1450 ton. Met het oog op de beweging van de deur in bewogen water (als gevolg van deining, enz.), zal zooveel water worden toegelaten, dat daardoor de bedrijfsdruk ± 80 ton bedraagt. Bij aanvaring van de luchtkist zullen hoogstens 2 van de 16 compartimenten worden gevuld. Met het reeds aanwezige water kan dan de druk op de rolwagens stijgen tot 130 ton per wagen. De rolwagens zijn berekend op een druk van 160 ton. Als de deur in het dok staat, kunnen de rolwagens de deur niet dragen. Vóór de deur gedokt wordt, moet men de drijfkist zooveel leegpompen tot de rolwagens geheel vrijgegeven worden; deze blijven dan in de doorvaartopening op de rails staan en kunnen met een

ROLWAGEN

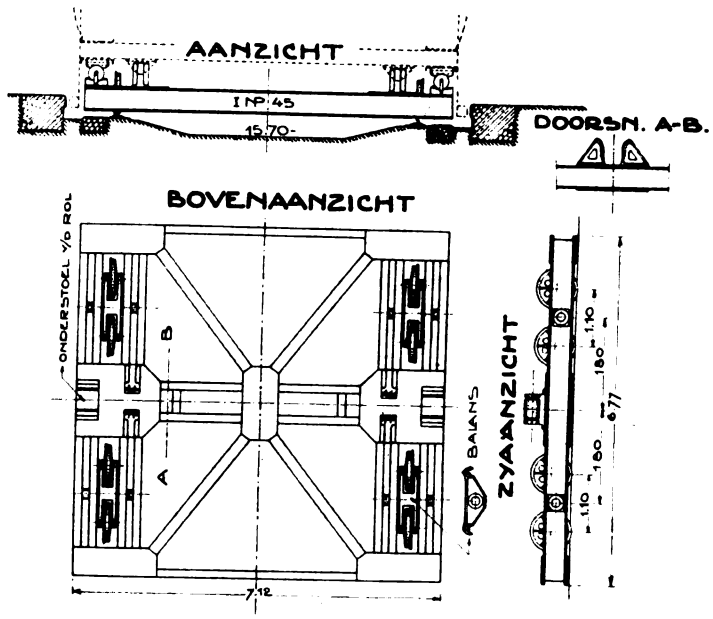


Fig. 13.

drijvenden kraan op het droge worden gebracht. De deur kan drijvende in de deurkas worden getrokken en wordt daar dan weer geballast en gestreken op haar schuifhouten.

Het in drijvenden toestand in de deurkas brengen van de deur maakt het noodig de stempeling der deurkaswanden zóó hoog te leggen, dat de deur daaronder nog kan doorvaren. De bovenkant der deurkasmuren ligt daarom op 6.75 m + N.A.P.

De bovengenoemde schuifhouten bieden tevens gelegenheid de deur als schuifdeur te laten dienst doen als bij ernstige slijtage of gebreken aan de railbanen de rolwagens niet gebruikt kunnen worden. De schuifhouten van groenharthout loopen dan over granieten schuifbanen, welke in den sluisvloer zijn ingelaten (fig. 10). In het normale bedrijf liggen de onderkanten der schuifhouten 5 cm boven de schuifbanen.

Digitized by Google

De deuren zijn berekend op een maximum waterdruk van 4.50 m. Zij dienen niet voor drooglegging der railbanen, zooals bij de Duitsche sluizen is ontworpen, daar voor de IJmuider sluis de caisson volgens het denkbeeld van ir. JOSEPHUS JITTA (zie blz. 748 van 1924) zal kunnen worden gebruikt.

De luchtkist wordt voorzien van een vlakke beplating, de wanden boven en onder de luchtkist worden gemaakt van Buckelplaten.

Over de keuze der bewegingswerktuigen van de deur is nog geen beslissing genomen.

HOOFDSTUK VIII.

Bouw van het binnenhoofd.

Ontgraving en bemaling.

Na hetgeen in vorige hoofdstukken is medegedeeld, kan deze toelichting kort zijn. De ontgraving van 8 m — tot 13.50 m — N.A.P. geschiedde met een excavateur (fig. 14), nadat deze

ONTGRAVING BINNENHOOFD TOT 13.50 M — N.A.P.

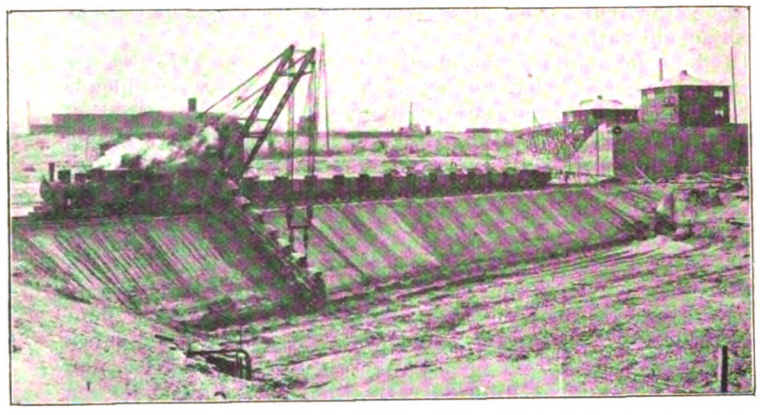


Fig. 14.

grondschijf was drooggelegd met een secundaire bronbemaling rondom den put, bestaande uit 2″ bronnen met een filter van 15 m — tot 17 m — N.A.P. Deze bemaling bereikte zeer langzaam haar doel, daar de kleilaagjes op 12.50 m — N.A.P. tot 14 m — N.A.P. (zie fig. 9 van Hoofdstuk I) het wegzakken van het bovenwater belemmert.

Voor de ontgraving begon, was van Rijkswege een drietal bronnen geplaatst met het filter van ± 35 m — N.A.P. tot 25 m — N.A.P., met een filterdiameter van 0.20 m en een boorbuisdiameter van 0.50 m. Deze werden bemalen door een nieuw Rijkspompstation, gelegen op 12 m — N.A.P. Deze bemaling is geleidelijk uitgebreid tot 6 nieuwe bronnen, terwijl aan deze bemaling tevens zijn aangesloten 6 oude bronnen met een diameter van 0.15 m, welke hebben gediend voor de proefbemaling en nog niet getrokken waren. Geleidelijk werden ook de pompen van het pompstation der schutkolkbemaling overgebracht naar het nieuwe pompstation. De aannemer, die voor het voorspuiten van den langen damwand verplicht is zoet water te gebruiken, heeft naast het Rijkspompstation een eigen pompstation ingericht; de zuigleiding zijner pompen sluit aan op den in het Rijksstation opgestelden vacuümketel. Het water is zeer rijk aan gas en bovendien geeft de ± 250 m lange zuigleiding in bewegelijk terrein aanleiding tot kleine lekken. Daarom moet uit den vacuümketel intermetteerend door een vacuümpomp lucht worden weggezogen.

Pompstation.

In het pompstation (fig. 15) zijn opgesteld: een 75 l hoogedrukpomp *A*, welke water levert aan het Provinciaal Waterleidingsbedrijf van Noord-Holland te Wijk aan Zee, een 15 l hoogedruk-pomp *B*, welke langs dezelfde buis water levert aan de hoogovens, een 50 l (*C*) en een 125 l (*D*) lagedruk-pomp. Berekend was, dat uiterlijk 146 l water zou zijn weg te malen. Dit blijkt niet het geval te zijn. Met de pomp *A* wordt voldoende afzuiging bereikt. Overdag, als de spuitpompen van den aannemer zuigen kan de installatie niet voldoende water leveren (bij de gevorderde depressie) om ook nog 75 l per seconde aan Wijk aan Zee te leveren. Dan worden de pompen *B* en *C* in werking gesteld en *C* zelfs zoodanig „geknepen" als in verband met de werking van de pompen des aannemers noodig is. Het water van de pompen *C* en *D* wordt naar het Noordzeekanaal afgevoerd, daarom worden deze pompen zoo min mogelijk gebruikt.

Aan het Provinciaal Waterleidingbedrijf van Noord-Holland is tot dusver 3.000.000 m³ water geleverd boven de 1.800.000 m³, welke het uit de proefbemaling heeft betrokken. Het zoutgehalte van de nieuwe bronnen beantwoordde geheel aan de verwachtingen, het bedroeg niet meer dan 38 à 42 mgr per l, hetgeen normaal is voor zoet duinwater. Toen tengevolge van het doorspuiten van de kleilaag op 18 m — N.A.P. aan de kanaalzijde het kanaalwater weder eenigen toegang tot het diepe water kreeg, is het zoutgehalte iets gestegen, echter tot dusver niet hinderlijk.

De waterlevering aan het Provinciaal Waterleidingbedrijf is blijkens het verslag van dat bedrijf over het jaar 1924 aan de prise d'eau te Wijk aan Zee zeer ten goede gekomen. Na vermeld te hebben dat op 27 Juni 1924 het nieuwe Pompstation in het Provinciaal Duingebied bij Castricum werd geopend, wordt in dat verslag op blz. 6 medegedeeld:

POMPSTATION VOOR DIEP WATER.

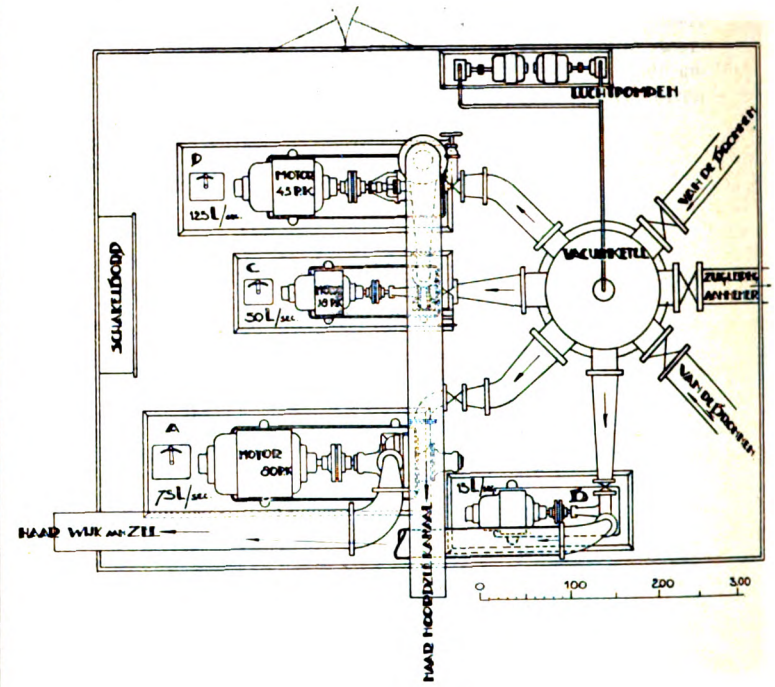


Fig. 15.

„Intusschen behoefde in 1924 van het nieuwe pompstation slechts op bescheiden schaal gebruik te worden gemaakt. De waterrijkdom van de waterwinplaats bij Wijk aan Zee was, als gevolg van den ruimen en regelmatigen aanvoer van water uit een fundeeringsput ten behoeve van den bouw der nieuwe sluis te IJmuiden (zie Jaarverslag 1923, blz. 6), zoo groot, dat deze prise d'eau zeer gemakkelijk alleen het benoodigde water zou hebben kunnen leveren, indien de transportmiddelen toereikend waren geweest, wat uit den aard der zaak niet het geval was. Tengevolge van dien waterrijkdom behoefde het pompstation bij Castricum slechts te werk worden gesteld, indien door een buitengewoon groot waterverbruik, dan wel door reparatie of door andere bijzondere bedrijfsomstandigheden op sommige deelen van het etmaal aan het transportvermogen, dat aan het pompstation bij Wijk aan Zee ten dienste staat, abnormaal hooge eischen werden gesteld, dan wel indien een economische bedrijfsvoering het buiten werking stellen van het pompstation bij Wijk aan Zee gewenscht deed zijn.

De irrigatie met een deel van het water uit den sluisput, zooals die werd toegepast, alsook de rust, welke aan eigen waterwinningsmiddelen kon worden gegund, hebben, gelijk uit vele waarnemingen blijkt, de grondwaterstanden in de winplaats bij Wijk aan Zee zeer doen rijzen en weer toestanden in het leven geroepen, welke niet veel verschillen van die, welke bestonden in 1885, toen met de exploitatie van dit terrein werd begonnen. Op enkele plaatsen zijn groote duin-

Digitized by Google

plassen ontstaan, waarin een moerasflora zich gaat vormen en waarin tal van watervogels zich met voorliefde ophouden."

Hydrologisch onderzoek.

De dagelijksche waarneming van de stijghoogte van het water in de verschillende grondlagen en de wekelijksche waarneming van het chloorgehalte in een aantal filters in de omgeving der diffusiezône, tusschen zoet en zout water, werden, in overleg met den directeur van het Rijksbureau voor Drinkwatervoorziening, W. F. J. M. Krul, regelmatig voortgezet. Deze waarnemingen dienen om gegevens te krijgen over den invloed der sluisbouwbemaling op de omliggende watervoorzieningen en op de ligging der diffusiezône.

Aan de hand van deze gegevens kan dan de Minister van Arbeid, Handel en Nijverheid beoordeelen of, met het oog op de belangen der watervoorzieningen, ook de bouw van het buitensluishoofd „in den droge" kan worden toegestaan.

Inrichting van het werkterrein.

Zoodra het weder het toeliet moest worden begonnen met het maken van betonpalen en damwanden. Daar de aannemer van de schutkolkmuren den put van het buitenhoofd nog bezet hield en ook de tijd voor beschikbaarstelling van dit terrein met het oog op den bouw van het buitenhoofd beperkt was, heeft de aannemer van het binnenhoofd een nieuw werkterrein ingericht (fig. 16). Dit ligt oostelijk van het binnenhoofd op 3 m — N.A.P. Een steiger werd uitgebouwd in het reeds voltooide deel van het binnentoeleidingskanaal. Uit fig. 15 en de luchtfoto van fig. 17 is zonder verderen uitleg het gebruik van het terrein te zien.

Overzicht van de palenfabriek.

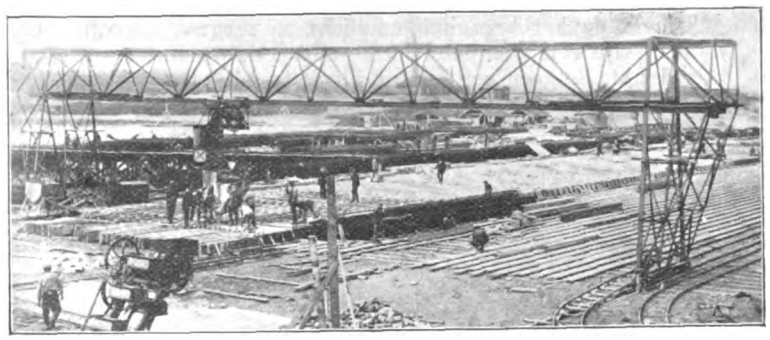


Fig. 18.

Inrichting werkterrein.

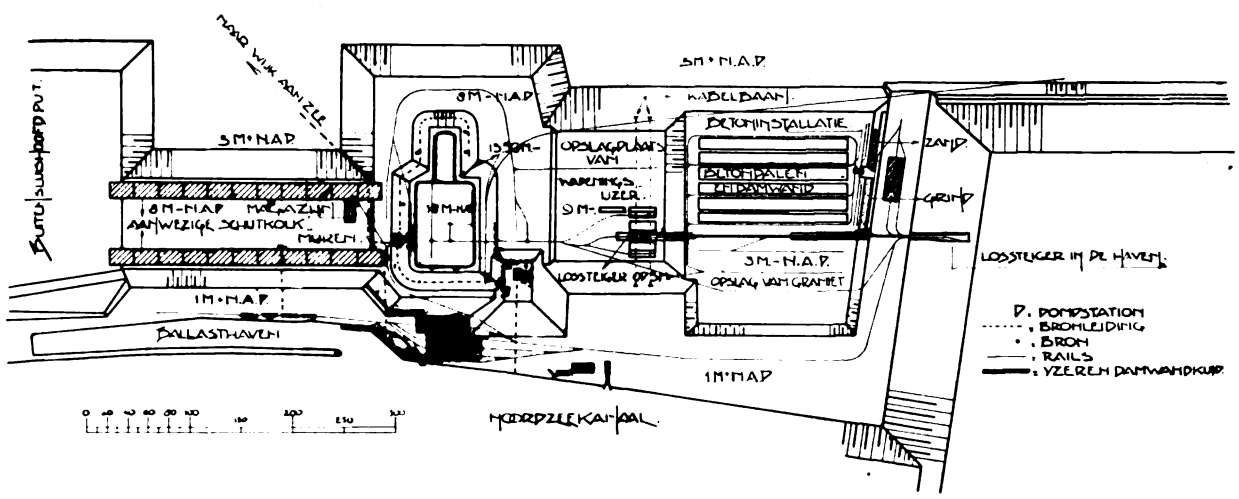
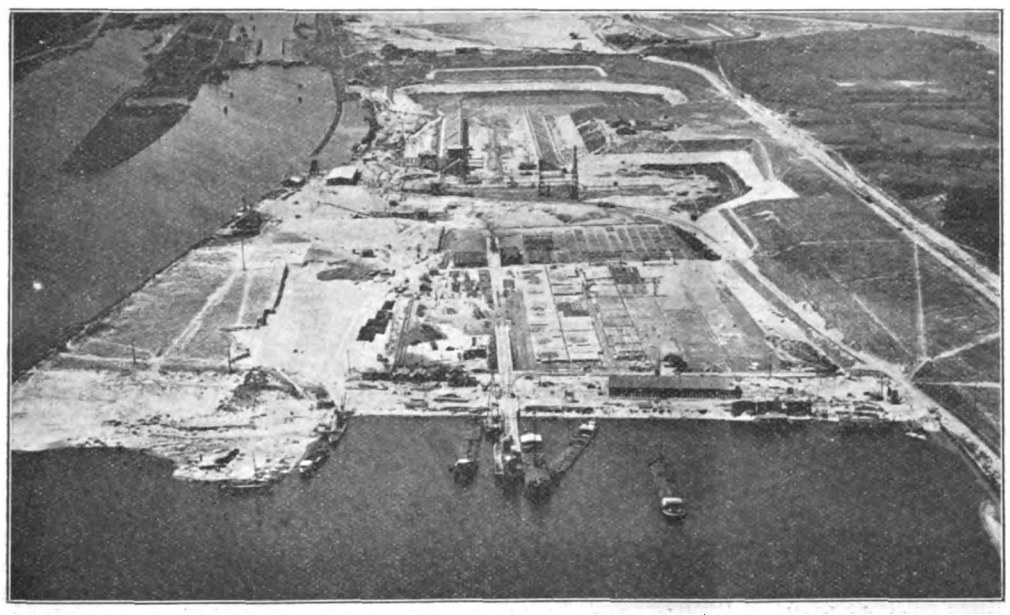


Fig. 16.

Werkterrein in vogelvlucht.



Luchtfoto K. L. M.

Fig. 17.

Als eigenaardigheid is er op te wijzen, dat, om terrein te sparen de palen in stapels van 3 hoog, de damwanden in stapels van 2 hoog worden aangemaakt. Het terrein is verdeeld in z.g.n. palenvelden, waarin de palen liggen evenwijdig aan de straten, waar de lengte der palen (5—16 m) zeer ongelijk is.

Voor het storten van de palen wordt een electrische brugkraan gebruikt, welke gemakkelijk van veld naar veld is te brengen (fig. 18).

Het heien van den langen ijzeren damwand.

Dezelfde steiger in het binnentoeleidingskanaal werd gebruikt voor het lossen van ijzeren damwand, waarvan ongeveer 1600 ton noodig was. De planken werden niet ineengeschoven aangevoerd. Op twee wagentjes geladen, reed men ze naar een steiger in den werkput op 9 m — N.A.P., gelegen tusschen het palenveld en het binnenhoofd met den bovenkant op 3 m — N.A.P. Van deze steiger werden ze met een kabelbaan gebracht op 9 m — N.A.P. Het lossen was uitstekend inge-

Digitized by Google

richt en vorderde per dag met ± 150 ton. Daar de damwand, na ontgraving binnen de kuip, sterk op buiging wordt belast, is het traagheidsmoment van een plankenpaar van veel belang. Bij gewoon in elkander schuiven is dit traagheidsmoment aanvankelijk niet meer dan het dubbele van een enkele plank. Ten einde het traagheidsmoment te vergrooten, zijn met behulp van een stempelmachine (fig. 19), de sloten in elkander gedrukt, hetgeen een succes bleek te zijn.

SLOTEN-KNIJPMACHINE.

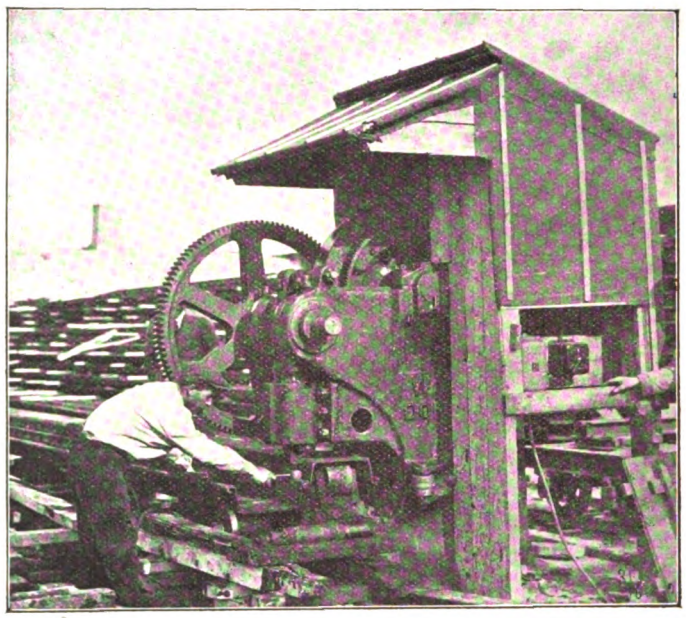


Fig. 19.

De abnormale lengte der planken van 26 m maakt het gebruik van een normale heistelling, welke op een paallengte van 18 m is ingericht, onmogelijk. De aannemer heeft dit bezwaar eenvoudig opgelost door de heistelling te verlengen met 8 m (fig. 20), hetgeen met het oog op de stabiliteit nog

VERHOOGDE MENCK- EN HAMBROCK STELLING.
Hoogte ± 32 m.

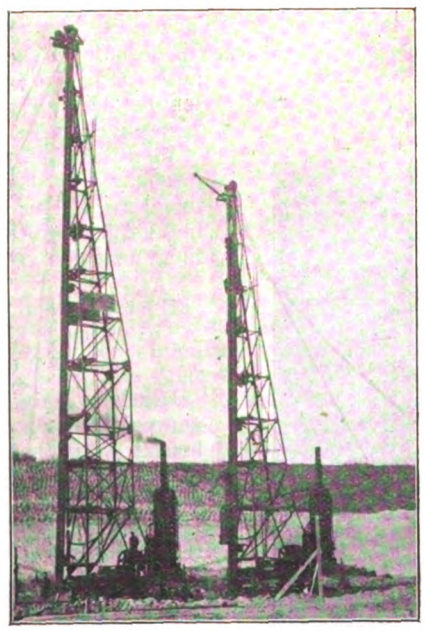


Fig. 20.

mogelijk was, daar alleen in verticalen stand werd geheid.

Daar vooral moest worden voorkomen, dat de kleilaag op 40 m — N.A.P. zou worden doorgespoten, was voorgeschreven, dat de planken door voorspuiten niet dadelijk op de volle diepte mochten worden gebracht. Er werden daarom twee machines gebruikt, de eerste plaatst de palen tot op 2 m na de volle diepte werd bereikt (fig. 21), de tweede heit deze planken na, zonder voorspuiting. Dit naheien vereischte veelal een

HET PLAATSEN VAN DEN LANGEN IJZEREN DAMWAND

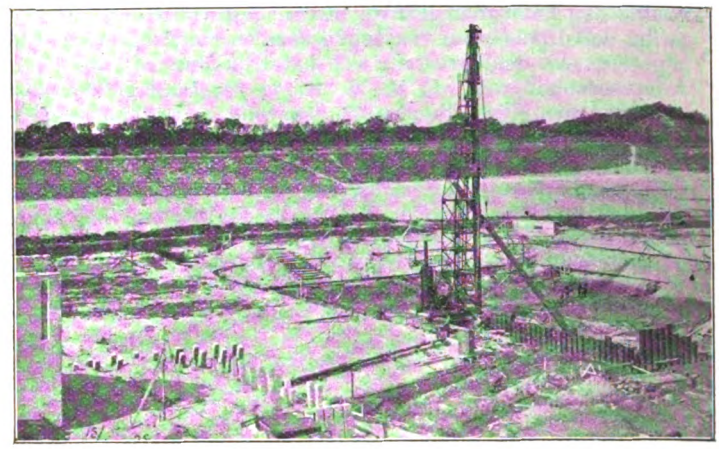


Fig. 21.

1500—2000 slagen voor ± 2 m hoogte met een blok van 4200 kg. Het heeft nog dit voordeel, dat door het dreunen van het heien de grond, welke langs den wand is losgespoten, weder in elkander wordt geslagen. Bij het ontgraven der kuipen bleek dit doel geheel bereikt.

Bij het heien bleek al spoedig, dat de planken een vliegenden stand begonnen aan te nemen. Om dit kwaad te beperken, werden spieplanken geplaatst, en wel een op elke 20 paar. Deze spieplanken worden vervaardigd door twee normale planken scheef te snijden en de breede einden electrisch aaneen te wellen (fig. 22). De electrische lasch blijkt zeer deugdelijk

ELECTRISCH LASSCHEN VAN EEN SPIEPLANK.

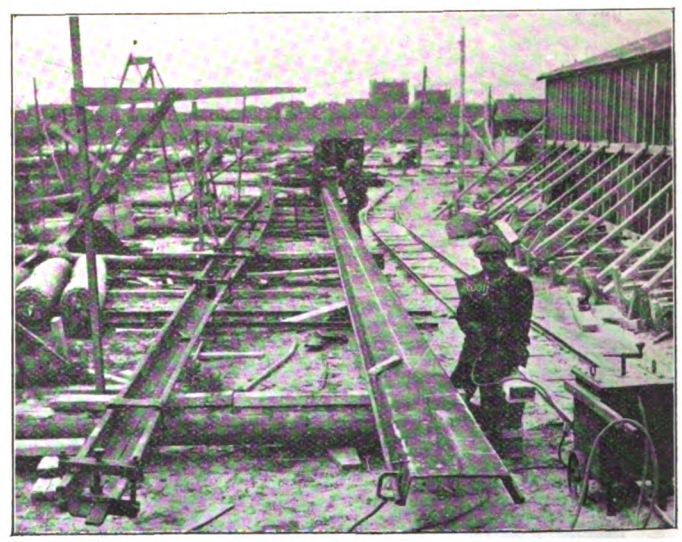


Fig. 22.

te zijn, het materiaal breekt eerder naast dan in de lasch.

Het plaatsen der lange damplanken is op 2 Juni 1925 begonnen en den 10en September 1925 voltooid. Het naheien was ultimo September gereed.

Verdere ontgraving.

Ook de verdere ontgraving geschiedt met een excavateur (fig. 23). De kuip is door een dwarswand in twee deelen gedeeld (fig. 24), zoodat in het kleine deel reeds betonpalen konden geheid worden vóór de groote kuip was gesloten.

Na ontgraving van de kleine kuip bleek deze geheel aan de verwachtingen te beantwoorden. Er treedt geenerlei opwelling

Digitized by Google

in den bodem op, terwijl peilbuiswaarnemingen aangetoond hebben, dat de stijghoogte van het water onder 40 m — N.A.P. niet gewijzigd is door de diepe ontgraving.

Bij het ontgraven van de kleine kuip bleek de wand meer aan zetting onderhevig dan aanvankelijk verwacht is (fig. 25). Daarom zijn een aantal kleine bronnen achter den wand ge-

ONTGRAVING DEURKAS.

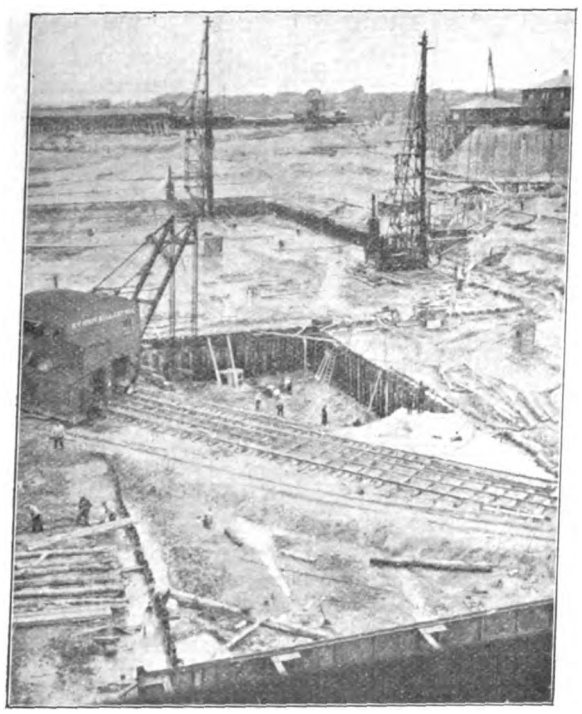


Fig. 23.

plaatst en is een lichte verankering aangebracht. Door de bemaling op deze bronnen wordt de waterdruk achter den wand verminderd en de kans op verdere zetting minder waarschijnlijk.

Heien van betonpalen binnen de kuip.

Met het heien van de betonpalen in de kleine kuip is een begin gemaakt; daarvoor wordt een brug gebezigd, waarop de heistelling staat (fig. 26). Het is dan niet noodig deze zware stelling 5 m te laten dalen, hetgeen bij de beperkte afmetingen van de kleine kuip (50 × 20 m²) en de steile wanden zeer bezwaarlijk is.

VERDEELING PUT IN TWEE DEELEN.

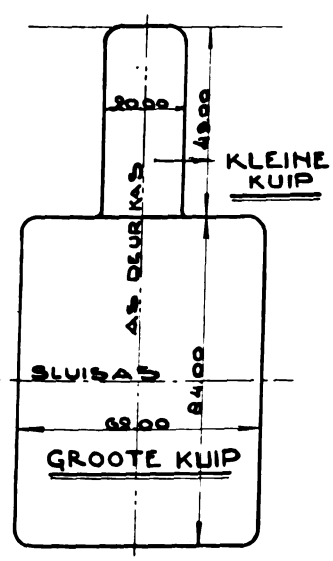


Fig. 24.

De palen worden zoover gespoten tot zij met den kop 1.25 à 2 m boven den putbodem blijven staan. Er wordt eerst een groot aantal palen geplaatst, zoodat de spuitgaten gevuld zijn vóór het naheien plaats vindt. Een paal wordt eerst nageheid nadat alle naaststaande zijn ingespoten. Op die wijze wordt zooveel mogelijk voordeel getrokken van de bodemverdichting, welke ontstaat als de dikke paal in den bodem dringt. Het gevolg van deze werkwijze is, dat de paalkoppen op ongelijke hoogte liggen aan het einde der naheiing. Als stuit wordt aangenomen een zakking van 5 à 6 cm per 30 slagen met een stoomheiblok van 4200 kg bij een valhoogte van ± 1 m.

Betonsamenstellingen.

In verband met dit zwaardere naheien zijn de betonsamenstellingen voor de palen onder de zware sluishoofdblokken nog versterkt door vettere menging en gebruik van bijzonder goede cement.

Binnen de kuipen staan de palen steeds in zoet water en is

ZETTING VAN DEN IJZEREN WAND NA ONTGRAVING.

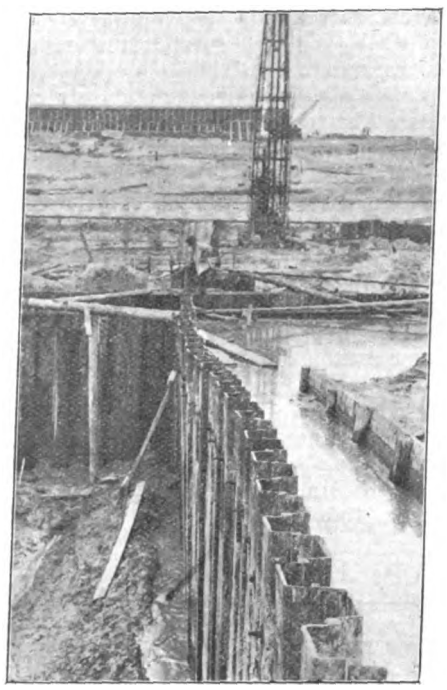


Fig 25.

dus geen trastoevoeging, met het oog op het zeewater, noodig.

In de omschrijving der samenstelling is ook een verandering gekomen; terwijl voorheen werd opgegeven:

a. kg cement;
b. hl tras;
c. hl zand, en
d. hl grind,

is nu bepaald, dat de hoeveelheid cement per m³ gemaakte

VERPLAATSBARE HULPBRUG VOOR HET HEIEN BINNEN DE KUIP.

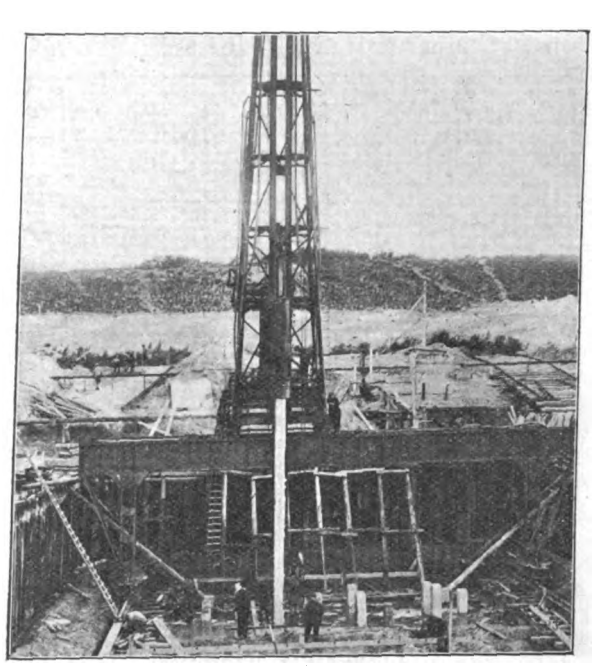


Fig. 26

beton (na aftrek van den inhoud van het ijzer) moet bedragen *a* kg, terwijl de onderlinge verhouding der overige samenstellende deelen is voorgeschreven.

Zoo is bepaald, dat de beton voor de palen en damwanden binnen de ijzeren kuipen zal worden samengesteld uit 1.75

Digitized by Google

grind en 1.5 rivierzand en 440 kg cement per m³ gemaakt werk; voor de palen en damwanden buiten de ijzeren kuipen is de samenstelling: 2 grind, 1.75 rivierzand, 0.25 tras en 375 kg cement per m³ gemaakt werk.

Deze omschrijving kan alleen succes hebben, daar waar gemakkelijk berekenbare werkstukken worden gemaakt. Door de onderverdeeling in bouwblokken met verticalen wand is dit bij den sluisbouw betrekkelijk eenvoudig. Het blijkt, dat de dagelijksche contrôle voor het toezichthoudend personeel zeer animeerend is. Er zijn n.l. talrijke oorzaken, welke een wijziging van het cementgehalte tengevolge hebben en nu verklaard moesten worden. Als zoodanige oorzaken zijn te noemen: de vochtigheidstoestand van het rivierzand en de fijnheid van het verwerkte grind. Nu men daarop oog heeft gekregen schommelt het cementgehalte, waar het 440 kg per m³ moest zijn van 425—455 kg heen en weer. Dat geeft ook een der vele oorzaken van de schommeling in de vastheidscijfers.

Voor de zwaarst te heien palen is een cement *C* gekocht en voor de overige palen cementen *D* en *E*, welke èn bij het laboratoriumonderzoek der mortels èn bij het breken der proefkubussen hooger uitkomsten gaven dan de cementen der schutkolkmuren.

Daar deze cementen duidelijk de groote vooruitgang in de cementindustrie doen zien, welke na den oorlog plaats grijpt, volgen hieronder nog eenige gegevens, waaruit een oordeel over het gebruikte bindmiddel kan worden gevormd, in verband met het in Hoofdstuk V medegedeelde.

Chemische samenstelling (Uittreksel) in pCt.

Cementsoort.	*C*	*D*	*E*
$Si\,O_2$	19.66—21.24	20.35 - 21.92	21.72
$Fe_2\,O_3$	3.27— 3.81	2.61— 3.29	3.22
$Al_2\,O_3$	4.64— 5.35	5.03— 5.46	4.69
$Mn\,O$	geen	0— 0.23	0.17
$Ca\,O$	65.33 - 65.56	64.83—66.16	62.22
$Mg\,O$	1.62— 2.06	0.85— 1.16	3.08
$S\,O_3$	1.06— 1.58	1.50— 2.08	1.56
Inactief	0.66— 0.91	0.48— 0.76	0.57
Gloeiverlies	1.63— 1.92	1.46— 1.88	2.47

Nog slechts één lading geleverd.

Laboratoriumvastheden van de mortel 1:3 (in kg/cm²).

Cementsoort.	*C*		*D*		*E*	
Periode	trek	druk	trek	druk	trek	druk
1 + 6 dagen	40.2—44	502—608	37.2—42 7	425—470	35.9	407
1 + 6 + 21 »	—	691—754	— —	574—625	43.6	569
1 + 6 + 83 »	49.8	751	— 55.6	727	—	—

II. Beton voor palen en damwanden buiten de kuip.
Samenstelling 1 : 0.275 : 1.90 : 2.20 (375 kg/m³).

Cementsoort.	*D*	*D*	B_N	*D*	*D*	*E*	*E*
Vervaardigd op	13/5/25	9/6/25	29/6/25	14/7/25	1/8/25	7/8/25	4/9/25
Vastheid na 7 dagen	—	—	—	—	—	—	89
28 »	251	225	288	212	286	191	216
60 »	393	302	339	268	342	260	
90 »	374	327	376		—	—	—

De waarnemingen worden voortgezet.

I. Beton voor palen en damwanden binnen de kuip.
Samenstelling 1 : 1.675 : 1.95 (440 kg/m³).

Cementsoort.	*D*	*D*	*C*	*D*	B_N	*C*	*C*	*C*
Vervaardigd op	24/4/25	4/5/25	26/5/25	3/6/25	19/6/25	22/7/25	25/8/25	18/8/25
Vastheid na 7 dagen	—	—	—	—	—		264	224
28 »	337	247	410	403	263	321	386	328
60 »	—	284	458	473	313	409	—	—
90 »	434	290	459	435	334.	—	—	—

HOOFDSTUK IX.

Betonstortinstallatie

DOOR

ir. B. PEISER,

Ingenieur der Hollandsche Maatschappij tot het maken van Werken in Gewapend Beton.

a. Capaciteit der installatie.

Bij den bouw van het binnensluishoofd zijn in totaal te verwerken circa 69.500 m³ beton, waarvan ± 7000 m³ beton aan gewapend betonpalen en damplanken, de rest aan het eigenlijke sluishoofd. De hier volgende beschrijving betreft de wijze waarop de 62.500 m³ beton aan het sluishoofd zullen worden gestort.

Het binnensluishoofd is verdeeld in verschillende muurblokken, onderling door voegen gescheiden, terwijl in elk muurblok op zich zelf verschillende stortnaden worden toegelaten.

De plaats dezer stortnaden is in hoofdzaak in het bestek vastgelegd.

Het bestek stelt verder als eisch, dat elk gedeelte muurblok van stortnaad tot stortnaad zonder onderbreking afgestort moet worden en wel in een tijdsverloop gerekend vanaf Maandag 1 uur n.m. tot Vrijdagmiddag 5 uur n.m., d. i. in totaal 100 uur, waarvan 8 schafturen, dus 92 werkuren. De nacht van Vrijdag op Zaterdag en de Zaterdag zelf blijven zoo nog als reserve beschikbaar en wordt het werken op Zondag met vrijwel absolute zekerheid voorkomen.

Het grootste quantum zonder onderbreking te storten bedraagt nagenoeg 3000 m³ beton, waarmede dus vastgelegd is, dat de minimum capaciteit der stortinstallatie minstens 33 m³ beton per uur moet bedragen.

Het bestek schrijft echter voor, dat een of meer reservemolens moeten zijn opgesteld. De gezamenlijke inhoud der reserve-molens moet gelijk zijn aan het derde gedeelte van den gezamenlijken inhoud van de voor het storten van elk onderdeel te bezigen molens, doch moet ten minste 1000 l per charge zijn.

In verband met bovenstaande gegevens worden opgesteld twee stuks betonmolens, fabrikaat Gauhe-Gockel, elk met een inhoud (droog materiaal) van 1500 l. Met één dezer molens kan, mede in verband met het feit dat, zooals uit de verdere beschrijving zal blijken, zonder de gebruikelijke ophaalinrichting gewerkt wordt, een capaciteit gehaald worden van ruim 30 m³ beton per uur, welke capaciteit in het algemeen juist voldoende geacht kan worden, ten einde te voldoen aan de minimum-eisch van het bestek. Door bijplaatsing van een tweeden molen van gelijke vulling kan de eene molen als volwaardige reserve voor de andere dienen. De bedoeling is echter om met beide molens gelijktijdig te werken, zoodat in het gunstigste geval een stortcapaciteit van 60 m³ per uur bereikt kan worden, terwijl als veilig gemiddelde op 45 à 50 m³ te rekenen is.

De capaciteiten der overige onderdeelen der geheele installatie (aanvoer der droge materialen en vervoer van de bereide beton) zijn eveneens op max. 60 m³ beton per uur ingesteld.

b. Keuze der eigenlijke stortinstallatie.

Betreffende de wijze, waarop de bereide beton van den molen naar het te storten onderdeel getransporteerd zal worden, zijn

Digitized by Google

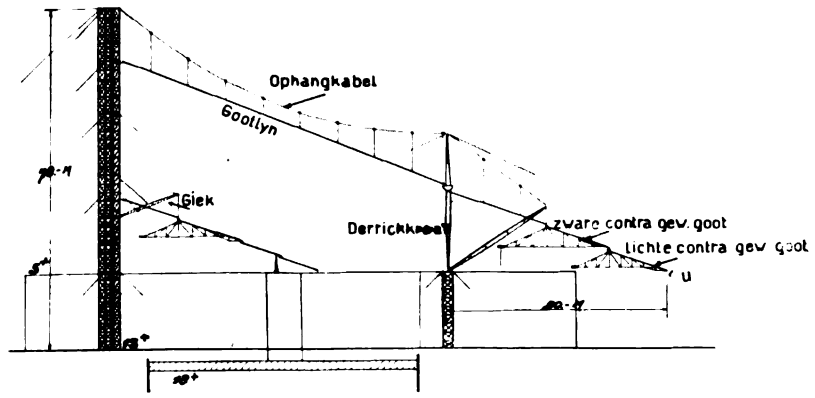
in hoofdzaak 3 werkwijzen bestudeerd. In het bijzonder is er op te letten, dat de beton in plastischen toestand zal worden verwerkt.

1°. De transport van de beton in kipkarren (of beter onderlossers). Met behulp van kranen worden de bakken opgeheschen, dus in hoofdzaak zooals bij het storten der schutkolkmuren geschied is. (Zie *De Ingenieur* No. 40, blz. 772, jaargang 1924).

Deze werkwijze brengt bij het binnensluishoofd zeer groote bezwaren met zich mede en vereischt in elk geval kostbare steigerwerken.

2°. Het toepassen van een verrijdbare kabelkraan, welke een overspanning van circa 200 m¹ zou dienen te verkrijgen. Een dergelijke kabelkraan, geschikt voor een capaciteit van 60 m³ beton per uur, blijkt zeer kostbaar te worden, terwijl het bovendien een stuk materieel is, dat slechts sporadisch in een normaal aannemersbedrijf gebruikt kan worden. Een zeer hoog afschrijvingspercentage is daarom noodzakelijk, met

SCHEMA DER STORTINSTALLATIE.



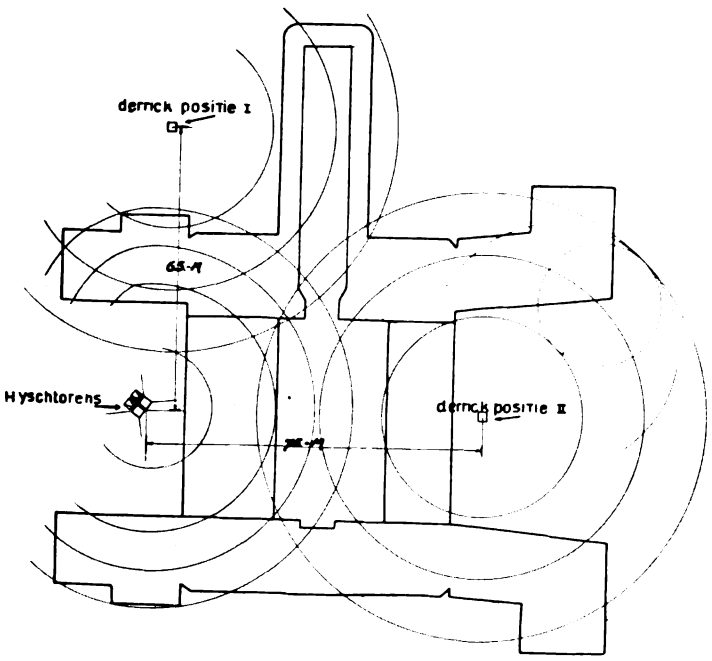


Fig. 27.

het gevolg, dat zelfs een te storten quantum beton van 62.500 m³ niet voldoende geacht werd om de keuze op een kabelkraan te doen vallen.

3°. Transport van de (plastische) beton in goten.

Deze werkwijze, in Amerika reeds gedurende tal van jaren zeer gebruikelijk, is eerst sinds enkele jaren ook in Europa toegepast. Aanvankelijk vreesde men algemeen, dat het noodig zou zijn om zeer dunne beton, zoogenaamde gietbeton te bezigen, ten einde het loopen door de goten mogelijk te maken, terwijl bovendien steeds kans op ontmenging zou blijven bestaan. In 1921 schafte de Holl. Beton-Mij. zich een stortinstallatie met goten aan, speciaal bestemd voor kleinere werken en toen bleek ten volle, dat elke vrees omtrent gevaar voor ontmenging ongegrond is, mits de goten in de juiste helling opgehangen worden en de plasticiteit der beton de juiste is, d. w. z. al te dun mag de beton beslist niet zijn. Er behoeft niet meer water toegevoegd te worden dan in het algemeen voor normaal beton aan gewapend betonwerk verwerkt, gebruikt wordt. De ervaring met bedoelde kleine installatie opgedaan is zóó gunstig geweest, dat de keuze ten slotte op een stortinstallatie met goten gevallen is, natuurlijk nadat de economische voordeelen eveneens gebleken waren.

Het voorstel om de beton door middel van goten naar de stortplaats te transporteeren, is bij de directie in goede aarde gevallen. Ir. RINGERS is in de gelegenheid geweest een dergelijke methode te bestudeeren bij den bouw der sluizen te Geestemünde. Zijn oordeel omtrent de qualiteit van de beton, welke met deze gootinstallatie gestort werd, is zeer gunstig. Te Geestemünde is men echter nog niet vrij geweest van de vrees, dat de beton in de goten en bij het ophijschen in den liftbak zou ontmengen en plaatste men uit dien hoofde de betonmolen boven in den toren. De geheele installatie wordt daardoor zeer log en zwaar, terwijl bovendien veel hinder en oponthoud veroorzaakt is door het herhaalde breken van staaldraden. Een en ander wijst er op, dat het niet aangaat, om zonder ruime ervaring in deze richting zelf een installatie in elkaar te zetten, doch dat het zaak is de installatie van een specialist op dit gebied te betrekken en waar Amerika als de bakermat van het gotensysteem beschouwd kan worden is de levering van de geheele stortinstallatie opgedragen aan de Insley Manufacturing Co. te Indianapolis via Cowan Hulbert te Londen.

In fig. 27 is deze stortinstallatie schematisch aangegeven. De installatie bestaat in hoofdzaak uit:

a. de hijschtoren, welke op meerdere hoogte's vertuid wordt en welke een totale hoogte van 78 m¹ verkrijgt. In dezen toren wordt een bak omhoog geheschen, waarmede de beton omhoog gebracht wordt. Boven in den toren wordt deze bak gekipt in een hopper met afsluitbare opening. Wordt deze opening geopend, dan vloeit de beton in

b. de goten. De helling, waaronder deze goten loopen is ongeveer 2½ à 3 horizontaal op 1 verticaal.

De goten hangen aan een ophangkabel, die van den top van den toren loopt naar den top van een

c. Derrickkraan. Aan den boom van dezen derrick hangt een zoogenaamde zware contra-gewichtsgoot, aan het einde hiervan een lichte contra-gewichtsgoot.

Bij het uiteinde *u* vloeit de beton uit de goot. Dit uiteinde *u* is zeer gemakkelijk te brengen op elk punt van het cirkelvlak met den derrick als middelpunt, welke cirkel een middellijn van nagenoeg 100 m¹ heeft.

De werkingsstraal van den derrick bedraagt dus 50 m¹. Als men het uiteinde *u* ondersteunt op de bekisting of op een andere wijze, dan kan men aan *u* nog een goot ter lengte van 9 m¹ ophangen en zoo de werkingsstraal tot bijna 60 m¹ opvoeren.

Ten einde beton in de onmiddellijke nabijheid van den toren te storten, is aan den toren een giek bevestigd, waaraan een contra-gewichtsgoot opgehangen is, een en ander eveneens in fig. 27 aangegeven. De derrick wordt aanvankelijk geplaatst in positie I. In deze stand wordt in hoofdzaak de deurkas gestort. Vervolgens wordt de derrick verplaatst naar positie II.

De hijschbak, waarin de beton omhoog gehaald wordt, heeft een inhoud van 36 cub. ft (± 1 m³). Het ophijschen geschiedt met een snelheid van 75 m per minuut. Met één toren met hijschbak kan aldus een capaciteit van 30 m³ beton per uur bereikt worden. Ten einde de verlangde capaciteit van 60 m³ beton per uur te kunnen bereiken, moet dus een dubbele toren opgesteld worden. Bovendien wordt aldus verkregen (hetgeen trouwens ook door de directie als eisch gesteld wordt), dat de eene toren als reserve voor de andere kan dienen. Voor het ophalen der bakken worden twee Lidgerwood-lieren opgesteld, elke lier aangedreven door een 80 P.K. electromotor.

Bij het bepalen van de plaats der torens en van den derrick is o. m. maatgevend de richting der tuien en de plaats der verankeringspunten. Hierbij is er om te denken, dat in den sluisput op meerdere plaatsen geheid moet worden en dat het verplaatsen der Menck en Hambrock-heimachines niet door de tuien onmogelijk gemaakt mag worden. Het bepalen van de juiste plaats van torens en derricks is dus een zaak van zorgvuldige studie. Is deze plaats eenmaal vastgesteld, dan ligt tevens de plaats der molens vast, n.l. aan den voet van den toren en kan worden overgegaan tot het vaststellen van de wijze, waarop het vervoer der droge materialen naar de molens zal plaats vinden.

Digitized by Google

Fig. 28 geeft een foto van de beide opgestelde 1500 l betonmolens en het begin van de montage der torens.
Deze foto is genomen op 2 September 1925.

MENGSTATION.

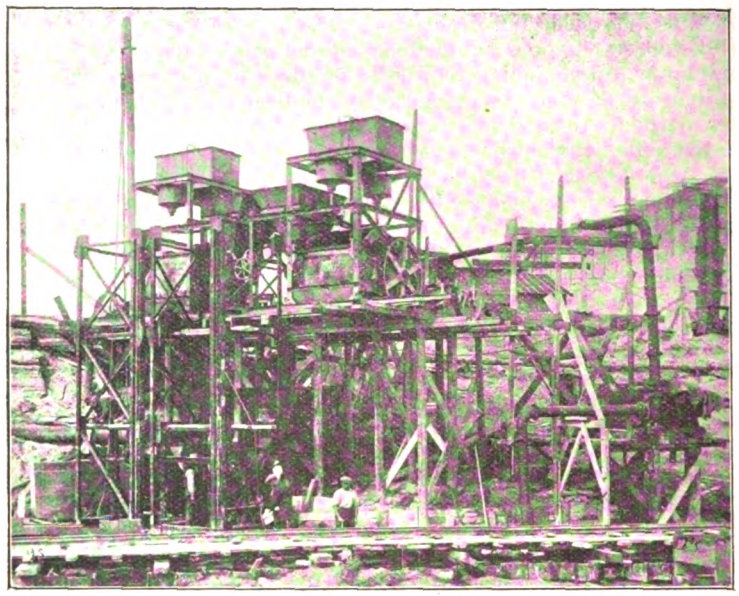


Foto TISMEER, IJmuiden.

Fig. 28.

c. Aanvoer der droge materialen en vervoer naar de molens.

De aanvoer der droge materialen (rivierzand, grind, cement en tras) is geconcentreerd langs den noord-oever en aan de oostzijde van de Ballasthaven (fig. 29). Voor het lossen van zand en grind zijn twee stuks volportaalkranen opgesteld, elk met een vlucht van 12 m en voorzien van een grijper van 1 m³ inhoud. Kraan I dient voor het lossen van rivierzand, kraan II voor het lossen van grind. Deze kranen lossen het materiaal uit het schip en storten het onmiddellijk in het betreffende depôt en zij worden eveneens gebruikt om van het depôt de

ALGEMEENE SITUATIE.

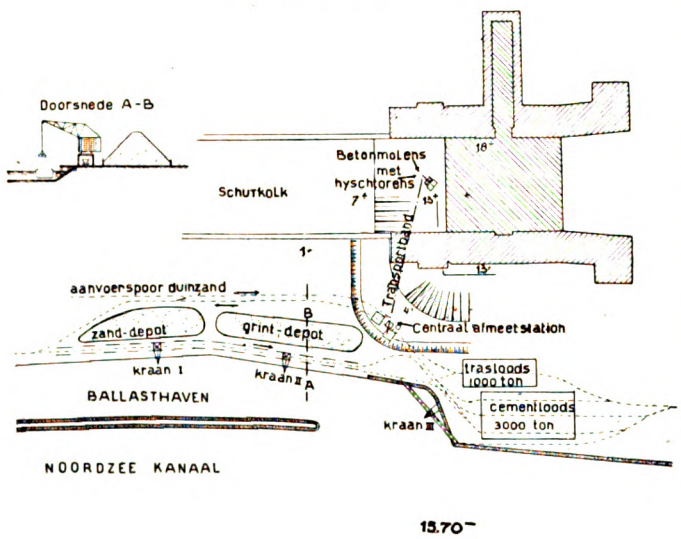


Fig. 29.

verrijdbare grind en zandhoppers te vullen, van waaruit de zand- en grindtreinen gevuld worden. De op de situatie (fig. 29) aangegeven kraan III is een vaststaande kraan met een hefvermogen van 2 ton, welke kraan gebruikt wordt voor het lossen van cement en tras. Deze kraan, alsmede de trasloods met een bergruimte van circa 1000 ton, zijn Rijkseigendom en zijn in gebruik bij de Holl. Beton-Mij. Naast de trasloods is een nieuwe cementloods gebouwd met een berging voor 3000 ton cement.

Het vervoer van de materialen van de depôts, resp. loodsen, naar het zoogenaamde centrale afmeetstation, geschiedt in materiaaltreintjes, welke zijn samengesteld uit enkele kipwagens en welke door motorlocomotieven worden voortbewogen. Het duinzand, dat eveneens in de beton verwerkt moet worden, wordt ontgraven ten Westen van de buitensluishoofdput en vandaar per trein langs een speciaal duinzandspoor aangevoerd.

In de beton voor de sluismuren worden behalve de normale materialen cement, grind en rivierzand, bovendien tras en duinzand verwerkt.

Voorschrift is, dat cement en tras voorgemengd moeten worden en eveneens rivierzand en duinzand. Het voormengen van de cement en de tras geschiedt in een Roll-molen met een inhoud van 550 l, het voormengen van de twee soorten zand in

CENTRAAL MEETSTATION, TEVENS VÓÓRMENGINRICHTING.

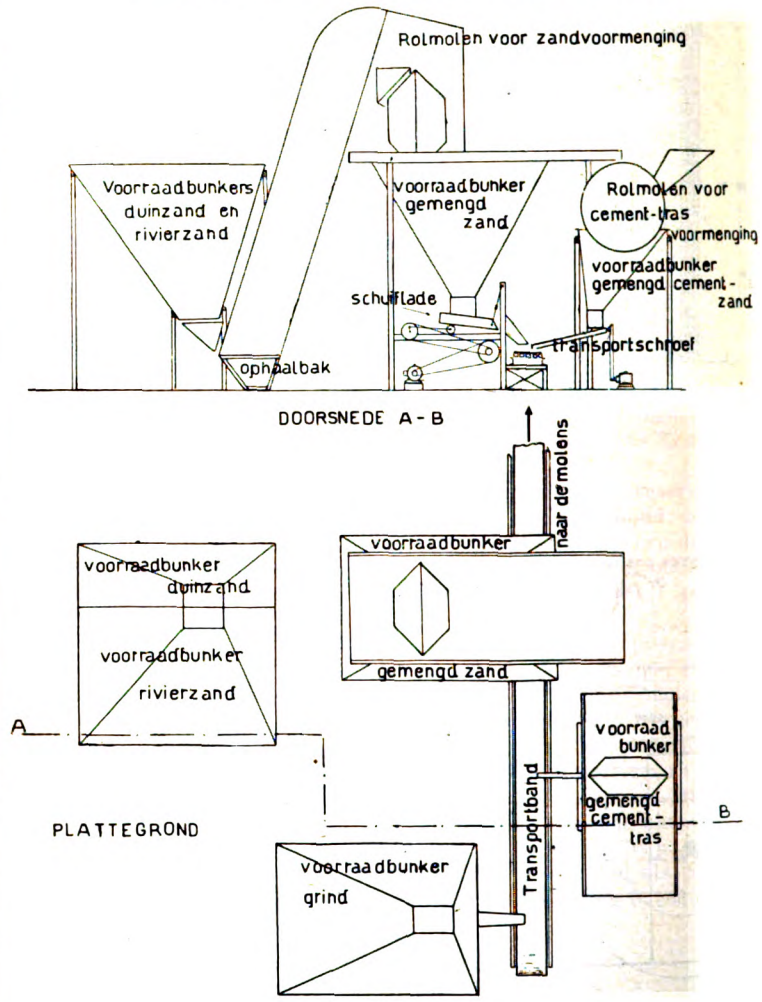


Fig. 30.

een dito molen van 1000 l inhoud. Dit voormengen maakt het betonmengbedrijf tamelijk ingewikkeld, terwijl voor elke molenvulling vijf verschillende materialen afgemeten moeten worden.

Dit afmeten, alsmede het voormengen geschiedt in een centraal afmeetstation, tevens voormenginrichting, waarvan fig. 30 een schematische voorstelling geeft en dat op de situatie, fig. 29, eveneens aangegeven staat.

Grind, rivierzand en duinzand worden vanuit de kipwagens, waarmede de aanvoer naar het afmeetstation toe plaats vindt, gestort in de betreffende voorraadbunkers. De voorraadbunkers voor rivierzand en duinzand liggen onmiddellijk naast elkaar en de uitloopen van beide hoppers komen tezamen uit boven den ophaalbak van den voormengmolen voor het rivier- en duinzand.

In dezen ophaalbak is een verticaal schot geplaatst, waardoor de bak in twee afzonderlijke afdeelingen verdeeld wordt, zoodanig, dat de inhouden dezer beide afdeeling zich ver-

Digitized by Google

houden als 1 tot 2, d. i. juist de verhouding waarin de hoeveelheid duinzand tot de hoeveelheid rivierzand moet staan. Afdeeling I wordt dus met duinzand gevuld, afdeeling II met rivierzand, de ophaalbak wordt opgehaald, de molen mengt het duin- en het rivierzand dooreen en stort het gemengde materiaal uit in den voorraadbunker voor gemengd zand.

De cement en tras worden eveneens in kipwagens aangevoerd. De leege cement-trastreintjes passeeren eerst de trasloods. In elke wagen wordt een bepaalde hoeveelheid tras geladen, stel b.v. 100 l, welke hoeveelheid in een maatbak afgemeten wordt. Vervolgens passeert de trein de cementloods en worden in elken wagen bijgestort 10 zak cement (één zak cement gerekend tegen 40 l en de verhouding tras : cement is over het algemeen 1 : 4).

Dit cement-trastreintje, waarvan elke wagen bevat een lading van 100 l tras plus 400 l cement, arriveert vervolgens in het afmeetstation, waar de inhoud van elken wagen achtereenvolgens in den voormengmolen voor cement-trasmenging voorgemengd wordt en vandaar uit gestort in den voorraadbunker voor gemengd cement en tras.

Voor een molenvulling is nu voor een bepaalde betonsamenstelling noodig een zekere hoeveelheid grind, een zekere hoeveelheid gemengd rivier-duinzand en een zekere hoeveelheid gemengd tras-cement. Het afmeten dezer hoeveelheden geschiedt automatisch op de volgende wijze.

Onder de opening van den grindbunker is een soort schuiflade aangebracht, die door middel van een excentriek heen en weer bewogen wordt. Bij elke heen- en weergaande beweging wordt een zekere hoeveelheid grind uit den bunker geschoven. Deze hoeveelheid is regelbaar door verstelling van de opening van de schuiflade en door verstelling van de excentriek. Onder de opening van den gemengden zandbunker is een dergelijke schuiflade aangebracht. De voorraadbunker voor gemengd tras-cement is voorzien van een opening met verstelbare schuif. De tras-cement, welke deze opening passeert, komt in een koker, waarin een transportschroef draait. Door verandering van de grootte der toevoeropening en door wijziging van het aantal omwentelingen der schroef, kan de toevoer van de tras-cement binnen zekere grenzen geregeld worden.

AANZICHT DER GEHEELE STORTINSTALLATIE.

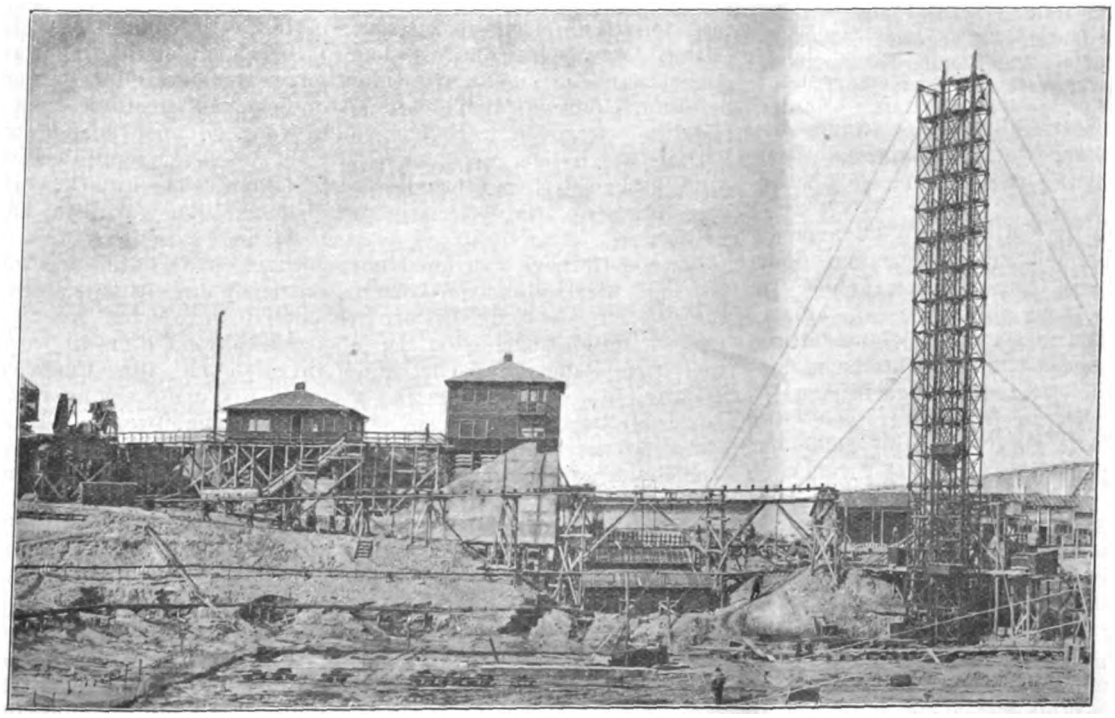


Foto TISMEER, IJmuiden.

Fig. 32.

De aandrijving der beide schuifladen en die der transportschroef geschiedt vanuit één gemeenschappelijke drijfas. Deze 3 apparaten werken dus steeds gelijktijdig en aldus worden in een bepaalde tijdsduur (n.l. in 40 seconden) de juiste hoeveelheden duin-rivierzand, grind en tras-cement afgemeten, benoodigd voor één normale molenvulling.

Het vervoer der materialen, nadat zij in het afmeetstation in hun juiste verhouding zijn afgemeten naar de molens, geschiedt op een rubber transportband, welke vanaf het centrale afmeetstation loopt naar het mengstation.

De afstand beider stations bedraagt 75 m. De opstelling in het afmeetstation is zoodanig, dat de cement tusschen het zand en het grind op den band gebracht wordt, zoodat het tras-cement als het ware tusschen zand en grind ingepakt wordt. De geheele transportband is verder overdekt, teneinde wegstuiven van cement of tras zooveel mogelijk te voorkomen.

SCHEMA VAN HET MENGSTATION.

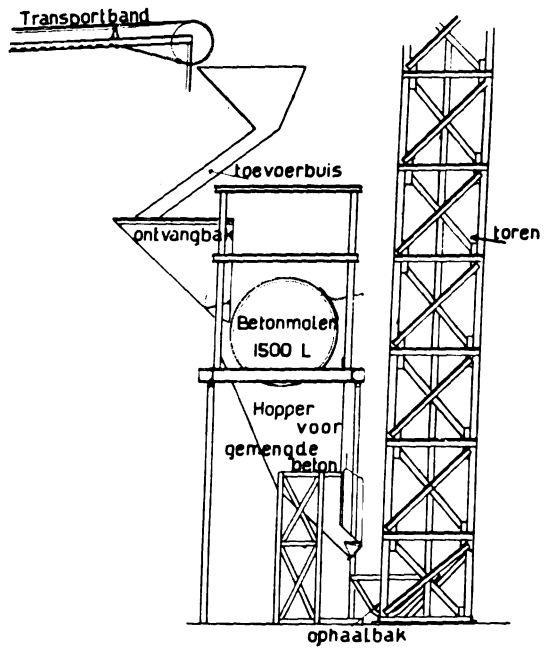


Fig. 31.

In fig. 31 is ten slotte een schema gegeven van het eigenlijke mengstation. Op den transportband wordt het droge materiaal, voor één molenvulling benoodigd, aangevoerd. Aan het einde van den transportband is een eenvoudige inrichting gemaakt, waardoor het mogelijk is door het enkele omzetten van een klep hetzij de ontvangbak van molen I, hetzij die van molen II te vullen. De ontvangbakken zijn op hun beurt door een klep afgesloten van den eigenlijken trommel.

De bediening van het centrale afmeetstation geschiedt van uit het mengstation. Zoodra door één der beide molenbazen de klep tusschen molen en ontvangbak geopend wordt, stelt de man, die het afmeetstation bedient, de afmeetapparaten in werking. Daar de snelheid van den transportband 1.80 m per sec. bedraagt, zal na ruim 40 sec. het eerste materiaal arriveeren, terwijl 40 sec. later de geheele ontvangbak gevuld is.

Met het aanvoeren van de lading voor den tweeden molen behoeft niet gewacht te worden tot de eerste lading geheel in den ontvangbak afgestort is, doch de tweede lading kan onmiddellijk op de eerste volgen, indien slechts zorg gedragen wordt, dat tusschen het tijdstip waarop één molenvulling op den band gebracht is en dat, waarop met de volgende vulling een aanvang gemaakt wordt, voldoende tijd verloopt om de klep aan het einde van den transportband om te stellen, een handeling, die slechts enkele seconden vereischt. Zoodra een leeg stuk

transportband bij het mengstation arriveert is dit een bewijs, dat één molenvulling afgeleverd en dat een nieuwe vulling in aantocht is, zoodat deze klep omgesteld moet worden.

De gemengde beton wordt gestort in een hopper, welke hopper in fig. 28 duidelijk te zien is. Van uit dezen hopper wordt de ophijschbak gevuld.

Fig. 32 geeft tot slot een beeld van de geheele stortinstallatie, voor zoover de montage daarvan gevorderd was op 12 September 1925. Links van de beide keeten ziet men de beide voormengmolens. Onder langs de keeten ziet men de rollen, waarop de transportband moet komen. Geheel rechts staat de toren, waarvan 36 m hoogte gemonteerd is.

OVERSTROOMINGSPROBLEMEN EN NEDERLANDSCHE INGENIEURS IN CHINA

DOOR

ir. A. GROOTHOFF.

> The regulation and guiding of certain of China's great rivers in channels better adapted for flood control and for navigation present some of the most interesting problems of hydraulic engineering that can be found anywhere in the world . . . . .
>
> No part of the world gives greater opportunity for benificent service to suffering millions of worthy, kindly, industrious people, by means of engineering skill, combined with a substantial construction-loan to the Chinese Government.
>
> *Flood problems in China* by JOHN R. FREEMAN, President Am. Soc. C. E.

Vrijwel elk jaar verschijnen er persberichten over dijkbreuken en overstroomingen van de groote rivieren der Chineesche laagvlakte. Zij trekken nauwelijks meer aandacht dan de periodieke berichten over hongersnood in Rusland of revolutie in Zuid-Amerikaansche republieken.

Dit jaar is het al heel erg met den watersnood in China gesteld. Volgens perstelegrammen uit Peking is in September 1925 een ramp van grooten omvang veroorzaakt door een paar dijkbreuken langs de Gele Rivier in het Sjantoengdistrict, welke de bekende doorbraak van 1887 evenaren . . . . .

Waarschijnlijk zijn 2000 steden en dorpen met ongeveer 2.000.000 inwoners door de overstrooming getroffen. Vele honderden personen zijn verdronken. De geheele oogst is verwoest.

. . . . Dit laconieke bericht heeft betrekking op een inundatiegebied van 400.000 ha met een bevolkingsdichtheid van 500 zielen per km², cijfers die den omvang van de ramp nog meer accentueeren.

De periodieke overstroomingen in China en de daarmede samenhangende waterstaatsproblemen zijn meermalen door Nederlandsche adviseurs bestudeerd. Deze studies hebben in de jaren na den wereldoorlog ook de aandacht van Amerikaansche ingenieurs getrokken, die met groote belangstelling en waardeering van bedoelde adviezen van Nederlandsche deskundigen gewagen, hetgeen uit het volgende moge blijken.

Op de voorjaarsvergadering van de *American Society of Civil Engineers*, 3—7 April 1922 te Dayton (Ohio) gehouden en die gewijd was aan de behandeling van „Flood Problems", hield de toenmalige president JOHN R. FREEMAN, consulting hydraulic engineer, een voordracht over *Flood problems in China*, waaraan bovenstaand motto ontleend is. FREEMAN had toen juist een tweetal tochten in China achter den rug, o. a. ter bestudeering van de verbetering van de Gele Rivier en kwam tot de conclusie, dat groote „reliefwerken" met betrekkelijk niet hooge kosten mogelijk zijn, welke kosten bovendien gedekt kunnen worden door de te verkrijgen waardevermeerdering van nieuw ontgonnen land. Het grondverzet, dat op groote schaal noodig is, wilde hij met handenarbeid doen, niet alleen als werkverschaffing voor de noodlijdende bevolking, maar ook uit overtuiging, dat zulks in China goedkooper is dan grondwerk met stoomschoppen, en dergelijke graafmachines. Deze uitspraak van een Amerikaansch ingenieur ten gunste van handenarbeid, in plaats van machinaal grondverzet, is wel merkwaardig, daar men van een Amerikaan anders zou verwachten.

Trouwens de geheele voordracht van FREEMAN ademt een geest, die ons, Nederlandsche ingenieurs, zeer na staat en de wijze, waarop hij het werk uit vroeger dagen van onze landgenooten en collega's in China op waterstaatsgebied verricht, memoreert en waardeert, doet zeer sympathiek aan.

Bij een bespreking van de dijkbreuken aan de Gele Rivier herinnert hij aan VAN SCHERMBEEK en VISSER, die dit overstroomingsgebied in 1889 bezochten en wier opnemingen, in verband met de groote doorbraak van 1887, door nieuwe in 1919 verrichte metingen volkomen bevestigd werden. Daarbij vermeldt hij onder den titel van „The Finjt Report on the Yellow River" tevens de leiding van FIJNJE VAN SALVERDA door hem genoemd „an eminent Dutch authority on rivers and harbours", die hoewel hij China niet bezocht, waardevolle adviezen uitbracht aan de Chineesche Regeering. Verschillende waarnemingen en voorstellen van genoemde landgenooten worden door FREEMAN aangehaald en met andere vergeleken.

Ook ontleent FREEMAN bij zijn beschrijving van de Chihlirivierverbeteringsplannen allerlei bijzonderheden aan een rapport van onzen nu nog in China werkzamen langenoot ir. H. VAN DER VEEN, als adviseerend waterstaatsingenieur aan het Chineesche Departement van Binnenlandsche Zaken verbonden.

FREEMAN's voordracht doorlezend, rijst vanzelf de vraag: waarom onder de buitenlandsche ingenieurs (meest Amerikanen, Engelschen en Zweden), die in de laatste jaren aan *Chineesche waterstaatsproblemen* werken, zich niet meerdere Nederlandsche ingenieurs bevinden? Te meer, wijl de onzen op het gebied van havens en spoorwegen in China, dank zij het initiatief van de Nederlandsche Maatschappij van Havenwerken, wel een arbeidsveld gevonden hebben. Laat men zich soms afschrikken door de binnenlandsche troebelen of wel door bezwaren van financieelen aard?

Hoe het ook zij, in elk geval zou het voor de toekomstige Delftsche en Bandoengsche civiel ingenieurs van belang zijn, dat China als arbeidsveld van onze waterbouwkundigen meer op den voorgrond trad.

Het is te hopen, dat dit belang niet uit het oog zal worden verloren en dat Nederlandsche ondernemingsgeest in verschillende kringen een meer blijvenden vorm van samenwerking tusschen Chineesche autoriteiten en onze waterbouwkundige wereld zal weten op te bouwen.

De Amerikanen hebben aanvankelijk den weg van practische liefdadigheid ingeslagen door in de laatste jaren vele millioenen dollars via het Roode Kruis ter beschikking te stellen van Amerikaansche of internationale „reliefcommittees" in China. Deze steuncomité's doen meestal onder leiding van Amerikaansche ingenieurs dijken en wegen herstellen en verbeteren. Aldus wordt met die „à fonds perdu" gestorte gelden tijdelijk een goede werkgelegenheid voor de noodlijdende bevolking geschapen. Voor zoover uit het daarover gepubliceerde op te maken valt, is hieronder veel incidenteel technisch werk, wat juist op waterstaatsgebied bedenkelijke gevolgen kan hebben.

Na een tijdperk van noodvoorzieningen en tijdelijke werken, zal men niet kunnen ontkomen aan de opmaking van stelselmatige en meer definitieve verbeteringsprojecten voor de groote inundatiegebieden. De noodzakelijkheid hiervan wordt ook van Amerikaansche zijde ingezien en zijn FREEMAN's tochten langs de Chineesche rivieren als oriënteeringsreizen ter inleiding van grootere plannen te beschouwen.

De overstroomingsproblemen in China herinneren in verschillende opzichten aan dergelijke vraagstukken bij onze groote rivieren in Nederland en Indië. Onze eeuwenlange practijk op het gebied van dijken en rivierverbetering en de daarmede in verband staande waterbouwkundige opleiding onzer civiel ingenieurs, geeft in dit geval een mooien voorsprong boven de veel jongere ervaring van bijv. Amerikaansche ingenieurs wier practische leerschool, de Mississippiverbetering, eerst van de vorige eeuw dagteekent. Nederland diene van dit voordeel partij te trekken om zich een aandeel te verzekeren van den internationalen arbeid, die onmisbaar zal zijn voor een permanente bescherming van de Chineesche inundatiegebieden. Hier is een **wereldherstelprobleem** van de eerste orde, dat boven de huidige techniek en draagkracht van het Chineesche volk uitgaat en welks oplossing naar het zich laat aanzien het doelmatigst door internationale, technische en financieele samenwerking zal zijn te verkrijgen.

Aldus zij onze interpretatie van FREEMAN's uitspraak, hierboven als motto aangehaald.

Digitized by Google

PROMOTIE VAN IR. DR. F. G. WALLER TOT DOCTOR IN DE TECHNISCHE WETENSCHAP, HONORIS CAUSA.

Op 6 October 1925 had de uitreiking aan ir. dr. F. G. WALLER van het diploma van den doctoralen graad honoris causa op plechtige wijze plaats, in een tot dat doel bijeengeroepen vergadering van den Senaat der Technische Hoogeschool, te Delft, in het lokaal Oude Delft, hoek Nieuwstraat, waar ook de overdraging van het rectoraat (zie No. 40) heeft plaats gehad.

Uit de rede van den rector-magnificus.

De rector-magnificus prof. dr. ir. G. VAN ITERSON wees er op, dat men geen oproep tot bijwoning dezer plechtigheid had kunnen doen uitgaan, wegens de beperktheid van de ruimte in de nieuwe aula. Maar wij troosten ons, met de overtuiging, dat, al ware die ruimte heel wat grooter geweest dan zij is, zij toch niet degenen zou kunnen omvatten, die instemmen met wat hier staat te gebeuren. En laten wij bedenken, dat, al reikt het gesproken woord niet verder dan de muren van dit bescheiden gebouw, de daad instemming vindt alom in den lande.

Het stemt tot blijdschap, dat onder de belangstellenden, die wij hier mogen begroeten, vertegenwoordigers worden aangetroffen van industrie, handel, zuivere en toegepaste wetenschap; wij zijn er dankbaar voor, dat zij onze weinig aanmoedigende houding hebben getrotseerd, omdat zij hier niet wilden ontbreken.

Spreker richt zich vervolgens tot de aanwezige studenten.

Het beeld, dat u aanstonds zal ontrold worden, zal er een zijn van gelukkige combinatie van een groote begaafdheid en een hoogstaand karakter. Zulke combinaties behooren tot de uitzonderingen, en ik zou u onnoodig vleien, wanneer ik verklaarde te verwachten, dat er velen onder u zijn, die deze hoogte kunnen bereiken. Maar hoe hooger het doel is, dat gij u voor oogen stelt, en met inspanning uwer beste krachten nastreeft, hoe ruimer de mogelijkheden, die zich voor u zullen opdoen.

In de studentenwereld is de man, aan wien hier hulde wordt gebracht, geen onbekende. Hoe menigmaal toonde hij niet zijn belangstelling voor de studentengezelschappen, die hem eertijds dagen van vreugd en genot schonken. Hoe vaak werden zijn krachtige schouders geplaatst onder een taak, die, zonder die hulp, te zwaar zou zijn geweest. In die studentenkringen bestond dan ook behoefte om in dit uur aanwezig te zijn.

Spreker richt zich daarop persoonlijk tot den promovendus en spreekt hem aldus toe:

Sta mij toe, vóór ik aan uw promotor het woord verleen, teneinde uw uitnemende verdiensten als ondernemer en uw veelzijdige werkzaamheid in het belang van het land te schetsen, mij persoonlijk tot u te richten. Reeds sedert vele jaren toch zijt gij voor mij meer dan een voorbeeld van hetgeen de ingenieur in zijn hoogsten ontwikkelingsvorm kan wezen.

Had ik niet het bijzondere voorrecht op jeugdigen leeftijd te komen onder leiding van een man, wiens oordeel gij met mij stelt boven dat van velen, van den hoogleeraar BEVERINCK? De woorden van groote waardeering voor uw bekwaamheden uit den mond van dezen bijzonderen man, die schaarsch was met lof, troffen den jeugdigen assistent zeer. Hij schetste u daarbij toch niet alleen als de bekwame en onvermoeide leider van een groep van industrieele bedrijven, maar hij prees in u bovenal uw onverflauwde liefde voor de natuurwetenschap in haar vollen omvang. Dankbaar erkende hij daarbij, dat nieuwe gezichtspunten hem in leerrijke gesprekken met u waren geopend.

Stellig mag ik het een voorrecht noemen, dat ik in later jaren in de gelegenheid ben gekomen mij van de juistheid zijner woorden te overtuigen. Mocht ik toch zelf menigmaal de impuls ondervinden, die er van u uitgaat door uw beschouwingen over wetenschappelijke problemen, waarvan gij de diepte zoo juist weet te peilen, of door uw mededeelingen over nieuwe vondsten, waarvan gij dan vaak de draagwijdte beter weet aan te wijzen dan de direct geïnteresseerden. Hoe dikwerf ben ik bij zulke gesprekken onder bekoring gekomen van de helderheid van uw geest en de ruimte van uw blik. Wel mag ik mij dus gelukkig prijzen, dat het aan mij te beurt valt, u, uit naam van den Senaat der Technische Hoogeschool, welkom toe te roepen en u dank te zeggen voor uw komst hier.

Hiermede verklaar ik deze vergadering voor geopend en geef het woord aan den promotor.

Uit de rede van den promotor.

De promotor, prof. J. G. C. VOLMAR, buitengewoon hoogleeraar aan de T. H., memoreerde uit het leven van FRANÇOIS GERARD WALLER, geboren te Loenen, 19 April 1860, de volgende groote dagen: September 1878, ingeschreven als student aan de toenmalige Polytechnische School; 8 Juni 1879, in dienst getreden bij de Nederlandsche Gist- en Spiritusfabriek; 28 Juni 1882 geslaagd voor het eind-examen voor technoloog en benoemd tot chef der fabricatie der Ned. Gist- en Spiritusfabriek; 6 September 1884 benoemd tot onder-directeur; 30 April 1885 tot mede-directeur; 6 October 1891 tot lid van de directie der Lijm- en Gelatinefabriek; 29 April 1905 benoemd tot eenig directeur der Ned. Gist- en Spiritusfabriek; 30 April 1906 president-directeur der fabriek; 1912, benoemd tot eerelid der Ned. Chemische Vereeniging; 1 Juli 1914 gepromoveerd tot doctor honoris causa in de chemie door de Universiteit van Groningen; 5 Juli 1916 afgetreden als directeur der Lijm- en Gelatinefabriek, en 3 Mei 1925 als president-directeur der Ned. Gist- en Spiritusfabriek.

Spreker vestigt er dan in het bijzonder de aandacht op, dat het voorstel tot het verleenen van het eere-doctoraat is uitgegaan van de Afdeeling der Algemeene Wetenschappen. Ook al was zulks niet tot uitdrukking gekomen in het in Raadkamer genomen besluit, dan nog zou WALLER bij intuïtie hebben gevoeld, dat de Senaat in hem niet in de eerste plaats wilde eeren den eminenten chemicus of den ingenieur van machtig kunnen, maar bovenal den leider der Nederlandsche industrieele onderneming, waarvan in het jaarverslag over 1924 het laatste verslag met zijn handteekening als president-directeur, gewag wordt gemaakt van „de hooge eischen van lichaam en geest, die aan de leiders van industrieele ondernemingen worden gesteld".

De taak van den ondernemer in onze samenleving.

Spreker gaat dan aldus voort:

Veroorloof mij — opdat het mij mogelijk worde om met gebruikmaking van dat, wat naar buiten doordrong omtrent uw arbeid in de onderneming, waaraan uw naam nog inniger verbonden is dan die van uw fijngeestigen voorganger, een eerlijk beeld te ontwerpen van uw beteekenis als ondernemer — de taak van den ondernemer in onze samenleving in groote trekken weer te geven en de eischen te noemen, waaraan hij ter volkomen vervulling van die taak moet voldoen.

Bij de bestaande maatschappelijke orde voorziet de ondernemer de gemeenschap van de middelen tot bevrediging van de behoeften harer leden. Hij verschaft zich de productiemiddelen, doet deze functioneeren en staat de producten af. De bezwaren, die daarbij overwonnen moeten worden, zijn van tweeërlei aard, n.l.: deels van maatschappelijken aard en deels van technischen aard. De intensiteit van de behoeften der gebruikers, die zich uit in den prijs, dien ze bereid zijn voor het bevredigingsmiddel te betalen, is aan voortdurende verandering onderworpen. De behoeften zelf moeten tijdig geraamd en zooveel mogelijk in bepaalde richting geleid worden. In die behoeften moet worden voorzien met de geringste offers, waarbij — en hier treedt het technisch element op den voorgrond — de wijziging van productievoorwaarden en methoden steeds weer de aandacht vraagt. Wat veler vorschen en denken heeft voorbereid, moet hij toetsen op zijn economische uitvoerbaarheid en, waar die aanwezig is, realiseeren, zóó steeds weer den stoot gevend aan de ontwikkeling der welvaart.

Zijn arbeid is zoowel van organisatorischen als van commercieelen aard en dwingt hem tot rekenen.

Als organisator moet hij de productie-methoden en middelen kiezen, wat grondige kennis der techniek onderstelt. Daarnaast moet hij de gave bezitten een veelheid van personen met zoo min mogelijk wrijving te doen samenwerken en gewillig de hun opgedragen werkzaamheden te doen verrichten. Hij moet daartoe de menschen kiezen, de voorwaarden scheppen, waaronder de wil tot samenwerking wordt gewekt en gehandhaafd, en de werkzaamheden zóó regelen, dat de opdracht niet alleen duidelijk en uitvoerbaar zij, maar dat steeds weer blijkt, dat de uitgevoerde arbeid vruchtbaar, nuttig was. Dit deel van de organisatie uit zich in willige discipline en een hoog nuttig effect van den arbeid, maar stelt hooge eischen aan het inzicht, de werkkracht en het karakter van den ondernemer. Zoo in eenig opzicht, dan komt hierin de persoonlijkheid tot haar recht.

De commercieele eischen uiten zich niet uitsluitend bij in- en verkoop. Zij zijn niet identiek met het kennen van de positie van geld- en goederenmarkten. Integendeel bij iedere onderhandeling, waarbij de positie der onderneming ten opzichte van haar concurrenten ter sprake komt, — onverschillig of het gaat om de formuleering van wettelijke bepalingen of van arbeids- dan wel kartelvoorwaarden — doen zij zich gelden.

Zij onderstellen minder zin voor abstract-theoretische behandeling van vragen, dan wel de gave om door te dringen tot de kern van een vraagstuk en de positie snel en zeker te overzien.

Digitized by Google

Waller's kunnen, getoetst aan de ontwikkeling der capaciteit en rentabiliteit zijner onderneming.

De promotor geeft eerst een reeks van sprekende cijfers.

Het maatschappelijk kapitaal uwer onderneming steeg van f 150.000 in 1870, tot f 400.000 in 1885, f 1.350.0000 in 1900, f 4.200.000 in 1914, f 4.900.000 in 1920 en f 7.647.000 per 31 December 1924. In hetzelfde tijdsverloop groeiden de zichtbare reserves, die in 1875 nog slechts f 6793 bedroegen, tot f 4.989.034.63. In die cijfers spiegelt zich de groei uwre onderneming met onmiskenbare duidelijkheid af.

Nadat de zeven magere jaren achter den rug waren — jaren van zwaren en zorgelijken arbeid, waarin al het optimisme van een Van Marken noodig moet geweest zijn om het bijltje er niet bij neer te leggen, komt in de financieele resultaten der ondernemingen een gunstige wending.

Het dividend als maatstaf nemend, vindt men als gemiddelde rentabiliteit over de jaren 1878 t/m. 1884 8.9 pCt., 1885 t/m. 1899 10.1 pCt., 1900 t/m. 1913 17.8 pCt., 1914 t/m 1924 30 pCt., terwijl blijkt dat nà 1885, het jaar waarin gij tot directeur werd benoemd, geen jaren meer voorkwamen, waarin geen dividenduitkeering kon plaats hebben.

Bij de oprichting werd in de behoefte aan gist en spiritus voor de consumptie hier te lande voorzien door de Schiedamsche moutwijnstokerijen en door import; waarbij logisch het grootbedrijf een voorsprong had, die nog vergroot werd, doordat door de Wet van 1869 en de daarop gevolgde Kon. besluiten van 1871 en 1901 de accijnswetgeving voor haar minder kosten en lasten per eenheid van product medebracht dan voor de branderijen, die bovendien veel moeilijker — ook daar waar de wil aanwezig was — verbetering in hun procédé konden toepassen dan de N. G. & S. F.

Dat die voordeelen op volkomen legale wijze verkregen werden, wordt door niemand betwijfelt. Ze wijzen alleen op de hoogere commercieele bekwaamheden van den leider. De hardnekkigste tegenstander erkent zulks volmondig.

Dat de voordeelen uit de accijnswetgeving echter niet de eenige oorzaak van den bloei uwer onderneming zijn, blijkt uit het feit, dat de ontwikkeling der zaken in België evenredig loopt met die in Nederland, terwijl toch in België aanvankelijk — het jaarverslag over 1898 wijst er uitdrukkelijk op — de coöperatieve landbouwbrouwerijen fiscale voorrechten genoten. Zoo in dien toestand verandering gekomen is, dan is deze uitsluitend het gevolg van een even voorzichtig als energiek gevoerde campagne voor uw goed recht.

De Koningsgist werd een standaardkwaliteit, die geëvenaard, maar niet overtroffen werd. De D. G. & S. F. heeft voor dat product een afzet gevonden, óók over 's lands grenzen en het is met begrijpelijken trots, dat ir. J. Ch. du Cloux zegt: „nauwelijks was de invoer (in Engeland) van onze Koningsgist weer toegelaten of onze klanten kwamen weer terug en nieuwe brachten zij mede".

De winst is echter allerminst het gevolg van een uitbuiting der positie van de fabriek tegenover haar afnemers, van prijsopdrijving; integendeel, prijs en kwaliteit steken gunstig af bij die in omliggende staten. Naar het gezonde principe van het grootbedrijf wordt getracht de eindwaarde van het product: omzet en winst per eenheid, te verhoogen door vergrooting van den omzet en verlaging van den prijs.

De werking van de kwaliteit van het product werd en wordt nog versterkt door een goede verkooppolitiek.

Ook bij den handel in het tweede product — den spiritus — geschiedt iets dergelijks. Langzaam maar zeker verdrong de verdunde alcohol den moutwijn, die in Nederland nog slechts in kleine hoeveelheden en hoogst zelden onversneden wordt geschonken. Ook in dat artikel is de marktpositie door belangenparticipaties versterkt.

Van welk eminent belang de beheersching der chemische processen voor de onderneming is, blijkt wederom hieruit dat de hoeveelheid gist uit een zelfde hoeveelheid grondstof verkregen, langzamerhand verdrievoudigd is. Deze ontwikkeling werd noodzakelijk, doordat eenerzijds de vraag naar gist, die relatief weinig schommelt, toeneemt met de bevolking, terwijl anderzijds de vraag naar spiritus onregelmatig over het jaar verdeeld is en zich sedert eenige jaren beweegt in een dalende lijn, al schijnt het minimum bereikt te zijn. Dit verschijnsel dwong er toe te zoeken naar arbeidsmethoden met grooter gist-rendement, die de mogelijkheid bieden de verhouding tusschen de opbrengst aan gist en aan spiritus naar believen te regelen. Daarin is men te Delft vrijwel geslaagd.

Waller in het Kon. Instituut van Ingenieurs.

Veelzeggend voor zijn technisch kunnen is de weg, die Waller reeds in 1892 in een vergadering van het Kon. Instituut van Ingenieurs aanwees om tot grondstofbesparing te komen.

In dat Instituut heeft Waller trouwens een toongevende positie ingenomen. Hij was lid van het bestuur der Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw, vervolgens voorzitter van genoemde Afdeeling en als zoodanig lid van den Raad van Bestuur van het Instituut, dat hem in 1922 benoemde to' eere-lid.

Waller's overige arbeid en praestaties.

De promotor gaat aldus voort:

Hoe moeilijk het is — ook voor den ingewijde — om het bekende op de beste wijze tot uitvoering te brengen, het weten te realiseeren, bleek bij het overnemen van de gistfabriek der firma J. Verstraete & Cie te Brugge. Ir. W. H. van Leeuwen deelt daaromtrent het volgende mede: „In 1897 kwam ook nog de nieuwe fabriek in Brugge buitengewone inspanning vragen van dr. Waller, waar hij 's nachts op eenige gonjezakken van de Bruggesche fabriek enkele uren sliep, welke rust nog onderbroken werd telkens als het ongeoefende personeel zijn hulp meende te moeten inroepen".....

Wat ongelooflijk leek, gebeurde, de gistfabriek in België..... leverde reeds in 1900 een product, zoo goed als Delftsche Koningsgist.

Was het met deze ervaring voor oogen wel noodig, dat de poorten van de D. G. & S. F. zoo angstvallig gesloten bleven voor de studeerenden aan de Technische Hoogeschool?

Van uw organisatorische gaven en van uw helder inzicht in de beteekenis van den menschelijken factor in het bedrijfsleven leggen de feiten en uw eigen woorden een welsprekend getuigenis af.

In tal van uw toespraken — óók in die gehouden lang vóór dat de rationeele bedrijfsleiding in de literatuur de aandacht vroeg — komt tot uitdrukking de noodzakelijkheid van samenwerking, van een samenwerking voortvloeiend uit belangengemeenschap tusschen ondernemer en werknemer.

Uw uitingen omtrent het gezag in de vennootschap zijn schaarscher, maar daarom niet minder duidelijk. De uitingen (1924): „Gezag uitoefenen moet gepaard gaan met een juist begrip van menschelijkheid" en de regeling van de taak van de kern „„zich met belangen van het personeel tot de directie te wenden, terwijl ook de directie in verschillende aangelegenheden het oordeel vraagt van de kern"" geven grenzen aan."

Zoo in eenig opzicht, dan is echter juist hier het voorschrift secundair en is de man beslissend. Aan den sterken man, die de situatie beheerscht, schenkt de massa vertrouwen, en zoo hij daarbij nog een vriendelijk woord kan vinden voor ieder, een groet heeft voor de mannen, die met hem samenwerken, dan groeit een aanhankelijkheid, waarvan de beteekenis voor het bedrijf moeilijk overschat kan worden.

Gelukkig voor ons land hebt gij uw groote gaven niet uitsluitend gegeven aan één onderneming. Toen in 1891 de Lijm- en Gelatinefabriek „Delft", die zich in financieele moeilijkheden bevond, uw steun inriep, hebt gij dien verleend, en het mocht u gelukken óók deze onderneming — waarin de technische en commercieele moeilijkheden zóó geheel afweken van de D. G. & S. F. — weer op gezonde basis te brengen.

Daarnaast hebt gij de gemeenschap in vele opzichten gediend. En iemand zóó uitnemend bevoegd om daarover te oordeelen als de toenmalige Minister van Arbeid, prof. mr. Aalberse, heeft u den dank der Regeering gebracht, ook voor wat gij deedt als lid van de Centrale Commissie voor de Statistiek en van den Centralen Gezondheidsraad, als lid van den Mijnraad, als lid van den Raad van Bijstand van de directie van economische zaken en voor alles wat gij deedt in 's lands belang in de moeilijke jaren, die achter ons liggen.

Gij hebt door uw werk bewezen, dat de bestaansmogelijkheid voor de chemische industrie niet aanvangt bij de grenzen van ons land. De bloei van de onderneming, waarvan wel de grondslagen door Van Marken gelegd zijn, maar die onder uw leiding is gegroeid tot een der krachtigste nijverheidsondernemingen van ons land, was velen een prikkel en een voorbeeld.

Een voorbeeld door den geest van samenwerking tusschen patroon en arbeid. Voorbeeldig ook in de scherpe omlijning van het doel en de keuze van den weg tot dat doel, daarbij steunend op een volkomen beheerschen der techniek van het gegeven bedrijf.

Overal, waar gij werkzaam waart, kwam de bezonnenheid van uw oordeel, uw groot weten en machtig kunnen uit. Waar opbouwende arbeid verricht moest worden — ook in dat opzicht bleeft gij ingenieur — werd uw steun zelden tevergeefs ingeroepen.

Uitreiking van het diploma.

De promotor eindigt met de volgende woorden:

Gij hebt daardoor krachtig medegewerkt aan de ontwikkeling van de nijverheid van ons vaderland en daardoor aan de ontwikkeling van de techniek en aan de verhooging van 's lands welvaart.

Op grond hiervan, en meer in het bijzonder wegens uw uitstekende verdiensten als leider van groote industrieele ondernemingen, verklaar ik, namens den Senaat der Technische Hoogeschool en ingevolge zijn besluit van 25 Mei 1925 u, François Gerard Waller, te zijn doctor in de technische wetenschap, honoris causa met alle rechten die door de Wet of gewoonten aan dat doctoraat zijn verbonden.

Digitized by Google

Het is mij een eer u het diploma van den doctoralen graad te mogen overhandigen.

Uit het antwoord van dr. ir. F. G. Waller.

De rector-magnificus geeft thans gaarne het woord aan den jeugdigen doctor, die dit gevraagd heeft.

Dr. Waller brengt zijn dank: aan den Senaat voor het verleenen van deze hooge onderscheiding, aan alle aanwezigen in het bijzonder aan curatoren voor hun tegenwoordigheid, aan den rector en aan den promotor voor hun uitsluitend waardeerende woorden. Het object is daardoor zóó belicht, dat er geen schaduw is. Spreker's gedachten gaan terug naar hen, die welhaast een halve eeuw geleden onderwijs gaven aan de toenmalige Polytechnische School. Al heeft hij van dat onderwijs niet in zijn vollen omvang kunnen profiteeren, doordat hij in het begin van zijn tweede studiejaar reeds een werkkring in de practijk aanvaardde, zoo heeft spreker toch steeds gevoeld, dat deze opleiding van grooten invloed is geweest op zijn latere leven. Wel waren de hulpmiddelen, als laboratoria, verzamelingen, werktuigen, enz., van toen, vergeleken bij die van heden zeer bescheiden, en bestonden zij voor een goed deel in het geheel niet, maar veel werd vergoed doordien het kleine aantal studeerenden een nauw contact tusschen hoogleeraren en studenten mogelijk maakte. In het bijzonder was het aantal van hen die de studie voor technoloog volgden, zeer klein; in spreker's herinnering hoogstens een 10-tal van alle studiejaren tezamen. Zeker is het dat in 1881 slechts één en in 1882 zich twee candidaten voor het technologen-diploma aanmeldden.

Persoonlijk dus de waarde van mijn studie aan de Polytechnische School ten volle erkennnende, is mij dikwerf de vraag gesteld of ik werkelijk meende, dat voor den toekomstigen industrieel een studie aan de T. H. de meestgewenschte opleiding zou zijn. Ik meen deze vraag bevestigend te moeten beantwoorden, in het bijzonder nu ernstige pogingen worden gedaan om de overlading van het programma op te heffen en daardoor den werkelijken studietijd te bekorten. Ik hecht aan een intrede op jeugdigen leeftijd in de practijk groote waarde.

Daargelaten de geniale persoonlijkheden, zijn commercieelen aanleg, organisatietalent en juisten blik op menschen en nog meer andere factoren van zoo groot belang voor den industrieel, dat onder de leiders van, ik zou zeggen vooral zeer groote, industrieele complexen, er zekere steeds gevonden zullen worden, wier wetenschappelijk-technische ontwikkeling betrekkelijk gering is en die er toch met succes werkzaam zullen zijn.

Maar niettegenstaande het feit, dat ook zonder universitair onderwijs velen tot goede industrieelen kunnen opgroeien, meen ik toch dat de kans vooral heden en in de toekomst om een industrieele zaak met succes te leiden, grooter is voor hen die een wetenschappelijk-technische opleiding hebben genoten en dat ook zij, die met meer of minder zekerheid geroepen zullen worden om als industrieele leiders op te treden, in het algemeen goed zullen doen de studie aan de T. H. te volbrengen.

Hun die een andere meening zijn toegedaan, wensch ik er aan te herinneren, dat de eischen, die aan den tegenwoordigen en toekomstigen industrieel worden gesteld, vergeleken bij een vorige generatie, van anderen aard zijn geworden, ook in het bijzonder wat zijn kennis der technische wetenschappen betreft. In dit verband herinner ik aan den vooruitgang der productie van de steenkool, de moederstof, die de geweldige bevolkinstoeneming met een gelijktijdige verhooging van het algemeen welvaartspeil heeft mogelijk gemaakt. In 1860 werden in geheel Duitschland 12 millioen ton kolen gedolven, terwijl dit cijfer in 1913 tot circa 220 millioen was gestegen. In 53 jaren dus een bijna 20-voudige vermeerdering. Het geheele wereldverbruik toont gedurende datzelfde tijdperk een soortgelijke toeneming, al is de verhouding voor verschillende landen niet dezelfde.

Bij de ontwikkeling der industrie in dit tijdperk speelden aanvankelijk empirische formules en empirische recepten nog een zeer groote rol, maar in steeds versneld tempo volgden de vorderingen der natuurwetenschappen in de techniek en werd deze laatste op een meer wetenschappelijke basis gesteld.

Een voorbeeld hoezeer empirische methodes moesten plaats maken voor meer wetenschappelijke, levert ook de gistfabricage. 50 jaren geleden was dit een bedrijf waar men angstvallig volgens bepaalde recepten werkte, zonder dat daardoor een resultaat altijd verzekerd was, al moet men bewondering hebben voor de practici, die deze recepten wisten uit te vinden. De onderzoekingen van Pasteur, die het gistingsproces verklaarde, en de daarop gevolgde ontwikkeling der microbiologie, hebben een wetenschappelijke bedrijfsvoering mogelijk gemaakt, zij het ook dat de practijk altijd nog een voorname rol speelt, dit laatste vooral omdat, zoodra wij met de levende natuur in aanraking komen, onze kennis nog uiterst onvolledig is, en de levende gistcel op dezen regel geen uitzondering maakt.

Hierover nader uitweidende, doet spreker uitkomen, dat de industrieel heden ten dage, meer dan in een vroegere periode, in zijn bedrijf wetenschappelijke voorlichting noodig heeft, terwijl er bovendien veel gevallen zijn, waar het bedrijf alleen door een nauwkeurige scherpe laboratoriumcontrôle bevredigende resultaten kan geven.

Resumeerende, meent spr. dat voor hen, van wie het vaststaat, dat zij in een industrie een leidende positie zullen innemen, de studie aan de T. H. is aan te bevelen, ook al zal misschien hun zuiver technische werkzaamheid achter moeten blijven bij het vele, dat op ander gebied van den industrieel wordt geëischt.

In dit verband geeft spr. zijn groote instemming te kennen met de oprichting van een leerstoel voor staathuishoudkunde, bedrijfsleer en boekhouden. Hij kan dan ook aan de aanstaande industrieelen slechts op het hart drukken zich, naast de techniek, met die vakken vertrouwd te maken, omdat in de toekomst de sociale en economische problemen nog een grootere rol zullen spelen dan zij het nu reeds doen in industrieele ondernemingen.

Spreker legt er nog eens getuigenis van af, dat hij de T. H. een warm hart toedraagt en hij eindigt met den wensch dat zij ook in de toekomst moge blijven het centrum van technische wetenschap, waar niet alleen gevormd worden zij, die in staat en gemeente zullen werkzaam zijn, maar ook zeer velen, die in de industrie hoogst belangrijke en dikwerf leidende posities zullen vervullen.

Receptie.

Na afloop der promotie verzocht de rector-magnificus de aanwezigen op hun plaats te blijven, totdat de stoelen waren weggehaald, opdat in dezelfde localiteit de receptie zou kunnen plaats hebben. Duidelijk werd hierbij gedemonstreerd dat een staand mensch minder plaats inneemt dan een zittend mensch.

De receptie van dr. Waller, die thans volgde, was zeer geanimeerd. Het Kon. Instituut van Ingenieurs was vertegenwoordigd door zijn president en zijn algemeen secretaris.

Ir. R. A. van Sandick.

HERDENKING VAN HET 50-JARIG BESTAAN DER KON. MAATSCHAPPIJ „DE SCHELDE" TE VLISSINGEN.

Op 7 October 1925 had de herdenking van het 50-jarig bestaan der Kon. Maatschappij „De Schelde" in eigen kring plaats. In de groote hal van het kantoorgebouw te Vlissingen waren deputaties van oud-werklieden, werklieden, onderbazen en bazen bijeen, die een tegeltableau aanboden. Op verschillende gelukwenschen van het personeel antwoordde de directeur mr. Jan Smit Azn, die een overzicht gaf van het bedrijf en van de sociale inrichtingen, en hij drukte vooral op de goede verstandhouding, die onafgebroken gedurende 50 jaar heeft bestaan tusschen de werklieden en de directie.

Op 8 October 1925 had in het kantoorgebouw in den namiddag een receptie plaats, waarbij tal van bloemstukken, waaronder vele van reederijen en industrieele ondernemingen, die met „De Schelde" in relatie staan, werden aangeboden.

Commissarissen en directie van „De Schelde" boden op 8 October 1925 te Vlissingen een maaltijd aan, aan boord van het s.s. „Indrapoera", in aanbouw voor de Stoomvaart-Mij. „Rotterdamsche Lloyd", op de werf der maatschappij.

In de eetzaal van het schip was een hoefijzervormige tafel opgesteld, waaraan 63 personen aanzaten. Aan het hoofd der tafel zat Z. K. H. Prins Hendrik der Nederlanden.

De president-commissaris van „De Schelde" B. E. Ruys heette de aanwezigen welkom, bracht hulde aan Hare Majesteit de Koningin, aan wie een telegram was gezonden, en dankte Z. K. H. den Prins voor zijn zeer gewaardeerde aanwezigheid.

Als eerste spreker wees de president-commissaris later onder meer er op, dat de toekomst van het bedrijf van „De Schelde" afhangt van de beantwoording der vraag naar de verbreeding van de sluis, die toegang geeft van de werf tot de zee. Want de grootste klant (Rotterdamsche Lloyd) heeft reeds aan de directie moeten mededeelen, dat als de toegang niet spoedig verbreed wordt, de stoomvaartmaatschappij een non possumus zal moeten doen hooren in zake het opdragen van nieuwe orders voor passagiersschepen aan de werf. Verder richtte spreker zich, in het Engelsch, tot de 3 vertegenwoordigers van de firma's Yarrow, Parsons, en Sulzer, waarvan „De

Digitized by Google

Schelde" licenties heeft voor den bouw van ketels, turbines en motoren, om ten slotte den stichter en eerste (van 1875—1925) president-commissaris, thans eere-voorzitter, ARIE SMIT, te huldigen.

Z. K. H. de Prins wees op het aandeel dat Koning WILLEM III gehad heeft aan de oprichting van „De Schelde" en uitte de beste wenschen, mede namens H. M. de Koningin, voor den bloei van dit bedrijf.

De eere-president-commissaris ARIE SMIT herinnerde aan het verleden. Gesproten uit het geslacht SMIT, dat eeuwenlang de scheepsbouwkunde heeft beoefend, heeft spreker op 35-jarigen leeftijd, de maatschappij gesticht op aandrang van Z. M. Koning WILLEM III, waarbij hij steeds, maar vooral in de moeilijke jaren, den steun heeft gehad van de firma Ruys, wijlen WILLEM RUYS en diens zonen, waaraan „De Schelde" ontzaglijk veel heeft te danken. Spreker huldigde BERNARD RUYS, den tegenwoordigen president-commissaris.

Rede van Z. Exc. mr. dr. A. P. N. KOOLEN, Minister van Arbeid, Handel en Nijverheid.

Het is mij een aangename taak bij de herdenking van het 50-jarig bestaan der Koninklijke Maatschappij „De Schelde" enkele woorden te spreken.

De scheepsbouw, aloude tak van onze nijverheid, wekt reeds door zijn historische beteekenis voor onze zeevarende natie groote belangstelling. Ik zal hier de geschiedenis van onzen scheepsbouw, die tijden van grooten bloei, van diep verval en van herleving gekend heeft, niet schetsen. Maar toch — een herdenkingsfeest leidt als vanzelf tot een korten terugblik. Ik wil er dan ook even aan herinneren, dat een halve eeuw geleden bij de oprichting van de thans jubileerende maatschappij, de toekomst er voor onzen scheepsbouw zeer donker uitzag. In 1875, het jaar, waarin „De Schelde" werd opgericht, liepen er van de Nederlandsche werven slechts 28 zeeschepen van stapel, waaronder één stoomschip! Er behoorde moed toe, om in zulke moeilijke dagen de schouders te zetten onder het werk, dat onzen scheepsbouw uit zijn diep verval moest opheffen. ARIE SMIT uit Ridderkerk heeft dit aangedurfd en de uitkomsten hebben zijn verwachtingen niet beschaamd.

Dit alleen reeds zou voor de regeering voldoende aanleiding zijn om op dezen dag van haar belangstelling blijk te geven. Maar niet alleen als onderneming, die van groot belang is voor de economische ontwikkeling des lands verdient „De Schelde" de belangstelling der regeering. De Staat der Nederlanden complimenteert bij deze gelegenheid ook zijn mede-contractante. Zij toch werd reeds in 1875 in de plaats gesteld van den oorspronkelijken contractant, ARIE SMIT, aan wien bij overeenkomst van 17 Juni 1875 (goedgekeurd bij de wet van 8 September van dat jaar) door den Staat voor 99 jaar in erfpacht werd gegeven een complex van gronden, wateren en gebouwen, behoorende tot het voormalig marine-etablissement te Vlissingen, om te dienen voor een scheepswerf en machinefabriek. De bij de overeenkomst van 1881 aan „De Schelde" eveneens opgedragen exploitatie van haven en haventerrein is sedert weliswaar aan de gemeente Vlissingen opgedragen, maar werf en fabriek hebben onder de bepalingen van het in 1913 gewijzigde erfpachtscontract een hooge vlucht genomen.

Dat de voortvarendheid en ondernemingsgeest, die bij de oprichting hebben voorgezeten, ook in lateren tijd over de leiders dezer onderneming vaardig zijn gebleken, is genoegzaam bekend. Daarop wijst b.v. het feit, dat de eerste onderzeebooten voor de Koninklijke Nederlandsche Marine op deze werf werden gebouwd. Talrijke mail-, passagiers- en vrachtstoomers en verschillende oorlogsbodems zijn in den loop der jaren van de Schelde-hellingen te water gelaten. Groote scharen hebben bij deze onderneming loonenden arbeid gevonden.

Bij de bekende belangstelling van H. M. de Koningin voor de wederwaardigheden van haar volk kon het wel niet anders, of de heuglijke herdenking van hetgeen onder moeilijke omstandigheden begonnen werd, moest de aandacht trekken van ons Hoofd van Staat. Het heeft H. M. dan ook behaagd, te benoemen tot ridder in de Orde van den Nederlandschen Leeuw den directeur mr. JAN SMIT AZN. en tot officier in de Orde van Oranje-Nassau de hoofdingenieurs L. J. K. VAN WAVEREN en H. SUYVER, en voorts te verleenen de zilveren medaille, verbonden aan de Orde van Oranje-Nassau aan den chef-teekenaar W. P. EDELMAN en den baasmachinefabriek C. M. KOK, en de bronzen medaille dier Orde aan den bankwerker G. DAMMAN. Het is mij een voorrecht, van dit besluit hier mededeeling te kunnen doen.

Ik moge ten slotte de feestvierende maatschappij geluk wenschen en de hoop uitspreken dat zij zal voortgaan, zich verder te ontwikkelen, den roem verhoogend van de Nederlandsche scheepsbouwkunst, in het belang van ons economisch volksbestaan!

De oudste directeur mr. J. SMIT bedankte voor de toegekende onderscheidingen. Spreker, die 25 jaar aan de maatschappij is verbonden, en de daaraanvoorafgaande 24 jaren, als zoon van den stichter, haar wel en wee reeds had meegevoeld, meende wel het recht te hebben een terugblik op de 50 jaar die achter haar liggen te mogen slaan. Hij geeft een overzicht aan de hand van de volgende statistische cijfers.

	1876	1900	1924
Kapitaal	f 200.000.—	f 800.000.—	f 2.000.000.—
Leening	» 12.000.—	» 1.325.000.—	» 2.100.000.—
Gebouwen c.s. en Machinerieën	» 333.000.—	» 2.301.000.—	» 9.349.000.—
Afschrijving op idem in totaal	—	» 702.000.—	» 4.457.000.—
Loonen en salarissen	» 75.000.—	» 810.000.—	» 3.100.000.—
Aantal werklieden	200	1400	2000

Afgeleverd werk.

Passagiersschepen	44
Vrachtbooten	25
Kleinere en Binnenvaartuigen	39
Sleepbooten	9
Nederlandsch en Indisch Gouvernement	19
Groote oorlogsschepen	4
Torpedobootjagers	6
Torpedobooten	18
Onderzeebooten	13
Totaal	177

Behalve deze schepen, werden afgeleverd 406 marine-installaties en 118 stoomketels voor andere schepen. Spreker huldigde de mannen die in het verledene de zorgen en de verantwoording van de leiding hadden: de eerste directeur Jos. VAN RAALTE (1875—1919), thans commissaris, die helaas, aan het ziekbed gekluisterd, deze viering persoonlijk niet kan bijwonen, de overleden hoofdingenieurs W. H. MARTIN en J. JANSEN JR. en de eerste commissarissen, waaronder hij mr. J. P. J. BUTEUX noemt en FOP SMIT JR., maar de grootste verdienste heeft zijn vader, ARIE SMIT.

De Commissaris der Koningin in de provincie Zeeland, jhr. mr. J. W. QUARLES VAN UFFORD, sprekende mede namens het Provinciaal Bestuur van Zeeland, wees op de beteekenis van deze maatschappij voor de provincie. Zij bouwde een aantal schepen voor den Provincialen Stoombootdienst. Het hooge bedrag dat door haar telken jare verloond wordt, dat aan zoo velen, niet alleen aan de werklieden en hun huisgezinnen, doch aan een groot aantal anderen ten goede komt. Zeeland is een arme provincie, die hoofdzakelijk van landbouw leeft. Industrie is er alleen te Vlissingen, Sas van Gent en Middelburg. Maar van die industrieën is „De Schelde" de meest beteekenende. En, indien om dringende economische redenen deze maatschappij haar bedrijf zou overbrengen naar een andere plaats, zou dat voor Vlissingen een ramp beteekenen, heviger dan al de rampen, die het achtereenvolgens hebben getroffen. Moge elke overheid hiervan doordrongen zijn, dat de bouw van de breedere sluis voor de werf een levenszaak is. Spreker wijst dan nog op den goeden geest onder het personeel, en de goede verstandhouding met de leiding.

Rede van Z. Exc. vice-admiraal J. H. ZEEMAN.

Het zij mij vergund, als vertegenwoordiger van den Minister van Marine, de gelukwenschen van de Marine aan te bieden aan de Kon. Mij. „De Schelde" bij haar vijftigjarig bestaan.

Er zijn altijd relaties geweest tusschen de Koninklijke Marine en de Koninklijk Mij. „de Schelde". Zij begonnen reeds bij de geboorte van de Maatschappij, want het was op de terreinen en in de gebouwen van de voormalige Marinewerf, dat „De Schelde" haar werkzaamheden aanving. Die relaties zijn in die 50 jaren voortdurend in stand gebleven getuige de ongeveer 50 oorlogsschepen, welke hier gebouwd zijn.

Ik wil u niet vermoeien met de namen van al die schepen, maar op eenige wil ik toch de aandacht vestigen en wel daarom, wijl zij aantoonen dat „De Schelde" er haar eer in stelde eerstelingen van een type te bouwen. Zoo werden hier gebouwd de eerste spartorpedoboot voor Nederland en de „Cerberus", de eerste torpedoboot voor Ned.-Indië; de eerste onderzeeboot voor Nederland, welke den naam voerde van „Luctor et Emergo", de spreuk van Zeeland, de provincie, waarin de Maatschappij gevestigd is, werd hier op stapel gezet. Ook de „Fret" en „Wolf", de eerste torpedobootjager, en de „K. 1", de eerste onderzeeboot voor de koloniën, werden hier voltooid.

Digitized by Google

Hr. Ms. kruiser „Java", die kortgeleden de hooge eer genoot door H. M. onze geëerbiedigde Koningin geïnspecteerd te worden, is een kind van deze werf.

Ten slotte wil ik nog vermelden dat „De Ruyter", een van de eerste twee nieuwe torpedobootjagers hier in aanbouw is.

Aan al deze vaartuigen heeft „De Schelde" haar goede zorgen gewijd en zij kunnen den toets der vergelijking met gelijksoortige schepen op binnenlandsche en buitenlandsche werven gebouwd glansrijk doorstaan.

En, wanneer dat het geval is, dan is het te danken aan de uitstekende arbeidskrachten van „De Schelde". Ik breng dan ook gaarne hulde aan hen; en die hulde aan de arbeidskrachten sluit in zich of liever is een hulde aan de Directie, want het is aan haar te danken, dat die krachten zich konden ontwikkelen en vermochten te toonen, waartoe zij in staat waren.

Ik eindig met den wensch, dat het aan de Directie nog lange jaren gegeven moge zijn mede te werken tot den bloei der Maatschappij en dat de relaties tusschen de Koninklijke Marine en de Kon. Mij. „De Schelde" nog tallooze jaren mogen blijven bestaan.

Rede van den president van het Kon. Instituut van Ingenieurs ir. J. J. Stieltjes.

Op een feestdag, zooals wij heden vieren, verdiept men zich gaarne in hetgeen in de afgeloopen periode gebeurd is en ook de gasten rakelen dan met voorliefde uit de geschiedenis die punten op, waarin zij met de feestvierende overeenkwamen of aanraking hadden.

Ik wil daarom thans even belichten, dat de aanrakingen, die het Koninklijk Instituut van Ingenieurs heeft gehad met de Kon. Maatschappij „De Schelde", vele waren. Haar oprichter, Arie Smit, is Instituutslid sedert 1886. Bij gelegenheid van zijn 80sten verjaardag verscheen in *De Ingenieur* van 25 April 1925, No. 17, een zeer waardeerend en van sympathie getuigend stuk van de hand van onzen algemeen secretaris. Haar oud-directeur, Jos. van Raalte, is lid sedert 1899 en haar tegenwoordige directeurs mr. Jan Smit Azn., sedert 1904 en ir. H. C. Wesseling, sedert 1900. De tegenwoordige hoofdingenieur van Scheepsbouw, ir. L. J. K. van Waveren sedert 1899 en haar hoofdingenieur voor Werktuigbouw, ir. H. Suyver sedert 1900; bijna allen hadden dus reeds gelegenheid hun 25-jarig jubileum als lid te vieren.

In 1904 werd van 18—20 Augustus een Feestvergadering in Zeeland gehouden. Uw directeur, Jos. van Raalte, gaf toen een belangrijke verhandeling over de werkplaatsen uwer maatschappij, die vóór de vergadering, als Technische Mededeeling, in *De Ingenieur* verscheen. In de Regelingscommissie dezer Feestvergadering treffen wij aan Jos. van Raalte, als vice-president en als leden, Arie Smit, mr. Jan Smit, J. Jansen, W. H. Martin en ir. H. Suyver, allen verbonden aan „De Schelde". De leden van het Instituut brachten een bezoek aan uw fabrieken en er werd een lunch aangeboden door uw maatschappij, waar de leden van het Instituut werden toegesproken door uw president-commissaris, Arie Smit.

In 1906 werd uw hoofdingenieur, W. H. Martin, benoemd tot lid van het bestuur onzer Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw, wat hij tot 1909 bleef en hij werd toen opgevolgd door uw hoofdingenieur L. J. K. van Waveren.

Op 27 Juli 1906 werd te Vlissingen een vergadering van genoemde Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw gehouden, waar Martin een zeer belangrijke voordracht hield over het afslaan van centrifugaalpompen en Jos. van Raalte wederom over de inrichtingen van uw maatschappij. De leden werden hartelijk ontvangen, wel is waar in een minder schitterende omgeving als waar wij ons heden bevinden, namelijk op een zolder en wel de Scheepsmallenzolder.

Van Waveren verplichtte ons door, in 1910, een verhandeling af te staan aan *De Ingenieur* over de constructie van stalen schepen, volgens het systeem Isherwood.

In datzelfde tijdschrift verschenen herhaaldelijk uitvoerige beschrijvingen van op uw werf gebouwde schepen en machines, zooals het pantserdekschik „Noord-Brabant", de passagiersmailboot „Patria" en de kruiser „Java".

Uw directeur ir. H. C. Wesseling, vroeger een bekend civiel ingenieur te Rotterdam, was van 1919—1922 lid van het bestuur onzer Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde.

De Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw heeft op 1 September 1922 wederom een vergadering te Vlissingen gehouden. In de regeling dezer vergadering werd een werkzaam aandeel genomen door uw ingenieur ir. H. W. van Tijen. Door Commander Le Mesurier werd een voordracht gehouden over de Sulzer tweetact Dieselmotor, die op „De Schelde" werd gebouwd.

Voorts breng ik in herinnering, dat, toen op de gecombineerde vergadering de Afdeelingen voor Werktuig- en Scheepsbouw en voor Electrotechniek op 23 September 1925 een bezoek aan de kruiser „Java" werd gebracht, uw ingenieur Van Tijen bereid werd gevonden om, zonder eenige voorbereiding, een voordracht over de machinale inrichting, die op uw werf is vervaardigd, te houden, op het oogenblik, dat de hoofdofficier van den marinestoomvaartdienst, die daarover het woord zou voeren, door het bezoek van H. M. de Koningin, op het laatste oogenblik verhinderd was.

Ook bij bezoeken van buitenlandsche ingenieurs aan Nederland was „De Schelde" gaarne gastvrouw. Ik herinner hier aan het bezoek van *The Institution of Naval Architects* uit Londen, in September 1923, toen de Britsche vakgenooten werden ontvangen als vrienden, niet als concurrenten.

Zoo is dus het Kon. Instituut van Ingenieurs gedurende vele jaren getuige geweest van het technisch kunnen van „De Schelde". Gul heeft zij altijd onze dorst naar vermeerdering van kennis helpen lesschen, steeds haar deuren wijd opengesteld voor weetgierige ingenieurs en ons laten deelen in het nieuwste wat op het gebied van scheepsbouw en werktuigkunde te zien was en niet geschroomd ons daarvan in woord, geschrift en in beeld mededeeling te doen.

En, daar „De Schelde", zoowel wat betreft haar inrichting als de leiding gevende personen, steeds behoort heeft tot een der eersten van de wereld, heeft de zooeven geschetste aangename verhouding tot het Kon. Instituut van Ingenieurs voor dat Instituut ook steeds de schoonste vruchten gedragen.

Het is dan ook begrijpelijk dat ik het in hooge mate waardeer op dezen feestdag hier tegenwoordig te kunnen zijn, en dat ik uiting kan geven aan de gevoelens van sympathie en dankbaarheid van ons Instituut tot de Mij. „De Schelde". Ik spreek den wensch uit dat in de vóór ons liggende nieuwe periode van 50 jaar onze verhouding onveranderd moge blijven.

Ik drink op de voortdurende toeneming van den bloei van „De Schelde".

Rede van prof. E. J. Vossnack, hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool.

In opdracht van den rector-magnificus der Technische Hoogeschool dr. ir. G. van Iterson, die tot zijn leedwezen verhinderd is hier aanwezig te zijn, bied ik aan „De Schelde" bij haar gouden jubileum de gelukwenschen aan van den Senaat der T. H.

Deze onze gelukwenschen gaan vergezeld van uitingen van dank voor de wijze, waarop de directie van „De Schelde" de T. H. in haar taak steeds gesteund heeft.

Aan tientallen onzer studenten heeft in den loop der jaren de directie op ons verzoek gelegenheid geboden in de verschillende werkplaatsen en op de werf practisch te werken en zoodanig de voor den ingenieur onmisbare practische vorming te verwerven. Steeds heeft de directie onze verzoeken om hulpmiddelen voor het technisch onderwijs ingewilligd door het afstaan van tal van teekeningen en modellen van hier op de werf gebouwde schepen en machines, die als hoogontwikkelde technische constructies voor de studenten uitstekende voorbeelden zijn.

Vele malen konden docenten en studenten der T. H. op excursies aanschouwen de voortreffelijk ingerichte werkplaatsen en hellingen en de talrijke producten daarvan: de massale, maar keurig ingerichte mailboot, de vluggen torpedobootjager, de slanke crosschannelsteamer en de snelle kruiser; zij allen vormden de meest voorbeeldige studie-objecten. Of op deze excursies de werktuigkundigen met zijn honderden kwamen, of wij scheepsbouwers met enkele tientallen, steeds werden wij even gastvrij ontvangen en door bereidwillige deskundigen voorgelicht.

Altijd was op „De Schelde" iets nieuws te zien of er was een nieuwe werkplaats ontstaan, of nieuwe gereedschapswerktuigen of kranen opgesteld, of er was een groote scheepsturbine of een nieuw model Dieselmotor in aanbouw. Steeds bleek „De Schelde" op de hoogte van den tijd.

Dat deze bezoeken voor de technische vorming onzer studenten van groot nut waren behoeft geen verder betoog, maar ook in ander opzicht waren zij van groote waarde. Het leeren kennen van een goed georganiseerd groot technisch bedrijf doet tevens groote achting ontstaan voor de mannen, die dit alles tot stand hebben gebracht en met succes weten te bedrijven. Het spoort de jongelui aan om hen na te volgen en draagt daardoor in niet geringe mate bij tot de karaktervorming.

Niet alleen onze studenten kwamen onder den indruk van datgene wat zij op „De Schelde" zagen; ook onze Engelsche vakgenooten, de leden van de Institution of Naval Architects, die zeker tot oordeelen bevoegd zijn, hoorde men niets dan uitingen van waardeering en bewondering, toen zij twee jaar geleden aan ons land een bezoek brachten en het eerst „De Schelde" bezichtigden.

Dat „De Schelde" in dezen tijd, waarin het de scheepsbouwindustrie van bijna alle landen slecht gaat, volop werk heeft en goede financieele resultaten bereikt, is te danken aan verschillende omstandigheden. De ontwikkeling en uitbreiding harer inrichtingen werd steeds aangepast aan den technischen vooruitgang en de daaruit voorvloeiende behoeften. Maar deze uitbreiding had plaats geleidelijk zonder al te groote sprongen, die het financieele evenwicht zouden hebben kunnen verstoren. Behalve deze inrichtingen is het de aanwezigheid van een staf van technische en administratieve medewerkers, die over groote ervaring en technisch wetenschappelijke kennis beschikken en van een staf geschoolde en gewillige werklieden, die de directie in staat stelt elke opdracht aan te nemen en met succes uit te voeren en zoodanig de goede reputatie van „De Schelde" te handhaven. De praestaties in het verleden hebben deze reputatie verworven en tegelijk relaties doen ontstaan, die natuurlijk thans van groote waarde zijn.

Maar ook de beste relaties kunnen op den duur niet blijven bestaan als de tegenwoordige praestaties, dat zijn de in den laatsten

Digitized by Google

tijd afgeleverde schepen, niet aan alle eischen voldoen en den internationalen wedstrijd niet met succes konden volhouden. Gelukkig bestaat daarvoor geen gevaar. Directie en staf van „De Schelde" sparen kosten noch moeite om haar producten daaraan te doen beantwoorden; daarbij passen zij de technische en economische wetenschap in den ruimsten zin van het woord practisch toe.

Dat de Kon. Mij. „De Schelde" in de toekomst voor deze toepassing de meest ruime gelegenheid moge vinden, mede ter verhooging van 's Lands welvaart, is de wensch van den Senaat der Technische Hoogeschool.

De burgemeester van Vlissingen C. A. VAN WOELDEREN spreekt namens de gemeente er zijn waardeering over uit, dat Z. K. H. de Prins binnen korten tijd voor de derde maal een bezoek aan Vlissingen bracht: de eerste twee malen bij de herdenkingsfeesten van de Stoomvaart-Mij. „Zeeland" en van de Zeevaartschool, thans bij het gouden feest van „De Schelde". Vijftig jaar geleden was Vlissingen een gemeente met 10.000 zielen, thans telt zij 22.000 zielen. Het is „De Schelde" aan wie de gemeente te danken heeft dat zij is opgeheven uit haar diep verval. De stichter van die inrichting ARIE SMIT is bovendien burgemeester van Vlissingen geweest van 1879—1887, in den tijd van haar diep verval en het is spreker, den tegenwoordigen burgemeester, een behoefte te getuigen van de energie, het plichtsbesef, de geest van aanpakken, waardoor zijn ambtsvoorganger zich in dat tijdperk, heeft onderscheiden.

En wat de werf betreft, Jos. VAN RAALTE zei nog dezer dagen op zijn ziekbed tot spreker: „ARIE SMIT heeft „De Schelde" gemaakt, tot wat ze is".

Moge hij nog vele jaren getuige zijn van den bloei van zijn stichting en zijn werk, wiens zoon JAN de tegenwoordige directeur is, wiens kleinzoon ARIE op de werf arbeidt en wiens achterkleinzoon JAN ARIE te Vlissingen in den kinderwagen gereden wordt.

De directeur in Nederland van de Kon. Paketvaart-Mij. J. H. HUMMEL sprak namens de reederijen. Spreker had die taak liever overgelaten aan den vertegenwoordiger van den grootsten klant, maar er is zulk een nauwe band tusschen de firma Ruys en „De Schelde", dat de president-commissaris aan spreker de opdracht heeft gegeven. Hij releveert de voornitgang van den scheepsbouw, blijkend uit het fraaie schip, waarop we thans gastvrijheid ontvangen, vergeleken met het eerste bekende product van scheepsbouw de ark van Noach. Spreker wijst op de verkorting K.M.S. van Koninklijke Maatschappij De Schelde, die hij zou willen uitleggen als: ‚Koopt Mooie Schepen". Maar als men al de initialen neemt krijgt men K. M. D. S. en dit zou dan worden „Koopt Mooie Deugdelijke Schepen". Dat „De Schelde" m o o i e schepen bouwt kunnen wij allen op de „Indrapoera" zien, maar, dat zij ook d e u g d e l ij k e schepen bouwt, is aan spreker duidelijk gebleken toen hij nog geen jaar geleden de oude schepen inspecteerde, die heeten naar opvolgende gouverneur-generaals: zooals de „Both", „Reael, enz. Welnu, die schepen zijn in 1890 door „De Schelde" gebouwd en er mankeert nog niets aan, de machines loopen nog geheel geruischloos. Zoo voortreffelijk zijn deze schepen 35 jaar geleden op deze werf afgeleverd. „De Schelde" dankt dit aan haar bekwame leiding, en in dit verband herdenkt spreker met een woord van weemoed wijlen MARTIN en JANSEN. Hij bewonderde steeds de commercieele tact van de directie en hij vertelt ons een raadseltje in den vorm van de vraag: Wat is het onderscheid tusschen de Maatschappij „De Schelde" en de rivier de Schelde? Het antwoord daarop is: „op „De Schelde" weet men altijd wie de baas is, op de Schelde weet men nimmer wie de baas is".

Spreker wijst dan op de moeilijke tijden, die ontstonden door den grooten aanbouw van schepen in en na den oorlog. Gelukkig zijn er behalve goede scheepsbouwers, zooals „De Schelde", ook slechte scheepsbouwers, zooals de bouwers van de houten schepen, niet de prachtige houten schepen van ons voorgeslacht, doch de houten schepen, die geen concurrenten bleken te zijn. De Kon. Paketvaart-Mij. is steeds buitengewoon tevreden geweest over de schepen die „De Schelde" voor haar bouwde en hij verheugt zich er over dat zij thans den bouw van haar nieuwste passagierschip de „Van Heutsz" aan „De Schelde" heeft kunnen opdragen.

Z. K. H. de Prins spreekt, als slotwoord van dezen maaltijd, een woord van waardeering tot mr. JAN SMIT voor zijn groote verdienste in zake het Roode Kruis, die er toe leidde om hem het Eerekruis van het Roode Kruis te verleenen, dat hem door den Prins op de borst wordt gespeld.

Na afloop van den maaltijd werden de gasten met autobussen naar het Grand Hôtel Brittannia gebracht, waar logies voor hen besproken was, en waar men nog eenige uren in gezellig samenzijn doorbracht.

Op 9 October brachten verschillende gasten nog een ochtendbezoek aan kantoorgebouw, fabriek en werf van „De Schelde".

Ir. R. A. VAN SANDICK.

BEKNOPT VERSLAG VAN DE GEMEENSCHAPPELIJKE VERGADERING DER AFDEELINGEN VOOR WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW EN VOOR ELECTROTECHNIEK OP 23 SEPTEMBER TE AMSTERDAM.

Op Woensdag 23 September 1925 hielden de Afdeelingen voor Werktuig- en Scheepsbouw en voor Electrotechniek een gemeenschappelijke vergadering te Amsterdam.

Nadat door de beide voorzitters het huishoudelijk gedeelte afgehandeld was, werd door den secretaris der Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw mededeeling gedaan van de noodzakelijke veranderingen, die hij in het program had moeten maken wegens het weliswaar verwachte, doch toch nog onverwachte bezoek ook op dien dag van H. M. de Koningin aan den kruiser „Java". Het eerste gevolg daarvan was, dat de officieren die een inleiding tot het bezoek aan de „Java" zouden geven, nu verhinderd waren aan dat voornemen gevolg te geven. De leden irs. W. H. VAN TIJEN en W. F. POT hadden zich op verzoek van het lid ir. L. H. N. DUFOUR onmiddellijk bereid verklaard die taak over te nemen. (Beider voordrachten zullen in *De Ingenieur* opgenomen worden). Hoewel de tijd van voorbereiding buitengewoon kort was, waren hun inleidingen „af" en werden deze begrijpelijkerwijze zeer door de toehoorders gewaardeerd. Een woord van dank is hier zeker nog op zijn plaats.

In den middag werd het bezoek aan de „Java" gebracht. Na een kort welkomstwoord van den commandant, den kapitein ter zee L. J. QUANT, waarin deze uiting gaf het zeer op prijs te stellen, dat ingenieurs, en nog wel in zoo groot aantal, zich opgemaakt hadden de nieuwste aanwinst van de Kon. Marine in oogenschouw te nemen, werd de tocht door en over dezen trotschen oorlogsbodem, die de vergelijking met oorlogsschepen van hetzelfde type van vreemde naties gerust kan doorstaan, aangevangen. Een excursie, die van het begin tot het eind bijzonder interessant genoemd moet worden.

Hr. Ms. kruiser „Java" werd 1 Mei 1916 op stapel gezet, 6 Augustus 1921 te water gelaten en 11 Augustus 1924 opgeleverd. Door den wereldoorlog was de bouw belangrijk vertraagd geworden.

De hoofdafmetingen zijn: grootste lengte = 155.5 m; grootste breedte = 16 m. De gewichten van romp, machines en ketels, pantsering en schilden, artillerie zijn resp. 2596, 1956, 1143 en 471 ton.

De bewapening bestaat uit kanonnen van 15 cm en van 7.5 cm en uit mitrailleurs.

Het dek biedt gelegenheid tot het aan boord nemen en te water laten van 2 watervliegtuigen door middel van laadboomen. Op het dek zijn nog een dubbel stel paravanes te vinden ter bescherming van het schip tegen mijnengevaar.

Het schip wordt bestuurd door middel van een evenwichtsroer, bewogen door een stoomstuurmachine of door een electrischen stuurmotor.

Als hulpmiddelen bij de navigatie zij hier vermeld een radio-richtingzoeker, onderwaterrichtingontvangers en een waterdruklog.

Er zijn 3 machinekamers, 4 ketelruimen, 1 hulp- en 1 koelmachinekamer, alle beneden het pantserdek gelegen. De voortstuwingswerktuigen zijn 3 afzonderlijke turbine-installaties, die totaal maximum 72.000 A.P.K. kunnen ontwikkelen. Verder zijn er 2 kruisvaartturbines opgesteld met een maximum vermogen van 5700 A.P.K.

Ieder ketelruim heeft 2 ketels, alle ketels worden met olie gestookt, de branders zijn van het „Körting"-type. Het V.O. van elk der 4 vóór-ketels = 850 m² en van elk der 4 achterketels = 1050 m². In de ketelruimen zijn nog opgesteld de voedingpompen, voorwarmers, brandstofpompen, olievoorwarmers, ventilatoren en handpompen.

Met veel belangstelling werden verder nog bezichtigd de installatie voor het aanvoeren van de munitie, de verblijven der officieren en manschappen, de koelkamer, de keuken,

Digitized by Google

waarin ook met olie gestookt wordt. Verder nog de omvangrijke electrotechnische installatie, waarbij opviel, dat alle toestellen zooveel mogelijk veerend opgehangen en niet tegen het pantser geplaatst waren.

Zooals gezegd, belangwekkend was de tocht, gedurende welke door de verschillende groepleiders nog alle inlichtingen bereidwillig verstrekt werden.

Hulde mag hier zeker gebracht worden aan de ontwerpers en bouwers van zulk een gecompliceerd schip, dat in niet geringe mate blijk geeft van Nederland's technisch kunnen en kennen.

INGEZONDEN STUKKEN.

De beoordeeling van de brochure Le Rotor, instrument à progrès.

In *De Ingenieur* van 18 Juli 1925, No. 29, werd in een boekbespreking een ongunstigen indruk gegeven van mijn brochure „Le Rotor, instrument à progrès". Naar aanleiding daarvan veroorloof ik mij het volgende op te merken.

In tegenstelling met het werkje van Ing. Ackeret over hetzelfde onderwerp, het eenige dat mij bekend is, trachtte ik in een kort bestek, een beredeneerd en eenvoudig overzicht te geven van het Rotor-vraagstuk, zijn ontstaan en hoofdzakelijk van eenige, mijns inziens, niet onbelangrijke mogelijkheden voor de practijk. Ik trachtte tevens te wijzen op het moeilijk karakter van het probleem. Zulks bleek niet overbodig, aangezien er heel wat onzin over geschreven is. En, ten behoeve van technici, heb ik, met behulp van een paar berekeningen, met een voorbeeld aangetoond wat er uit te halen is, zoodoende aansporende tot onderzoek in een bepaalde, veelbelovende richting.

In dat alles zag de recensent slechts een zeer uitvoerige lofrede. Van de moeilijkheden van het vraagstuk, waarop herhaaldelijk en eenigszins diep is ingegaan, maakt recensent geen gewag.

Menig en toch belangrijk voordeel heb ik opzettelijk buiten beschouwing gelaten, als niet passende in het kader van zulk een brochure. De recensent nochtans vond die lofrede zeer uitvoerig. Niet alleen uitvoerig, ook hooggestemd. Ik heb mij opzettelijk gewacht voor een droge, diplomatisch omzichtige uiteenzetting: de algemeene afkeer voor dergelijke lectuur is wel bekend. Levendigheid en stelligheid van vorm moeten noodzakelijkerwijze den dubitatieven inhoud niet uitsluiten. Bovendien, Fransch mag men niet „in Hollandsch" lezen. De geest van die taal is nu eenmaal anders.

In het technisch aanhangsel, door den recensent uit den booze geacht, hebben als uitgangspunt gediend de resultaten van Amerikaansche onderzoekingen, die, in veelzijdigheid en draagwijdte, Europeesche soortgelijke proefnemingen overschaduwen. Die experimenteele resultaten hebben mij geleid tot de bewuste „technisch-uitziende" gegevens, volgens methoden, die mannen als Paul Painlevé, Lecornu, Renard, Messager mij hebben onderwezen, reeds eenige jaren vóór den oorlog.

De conclusiën over het nut van den rotor acht recensent voorbarig, omdat de proefnemingen, zijns inziens, nog onvoldoende zijn. Ik meen dat eclectisme dient betracht te worden bij het beoordeelen van kansen op vooruitgang. De streng experimenteele methode, voorzeker van heel veel gewicht, is niet alles. Zij bepaalt zich feitelijk, in haar taak, tot contrôle van de min of meer gelukkige hypothese. Zonder de hypothese is zij blind.

Antwerpen. B. A. Chait.

BIBLIOGRAFIE.

Kortsluitstroomen in synchrone machines.

In het Augustus-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* publiceert R. F. Franklin een onderzoek naar de grootte der kortsluit-krachten, die in groote wisselstroommachines kunnen optreden. Hierbij wordt eerst een oplossing aangegeven van het probleem der berekening van de kortsluitstroomen, waarbij aangenomen wordt, dat de weerstand nul is en de krachtstroom-koppelingen constant zijn, een methode, die bruikbaar gebleken is bij de oplossing van veel kortsluit-problemen. Formules worden in een aanhangsel gegeven ter berekening van de stroomen, die onmiddellijk na het intreden der kortsluiting en die, welke bij blijvende kortsluiting ontstaan, in alle in aanmerking komende ketens. Deze formules betreffen alle gewone verbindingen van één-phase,- twee-phase- en drie-phase-wisselstroommachines.

Met een band uit een nieuw magnetisch materiaal bewikkelde onderzee-telegraafkabel.

In het Augustus-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* beschrijft Oliver E. Buckley een onderzee-telegraafkabel, die de eerste practische toepassing vertegenwoordigt van inductieve belasting bij transoceanische kabels. De koperen geleider van dezen kabel is namelijk bewikkeld met een dunne band uit een nieuw magnetisch materiaal, „permalloy" genaamd, die dient ter verhooging zijner inductantie en bijgevolg ter opvoering van zijn vermogen om telegraafsignalen snel over te brengen. De rol, die deze inductieve belasting speelt in het bedrijf van dezen kabel wordt verklaard en eenige met de uitwerking der eerste practische toepassing verbonden problemen worden besproken. Bijzondere aandacht wordt gewijd aan die bijzonderheden van het transmissie-probleem, waarin een kabel uit de practijk afwijkt van den idealen kabel, die bij de theoretische beschouwingen tersprake kwam, terwijl ten slotte in het kort middelen vermeld worden, die voor de exploitatie der nieuwe kabels kunnen dienen en aangegeven wordt in welke richting de toekomstige ontwikkeling vermoedelijk zal gaan.

SCHEEPSBOUW.

Dubbelschroefstoomschip „Felipa".

Den 10den October 1925 werd van de Werf Gusto", firma A. F. Smulders te Schiedam, te water gelaten het dubbelschroefstoomschip „Felipa". Het schip is volgens het Millar-systeem gebouwd onder Lloyd's speciaal toezicht in de klasse 100 A. 1 „with freeboard" & „carrying petroleum in bulk", voor rekening van de Curaçaosche Scheepvaart-Maatschappij en is bestemd voor de vaart tusschen Venezuela en Curaçao.

De hoofdafmetingen zijn: lengte tusschen de loodlijnen 305 voet, breedte op de spanten 50 voet, holte aan de zijde 15 voet. Het zal bij een diepgang van 11 voet 1½ duim een draagvermogen hebben van ruim 2300 tons.

De olieruimte is verdeeld in 5 middentanks en 6 tanks aan de zijden; alsmede voor berging der stookolie 3 bunkers.

In het voorschip is een ruim ingericht voor het vervoer van benzine in bussen.

De voortstuwing van het schip geschiedt door twee triple expansie-machines met een totaal vermogen van ongeveer 1500 I.P.K., waarmede het schip een snelheid van ongeveer 10½ knoop per uur zal kunnen bereiken.

De twee stoomketels, van het Schotsche vlampijptype, kunnen onder geforceerden trek met olie gestookt worden.

Voor de bediening der lading is een pompinstallatie aangebracht met een capaciteit van circa 500 ton per uur.

Verder zijn, behalve de stoomankerspil op den bak en de stoomstuurmachine op het achterdek, nog 2 stoomlieren op het dek geplaatst en is er tevens een complete vriesinstallatie aangebracht, alsmede een installatie voor draadlooze telegrafie.

In het bijzonder dient nog vermeld te worden, dat dit schip geheel compleet werd te water gelaten, zoodat het na het innemen van lading en proviand zijn eerste reis kan aanvaarden.

Stoomschip „Caribou".

Woensdag 7 October 1925 heeft met goed gevolg plaats gehad de proeftocht van het bij de Scheepsbouw-Maatschappij „Nieuwe Waterweg", Schiedam, voor rekening van het Newfoundland Gouvernement gebouwde stoomschip „Caribou". Het schip en de machines zijn gebouwd onder Lloyd's speciaal toezicht, volgens hoogste klasse en ingericht voor het vervoer van passagiers en mail tusschen Newfoundland en Canada.

Het s.s. „Caribou" heeft accomodatie voor 243 passagiers en is van de volgende afmetingen: lengte tusschen de loodlijnen 265′, breedte over spanten 41′, holte tot opperdek 25′ 6″. Draagvermogen boven 1300 ton bij een gemiddelden diepgang van ongeveer 18′ 2″.

De eerste klas passagiersverblijven bevinden zich op het

Digitized by Google

tweede dek en in een groot dekhuis op het opperdek, alles midscheeps en zijn ingedeeld in twee-, drie- en vierpersoonshutten, welke geheel volgens de laatste eischen zijn ingericht. De verblijven voor de tweede klasse passagiers bevinden zich achter op het tweede dek en in een achterdekhuis op het opperdek. De groote conversatiezaal bevindt zich in het vooreinde van het opperdekhuis, de eerste klasse eetsalon daar onmiddellijk achter, terwijl de entree en rooksalon zijn ondergebracht in een dekhuis op het promenade- en sloependek. In dit dekhuis zijn tevens een luxe hut en de verblijven voor den gezagvoerder. De sanitaire inrichting is speciaal verzorgd en alle eerste klasse verblijven zijn voorzien van een inrichting voor stroomend water.

De voortstuwing geschiedt door middel van een vierkruks triple expansie-machine, met een vermogen van 2800 I.P.K. De stoom wordt geleverd door twee enkele cylindrische vlampijpketels, elk met 4 vuurgangen met een totaal V.O. van 7200 vierkante voet, werkende met Howden's systeem van geforceerden trek.

Voor het varen door het ijs gedurende de lange strenge winters in Canada, is het schip van specialen bouw en heeft het voorschip een zware versterking en dubbele huidbeplating.

De proeftocht werd o. m. bijgewoond door Captain Victor Gordon, High Commissioner for Newfoundland, Andrew Hamilton Esq., en A. A. Adamson Esq., van het bureau Goodwin-Hamilton & Adamson Ltd., Liverpool en E. W. P. Thurstan Esq., Britsch consul-generaal, Rotterdam.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit is aan P. H. R. Pierre, te Heerlen, oud-directeur-generaal van de mijnen „Laura en Vereeniging", voorzitter van de Mijnvereeniging, verlof verleend tot het aannemen van het ordeteeken van officier in de Orde van de Kroon van België, hem door den Koning der Belgen geschonken.

— Bij Kon. besluit van 6 October 1925 zijn benoemd tot:
ridder in de Orde van den Nederlandschen Leeuw, mr. Jan Smit Azn., directeur van de Koninklijke Maatschappij „de Schelde", te Vlissingen;
officier in de Orde van Oranje-Nassau, ir. L. J. K. van Waveren, hoofdingenieur-scheepsbouwkundige, en ir. H. Suyver, hoofdingenieur-werktuigkundige bij genoemde maatschappij.

PERSONALIA.

* Ir. J. E. de Vrij Obreen (zich thans noemende en schrijvende J. E. O'Breen), tot dusver ingenieur bij de Riley Stoker Corporation te Worcester (Mass.), heeft de dienst van genoemde maatschappij verlaten en is als verkoopsingenieur verbonden aan de Riley Engineering and Supply Co. Lim., 3 St. Nicholasstreet, Montreal, Canada.

* Bij beschikking van den Minister van Waterstaat is ir. C. de Groot, te 's-Gravenhage, benoemd tot tijdelijk ingenieur van den Rijkswaterstaat bij de werken in het arrondissement Vlissingen.

* Ir. N. Kloots, vroeger ingenieur 2de klasse bij den dienst van Weg en Werken der Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, heeft zich thans gevestigd als zelfstandig warmte- en electro-technisch adviseur te Bilthoven.

* Ir. P. Crezée is, met ingang van 1 October 1925, benoemd tot ingenieur bij de Koninklijke Handel-Maatschappij Boeke en Huidecoper te Haarlem.

* Ir. R. Kruk is werkzaam als ingenieur bij de Kromhout-Motorenfabriek te Amsterdam.

* Ir. E. F. den Hollander is, sedert 1 Augustus 1925, werkzaam als ingenieur bij de firma Van Heyst & Zn., fabriek van Pers- en Stampwerken, te 's-Gravenhage.

* Ir. J. N. van Geelen, vroeger chef van de technische afdeeling der firma Carl Schlieper te Weltevreden, is thans benoemd tot ingenieur bij de firma Lindeteves-Stokvis te Amsterdam en zal in November 1925 voor die firma naar Nederlandsch-Indië vertrekken.

* Ir. A. M. de Visser is geplaatst als ingenieur bij de Machinefabriek Gebr. Stork & Co. te Hengelo (O.).

* Ir. E. D. Cartier van Dissel, vroeger werkzaam bij het raadgevend ingenieursbureau Grondijs en Söhnlein te Santiago de Chili, is in dienst getreden van de Compania Estanifera de Ocuri te Ocuri (Bolivia).

* Ir. J. A. W. in de Betouw van der Voort, bedrijfsgeoloog bij de Bataafsche Petroleum-Maatschappij te Pangkalan Brandan, is op 10 October 1925 per s.s. „Grotius" naar Ned.-Indië vertrokken.

* Ir. A. N. Nolst Trenité is benoemd tot ingenieur bij de Vernis-, Verf- en Japanlakfabrieken Hermann A. Schreuder te Schoonhoven.

* Ir. J. U. Auër is, met ingang van 15 October 1925, benoemd tot ingenieur bij de N. V. Machinefabriek Braat te Rotterdam.

* Uitslag der examens aan de Technische Hoogeschool.

Bij de aan de Technische Hoogeschool gehouden examens is geslaagd voor het ingenieursexamen voor:
Mijningenieur: G. A. F. Kwantes.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde.

OPROEP tot de zes-en-zestigste vergadering op **Woensdag 21 October 1925,** te **11.45 uur** v.m. in het Teekenlokaal van den Sluisbouw te IJmuiden (Sluiseiland).

Punten van behandeling:

1. Vaststelling van de notulen der vergadering van 4 September 1925. (Gevoegd bij *De Ingenieur* No. 42, 1925.)
2. Bespreking betreffende de te bezichtigen werken van het binnensluishoofd te IJmuiden (zie *De Ingenieur* No. 42, 1925.)
3. Mededeelingen betreffende het bezoek.
4. Bezoek aan de in uitvoering zijnde werken. Vertrek van het gebouw 1.15 uur n.m.

Tusschen de punten 3 en 4 bestaat gelegenheid tot het nuttigen van een eenvoudig koffiebroodje in hetzelfde gebouw; prijs f 0.90 ter plaatse te voldoen.

Het tijdstip van aanvang der vergadering is zoodanig gesteld, dat de deelnemers met den trein om 11.13 uur v.m. te IJmuiden kunnen aankomen. Het bezoek zal verder zoo worden geregeld, dat de deelnemers met den trein van 4.24 uur n.m. weder uit IJmuiden kunnen vertrekken.

Zij, die aan de excursie wenschen deel te nemen, moeten zich daartoe **uiterlijk Maandag 19 October 1925** per duidelijk geschreven briefkaart aanmelden bij den Hoofdingenieur van den Rijkswaterstaat ir. J. A. Ringers te IJmuiden, en daarbij opgeven:

(*a*) naam en voorletters;
(*b*) adres;
(*c*) mededeeling: lunch of geen lunch.

Het Bestuur der Afdeeling:
N. C. Kist, *voorzitter.*
J. W. Thierry, *secretaris.*

OPEN BETREKKINGEN.

Ingenieur der Telegrafie. (Zie *Adv.* in n°. 41.)
Ingenieur-afdeelingschef bij fabriek van metaalwerken. (Zie *Adv.* in n°. 41.)
Ingenieur. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Werkmeester 1ste kl. (Zie *Adv.* in no. 40.)
Ingenieur zoekt positie. (Zie *Adv.* in n°. 41.)

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 24 October 1925 Nummer 43

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: prof. ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.
Vaste medewerker in Nederlandsch Indië: prof. ir. H. van Breen te Bandoeng.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag, (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag, (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland f 20.—, voor het Buitenland f 25.—. - Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland f 0.75, Buitenland f 0.85. - Advertentiën per regel f 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Instituutsagenda van vergaderingen. — Eenige mededeelingen over een drietal dokken van gewapend beton, geplaatst in de bassins van het marine-etablissement te Soerabaja, door ir. R. VAN YPEREN. — Het algemeen verdrag nopens het Internationaal regime der zeehavens, door ir. J. M. F. ROMEIN. — Gemiddelde afmetingen van sleepschepen voor de binnenvaart, door dr. ir. C. W. LELY. — Jury-rapport van de ideeën-prijsvraag tot het verbeteren van Oud-Hollandsche windmolens. — Excursie naar waterleidingswerken voor de Gemeente Bandoeng, door prof. ir. H. VAN BREEN. — Het aanstaand honderdjarig bestaan der Techn. Hoogeschool Fridericiana te Karlsruhe 28—31 Oct. 1925, door ir. R. A VAN SANDICK. — Bibliografie. — Scheepsbouw: IJsbreker „Jaäkarhu; 309-tons drijvende kraan; Dubbelschroefstoomschip „Felepa"; S.S. „Delamore". — Nieuwsberichten: Het eerste lustrum van het Bandoengsche studencorps, door prof. ir. H. VAN BREEN; Promotie van ir. H. W. HOFSTEDE tot doctor T. W.; Ingenieursbureau voor Bouwnijverheid. — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Ver. van Delftsche Ingenieurs: Bureau tot plaatsing van Ingenieurs in Nederland en Koloniën — Kon. Inst van Ingenieurs: Afd. voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie: Vergadering op 4 November 1925. — Open betrekkingen. — Gezochte betrekkingen. — Erratum.

Dit nummer heeft 20 bladzijden.

INSTITUUTSAGENDA VAN VERGADERINGEN.

November 4. Vergadering van de Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie, (blz. 924).

EENIGE MEDEDEELINGEN OVER EEN DRIETAL DOKKEN VAN GEWAPEND BETON, GEPLAATST IN DE BASSINS VAN HET MARINE-ETABLISSEMENT TE SOERABAJA

DOOR

ir. R. VAN YPEREN.

In de jaren 1922 tot en met 1925 is, onder de directie van de Havenwerken, ten behoeve van het Marine-Etablissement te Soerabaja, een drietal dokken van gewapend-beton gebouwd, waarbij de moeilijkheid, wat betreft de groote kosten van graven en drooghouden van een zeer diepen fundeeringsput, ontgaan is door opbouw in een tijdelijken bouwput met betrekkelijk ondiep gelegen bodem, gevolgd door wegvaren naar de definitieve ligplaats, ballasten en ten slotte stellen op den tevoren vlakgebaggerden grondslag, derhalve in den geest van de toepassing van caissons bij kaaimuurbouw, thans echter uitgebreid tot lichamen van belangrijk grootere afmetingen.

In 1922 werd een aanvang gemaakt met den gelijktijdigen bouw van twee dokken voor onderzeebooten in één bouwput, door de aannemersfirma Volker & Houdijk te Soerabaja, terwijl de Hollandsche Aanneming-Maatschappij medio 1924 begon aan een derde dok, bestemd voor andere marine-vaartuigen. Beide aannemers leverden hun eigen ontwerp naar, door het Marine-Etablissement gestelde, inwendige hoofdafmetingen.

A. 2 Dokken voor onderzeeërs.

Hoofdafmetingen. Dagwijdte op den bodem 9 m; dagwijdte tusschen de bovenbordessen 11 m; nuttige doklengte 85 m; drempeldiepte 7 m — S. H. V. P.; peil bovenkant dok 1.20 m + S. H. V. P.

Desnoods kunnen, door het dokhoofd bij de dokruimte te trekken, schepen tot 88 m lengte gedokt worden.

Ter oriënteering diene, dat H. H. W. ligt op 0.40 m + S. H. V. P. (Soerabaja Haven Vloed Peil) en L. L. W. op 2.80 m —, terwijl gemiddeld L. W. ligt op 2 m — S. H. V. P.

Fig. 1 toont langsdoorsnede, dwarsdoorsnede en plattegrond van een dok.

De uitwendige hoofdafmetingen van elk der doklichamen bedragen: breedte bovenaan 20.20 m; breedte van de fundatie 18.14 m; lengte over alles 92.07 m; totale hoogte 11.30 m; fundeeringsdiepte 10.10 m — S. H. V. P.

Algemeene beschrijving. De dokken zijn voorzien van dubbele zijwanden, waardoor ten eerste het drijfvermogen, benoodigd voor het wegvaren uit den tijdelijken, betrekkelijk ondiepen bouwput, en ten tweede, na het stellen der dokken, het benoodigde eigen gewicht tegen weder opdrijven door vulling der zijkasten met zand verkregen konden worden.

Elk der dokken is samengesteld uit spanten, dik 20 cm, geplaatst op afstanden van 2.40 m hart op hart en gekoppeld door: *a.* een fundatieplaat, breed 18.14 m en dik 28 cm onder tegen de spanten; *b.* 2 buitenzijwanden; *c.* 2 binnenzijwanden (dokwanden); *d.* bordessen breed 2.50 m boven op de spanten; *e.* 4 lage langswanden onder den dokvloer, waarvan de beide binnenste tevens dienen voor oplegging der kielstapelingen en voor centraal afvoer-riool, van belang voor snel afpompen van het laatste dokwater bij ledigen van het dok, terwijl het tevens dienst doet als voorloopige waterberging, wanneer tijdens het dokken de onderzeeërs hun watertanks na beproeving in het dok ledigen. Dit riool leidt naar een verzamelbak vóór in het dok, vanwaar het water onder in de pompkamers vloeit.

De zijkasten en de ruimte tusschen den eigenlijken dokvloer en de fundatieplaat zijn opgevuld met zand. De dokvloer bestaat uit ter plaatse gestorte tegels van beton, voorzien van een lichte kruiswapening. Banketten, breed resp. 0.30 m en 0.50 m bevinden zich op 5.75 m — en 4.15 m — S. H. V. P.

Onder de fundatieplaat zijn rond den omtrek der dokken, ter plaatse van binnen- en buitendokwand en onder den drempel, 2 concentrische gewapend-betonringen met rechthoekige doorsnede, die 30 cm onder de plaat uitsteken, aangebracht, terwijl de onderzijde van den buiten het dok uitstekenden voet van een 30 cm diep stekenden, verticalen plaatijzeren rand, dik ¼″ is voorzien.

Pompinstallatie. De pompkamers, groot 3.15 × 2.75 m² bij den ingang van het dok, begrenzen tevens het dokhoofd, dat een doorvaartwijdte heeft van 8 m. Onder in elk der pompkamers bevindt zich een centrifugaalpomp met een capaciteit van 30 m³/minuut, direct gekoppeld met een 100 P.K. electromotor. De pompen tezamen kunnen het dok in ± 90 minuten leeg malen. Een 4″ lenspompje in een der pompkamers, verwijdert eventueel lekwater en morswater van het schip, tijdens het gebruik van het dok. Een dok wordt in ± 30 minuten ge-

Digitized by Google

vuld door het openen van 2 schuiven met een doorlaat van elk 0.8 m² in de deur.

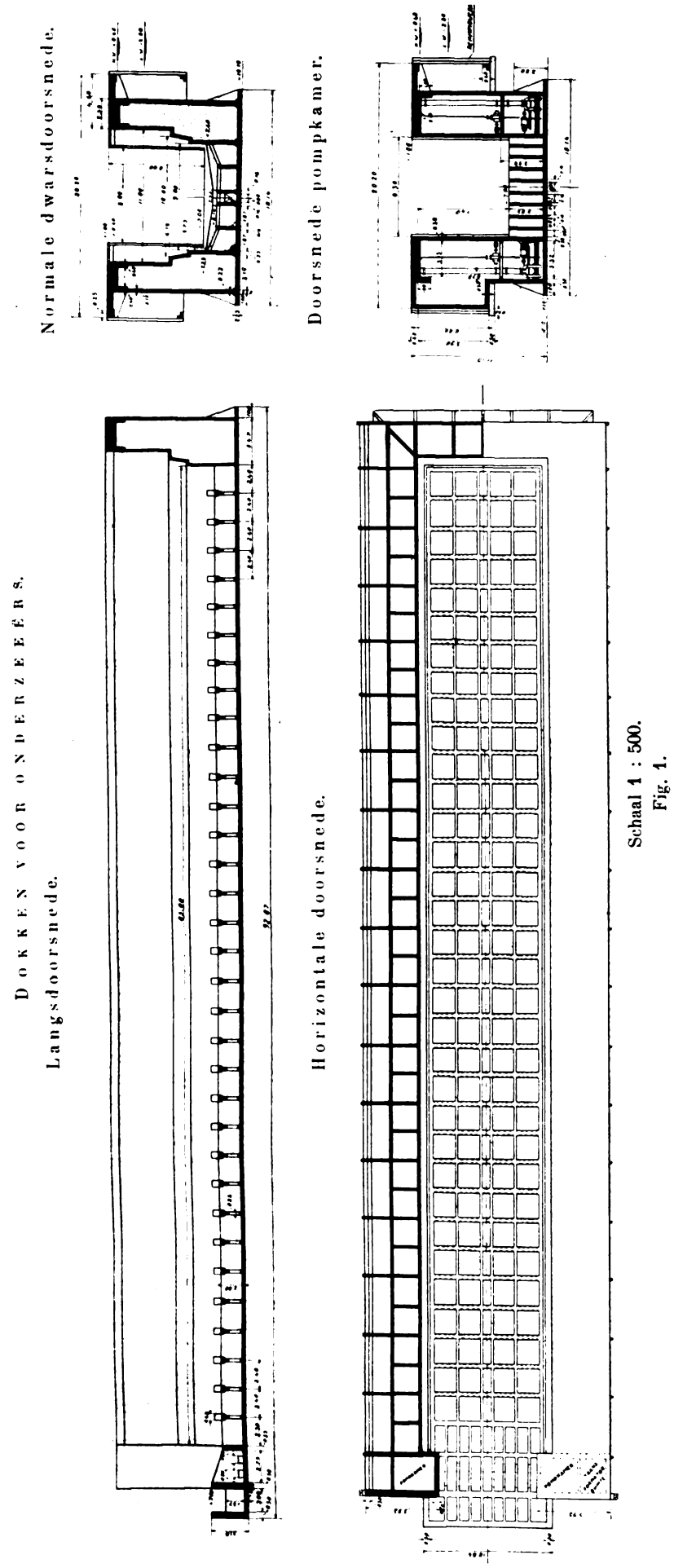


Fig. 1.

Dokdeuren. 2 m vóór den aanslagdorpel van de dokdeur bevindt zich een tweede dorpel, ter bescherming van den eigenlijken onderaanslag, die tevens het eventueel aanbrengen van een hulpafsluiting mogelijk maakt, indien onverhoopt de binnendorpel vernield mocht worden.

De dokdeuren zijn roldeuren, welke zijn opgehangen aan, de doorvaart overbruggende, opklapbare railbalken. Staat het water binnen en buiten gelijk, dan wordt vóór het wegrollen de deur 10 à 20 cm vrij van de aanslagen gebracht, hetgeen mogelijk gemaakt is, door de deur met rollen op de assen van haar eigen loopwielen te doen rusten.

Daarna wordt de deur met behulp van een windwerkje op de loopwielen voor één der pompkamers gerold; de railbalk, voorzien van een contra-gewicht, wordt opgeklapt en de invaart is vrij.

Het geraamte van de deur bestaat uit verticale I-balken, welke onderaan hun oplegging vinden op den dokdrempel en bovenaan worden opgevangen in een horizontalen ligger. De deur is slechts aan de buitenzijde beplaat, zoodat het grootste deel van het onderhoud aan de dokzijde gemakkelijk kan plaats vinden.

Elke deur kan aan een zich boven het dokhoofd bevindende vaste bok-constructie geheel boven water worden opgeheschen, teneinde zoo noodig het overige deel van het onderhoud te kunnen verrichten.

Deze roldeuren voldoen zeer goed en kunnen door een paar inlanders gemakkelijk bediend worden.

Situatie der dokken. Bestond oorspronkelijk het voornemen beide dokken vlak tegen elkaar in het land te plaatsen, zoodat de wanden der dokken ook op gronddruk berekend zijn, later werd er de voorkeur aan gegeven de dokken in het Marinebassin geheel vooruit te schuiven en verder uit elkaar te plaatsen (39.60 m hart op hart), zoodat het groote voordeel van 4 ligplaatsen voor onderzeeërs, bij elk dok 2, werd verkregen en bovendien geen kostbaar terreinverlies werd geleden.

Overkappingen. Elk dok is voorzien van een overkapping met groote luifels, zoodanig, dat deze elkaar midden tusschen de dokken raken en door een zakgoot verbonden zijn. De onderzeeërs, zoowel in als buiten de dokken, liggen aldus geheel beschermd voor zon en regen, gedurende de reparaties.

Outillage. Boven in elke kap loopt een 4 tons electrische travers-kraan, waarvan de kraanbaan achter de dokken door middel van vakwerkbruggen naar den vasten wal tot bij de ateliers is doorgetrokken. Verder is elk dok voorzien van een 4 tons vélocipède-kraan.

Twee bruggen op gewapend-betonjukken verbinden de dokken met den vasten wal. Vier ijzeren trappen in elk dok dienen voor het verkeer van werklieden naar en van den dokvloer.

Berekening. Bij de berekening van wanden, bodem en spanten moesten de verschillende toestanden, waarin het dok tijdens en na het drijven, ballasten en stellen kon komen te verkeeren, in oogenschouw worden genomen. De volgende gevallen zijn beschouwd:

1. dok op zijn plaats gesteld, leeggepompt zonder schip; 2. als 1, echter met schip; 3. in drijvenden toestand, zonder ballast; 4. tijdens het zinken, met waterballast; 5. dok gesteld, deur open bij L.W.

Voor de *fundatieplaat* onder de spanten is de toestand 1 maatgevend, waarbij er dan nog op gerekend wordt, dat plaatselijk een vak leeggegraven kan zijn, dus de volle waterdruk tegen de bodemplaat werkzaam is. Toestand 5 is van belang, wanneer een gedeelte van den bodem niet op den grondslag zou komen te rusten, met als gevolg belasting door zandballast en eigen gewicht, verminderd met de opdrijvende kracht.

Voor den *buitenwand* waren de toestanden 3 en 4 van belang. De *binnenwand* is berekend op geval 1.

De *spanten* zijn berekend alsof zij in het midden van het horizontale gedeelte waren ingeklemd, terwijl bij de bepaling der op een spanthelft werkende krachten traveeën van 2.40 m lengte beschouwd zijn, waarbij geval 1 maatgevend is voor de grootste momenten. Het verticale deel der spanten is ter plaatse van het grootste moment, dat is onderaan, gewapend met 12 staven Ø 1″ en 4 staven Ø ¾″, terwijl het horizontale gedeelte ter plaatse van het grootste moment, gewapend is met een onderwapening van 17 staven Ø 1″ en een bovenwapening van 12 staven Ø 1″.

Tijdens het varen en ballasten van het dok, ontstaan momenten in langsrichting van het dok, doordat dokhoofd met deur en de achterwanden aanmerkelijk zwaarder zijn dan de tusschengelegen gedeelten van het dok, terwijl de opdrijvende kracht van het water over de geheele lengte even groot is. Het

Digitized by Google

geheele lichaam wordt als het ware in het midden van zijn lengte opgedrukt. Hiertegen is, geheel bovenin, bij elk der zijkasten in verdikkingen van de wanden, een zeer zware wapening van 1¼″ staven aangebracht.

Uitvoering van het werk. Omtrent de uitvoering kan het volgende worden medegedeeld.

Begin 1922 werd met het graven van den bouwput aanvankelijk met koelie-arbeid en kipwagens begonnen, teneinde van de bovenste zandlaag (reeds vroeger daar opgespoten) en daaronder gelegen meer kleiachtige lagen zooveel materiaal in depôt te krijgen als noodig zou zijn voor verbetering van den bodem van den bouwput en het dichten van de doorvaart van den baggermolen. Toen de put uit de hand tot ca. 1 m — S. H. V. P. was uitgegraven, voltooide een baggermolen het

DOKKEN VOOR ONDERZEEËRS.
Vlechten van de bodembewapening.

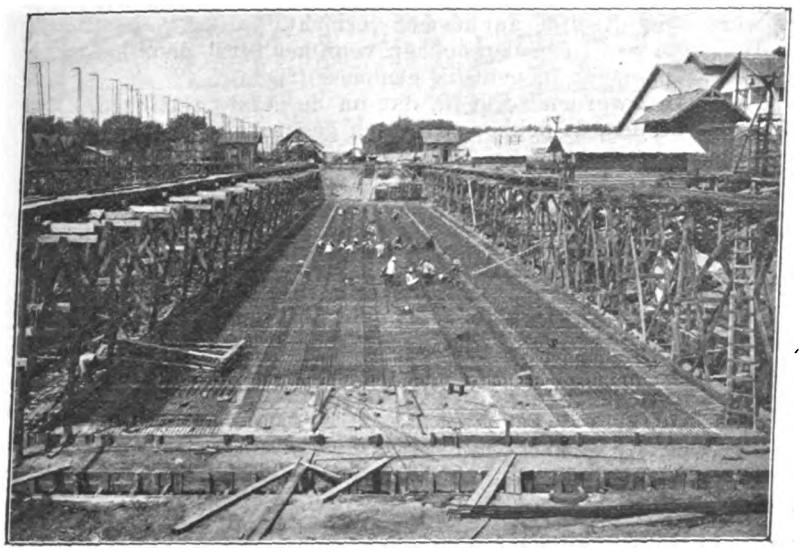


Fig. 2.

werk, waarbij het opgebaggerde zand, dat in vrij groote hoeveelheden werd aangetroffen, op een bepaalde plaats in het Marinebassin werd geklept, met het oogmerk, dit later weer op te baggeren, teneinde er den bouwput gedeeltelijk mee vol te spuiten.

Medio Maart 1922 was de baggermolen gereed; voor den put werd met behulp van onderlossers en daarna uit de hand een afsluitdam gestort, gevolgd door het droogmalen van den put.

Aangezien de berekening had aangetoond, dat het dok ca. 3.80 m diepgang zou hebben in drijvenden toestand, was tot ca. 4.50 m — S. H. V. P. uitgebaggerd.

Na drooglegging werd schoon zand tot een dikte van 50 cm onder in den put gebracht, gepaard met het opruimen van een belangrijke hoeveelheid modder, door deze met behulp van de centrifugaalpompen met water vermengd naar buiten te doen malen. De zandlaag werd nog doorsneden met drains, bestaande uit omgekeerde, houten goten, gevuld met steenslag, uitmondend in de ringgoot rondom den bouwput. De drains kwamen voor om de 2.40 m, telkens ter plaatse, waar een spant gebouwd zou worden. De houten goten werden zoodoende tevens benut om er het zware wapeningsijzer van de spanten op te stellen. Overigens werd de put afgedekt met z.g. sessekmatten, een soort bamboe-vlechtwerk. Voorkomende wellen in den putbodem werden met extra drains afgeleid naar de ringgoot.

De putbodem lag nu op 4.40 m —; twee electrisch aangedreven 12″ centrifugaalpompen waren opgesteld om den put droog te houden. Echter bleek een der pompen, welke slechts de helft van den tijd behoefde te werken, voldoende om den put droog te houden.

Cement- en ijzerloodsen met buiger, benevens de houtopslag en timmerwinkel, waren ten Oosten van den put opgesteld aan de lange zijde. Betonmolen en zand- en grindvoorraden bevonden zich achter den bouwput, ten Zuiden van de korte zijde. 3 houten steigers, 2 aan weerszijden en 1 tusschen de dokken, bedienden den aanvoer van materialen en beton, welke per lorry-baan werd aangevoerd. De verdere distributie van beton geschiedde met verplaatsbare stortgoten en mengbakken.

Hangende bezuinigingsplannen hebben in de voorbereidende werkzaamheden eenige stagnatie veroorzaakt, zoodat eerst in de maand Juni 1922 begonnen werd met het stellen van de ijzerwapening van de bodems der beide dokken, welke tegelijkertijd werden opgebouwd (fig. 2). Ter bevordering van een grootere waterdichtheid van de belangrijke aansluiting van de binnen- en buitenwanden aan den bodem, werden tegelijk met den bodem, ter weerszijden van den aanzet der op te trekken wanden, ribbetjes gestort, met een doorsnede elk van 15 × 18 cm², waarvan de naar elkaar toegekeerde zijden naar den bodem toe divergeerend waren afgewerkt en waartusschen de later op te storten wanden een langer aanhechtingsvlak vonden (fig. 3).

DOKKEN VOOR ONDERZEEËRS.
Bekisting 1e étage.

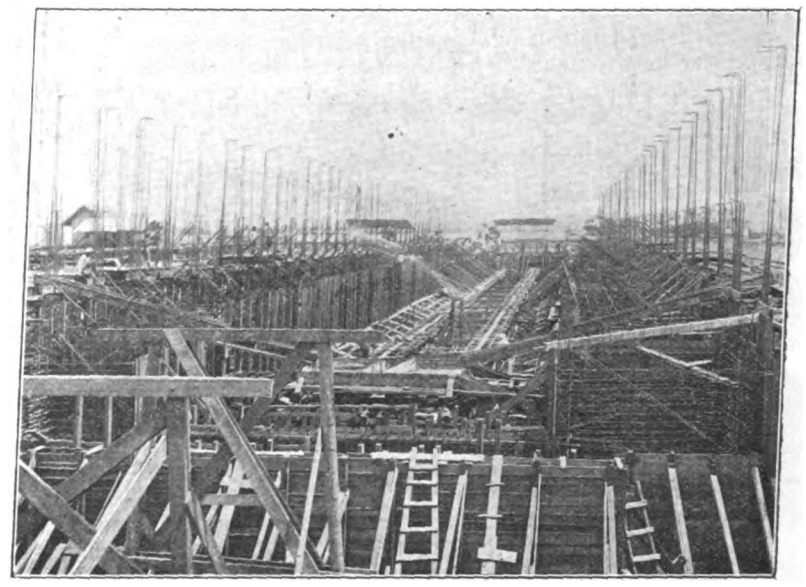


Fig. 3.

Medio Maart 1923 waren de beide dokken in 4 étappes afgestort tot nagenoeg de volle hoogte. De bordesvloer zou pas gestort worden na het stellen van het dok. In totaal is in den bouwput aan beide dokken verwerkt 5200 m³ gewapend-beton van de samenstelling 2 P.-C. : 3 zand : 5 grind, bevattend ca. 175 kg wapeningsijzer per m³ (fig. 4).

DOKKEN VOOR ONDERZEEËRS.
1e en 2e étage ontkist.

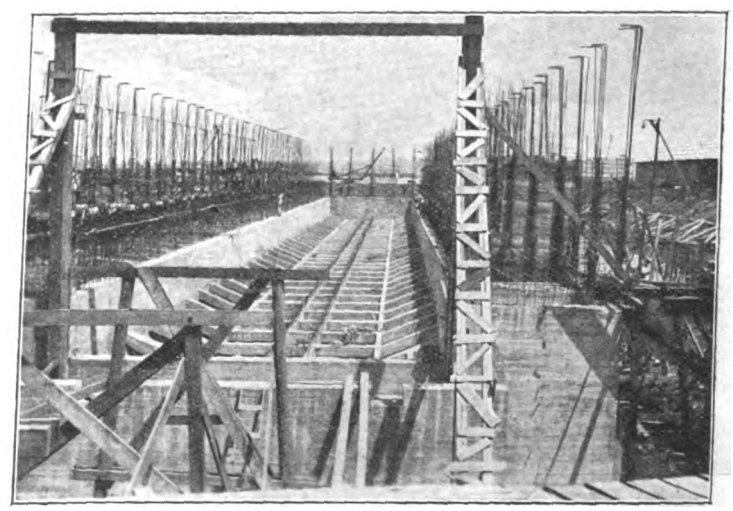


Fig. 4.

Hierna volgden de voorbereidingen voor het uitvaren en stellen der dokken. Ieder dok werd voorzien van een ijzeren hulpdeur en 2 tijdelijke beton-dwarswanden, welke de inwendige dokruimte in 3 deelen verdeelden, teneinde tijdens het

Digitized by Google

inpompen van water de ballastverdeeling over de doklengte in de hand te kunnen houden. Boven in het dok werden per travee 2 hulp-trekstangen Ø ¾″ aangebracht, die de zijkasten koppelden en ten doel hadden tijdens het uitvaren en volpompen optredende negatieve momenten, in het horizontale onderste spantgedeelte, op te vangen.

Medio Mei werd de bouwput volgepompt. Nadat eenige overhoogte van water ter overwinning van den kleef was opgepompt, dreven beide gevaarten 20 Mei op.

Nadat de dokken eenigen tijd in observatie waren geweest, kon men veilig besluiten tot wegbaggeren van den afsluitdam voor den bouwput en het naar buiten varen der dokken, welke stijf aan elkaar gekoppeld waren met het oog op beschadigingen, welke anders door onderlinge aanvaring licht zouden kunnen ontstaan (fig. 5).

UITGEVAREN DOKKEN VOOR ONDERZEEËRS, MET HULPDEUREN.

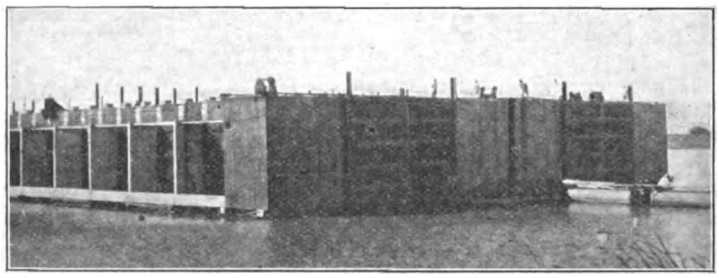


Fig. 5.

Inmiddels had reeds geruimen tijd tevoren een baggermolen, ter plaatse waar de dokken gesteld zouden worden, een ongeveer 3 m dikke laag van den havenbodem tot ca. 11 m — S. H. V. P. verwijderd, waarna zand, opgezogen in straat Madoera, in dezen put werd geklept tot ca. 9 m — S. H. V. P. Een verder strekkende grondverbetering was niet noodig, aangezien de diepere grondlagen hier hoofdzakelijk bestonden uit zand met ca. 25 pCt. klei vermengd.

Vervolgens werd een oppervlak van 100 × 70 m² met den baggermolen keurig afgevlakt op 10 m — S. H. V. P. Dit werk kwam ca. 2 maanden vóór het aan den grond pompen van het dok gereed, met de vooropgezette bedoeling, dat zich in die 2 maanden een flinke sliblaag zou afzetten, hetgeen ook geconstateerd werd.

DOKKEN VOOR ONDERZEEËRS IN GEBRUIK.

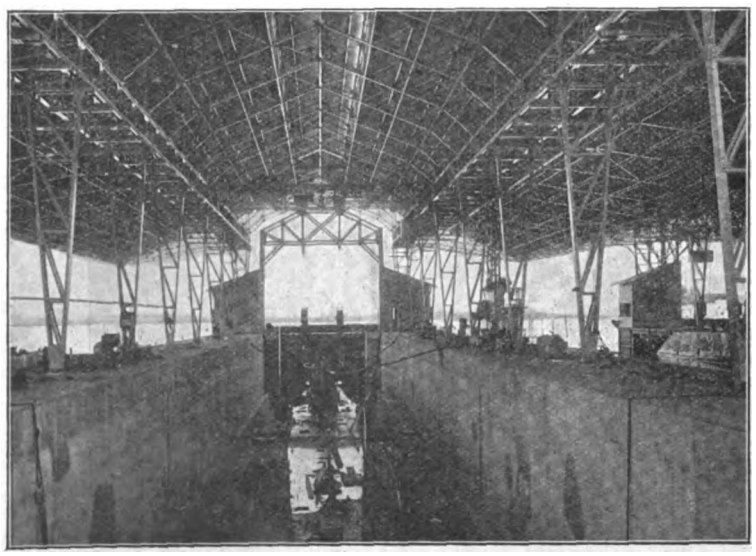


Fig 6.

Nadat gedurende 4 dagen water in de dokken en zijkasten gepompt was, werden de dokken respectievelijk 6 en 7 Juni 1923 op den gevlakten grondslag bij vallend water aan den grond gezet, waarbij de dunne slib werd opgesloten binnen de in den aanvang van dit opstel vermelde concentrische betonruggetjes en ijzeren plaat. Van een gelijkmatige dracht van het dok op den grondslag kon men zich, doordat verwacht mocht worden, dat de dunne modder zich gelijkelijk onder het dok tusschen de opsluitende ringen zou verdeelen, verzekerd achten.

Toen de zijkasten geheel en de bodem voorzoover noodig, in verband met hoogte dokvloer, met zand waren gevuld, werden de dokken leeggepompt en onderzocht.

Scheuren waren toen (en ook later) absoluut niet te vinden, zoodat hiermede een goed pleidooi was geleverd voor de „natte" fundeering van groote, dunwandige lichamen van gewapendbeton.

Het zwaarste werk was nu achter den rug, en de verdere afwerking, als storten van den dokvloer en van uitgebouwde bordessen bovenop de dokken, stellen van kiel-stapelingen, aanbrengen van overkappingen, verbindingsbruggen met den wal, kranen, pomp-installaties en voorhangen van de inmiddels gereedgekomen, definitieve dokdeuren, welke elk 50 ton wogen, was een kwestie van tijd. Ook dit gedeelte van het werk werd door dezelfde aannemers verricht.

In Juni 1924 werd één der dokken voor het eerst door het Marine-Etablissement in gebruik genomen (fig. 6).

Tenslotte kan worden vermeld, dat na de eerste zettingen, kort na het stellen, de dokken practisch gesproken, niet meer gezakt zijn.

B. Droogdok van gewapend-beton voor andere Marine-vaartuigen.

Hoofdafmetingen. De hoofdafmetingen van de eigenlijke dokruimte zijn: nuttige doklengte 80 m; breedte op den dokvloer 14 m; breedte tusschen de bovenbordessen 17.40 m; doorvaartwijdte dokhoofd 14 m; drempeldiepte 6.50 m — S. H. V. P.; onderkant kielstapelingen 7 m — S. H. V. P.

De buitenwerksche afmetingen van het doklichaam zijn: breedte 21.40 m; hoogte 13 m; lengte 84.10 m; fundeeringsdiepte 12 m — S. H. V. P.; bovenkant dok 1 m + S. H. V. P. (fig. 7).

Algemeene beschrijving. Het dok is opgebouwd uit spanten, dik 30 cm, onder den dokvloer hoog 4.50 m, terwijl de breedte der opgaande spantgedeelten varieert van 3.80 m onderaan tot 2 m boven. De spanten bevinden zich op afstanden van 2.975 m hart op hart, en zijn gekoppeld door: 1. de fundatieplaat onder het doklichaam, dik 25 cm, breed 21.40 m, lang 84.10 m; 2. zes verticale langsschotten onderaan de spanten, dik 0.20 m, hoog 4.25 m, lang 84.10 m; 3.de beide opgaande dokwanden langs de binnenzijde der spanten, dik 30 tot 18 cm, hoog 8.50 m; 4. de bordessen op de spanten, dik 20 cm, breed 2 m; 5. den oplegbalk voor de kielstapelingen, breed 1.20 m, hoog 0.65 m.

Op één-derde en twee-derde van de hoogte der dokwanden bevindt zich een bordesje, breed 60 cm.

In tegenstelling met de beide tevoren beschreven dokken, heeft dit dok slechts een enkelen hoofdzijwand. De over een hoogte van 4.50 m opgetrokken buitenwand dient tot het verkrijgen van het noodige drijfvermogen bij het uitvaren uit den voorloopigen bouwput. Aan den hoofdwand is dan ook de uiterste zorg besteed, teneinde waterdicht werk te krijgen.

Pompinstallatie. De ontwatering geschiedt langs twee goten ter weerszijden van den dokvloer, uitmondend op de verzamelruimten voor in het dok, vanwaar het water door de groote pompen en, voor zoover betreft lek- en regenwater, door een lenspomp, wordt opgevoerd.

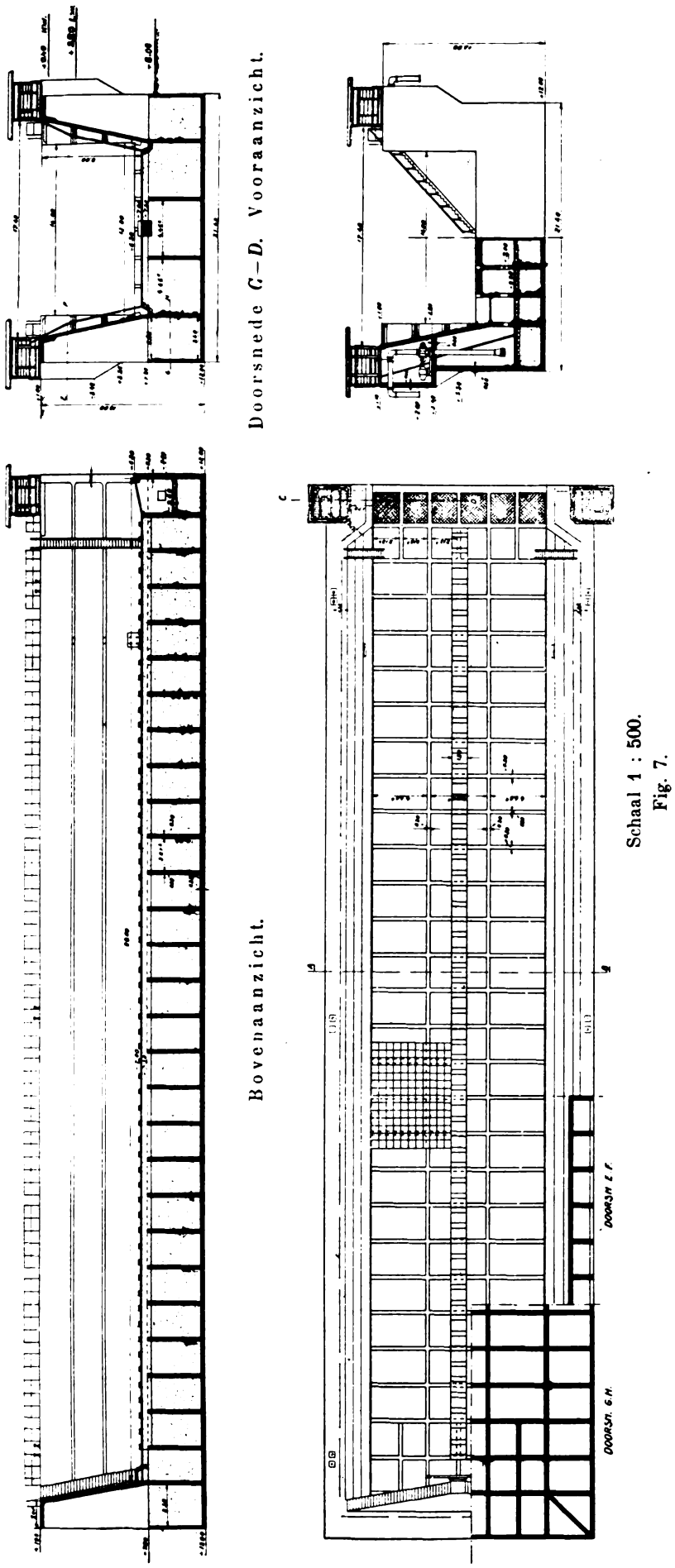
De pompkamers zijn nabij het dokhoofd aangebracht en zijn, met het oog op de benoodigde ruimte voor de pomp-aggregaten, 1.40 m buiten het doklichaam uitgebouwd. De bovenkant van den waterdichten pompkamervloer, waarop de aggregaten zijn gefundeerd, ligt op 3 m — S. H. V. P.

De zuighoogte van de pompen bedraagt ca. 6 m. De pompen zijn centrifugaalpompen van 40 cm buiswijdte, elk met een capaciteit van 30 m³/min., direct gekoppeld aan een electromotor van 70 P.K., 725 omw., welke het dok bij een beginwaterstand van 0.50 — in circa 2 uur moeten leegpompen.

Dokdeur. De dokdeur is een schipdeur, welke tegen haar aanslagen op den kopwand van het dokhoofd wordt aangedreven na door inlaten of uitpompen van ballastwater op de juiste hoogte te zijn gebracht. Een speciale haak-constructie aan weerszijden van de deur dient in hoofdzaak om deze gemakkelijk op haar plaats te houden, maar werkt bovendien als veiligheid in geval van zinken of opdrijven. Ook kunnen de haken goede diensten bewijzen ter verkrijging van een

Digitized by Google

vlugge en dichte aansluiting tegen het dok, door de deur een weinig schuin te ballasten en door inlaten van water in de haken te laten vallen, waardoor zonder overdruk al een goede aansluiting wordt verkregen.



Schaal 1 : 500.
Fig. 7.

Dergelijke eenvoudige drijfdeuren, hoewel in vorm belangrijk afwijkende van bovengenoemde, hebben bij de dokken voor caissonbouw in de handelshaven haar practisch nut en zeer gemakkelijke behandeling ten volle bewezen.

Trappen. Tegen den achterwand van het dok is een dubbele trap van gewapend-beton gebouwd, terwijl zich nabij het dokhoofd tegen elken zijwand een ijzeren ladder bevindt.

Berekening. De berekening verloopt nagenoeg analoog met die van de sub A besproken dokken.

Ook hier moesten de verschillende belastingsmogelijkheden voor elk der onderdeelen van het dok nauwkeurig onder de oogen gezien worden.

Het spreekt vanzelf, dat, tengevolge van de nagenoeg 50 pCt. grootere breedte van het dok, de in de spanten optredende momenten belangrijk grooter waren, hetgeen zich dan ook direct deed gevoelen in grootere spantafmetingen en bewapening. In het midden van elk horizontaal spantgedeelte bevindt zich een bovenwapening van 14 staven ∅ ⅞″ en een onderwapening van 5 staven ∅ 1¼″, terwijl het onderste deel van de conterforten aan de buitenzijde gewapend is met 10 staven ∅ 1¼″ + 2 staven ∅ 1½″.

Bij de bepaling van de bovenwapening in het horizontale spantgedeelte is ook rekening gehouden met tijdens het uitvaren en ballasten optredende negatieve momenten, waartegen bij de beide eerstbesproken dokken trekstangen geheel boven in de dokken waren aangebracht. Bij de laatste methode heeft men, in verband met de voorspanning, niet die zekerheid, dat de trekstangen doen wat van haar verwacht wordt, als wanneer de trekstangen als onderdeel van de wapening in de spanten worden ingebetonneerd, hoewel bij den bouw der dokken voor onderzeeërs de trekstangen goed voldaan hebben.

Voor het opnemen van momenten in langsrichting tijdens het drijven en ballasten zijn in verdikkingen van de zijwanden extra staven ingelegd.

Uitvoering van het werk. De uitvoering van dit werk heeft zich gekenmerkt door voor Indië bijzonder snellen bouw. De tijdelijke bouwput bevond zich op nagenoeg dezelfde plaats als die van de dokken voor onderzeeërs.

Medio Maart 1924 werd een aanvang gemaakt met het werk aan den bouwput, die geheel in den droge en met handenarbeid tot 4.60 m — S. H. V. P. werd uitgegraven, waarbij van het afkomende zand een depôt werd gevormd, om hiervan later den put vol te rijden.

DERDE MARINEDOK.

Storten van den dokbodem. — Links en rechts schegschotten gereed voor opzetten.

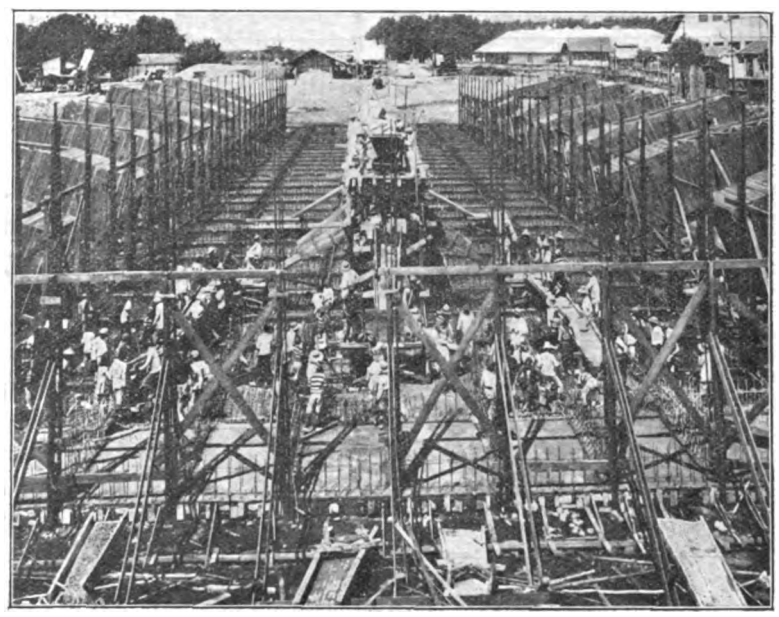


Fig. 8.

Nadat de putbodem van overdwarsche drains en een ringgoot voorzien was, werd een werkvloer van magere beton gestort, waarmede de aannemer eind Juni 1924 gereed kwam.

Onmiddellijk werd toen begonnen met het vlechten van de ijzerwapening van den dokbodem, gevolgd door het storten van beton, zonder onderbreking, dag en nacht. De betonspecie werd met kipwagens aangevoerd over een houten steiger

Digitized by Google

midden over den te storten vloer. Naarmate de vloer vorderde, werd de steiger even vooruit afgebroken (fig. 8).

Na den vloer kwamen de 4.25 m hooge langs- en dwarsschotten aan de beurt. Tevoren waren om de andere travée op de buitenste vakken 13 m hooge houten torens (schegschotten)

DERDE MARINEDOK.
Langs- en dwarsschotten afgestort. — Schegschotten overeind.

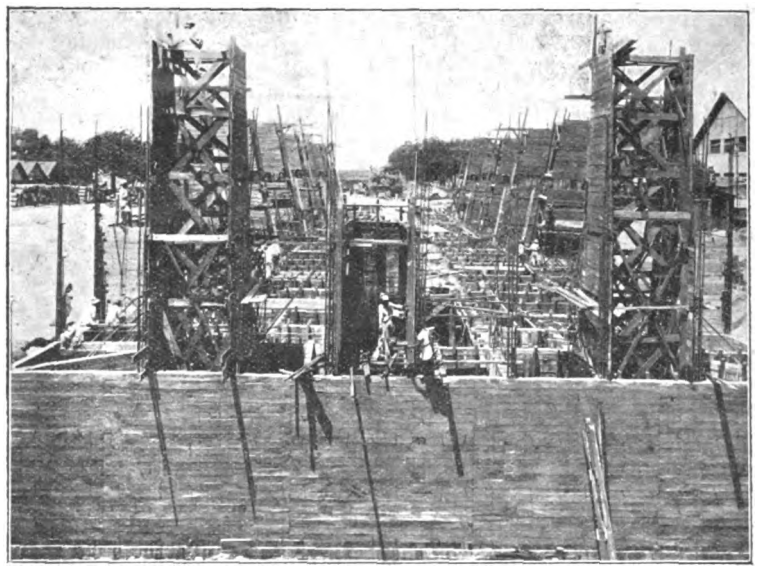


Fig. 9.

opgericht, reikend tot bovenkant dok, waarvan de opgaande wanden telkens een gedeelte van de bekisting vormden voor hoofdspanten en opgaanden dokwand. Van deze torens werd als guides bijzonder veel gemak ondervonden bij de algemeene richting- en hoogte-bepalingen van het groeiende dok (fig. 9).

De aanvoersteiger voor materialen werd wederom midden over den nu afgestorten vloer geplaatst, zoodanig, dat het

DERDE MARINEDOK
Optrekken van de 2de, 3de en 4de étage.

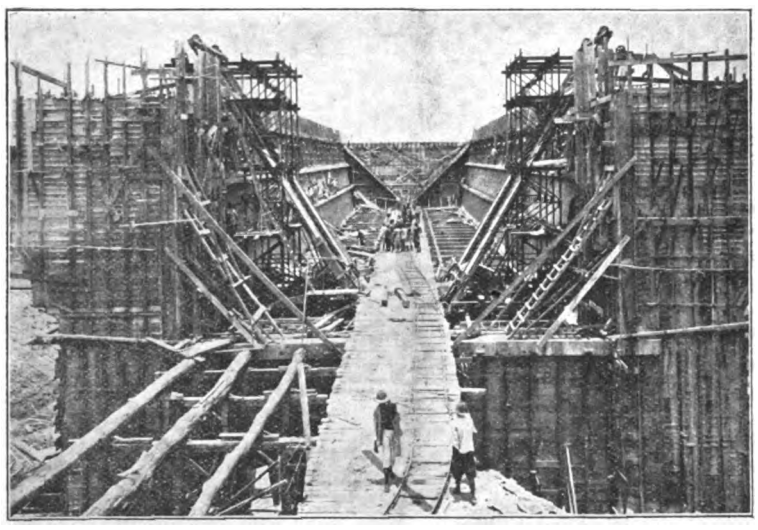


Fig. 10.

steigerdek ongeveer 1 m boven de te storten 4.25 m hooge langs- en dwarswanden reikte.

Toen ook dit gedeelte met dag- en nachtwerk afgestort was, bleef de steiger behouden, doch ter weerszijden hiervan liet men over de spanten een tot bovenkant dok reikende lift („heks") rijden, waarvan de kipbak uit lorrie's op den houten steiger werd gevuld, opgeheschen en boven in een mengbak gekipt. De lift reed langzaam, al naarmate de te storten étage vorderde, de heele lengte van het dok af. Op deze wijze werden 3 bouw-étages afgewerkt, waarmede het betonwerk van het dok gereed was (fig. 10).

Toen was het eind October 1924.

In circa 4 maanden was het geheele gevaarte van gewapendbeton opgebouwd, waarbij ruim 2700 m³ beton van de samenstelling 2 P.-C., 3 zand, 5 grind en 385 ton ijzer waren verwerkt.

Vervolgens werd het dok aan de buitenzijde met zuurvrije teer bespoten en van een houten hulpdeur voorzien, waarna het gereed was tot uitvaren, hetgeen op 24 November, bij een diepgang van het dok van circa 4.15 m, zeer voorspoedig geschiedde.

De betonnen werkvloer liet gemakkelijk los van onderkant dok en bleef in den bouwput achter, dank zij een bekleeding met sessek-matten, zoodat onderkant dok geheel vlak uit den put kwam. Ook het bekende „kleefverschijnsel" trad, dank zij deze voorzorgsmaatregelen, in het geheel niet op.

De grondslag van het dok, welke met een laag van ± 2 m zand, gestort in de plaats van een weggebaggerde modderlaag, verbeterd was, werd met een baggermolen afgevlakt op 12 m — S. H. V. P., waarna het dok er boven werd gevaren.

Vervolgens werden bij het aan den grond brengen de volgende manipulaties verricht:

1°. aanbrengen van circa 200 ton zandballast in het midden van het dok, teneinde het moment in langsrichting te verkleinen;

2°. volpompen van de drijfkasten buiten de opgaande dokwanden.

Teneinde ontijdig overstroomen van het buitenwater naar de zijkasten te ontgaan, moesten de 4.50 m hooge buitenlangsschotten van een houten opkisting van 1 m hoogte worden voorzien, aangezien het dok ongeveer 5.20 m diepgang zou hebben op het oogenblik, dat het water in de zijkasten op hetzelfde niveau zou komen als het buitenwater.

De drijfkasten achter den achterwand van het dok worden gelijktijdig regelmatig zoodanig gevuld, dat het moment in langsrichting geen veranderingen kan ondergaan.

Het negatieve moment in het midden van de spanten heeft op het oogenblik van maximale vulling der zij-compartimenten zijn grootste waarde bereikt, waartegen de extra-boven-wapening werd aangebracht;

3°. de zijkasten eenmaal onder water zijnde, werden de binnenvakken gedurende 10 dagen gelijkmatig met zand geballast, daarbij zorgdragend, dat in het midden van het dok, zoowel in langs- als in dwarsrichting, een overwicht van ballast aanwezig was, teneinde de buigende momenten in dwars- en langsrichting zoo klein mogelijk te houden.

Met dit ballasten werd doorgegaan tot het dok circa 9 m diepgang had. De compartimenten achter den achterdokwand werden geregeld met water bijgevuld, zoodat het 4.5 m hooge achterbuitenschot van een houten opkisting moest worden voorzien, reikend tot ± 3 m onder bovenkant dok (fig. 11);

DERDE MARINEDOK.
Inbrengen van zandballast uit zandbakken langszij het dok tijdens het stellen.

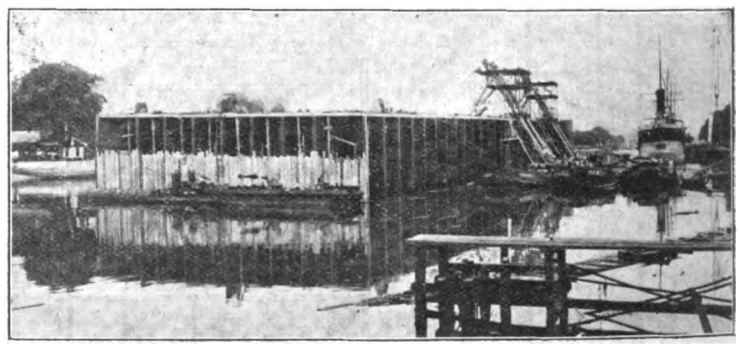


Fig. 11.

4°. bij vallend water en gunstig laagtij werd het dok den 12den December, door inpompen van water, aan den grond gezet, waarna onmiddellijk een verbinding tusschen binnen- en buitenwater tot stand werd gebracht.

Het verdere werk bestond uit het vullen der zij-compartimenten en, voor zoover noodig, voor den dokvloer, der binnendokruimte met zand, hetgeen door een hopper met de buitenboordpersbuis geschiedde.

Digitized by Google

Eind Maart was de drijfdeur, welke aangemaakt is door het Marine-Etablissement, zoover gereed, dat deze voor het dok gebracht kon worden, waarna het dok voor de eerste maal na het stellen werd leeggepompt met hulppompen. Ook bij dit dok werden hoegenaamd geen scheuren geconstateerd.

Onmiddellijk nadat het dok leeg was, werd begonnen met het storten van den dokvloer uit beton-tegels, het maken van de goten en het aanbrengen der ijzeren trappen. Ook de definitieve pompinstallatie werd nu gemonteerd, zoodat begin Mei kon worden proefgedraaid.

Tenslotte de mededeeling, dat het dok in langsrichting slechts 3 cm uit het waterpas staat en in zijn geheel, hoofdzakelijk onmiddellijk na het stellen, tijdens het volspuiten met zand, ongeveer 7 cm gezakt is.

HET ALGEMEEN VERDRAG NOPENS HET INTERNATIOMAAL REGIME DER ZEEHAVENS

DOOR

ir. J. M. F. ROMEIN.

ingenieur bij het Secretariaat-generaal van den Volkenbond, Afdeeling „Communications et Transit".

Nu het Zeehavenverdrag binnenkort in werking kan treden en boven dien aan te nemen is, dat een beraadslaging omtrent dit verdrag in de Nederlandsche Volksvertegenwoordiging niet meer lang op zich zal laten wachten, kwam het schrijver dezes voor dat eenige beschouwingen betreffende genoemd Verdrag thans met vrucht zouden kunnen worden gepubliceerd.

Het Algemeen Zeehaven-tractaat, dat den 8sten December 1923 te Genève tot stand is gekomen, mag geacht worden uit economisch oogpunt, van het allergrootste belang te zijn. De zeehavens der wereld toch zijn bij uitnemendheid de punten van aanraking tusschen de belangen der verschillende volken. Nergens is het directe contact tusschen de onderscheiden naties grooter dan hier. Nergens ook hebben belangrijker economische uitwisselingen plaats dan in deze centra van verkeer, die zijn als zoovele open poorten aan den grooten verkeersweg: de zee.

Het is voor het internationale verkeer van het allerhoogste gewicht, dat het zich gemakkelijk en vlot, zonder veel tijdroovende formaliteiten kan voltrekken; het is tevens voor den internationalen handel van niet te onderschatten belang dat aan een ieder een billijke behandeling ten deel valt, dat niet eenzijdige maatregelen ten gunste van de eene nationaliteit, ten nadeele van eene andere den vrijen loop der gezonde concurrentie komen verstoren. Het principe van de gelijkheid van behandeling is het noodzakelijk grondbeginsel voor de ontwikkeling van een levendig verkeer en een bloeienden handel!

De internationale scheepvaart der geheele wereld heeft daarom noodig een hechte rechtspositie, die zij alleen verkrijgen kan door middel van een algemeen staatsverdrag, hetwelk, op den grondslag der wederkeerigheid, aan de schepen van alle contracteerende landen gelijkheid van behandeling waarborgt en de voorwaarden regelt, waaronder dit beginsel toepassing zal vinden.

Bovengenoemd algemeen zeehaventractaat is de eerste poging om de zeehavens te brengen binnen het kader van het Internationaal Recht. Moge deze poging er toe bijdragen, dat de uitwisselingen tusschen de verschillende landen vlotter en veelvuldiger plaats vinden, en moge zij tevens een algeheele wederopleving van den internationalen handel in de hand werken!

Het zij mij vergund in het kort de geschiedkundige wording van het Internationaal Haven-Statuut te schetsen.

Evenals voor de reeds eerder te Barcelona in 1921 gesloten tractaten betreffende de *vrijheid van Doorvoer* en de *Internationale Waterwegen,* moet men de oorsprong van het Haven-Verdrag in de eerste plaats zoeken in den tekst van art. 379 van het Vredesverdrag van Versailles, hetwelk eenige algemeene verdragen op het gebied van het internationale verkeer aankondigt, doch tevens in de bepalingen van art. 23 *e* van het Grondverdrag (Pacte de la Société des Nations), dat de verplichting voor de verdragsluitende Staten inhoudt om schikkingen te treffen, welke de vrijheid van verkeer en doorvoer waarborgen en een billijke behandeling aan den handel van alle Staten-leden verzekeren.

De Commissie tot bestudeering van de kwestie betreffende de vrijheid van verkeer en doorvoer, welke in 1920 te Parijs vergaderde, onder den naam van *Voorloopig Comité voor verkeer en doorvoer* het werk van de Algemeene Verkeers-Conferentie van Barcelona voorbereidde, heeft eveneens haar aandacht geschonken aan de kwestie van een internationaal Haventractaat. In zijn rapport aan de Conferentie heeft het Voorloopig Comité, waarin Nederland vertegenwoordigd was door jhr. J. LOUDON, Hr. Ms. gezant te Parijs, prof. jhr. mr. W. J. M. VAN EYSINGA, hoogleeraar te Leiden en A. G. KRÖLLER, uiteengezet dat het het tijdstip nog niet gekomen achtte voor het tot stand komen van een algemeen Havenverdrag en dat het om die reden niet een desbetreffend ontwerp-verdrag aan de Conferentie had voorgelegd. De Conferentie nam geheel hetzelfde standpunt in en bepaalde zich er toe, op den basis van een ontwerp-tekst, afkomstig van het Comité, in enkele zittingen een aantal Aanbevelingen op te stellen, die toepassing zouden kunnen vinden voor havens, welke krachtens bijzondere tractaten aan een internationaal regime onderworpen waren. Gedacht was hier in de eerste plaats aan eenige Turksche havens, voorts aan Fiume, en mogelijk aan Memel. De regeling getroffen in het verdrag van Lausanne sluit intusschen bedoelde Turksche havens uit van de categorie, waarin zij volgens het verdrag van Sèvres zouden zijn gevallen. De definitieve oplossing van het Fiumevraagstuk deed ook aan deze haven een ander lot ten deel vallen. In de conventie, evenwel, tusschen Litauen en de geallieerde mogendheden gesloten, betreffende den overgang van het grondgebied van Memel onder Litausche souvereiniteit, is bepaald, dat voor de haven van Memel de Aanbevelingen van Barcelona zullen worden toegepast.

Bedoelde „Aanbevelingen" van Barcelona bevatten een aantal bepalingen met betrekking tot het onderhoud en de uitrusting der havens, alsook de uitvoering van werken, terwijl eveneens zekere beschikkingen getroffen waren, met het oog op vrije zônes. Het is duidelijk dat dergelijke bepalingen geen geschikten grondslag konden vormen voor een eventueel ontwerp algemeen havenverdrag, aangezien te voorzien was dat de groote meerderheid der Staten niet genegen zouden bevonden worden zulk een vèrgaande inmenging in het beheer hunner nationale zeehavens te aanvaarden.

Toen dan ook de Verkeers-Commissie van den Volkenbond in het voorjaar van 1923, gevolg gevende aan den wensch, welke de Economische Conferentie van Genua had uitgesproken, met betrekking tot het tot stand komen van een Algemeen Zeehaven-Verdrag, de studie dezer kwestie wederom ter hand heeft genomen, heeft zij dit niet gedaan op den basis van de aanbevelingen van Barcelona, doch heeft zij als grondslag genomen den tekst van art. 9 van het Algemeen Waterwegenverdrag.

Ik heb zoo straks gezegd dat de Conferentie van Barcelona, met betrekking tot de havens, geen internationale verdragsverplichtingen had vastgesteld; ik ben daarom een woord van opheldering schuldig betreffende dit bewuste art. 9 van het Waterwegen-verdrag, dat als grondslag gediend heeft voor het ontwerp Zeehavensverdrag en dus waarschijnlijk wel de noodige op havens toepasselijke bepalingen moest bevatten. Art. 9 van het Waterwegen-verdrag hield ook inderdaad dergelijke bepalingen in. Wat was n.l. het geval geweest? Bij het opstellen van het Waterwegentractaat zag de Conferentie van Barcelona zich geroepen voor een zekere categorie van havens, n.l. voor dezulke welke gelegen zijn aan een internationale rivier, beschikkingen te treffen, teneinde aan de scheepvaart het effectieve genot eener gelijkheid van behandeling te waarborgen. Immers, het doel van scheepvaart is handel, en de handelsoperaties voltrekken zich in de centra waar waterweg en spoorweg met elkander in contact komen, m. a. w. in de havens. Het is dus niet voldoende dat de vrijheid der scheepvaart op de rivier gewaarborgd is, het is bovendien noodzakelijk dat de schepen, met hun ladingen en passagiers in de havens van een volkomen gelijkheid van behandeling verzekerd zijn. Dit is de algemeene strekking van art. 9 van het Waterwegen-verdrag, dat, zooals ik reeds zeide, tot uitgangspunt gediend heeft bij de opstelling van het ontwerp Zeehaven-tractaat door de Verkeers-Commissie.

De door de Verkeers-Commissie uitgewerkte tekst is ter bestudeering aan alle Staten-leden van den Bond toegezonden, benevens aan alle erkende Staten-niet-leden (waaronder voornamelijk de Vereenigde Staten van Noord-Amerika, Duitschland en Turkije te vermelden zijn). De uitnoodiging tot deelneming aan de Tweede Verkeers-Conferentie was krachtens besluit van den Raad eveneens tot alle erkende Staten gericht.

Het ontwerp-verdrag was tevens ter kennis gebracht van de Internationale Kamer van Koophandel en de Inter-

Digitized by Google

nationale Rivieren-Commissies. Al deze verschillende lichamen waren op de Conferentie met raadgevende stem vertegenwoordigd. Het is wel vermeldenswaard, dat het succes der Conferentie zeker voor een niet onbelangrijk deel te danken is geweest aan de gelukkige samenwerking met de semi-officieele internationale organisaties, welker vertegenwoordigers meermalen door hun met kracht opkomen voor de beginselen van vrijheid en gelijkheid in het belang van den internationalen handel, de aarzelingen van bedachtzame regeeringsafgevaardigden hebben overwonnen.

Wat de geschiedenis der Conferentie betreft, zoo heeft men ook hier, evenals overal elders, twee groepen van Staten kunnen aanwijzen: de vooruitstrevenden en de behoudenden. De landen met een liberale scheepvaart-traditie hebben deze weten hoog te houden. Merkwaardig is het dat eigenlijk het groote meerendeel der zeevarende naties ijvert voor liberale denkbeelden op scheepvaartgebied; dit is natuurlijk slechts wel-begrepen eigenbelang. Groot-Britannië, Japan, Duitschland, Noorwegen, Nederland, België, Zweden, zijn met kracht opgekomen voor de vrijheid der zeevaart. De latijnsche landen zijn meer behoudend op dit gebied, met name Spanje, Portugal en de Zuid-Amerikaansche Republieken. Trouwens de noordelijke zuster — de Vereenigde Staten van Noord-Amerika — is stellig niet minder protectionistisch gezind wat betreft haar handelsvloot.

De houding van Italië is eenigszins weifelend. Haar positie naast Spanje en Frankrijk is niet gemakkelijk; daarbij komt dat het geheele emigratie-vraagstuk, waaronder begrepen het transport van emigranten, voor Italië een levenskwestie is.

Het officieele Frankrijk was stellig behoudend. In Fransche reederskringen voelde men voor een dergelijke politiek niet veel, en het is dan ook, dank zij den invloed der reeders, dat de Fransche delegatie, die oorspronkelijk met zeer beperkende instructies naar Genève was gekomen, voorzien van gewijzigde instructies een ijverig medestander is geworden voor de beginselen van het ontwerp-verdrag — beginselen die nota bene sinds 1866 in de Fransche wetgeving zijn neergelegd — zoodat het bevreemding mocht wekken, dat men aarzelde internationale verplichtingen van dezelfde strekking te aanvaarden.

De invloed van het behoudende element ter Conferentie is op den aangenomen tekst niet groot geweest. Het behoudende element werd voornamelijk gevormd door die Staten, wier handelsvloot zich nog slechts in een eerste stadium van ontwikkeling bevond, en die daarom meenden dat alleen bescherming aan hun vloot een bloeiend bestaan zou kunnen verzekeren. De groote rol, bij het tot stand komen van het Zeehavens-verdrag, is gespeeld door het land, dat vanwege de ontzaglijke predomineerende positie zijner handelsvloot, zeker geroepen was die rol te spelen: ik bedoel Groot-Britannië. Er stond voor dit land veel op het spel. Eenerzijds zag het gaarne de totstandkoming van deze haven-conventie, welke het een machtig wapen in handen gaf tegen Amerikaansche protectionistische verkeerspolitiek. Anderzijds kon een dergelijke haven-conventie alleen dàn waarde hebben, wanneer zij op ondubbelzinnige wijze aan de beginselen van vrijheid en gelijkheid rechtskracht verleende en alle directe of indirecte differentiatie naar de vlag onmogelijk maakte.

Stellen wij ons thans de vraag wat het doel dezer conventie is en welke de consequenties zijn eener politiek van „Flagdiscrimination", dan wil ik ter beantwoording dier vraag over deze aangelegenheid eenige algemeene beschouwingen geven.

Schepen, havens en spoorwegen zijn de drie belangrijke schakels in den verkeersketen ten behoeve van den internationalen handel. Voor de vrijheid van de zeevaart is het een essentieele voorwaarde, dat nòch schepen nòch havens geblokkeerd zijn (buiten staat zijn te functioneeren). Zoolang de lading zich in het schip bevindt, is dit als verkeersfactor uitgeschakeld. Is de lading aan wal gebracht in een haven, doch niet verder vervoerd, dan veroorzaakt zulks spoedig een opeenhooping van goederen, welke een stremming van het verkeer tot gevolg hebben, en de haven als verkeersfactor buiten werking stellen. De waarde van een schip wordt bepaald door zijn capaciteit tot het vervoeren van goederen, en deze is niet uitsluitend afhankelijk van zijn ladingscapaciteit, doch eveneens van het aantal reizen, dat het in staat is te volvoeren. Evenzoo wordt de capaciteit van een haven bepaald door de hoeveelheid goederen, welke er door kunnen worden gevoerd.

Een andere overweging welke zich in dit verband opdringt, is de noodzakelijkheid schepen te kunnen gebruiken, zoowel op de heen- als op de thuisreis. Indien „Flagdiscrimination" tot het uiterste gedreven werd, zou elk schip van ieder land nog slechts in staat zijn een reis met lading te volbrengen; de andere reis zou met ballast moeten geschieden.

Er zijn staten voor welke de invoer de belangrijkste plaats inneemt; andere, die aan den uitvoer het grootste belang toekennen. De maatregelen, welke in beide gevallen in overweging kunnen komen, wat betreft de bescherming van de nationale koopvaardij, zullen natuurlijk niet dezelfde zijn. Doch de gevolgen zullen elkander niet veel ontloopen. Want het is een vaststaand feit, dat „Flagdiscrimination", overal waar ze is toegepast, nadeelig heeft gewerkt. De kosten van elken maatregel, welke indruischt tegen de gelijkheid van behandeling van schepen onder verschillende vlag, worden per slot van rekening door den handel, dus door den consument gedragen. En het behoeft wel geen betoog, dat een stelsel, gebaseerd op „Flagdiscrimination", dat wellicht nog in theorie verdedigbaar is, wanneer het betreft een ‚self-supporting country" of een land welks vloot juist in staat is den buitenlandschen handel, of een deel daarvan te verzorgen, tot de meest noodlottige gevolgen *moet* leiden voor ieder land, welks handelsvloot belangrijk grooter is dan voor de behoeften van het land wordt vereischt en daardoor aangewezen is op *vrachtvaart*, d. i. het vervoeren van goederen tusschen twee of meer in vreemde landen gelegen havens.

Men heeft wel als argument aangevoerd, dat elk land vrij moetzijn, zijn reederijen te beschermen indien het zulks wenschelijk oordeelt, doch daartegenover dient te worden betoogd, dat alle indirecte bescherming het gevaar van represailles met zich brengt, en dat bovendien een protectie, die in het geheel niet controleerbaar is zeer bedenkelijk moet worden geacht, ook van nationaal begrootingsstandpunt. Wil een staat een stelsel van bescherming toepassen, dan dient zulks te geschieden langs den weg van *directe bescherming*, d. w. z. door middel van *subsidies en credieten*.

Op het oogenblik is er vrijwel geen land ter wereld waar aan de industrie der zeetransporten niet op een of andere wijze steun wordt verleend, hetzij in den vorm van subsidies, hetzij in den vorm van credieten. Een geliefkoosde vorm van subsidie is de z.g.n. *mailsubsidie*; doch erkend dient te worden dat deze meestal een vrij onschuldig karakter draagt.

De vraag doet zich voor, of men den bestaanden toestand uit economisch oogpunt als gezond mag beschouwen?

Hoewel ik er mij ten volle rekenschap van geef dat economische overwegingen in dezen niet altijd den doorslag kunnen geven en tevens hoe moeilijk het zou zijn een internationale overeenkomst op dit gebied te bewerkstelligen, meen ik toch de meening te moeten uitspreken, dat slechts in zeer bijzondere omstandigheden de bescherming van reederijen verdedigbaar is: n.l. alleen in geval de reederijen in een natuurlijk ongunstige positie verkeeren, hetzij t. o. v. het betrekken van kolen, hetzij wat betreft de constructie-kosten, tengevolge van bijzondere duurte der grondstoffen.

Er hebben zich onlangs twee gevallen voorgedaan, die door de reeders van verscheidene landen beschouwd zijn als maatregelen van „Flagdiscrimination". Het eerste geval betrof de loodsgelden op den Beneden-Wezer; Duitsche schepen betaalden hier een geringer bedrag dan niet-Duitsche. De tot haar gerichte vertoogen hebben de Duitsche regeering ten slotte bewogen tot afschaffing dezer preferentieele rechten.

Het tweede geval betrof de Spaansche tonnengelden. Er wordt in Spanje, krachtens een kort geleden aangenomen wet in alle havens een bijzonder tonnengeld geheven van alle schepen zonder onderscheid van nationaliteit. Doch de opbrengst dezer gelden gaat rechtstreeks naar eenige Spaansche reederijen, die een vordering op den Spaanschen Staat hebben, dateerend uit den oorlogstijd. Door de reeders-vereenigingen van verschillende landen is tegen dezen maatregel geprotesteerd onder aanvoering van het argument dat ze in strijd is met het beginsel van gelijkheid van behandeling. Het staat mij niet vrij in het huidig stadium dezer kwestie, nader hierover mijn meening uit te spreken. Ik heb van dit laatste *geval* slechts melding gemaakt, omdat er m. i. uit blijkt hoe fel er *direct* van de zijde der reeders in diverse landen gereageerd wordt op iederen maatregel, die zweemt naar directe of indirecte „Flagdiscrimination".

Ik kom thans tot den inhoud van de overeenkomst zelf. Naar den vorm is het verdrag gesplitst in een Conventie en een Statuut. De Conventie bevat de bepalingen van protocolairen aard betreffende ratificeering, inwerkingtreding, opzegging, wijziging, enz. De materie zelf is geheel ondergebracht in het Statuut, dat eveneens bepalingen inhoudt met betrekking tot de beslechting van geschillen.

Digitized by Google

Ik zal mij in het volgende uitsluitend tot den inhoud van het Statuut beperken: In het kort zou ik hiervan achtereenvolgens willen bespreken:

I. Het gebied waarop het verdrag van toepassing is.
II. De beginselen welke in het verdrag zijn neergelegd.
III. De beperkingen die aan de toepassing dezer beginselen zijn vastgeknoopt.
IV. Uitzonderingsbepalingen.
V. De regeling welke getroffen is voor de beslechting van geschillen.

I. Het verdrag heeft betrekking op *zeehavens*. Als zoodanig worden beschouwd: *Havens welke geregeld bezocht worden door zeeschepen.* Deze omschrijving sluit uit *die* havens, welke hoewel technisch toegankelijk voor de zeevaart door deze feitelijk slechts bij hooge uitzondering gebruikt worden en zonder een vast element van het verkeer dier havens uit te maken. .

Daarentegen valt een haven, die gedurende een deel van het jaar door ijs versperd is, maar die, wanneer zij open is, geregeld bezocht wordt door zeeschepen, wel onder de definitie. (Gedacht is hier aan verschillende havens aan de Finsche golf, benevens sommige Russische havens aan de Witte Zee gelegen). De Engelsche gedelegeerde Sir Hubert Llewellyn Smith heeft m. i. zeer terecht doen opmerken dat het criterium voor een zeehaven niet is of zij aan zee gelegen is, maar of ze door zeeschepen geregeld wordt aangedaan.

Een tweede voorwaarde is dat deze havens: *Openstaan voor den buitenlandschen handel.*

Deze beperking, aangenomen op voorstel van de Japansche delegatie, welke meer in het bijzonder sommige Chineesche havens op het oog had, heeft tengevolge dat een aantal havens in Azië en Amerika (o. a. in Nederlandsch-Indië) buiten het Statuut vallen.

Terwijl het verdrag dus uitsluitend betrekking heeft op zeehavens, is bepaald dat in deze havens de geheele scheepvaart, zoowel zeevaart als binnenvaart, aan de bepalingen van het Statuut onderworpen zijn. Het begrip „haven" strekt zich tevens uit tot een „reede", welke is ingericht met het oog op den buitenlandschen handel en de zeevaart.

De vraag of havens aan binnenwateren gelegen, zooals havens aan meren, welke door middel van kanalen met de zee in verbinding staan, aan het Statuut zijn onderworpen is bevestigend beantwoord op de gronden reeds in het voorgaande uiteengezet.

Een zeker aantal zeehavens, waaronder de drie belangrijkste van het Europeesche vasteland: Antwerpen, Hamburg en Rotterdam, zijn gelegen aan internationale rivieren. De vraag heeft zich voorgedaan welke de rechtspositie van deze havens is. Het mag bekend verondersteld worden dat dergelijke havens onderworpen zijn aan het Statuut van Barcelona betreffende de internationale rivieren en tevens in vele gevallen het onderwerp van een bijzondere internationale scheepvaart-akte uitmaken. Het antwoord dat de 2de verkeers-conferentie op bovengenoemde vraag gegeven heeft is, dat dergelijke havens gelijktijdig aan beide Statuten onderworpen zijn, doch dat krachtens het gelijkluidend art. 20 dezer statuten, steeds de voor het verkeer meest gunstige bepalingen van toepassing zijn.

Eenige delegaties waren van meening dat de bepalingen van het Statuut eveneens van toepassing moesten zijn op een bijzondere categorie van zeehavens, de z.g.n. *vluchthavens*, aangelegd met het speciale doel om als toevlucht te dienen aan schepen in nood; tevens kunnen zeilschepen in afwachting van gunstigen wind er een ligplaats vinden, en tenslotte dienen ze eveneens voor het doen uitvoeren van zekere herstellingen. Om aan de geuite wenschen tegemoet te komen, is een bepaling in bedoelden zin in het slot-protocol opgenomen.

II. Welke is nu de behandeling die aan de schepen in de aan het Statuut onderworpen zeehavens ten deel zal vallen? Welk is m. a. w. het regiem dezer havens? Onder voorwaarde van wederkeerigheid. Gelijkheid van behandeling voor de *vaartuigen* van alle contracteerende staten, met betrekking tot de vrijheid van toegang tot de haven en in al hetgeen betreft het gebruik er van en het volledig genot van alle voordeelen, die de haven inzake scheepvaart en handelsverrichtingen aan vaartuigen, hun goederen en hun passagiers biedt.

Deze gelijkheid van behandeling strekt zich uit op alle te heffen rechten, als havengelden, tonnengelden, kaaigelden, enz. Ook mag er geen differentiatie naar de vlag zijn in de verleening van faciliteiten als b.v. vaste aanlegplaatsen in de havens. Wil dit nu zeggen, dat de havenautoriteiten aan elk schip van elke nationaliteit een vaste aanlegsteiger moeten waarborgen? Neen natuurlijk! Het is vanzelfsprekend dat vaste lijnen, die voor een haven een grooter belang vertegenwoordigen, aanspraken op meer faciliteiten kunnen doen gelden dan schepen in de wilde vaart. Ook mag overwogen worden welke onder verschillende lijnen voor de haven in kwestie van meer interesse zijn, en met deze omstandigheid bij de toekenning van vaste ligplaatsen worden rekening gehouden. Wat verwacht wordt is een redelijke toepassing van het gelijkheidsbeginsel.

Niet toelaatbaar moet geacht worden het in huur geven aan enkele maatschappijen van *alle* beschikbare kaairuimte in een haven, zoodat er voor de schepen van andere maatschappijen geen plaats meer zou zijn.

Bij de behandeling van het onderhavige artikel is ook de kwestie der *privaathavens* ter sprake gebracht. Het ontwerpverdrag kende een recht van vrijen toegang tot de havens toe, onafhankelijk van de gelijkheid van behandeling. Bij deze regeling deden zich twee moeilijkheden voor:

1°. de kwestie der oorlogshavens;
2°. de kwestie der privaathavens.

Wat de kern van de zaak betreft, was er ongetwijfeld eenstemmigheid met betrekking tot de mogelijkheid de vrijheid van toegang op te heffen voor handelshavens die tevens oorlogshavens zijn.

In zake de privaathavens is de Conferentie van meening geweest, dat men de bestaande moeilijkheid heeft omzeild, door wat betreft den vrijen toegang tot de havens in plaats van het recht op vrijen toegang slechts de gelijkheid van behandeling te waarborgen.

Ik moet hier tot een duidelijk begrip een uitlegging geven van de beteekenis van enkele woorden:

„*Vaartuigen*" omvat alle drijvende toestellen met uitzondering van watervliegtuigen. Baggermachines, kranen, dokken, vallen dus onder het Statuut.

„*Goederen*" is gebruikt in plaats van „*lading*" om te doen uitkomen dat de vervoerde voorwerpen ook *voor* het *laden* en *na* het *lossen* aan het Statuut zijn onderworpen. Dus de volledige toepassing van het beginsel geen differentiatie naar de vlag.

Wat de algemeene strekking betreft, moge worden opgemerkt dat, waar eenerzijds het Statuut in zake de gelijkheid van behandeling verplichtingen oplegt aan alle autoriteiten die met de administratie van de haven te maken hebben, anderzijds de vrije bedrijven, zooals b.v. de *handel* geheel vrij blijven in hun betrekkingen tot de scheepvaart, zoodat een bevrachter het dus geheel in eigen hand heeft om b.v. al zijn goederen aan een bepaalde maatschappij toe te vertrouwen.

Om meerdere waarborgen te geven voor een effectieve toepassing van het gelijkheidsbeginsel is de publicatie van alle havenreglementen en verordeningen, alsook van de tarieven der diverse havengelden voorgeschreven.

Wanneer men zich nu afvraagt is deze toepassing van het beginsel van „no flag-discrimination" zooals ik die in het voorgaande schetste, afdoende, dat ziet men al spoedig in, dat er nog twee gebieden zijn waarop een differentiatie naar de vlag mogelijk is:

1°. de douanerechten;
2°. de spoorwegtarieven.

In het navolgende zal ik afzonderlijk deze beide categoriën behandelen.

De douanerechten. Een verschillende behandeling op dit gebied vindt haar uitdrukking in de beruchte „surtaxe de pavillon", welke hierop neerkomt, dat men goederen hoogere invoerrechten laat betalen, wanneer ze niet onder nationale vlag zijn aangevoerd.

Van verschillende zijden is het desbetreffende artikel van het ontwerp-verdrag sterk bestreden, niet zoozeer omdat er een aantal staten gevonden worden, die er ernstig over denken om zich van dit economisch wapen te gaan bedienen, dan wel doordien men een inmenging vreest op het gebied van de bepaling van in- en uitvoerrechten.

Toch is dit niet het geval. Immers blijft ook nu nog een Staat volkomen vrij in de vaststelling der in- en uitvoerrechten voor goederen van verschillenden aard, herkomst of bestemming. Het is slechts verboden de douanerechten afhankelijk te doen zijn van de nationaliteit van het schip dat de goederen vervoert.

Nu ik toch over douanerechten spreek, kan ik niet nalaten eenige opmerkingen te maken over het in Nederland in toepassing zijnde stelsel: Nederland is wat men noemt een vrijhandelsland en de douanerechten hebben bij ons dan ook

Digitized by Google

slechts een fiscaal karakter. Ik zal hier niet ingaan op de kwestie of de nieuwe Tariefwet misschien voor sommige artikelen het fiscale karakter van het douanerecht eenigszins twijfelachtig maakt.

Er wordt een uniformrecht geheven geheel onafhankelijk van den oorsprong der goederen. In alle landen, die het stelsel van beschermende rechten kennen, wordt echter onderscheid gemaakt naar den oorsprong van het te belasten goed. Deze landen hebben een dubbel tarief, n.l. een z.g.n. maximum- en minimum-tarief. Dit minimum-tarief is de concessie die bij de onderhandelingen betreffende een handelsverdrag, in ruil voor een overeenkomstige concessie van de andere partij, gedaan kan worden. Nederland kent een dergelijk dubbeltariefsysteem niet. Het gevolg is, dat dit wapen ons ten eenenmale ontbreekt bij onderhandelingen betreffende handelsverdragen. Het is moeilijk iets te verkrijgen omdat men niets te vergeven heeft! Het zou m. i. aanbeveling verdienen eens grondig te bestudeeren of het geen voordeelen zou bieden, zonder daarom het karakter van fiscaal-systeem prijs te geven, over te gaan tot de invoering van een dubbel douane-tarief. Alle landen met wie Nederland de clausule van meest-begunstigde natie heeft, zouden dus automatisch het minimum-tarief op hun goederen zien toegepast.

In aansluiting aan de bepaling betreffende verbod van heffing eener „surtaxe de pavillon" is een artikel aangenomen, hetwelk beoogt te beletten dat de in- en uitvoer langs de zeehavens zich in ongunstiger condities bevinden zou dan de in- en uitvoer, welke langs landgrenzen plaats heeft. Dit zou immers tot kunstmatige afleiding van het verkeer kunnen voeren, en indirect zou daarmee aan de scheepvaart van bepaalde landen nadeel kunnen worden toegebracht. In zijn algemeenheid gaf dit artikel aanleiding tot veel critiek, b.v. van de zijde van Engelsch-Indië, dat zich in de bijzondere positie bevindt van geen douane langs zijn landgrenzen te hebben. Dit feit vindt zijn verklaring in de omstandigheid dat deze landgrenzen een buitengewoon groote uitgestrektheid hebben, dat langs deze grenzen half-wilde volksstammen wonen, en dat het verkeer uiterst gering is.

Het was dus noodig uitzonderingen te voorzien. Deze moeten gegrond zijn op bijzondere aardrijkskundige, economische of technische overwegingen. Als practische voorbeelden kunnen genoemd worden b.v. de reeds genoemde landgrenzen van Engelsch-Indië, zekere landgrenzen in het inwendige van het Zuid-Amerikaansche continent en de Russische Poolzeehavens.

Bij gelegenheid van de beraadslaging betreffende dit artikel is door den Nederlandsche gedelegeerde prof. jhr. mr W. J. M. van Eysinga de kwestie van de z.g.n. „surtaxe d'entrepôt" ter sprake gebracht. Het mag bekend worden verondersteld dat deze surtaxe d'entrepôt o. a. in Frankrijk geheven wordt van goederen welke niet rechtstreeks in een Fransche haven worden ingevoerd. Deze surtaxe, welke een prohibitief karakter draagt en die geheven wordt zoodra oorsprong en herkomst der goederen niet meer dezelfde zijn, is een kunstmatig middel om aan Rotterdam en Antwerpen een deel van het verkeer te onttrekken ten bate van de invoer via de Fransche havens. (Aan de Middellandsche Zee wordt Marseille begunstigd ten koste van Genua). Wat betreft Elzas-Lotharingen is Rotterdam naar verhouding in een nog ongunstiger positie, aangezien voor den invoer in dit deel van Frankrijk de surtaxe d'entrepôt voor Antwerpen is opgeheven.

Het is evenwel op de Conferentie niet mogen gelukken de Franschen tot het opgeven van dezen protectiemaatregel te bewegen. Ik zal straks gelegenheid hebben op een eveneens kunstmatigen maatregel te wijzen die door Duitschland genomen is om het verkeer naar Duitsche zeehavens af te leiden.

Het tweede gebied waarop nog differentiatie naar de vlag mogelijk is, noemde ik:

De *Spoorwegtarieven*. Dat de door Engeland gekoesterde vrees dat een Staat in de tarieven zijner spoorwegen een middel zou kunnen zien om zijn koopvaardijvloot te begunstigen ten koste van die van andere landen, niet denkbeeldig was, is ten duidelijkste gebleken door de invoering van preferentieele tarieven op de Mexicaansche spoorwegen ten gunste van goederenvervoer onder Mexicaansche vlag, terwijl een zelfde maatregel gedreigd heeft in de Vereenigde Staten te zullen worden toegepast krachtens art. 28 van de wet Jones. Het schijnt dat vooral tegenkanting in de Vereenigde Staten zelf tenslotte geleid heeft tot een opschorting sine die van het in werking stellen van bedoeld artikel.

Eenerzijds vreesden de dicht bij de kust gevestigde industrieën niet van den maatregel te zullen profiteeren, doch wel de dupe te zullen worden van verweermaatregelen van de zijde van buitenlandsche scheepvaartmaatschappijen, terwijl aan den anderen kant met recht verwacht kon worden, dat de invoering van een dergelijk tariefstelsel een niet onbelangrijk deel van het verkeer zou doen afvloeien naar Canadeesche havens en op die wijze de Canadeesche spoorwegen de vruchten zouden plukken van den nieuw-geschapen toestand. Gelukkig is het niet zoover gekomen.

In de zeehaven-conventie is als gevolg van het door Engeland genomen initiatief een artikel opgenomen dat ten doel heeft een differentiatie naar de vlag door middel der spoorwegtarieven te voorkomen. De verdragstaten verbinden zich de bepalingen van de artt. 4, 20, 21 en 22 van het spoorwegenstatuut toe te passen, voor zoover deze artikelen van toepassing zijn op vervoer, afkomstig uit of bestemd voor een zeehaven. Genoemde artikelen moeten worden uitgelegd overeenkomstig hetgeen daaromtrent bepaald is in het Protocol van onderteekening van het Spoorwegverdrag. De inhoud van de desbetreffende spoorwegbepalingen is in het kort de volgende:

De verdragsluitende Staten behouden de vrijheid tot het vaststellen der spoorwegtarieven, doch met een zekere beperking. Deze vrijheid mag namelijk *niet misbruikt worden ten koste van het internationaal verkeer.*

De tarieven moeten redelijk zijn, zoowel wat betreft hun hoogte als wat de toepassingsvoorwaarden aangaat. Bovendien is iedere differentieele behandeling die een vijandig karakter (malveillance) draagt tegenover de andere verdragsluitende partijen, hare onderdanen, en haar vaartuigen, verboden.

Deze beginselen vinden niet alleen toepassing op transporten die op een *directe vrachtbrief* vervoerd worden, doch eveneens op transporten per spoor, over zee, of langs een anderen verkeersweg, op grond van een aantal op elkaar volgende vrachtovereenkomsten. Ze gelden ook voor goederen, welke zich in een haven bevinden, onverschillig onder welke vlag deze zijn aangevoerd.

In het protocol van onderteekening is voorts nog bepaald, dat een differentieele behandeling naar de vlag, welke uitsluitend gebaseerd is op het onderscheid der vlag, beschouwd moet worden als een behandeling, die een vijandig karakter draagt en dus verboden is.

Bij de beraadslaging over dit artikel van het zeehavenverdrag is ook de kwestie van de gecombineerde tarieven van spoorwegmaatschappij en scheepvaartmaatschappij ter sprake gebracht. Door de Italiaansche delegatie is de vraag gesteld of het verboden was gecombineerde tarieven in te voeren op een nationale scheepvaartlijn en de nationale spoorwegen. De Conferentie is van oordeel geweest dat zulks niet het geval is. Zij heeft echter zorgvuldig vermeden diep op de discussie in te gaan en het aan de toekomstige te geven interpretaties overgelaten om voor deze netelige kwestie bevredigende oplossing te vinden.

Over de spoorwegtarieven sprekende kom ik dan tot de reeds eerder vermelde Duitsche protectiemaatregelen ten bate van de Duitsche zeehavens, n.l. de z.g.n. „Ausnahme tarife für die Seehäfen".

Het behoeft wel geen betoog dat dit een zeer kunstmatige afleiding van het verkeer is, en het is dan ook alleszins verklaarbaar dat de Nederlandsche en Belgische regeeringen te Berlijn geprotesteerd hebben. België kan zich in zijn protest beroepen op de bepalingen van art. 325 van het Verdrag van Versailles. Voor het Nederlandsche protest bestaat geen juridische grondslag, tenzij wij in het genot zijn van het regiem van de meestbegunstigde natie, in welk geval wij dezelfde rechten kunnen doen gelden als België. Het zou wellicht interessant zijn eveneens na te gaan, in hoeverre de door Duitschland genomen maatregel strijdig is met de bepalingen van de Algemeene Spoorwegconventie.

III. Ik heb reeds aangestipt dat er aan de toepassing van het Zeehavenverdrag zekere beperkingen zijn. Deze zijn in het Statuut duidelijk aangegeven. Het eenvoudigste kunnen zij worden samengevat als „zekere categoriën van schepen welke niet aan de bepalingen van het Statuut zijn onderworpen". Wij zullen deze verschillende categoriën in het kort behandelen.

a. Oorlogsschepen en vaartuigen voor politie- of contrôledoeleinden, en alle andere vaartuigen gedurende den tijd dat zij uitsluitend gebruikt worden ten bate van de zee-, land- of luchtstrijdkrachten van een Staat. De gewapende koopvaarder is hier niet onder begrepen. Evenwel zijn er verschillende bepalingen in het Statuut, die het mogelijk maken zoo'n „armed

Digitized by Google

merchant man" te weren, wanneer hij dreigt gevaar voor de veiligheid van den Staat op te leveren.

Deze categorie van schepen is kortheidshalve betiteld als: *Staatsschepen*. Er is geen bezwaar tegen een dergelijke benaming, wanneer men maar niet uit het oog verliest dat uitdrukkelijk bepaald is dat, onder voorbehoud van de uitzonderingen in het Statuut zelf voorzien, dit van toepassing is op *alle* vaartuigen, onverschillig of zij aan particulieren, aan den Staat, of aan andere openbare lichamen toebehooren. *Staatskoopvaardijschepen* vallen dus wel degelijk onder het Statuut.

b. Visschersschepen. Er is bepaald dat het Statuut niet van toepassing is op *visschersvaartuigen en op hun vangst.* Het betrof hier inderdaad voor een aantal landen een zeer netelige zaak. Een der voornaamste moeilijkheden lag in de onmogelijkheid om differentieele invoerrechten te heffen volgens een anderen maatstaf dan de vlag van het schip, daar de koopwaar (in casu de visch) *geen eigen* nationaliteit heeft. Toch heeft men duidelijk te kennen gegeven, dat het geenszins in de bedoeling lag bestaande faciliteiten te verminderen. Ook heeft men slechts het visschersvaartuig als werktuig van de vischvangst-industrie willen uitsluiten en niet het visschersvaartuig dat momenteel andere transporten uitvoert. Het woord *vangst* tenslotte dekt behalve visch ook andere visscherij-producten (kreeft, garnalen, enz.). Van den anderen kant zijn blikjes ansjovis of sardines en in het algemeen alle bewerkte en verpakte visscherij-producten niet onder het woord *vangst* begrepen.

c. Sleepdienst in de havens. Krachtens art. 10 van het Statuut heeft elke Staat het recht den sleepdienst in zijn havens in te richten, zooals hij wenschelijk oordeelt. Het beginsel van gelijkheid van behandeling en de bepalingen betreffende de publicatie der tarieven moeten evenwel geëerbiedigd worden.

d. Loodsdienst. Art. 11 bepaalt dat iedere Verdragstaat den loodsdienst kan inrichten of reglementeeren zooals het hem goeddunkt. Indien evenwel het gebruik maken van den loodsdienst verplichtend is, zullen *de tarieven en de bewezen diensten* onderworpen zijn aan het beginsel van gelijkheid van behandeling en aan de bepalingen betreffende de publicatie, evenals in het geval van den sleepdienst in de havens. Evenwel zal een Verdragstaat diegenen van zijn *onderdanen*, die aan bepaalde technische voorwaarden voldoen, van den loodsdwang kunnen vrijstellen.

e. De landverhuizerstransporten. Bepaald is dat elke Verdragstaat in overeenstemming met zijn nationale wetgeving, en zooveel mogelijk met inachtneming van de beginselen van het zeehavenverdrag, de bevoegdheid heeft om het vervoer van emigranten te beperken tot vaartuigen, die voldoen aan de voorwaarden door bedoelde wetgeving gesteld, en die ten bewijze daarvan een bijzondere vergunning verkregen hebben. Tevens is uitdrukkelijk vastgelegd, dat de vaartuigen, welke aldus gemachtigd zijn tot het vervoer van landverhuizers, in alle zeehavens alle door het Statuut verzekerde voorrechten zullen genieten.

Het mag bekend worden verondersteld welk een belangrijke factor het landverhuizersvervoer vormt in het algemeene verkeer. Sinds de door eenige immigratie-staten, met name Noord-Amerika, aangenomen beperkende bepalingen, welke eenerzijds het contingent landverhuizers uit verscheiden landen aanmerkelijk beperken en anderzijds vaak het vervoer van een belangrijk percentage dezer emigranten opeischen voor hun eigen vaartuigen, zijn verschillende scheepvaartmaatschappijen, waaronder de Italiaansche, in een zeer moeilijke positie gekomen. Het is daarom begrijpelijk dat Italië er alles op zette om de vrije hand te houden met betrekking tot het vervoer van Italiaansche emigranten, teneinde een zoo groot mogelijk percentage dezer emigranten met Italiaansche schepen te doen reizen.

Dit resultaat ware te bereiken geweest door eenvoudig weg het geheele stelsel der emigranten-transporten buiten het verdrag vallend te verklaren. De Staten die zich het vervoer hunner landverhuizers niet voorbehouden, waren dan vrij gebleven om het beginsel van de gelijkheid van behandeling niet toe te passen op de emigranten-schepen van Staten die zich bedoeld vervoer wel voorbehouden, en een dergelijke maatregel of de mogelijkheid zijner toepassing zou uitstekend als een rem gewerkt hebben tegen een te ver gedreven protectie op dit gebied.

Anderzijds ware de mogelijkheid open gebleven om de schepen van Staten die hun landverhuizerstransporten reserveeren, uit te sluiten van het vervoer van landverhuizers voor de havens der Staten die in zake zulk vervoer in het algemeen het beginsel van vrijheid en gelijkheid huldigen. Het weinig gelukkige resultaat, dat bereikt werd, moet op rekening worden geschreven van de Engelsche delegatie, die, na eerst gedurende geruimen tijd gepoogd te hebben zoo min mogelijk concessies te doen aan het Italiaansche standpunt, plotseling aan het eind der Conferentie genoegen heeft genomen met een formule, die van de zijde der reeders in verschillende landen stellig niet onbedenkelijk zal worden gevonden.

f. De zeekustvaart. Dit is ongetwijfeld de beperking die de verste strekking heeft. Vele landen blijven de vaart van de eene nationale haven naar een andere voorbehouden aan de eigen vlag. Dat dit in de practijk tot een zeer belangrijke beperking van het beginsel van de gelijkheid van behandeling kan leiden is gemakkelijk in te zien wanneer men nagaat dat verscheiden Staten aan meer dan één zee, ja, aan meer dan één oceaan gelegen zijn (b.v. Duitschland aan Oostzee en Noordzee; Frankrijk aan Atlantische Oceaan en Middellandsche Zee; de Vereenigde Staten aan Atlantische Oceaan en Stille Oceaan). Doch hoe groot wordt de beteekenis van die beperking, wanneer het begrip kustvaart kan worden uitgebreid tot de oude koloniale vaart, d. i. de vaart tusschen moederland en koloniën of overzeesche gewesten.

Er zijn in de Conferentie stemmen opgegaan ten gunste van een definitie van de *kustvaart* en de verkeerscommissie had ook reeds getracht in het voorontwerp, dat de basis vormde voor de gedachtenwisseling ter Conferentie, een dusdanige definitie te geven. De Braziliaansche delegatie, waarbij zich enkele andere delegaties aansloten, kwam verklaren, dat zij onder kustvaart verstond: het transport van nationale en genationaliseerde goederen en van reizigers afkomstig van een haven van het land naar een andere haven van hetzelfde land.

Anderzijds is er geijverd voor een territoriale beperking der kustvaart, o. m. door te verklaren dat de z.g.n. koloniale vaart niet als kustvaart zal worden aangemerkt. Het desbetreffende voorstel was afkomstig van de Japansche delegatie. Over al deze voorstellen heeft de Engelsche delegatie een onherroepelijk veto uitgesproken. Deze houding moge op het eerste gezicht bevreemdend werken voor wie de liberale scheepvaartpolitiek van Groot-Britannië gedurende de laatste driekwart eeuw kent, bij nadere beschouwing is ze ten volle verklaarbaar uit de afwezigheid van de Vereenigde Staten ter Conferentie en de bekende tendenzen, tot bescherming van de eigen koopvaardij, welke in dit land zich kenbaar hebben gemaakt.

Wat toch zou het geval geweest zijn: Door alle handelstractaten op de basis van de meestbegunstigde natie welke de Vereenigde Staten met tal van ter Conferentie vertegenwoordigde Staten bezit, zou dit land eenzijdig geprofiteerd hebben van elke conventioneele beperking van de rechten dier Staten in zake de kustvaart, zonder zelf tot eenige tegenpraestatie verplicht te zijn. Het zou daardoor vrij geweest zijn om tot een differentiatie naar de vlag „à outrance" over te gaan, zonder voor represailles bevreesd behoeven te zijn. Thans is de mogelijkheid van uitbreiding van het begrip kustvaart vooral in de handen van Engeland een machtig dreigement, waartegenover ook de Vereenigde Staten zich nog wel tweemaal zullen bedenken alvorens tot een dergelijke differentieele behandeling naar de vlag haar toevlucht te nemen. Want de reserve betreffende de kustvaart geeft niet alleen de mogelijkheid tot het voorbehouden van zekere transporten, zij wettigt tevens het verleenen van bijzondere voorrechten aan schepen welke kustvaart bedrijven, b.v. lagere havenrechten en het toepassen van preferentieele spoorwegtarieven voor de goederen met die schepen vervoerd.

Daarbij komt dat het z.g.n. koloniale of dominions artikel, hetwelk in alle algemeene verkeers-conventies, tot nu toe gesloten, voorkomt, (en inhoudt dat het statuut op geenerlei wijze de rechten en verplichtingen *in ter se* regelt van gebieden, die deel uitmaken van, of die geplaatst zijn onder de bescherming van eenzelfden Staat, onverschillig of deze gebieden elk voor zich verdragstaten zijn of niet), in het geval van de kustvaart-reserve een buitengewone beteekenis krijgt, omdat het op dit punt Engeland en de dominions die afzonderlijke verdragstaten kunnen zijn, uitdrukkelijk alle vrijheid van handelen voorbehoudt in zake een afwijking van de gelijkheid van behandeling betreffende voorbehouden transporten, terwijl een dergelijke handelwijze tusschen twee of meer andere verdragstaten, natuurlijk niet toegelaten is.

Het is vooral de Italiaansche delegatie geweest die deze uit rechtsoogpunt stellig eigenaardige positie heeft aangevochten en misschien mogen we veronderstellen dat haar toegeven in

Digitized by Google

deze kwestie de Engelsche delegatie tot het doen eener concessie inzake de landverhuizerstransporten heeft bewogen.

Theoretisch schuilt er dus in de combinatie van het hierboven genoemde koloniale artikel met de kustvaart-reserve een zeer groot gevaar voor de vrijheid van de scheepvaart in de gelijkheid van de behandeling der vlaggen. In de practijk echter geloof ik dat men vertrouwen kan hebben in de liberale Engelsche scheepvaartpolitiek en in het gezonde verstand der Engelsche staatslieden, want de vrijheid der zeevaart is Engeland's duidelijk belang, en het is aan geen twijfel onderhevig dat het zeehavenverdrag zou ophouden te bestaan op den dag dat Engeland zou overgaan tot het invoeren van de kustvaartreserve tusschen alle deelen van het Britsche wereldrijk. Dergelijke overwegingen zullen stellig de delegaties van België, Duitschland, Italië, Japan en Nederland geleid hebben tot het aanvaarden van het Britsche standpunt, temeer waar de Britsche delegatie zonder voorbehoud bereid was een aanbeveling, voorgesteld door de Japansche delegatie en ten doel hebbende een uitbreiding van het begrip kustvaart tegen te gaan, te ondersteunen.

Door deze aanbeveling, welke geroepen is in de ontwikkeling van het internationaal zeerecht een belangrijke rol te spelen, heeft de Conferentie blijk willen geven van de gevoelens welke de meeste harer leden bezielden met betrekking tot de kwestie welke er in behandeld wordt. In het bijzonder wordt aanbevolen in havens in verschillende deelen van een Rijk gelegen (moederland, dominions, overzeesche gewesten) gelijkheid van behandeling te waarborgen tusschen nationale schepen, welke de vaart bedrijven tusschen de deelen van dat Rijk en vreemde schepen, welke genoemde havens aandoen gedurende een reis, welke niet uitsluitend is een reis tusschen deelen van bedoeld Rijk.

Tenslotte dient nog vermeld te worden, dat de Conferentie twee negatieve definities van „kustvaart" heeft gegeven, n.l.:

1°. dat een schip, hetwelk gedurende een reis achtereenvolgens twee of meer havens aandoet, tusschen welke de vaart is voorbehouden door den betrokken Staat, niet moet beschouwd worden kustvaart te bedrijven, indien het niet in een dier havens goederen of reizigers aan wal zet, die het in een andere dier havens aan boord heeft genomen, en

2°. dat een schip dat gedurende eenzelfde reis zoowel operaties van kustvaart als andere operaties verricht, onder de toepassing van het Statuut valt, wat betreft de behandeling van het schip zelf, terwijl de kustvaartreserve alleen van toepassing kan zijn op de goederen en reizigers, die het voorwerp van het voorbehouden transport uitmaken! Zoodat in zulk geval wel preferentieele spoorwegtarieven, geen preferentieele havenrechten zouden mogen worden toegepast.

IV. *Uitzonderingsbepalingen.* Er is een uitzonderingsbepaling die vermeldenswaard is. Ze betreft het geval, waarbij een Staat genoodzaakt is ten tijde van zeer ernstige gebeurtenissen welke de veiligheid of de levensbelangen van den Staat raken, maatregelen te nemen welke een strikt nakomen van de bepalingen van het Statuut onmogelijk maken. Ook in een dergelijk geval moeten evenwel toch zooveel doenlijk de beginselen van het Statuut gehandhaaft blijven, terwijl tevens de bijzondere maatregelen die een terzijdestelling van de toepassing van het Statuut met zich brengen, slechts voor een zoo beperkt mogelijken termijn toelaatbaar zijn.

Bij de andere uitzonderingsbepalingen betreffende reglementeering van den doorvoer van zekere categoriën van personen en goederen; in- en uitvoerbeperkingen; de toepassing van algemeene verdragen in zake opiumhandel, wapenhandel, industrieele, letterkundige of artistieken eigendom, enz., zal ik niet verder stilstaan.

Ik meen alleen nog één kwestie wat nader te moeten bespreken en dat is:

V. De *Beslechting van geschillen.* Uit het voorgaande is duidelijk gebleken, dat er in de redactie van tal van bepalingen ruimte is voor interpretatie. Wie is geroepen die interpretatie te geven? Is iedere Staat bevoegd zijn eigen opinie te handhaven of is er voorziening getroffen voor een internationale instantie ter beslechting van geschillen? Het laatste is inderdaad het geval. Het ware ook moeilijk anders verstaanbaar geweest in den huidigen tijd, nu het beginsel van verplichte arbitrage zulken voortgang heeft gemaakt en een Internationaal Hof van Justitie is ingesteld. Moge ook voor politieke kwesties de toepassing van verplichte arbitrage nog groote moeilijkheden ondervinden, op het gebied van het verkeer is zulks veel minder te vreezen. In Barcelona in 1921 werd voor het Doorvoerverdrag en het Waterwegenverdrag de verplichte rechtspraak van het Internationaal Hof van Justitie ingesteld, indien de partijen geen anderen weg kiezen om tot een arbitrale beslechting van een geschil te geraken. In Genève in 1923 is, voor het geval andere wegen om tot een oplossing te geraken mochten falen, voorzien in een arbitrage-commissie van drie leden. Men heeft gemeend in dit verschil van procedure een zekere afkeerigheid van de Volkenbondsrechtspraak te moeten zien. Dit lijkt mij niet geheel juist. De meerderheid der Staten op de 2de Verkeersconferentie vertegenwoordigd, was van oordeel dat de geschillen voortvloeiende uit de uitlegging en toepassing van bepalingen, welke in hoofdzaak van economischen en technischen aard zijn, beter tot een oplossing kunnen worden gebracht door een scheidsgerecht, welks samenstelling naar de behoeften van elk bijzonder geval kan worden geregeld dan door het Hof met zijn vaste samenstelling van rechters, die misschien niet altijd de soepelheid van oordeel zullen bezitten welke voor een juist beoordeelen van de vaak zeer ingewikkelde economische verhoudingen onontbeerlijk is.

Voor het inleiden van de arbitrageprocedure is een verzoeningsprocedure voorzien. Deze is in de Conventies van Barcelona verplichtend, in de verdragen van Genève facultatief. In de practijk mag evenwel verwacht worden dat de verzoeningsprocedure toch altijd gevolgd zal worden, omdat de Staten aan een vriendschappelijke regeling de voorkeur zullen geven boven een vonnis dat wel haast altijd een der partijen in het ongelijk zal stellen en daardoor de goede verstandhouding niet zal bevorderen. De instantie aangewezen voor deze verzoeningsprocedure is de Verkeerscommissie van den Volkenbond.

Er is in het havenstatuut een uitzondering op de in het voorgaande uiteengezette regeling tot beslechting van geschillen. Deze uitzondering is vervat in het artikel dat de mogelijkheid tot eigenrichting inhoudt, doch deze tevens op den voet laat volgen door een bij voorbaat aanvaarde onpartijdige en snelle rechterlijke uitspraak door het Hof, dat recht zal doen in kort geding.

Wat is de beteekenis van bovenbedoeld artikel?

Van verschillende kanten, met name door Frankrijk, doch ook door verscheidene Zuid-Amerikaansche Staten, werd betoogd dat wederkeerigheid de grondslag moet vormen van het havenverdrag. Dat het verdrag wederkeerig moest zijn in dien zin dat *alle* verdragstaten er tegenover *alle* andere door gebonden zou zijn, werd door niemand ontkent. Maar een scherp meeningsverschil rees t. o. v. de vraag wat moest geschieden indien zekere Staat van oordeel was dat een andere Staat te zijnen opzichte de conventie niet nakwam, zoodat de wederkeerigheid dus verbroken was. Frankrijk en de andere bovenbedoelde Staten waren de meening toegedaan, dat in zulk een geval een Staat het recht moest hebben de toepassing van het Statuut t. o. v. een Staat die in gebreke was op te schorten, daar alleen snelwerkende sancties doeltreffend geacht konden worden. Tevens zou van dergelijke sancties een groote opvoedende kracht uitgaan. Van andere zijde werd hier tegenover betoogd, dat in het kader van den Volkenbond voor eigenrichting geen plaats was; dat bovendien dergelijke represailles konden worden genomen onder het *voorwendsel* dat het Statuut niet was nageleefd of in de onjuiste meening, dat zulks was geschied, dat ten slotte represailles en contrarepresailles tot een volkomen ontwrichting zoowel van de internationale rechtsorde, als van het economische leven leiden.

Het artikel in het verdrag, dat een compromis is tusschen deze uiteenloopende meeningen, bepaalt nu dat, na waarschuwing langs den diplomatieken weg, de schorsing van het beginsel gelijkheid van behandeling kan worden toegepast, doch dat onmiddellijk voor beide partijen een beroep op het Hof open staat, dat, zooals hierboven werd aangeduid, recht zal doen in kort geding. Dit is stellig een waarborg tegen een lichtvaardig zijn toevlucht nemen tot eigenrichting.

Hiermede ben ik aan het eind van mijn beschouwingen gekomen. Ik hoop in het voorgaande een beeld te hebben gegeven van de constructie en de werking van een zoo belangrijke economisch apparaat als de Zeehaven-overeenkomst. Het geheele gebied van het internationale verkeer biedt ongetwijfeld een groot arbeidsveld voor internationale samenwerking. Een dergelijke samenwerking zal niet nalaten een tweeledig resultaat af te werpen. In de eerste plaats zal ze er toe bijdragen om stabielere economische toestanden te scheppen en ten slotte zal ze eveneens een toenadering der volken op politiek gebied helpen bevorderen. In deze richting beweegt zich een belangrijk deel der tegenwoordige werkzaamheden van den

Digitized by Google

Volkenbond en ik meen zonder overdrijving te mogen zeggen, dat het werk van den Bond op dit gebied in den korten tijd van zijn bestaan reeds van ontzaglijk groot belang is geweest voor de volkengemeenschap.

Genève.

GEMIDDELDE AFMETINGEN VOOR SLEEPSCHEPEN VOOR DE BINNENVAART

DOOR

dr. ir. C. W. LELY.

De in *De Ingenieur* van 10 October 1925, No. 41, door ir. A. H. SCHIPPERS gegeven critiek op de door mij in *De Ingenieur*, No. 40, gepubliceerde cijfers van gemiddelde afmetingen voor sleepschepen voor de binnenvaart, geeft mij aanleiding thans iets dieper op deze aangelegenheid in te gaan, daar mij uit die critiek is gebleken, dat ir. SCHIPPERS mijn bedoeling niet heeft begrepen.

In de eerste plaats wil ik op enkele punten antwoorden en dan kan ik ir. SCHIPPERS gerust stellen, dat ik zijn in 1923 gehouden interessante lezing over „Dutch River Lighters" wel degelijk kende en daarvan destijds direct een afdruk, die ik in *Engineering* van 7 September 1923 vond, had aangeschaft. Dit artikel is zeker zeer belangrijk voor scheepsbouwers, doch geeft den ingenieur, die met kanaalaanleg te maken krijgt, nog niet wat hij noodig heeft.

De holte in de zijde moge een zeer belangrijke afmeting voor den scheepsbouwer zijn, doch wat men daarmede bij kanaalaanleg te maken heeft, daar als regel de maximum diepgang grooter is, is mij niet recht duidelijk.

Het zijn voorts niet alleen de afmetingen van een bepaald type schip als de „Kempenaar", het „Dortmund-Emskanaalschip", het „Rijn-Herne-kanaalschip" of het grootste Rijnsleepschip de „Karl Schreurs 31", die men in aanmerking zal moeten nemen. De maten daarvan zijn voor een ieder gemakkelijk genoeg in diverse bronnen te vinden.

De critiek van ir. SCHIPPERS geeft mij echter het beste bewijs, hoe voorzichtig men met die cijfers moet zijn. Ir. SCHIPPERS geeft bijv. voor den maximum diepgang van de „Karl Schreurs 31", het grootste Rijnsleepschip met een laadvermogen van 3583 ton, op 2.80 m, terwijl door mij voor schepen van 3000 ton als gemiddelde was aangegeven een diepgang van 2.95 m.

Nu zijn mij, als tenminste de mij destijds door G. S. VLIEGER verstrekte gegevens juist zijn, meerdere schepen bekend, die een maximum diepgang hebben van 2.85 m, 2.90 m, 2.98 m en 3.07 m, met een laadvermogen van 2500 tot ruim 3000 ton.

Indien men nu een kanaal moet inrichten voor schepen van 3000 ton, dan zou ir. SCHIPPERS voor de bepaling van sluisdiepte, enz. uitgaan van een maximum diepgang van 2.80 m, omdat het grootste Rijnsleepschip die maximum diepgang heeft, terwijl dit toch m. i. niet geheel juist zou zijn.

Gevaarlijker wordt het, wanneer men voor de hoogte van de vaste deelen boven de ledige waterlijn alleen van een bepaald type zou uitgaan, om de doorvaarthoogte van de vaste bruggen te bepalen.

Ir. SCHIPPERS deelt in zijn critiek mede, hetgeen mij ook bekend was, dat er bij de constructie van de door hem genoemde scheepstypen op gelet wordt, dat die hoogte niet grooter dan 3.90 m is. Het is zeker een zeer gelukkig verschijnsel, dat men thans bij aanbouw van nieuwe schepen op die hoogte let en die tot 3.90 m beperkt, zoodat zij die Duitsche kanalen, welke nog een doorvaarthoogte van 4 m onder de bruggen hebben, ook kunnen bevaren.

De vraag is hier echter niet welke hoogte voor een enkel type schip, als bijv. het Rijn-Herne-kanaalschip, noodig is, dan zou men met 4 m kunnen volstaan, doch dan zouden er heel wat schepen met kleiner laadvermogen dan dit type, die thans in de vaart zijn, ook het kanaal niet kunnen bevaren. In dit opzicht kan ik bijv. verwijzen naar de gegevens die omtrent de hoogte boven water, bij gestreken mast of schoorsteen zijn opgegeven in de door ir. J. F. LICHTENBERG bewerkte bijlage G van het verslag der Staatscommissie inzake wijziging der afsluiting van het IJ.

Zonder mederekening van de visschersschepen, jachten, pramen en schepen kleiner dan 50 ton, zijn in 3 maanden aan de schutsluis te Schellingwoude van 8357 schepen de hoogten boven water opgemeten.

Hiervan hadden 32 pCt. een hoogte boven water van minder dan 4 m, 59 pCt. een hoogte boven water van 4 tot 5½ m en 9 pCt. een hoogte van meer dan 5½ m.

Hoewel deze cijfers alleen gelden voor de scheepvaart door de sluis te Schellingwoude, kan hieruit toch wel blijken dat een hoogte van 4 m voor een kanaal dat zoowel door grootere sleepschepen als door kleinere schepen wordt bevaren, en waarvan het aantal kleine schepen wel het grootste percentage zal uitmaken, geenszins voldoende is.

Ik denk dat men in de kringen der binnenschipperij vreemd zou opkijken, indien hier in Nederland thans een nieuw kanaal gemaakt werd met een vrije doorvaarthoogte onder de vaste bruggen van 4 m, zoodat de Rijn-Herne-kanaalschepen met een laadvermogen van 1350 ton, het kanaal wel zouden kunnen bevaren, doch vermoedelijk ongeveer ⅔ van de in Nederland in de vaart zijnde kleinere binnenvaartschepen er niet op zouden kunnen komen.

Het is mij helaas nog niet mogen gelukken een behoorlijke statistiek van alle binnenvaartschepen en de afmetingen daarvan te bemachtigen. Als ir. SCHIPPERS mij daartoe den weg kan wijzen, zal ik hem zeker zeer dankbaar zijn. Wat ik wel bezit is een indeeling volgens het laadvermogen van alle schepen die in Lobith voor de Rijnvaart staan ingeschreven. Elk schip dat Lobith passeert krijgt een kaart, waarop, telkens als het schip wordt in- en uitgeklaard, den datum wordt afgestempeld. Op die kaarten staat ook het laadvermogen van het schip aangeteekend, helaas zonder de afmetingen.

Van al die kaarten heb ik de laadvermogens gerangschikt in groepen van 100 ton (1).

Ik meen goed te doen deze gegevens thans hier te publiceeren, opdat wellicht anderen daar ook gebruik van kunnen maken.

In bijgaanden staat zijn de aantallen van elke groep voor verschillende nationaliteiten, zooals die te Lobith staan ingeschreven, opgegeven.

Overzicht van het aantal der in Lobith ingeschreven schepen, ingedeeld volgens laadvermogen in groepen van 100 ton.

Laadvermogen in tonnen.	Nationaliteit.					Totaal.
	Nederland.	Duitschland.	België.	Frankrijk.	Andere landen.	
100— 200	719	32	1	4	9	765
200— 300	620	80	56	5	5	766
300— 400	618	158	813	17	9	1615
400— 500	516	154	228	3	1	902
500 — 600	553	150	251	15	—	969
600— 700	249	216	127	17	7	616
700 — 800	180	191	13	20	5	409
800 — 900	173	209	20	45	9	456
900—1000	94	210	29	22	21	376
1000—1100	103	91	12	10	1	217
1100—1200	42	85	9	13	—	149
1200—1300	58	99	10	22	2	191
1300—1400	139	196	25	64	18	442
1400—1500	67	158	22	56	4	307
1500—1600	75	83	3	28	1	190
1600—1700	52	67	9	14	—	142
1700—1800	31	52	7	16	—	106
1800—1900	33	30	3	7	—	73
1900—2000	8	7	3	2	—	20
2000—2100	21	5	2	—	—	28
2100—2200	23	1	2	2	—	28
2200—2300	6	4	—	—	—	10
2300—2400	10	2	1	1	—	14
2400—2500	4	—	—	—	—	4
2500—2600	8	2	—	—	—	10
2600—2700	4	—	—	1	—	5
2700—2800	—	—	—	—	—	—
2800—2900	2	—	—	—	—	2
2900—3000	7	1	—	—	—	8
3000—3100	8	—	—	—	—	8
meer dan 3100	1	—	—	—	—	1
Totaal	4424	2283	1646	384	92	8829

(1) Schepen die sedert 1 Januari 1919 Lobith niet meer gepasseerd zijn, hetgeen er wel enkelen waren, zijn daarbij niet opgenomen, omdat na den oorlog vele schepen van naam zijn veranderd, en dit niet van alle bekend was, zoodat nog wel van enkele schepen, die vóór 1919 onder anderen naam hebben gevaren, ook de oude kaarten aanwezig zijn.

Digitized by Google

Belangrijker dan de aantallen van elke groep is m. i. het totale laadvermogen voor elke groep dat in fig. 1 grafisch is voorgesteld. De schepen van vreemde nationaliteit zijn hier te samen aangegeven en niet meer onderverdeeld. Deze voorstelling geeft een beter beeld van de, men zou het kunnen noemen beschikbare, vervoercapaciteit, ingedeeld volgens het laadvermogen, van de op den Rijn varende schepen, dan alleen de aantallen.

TOTAAL LAADVERMOGEN DER TE LOBITH INGESCHREVEN SCHEPEN ONDERVERDEELD IN GROEPEN VAN 100 TON.

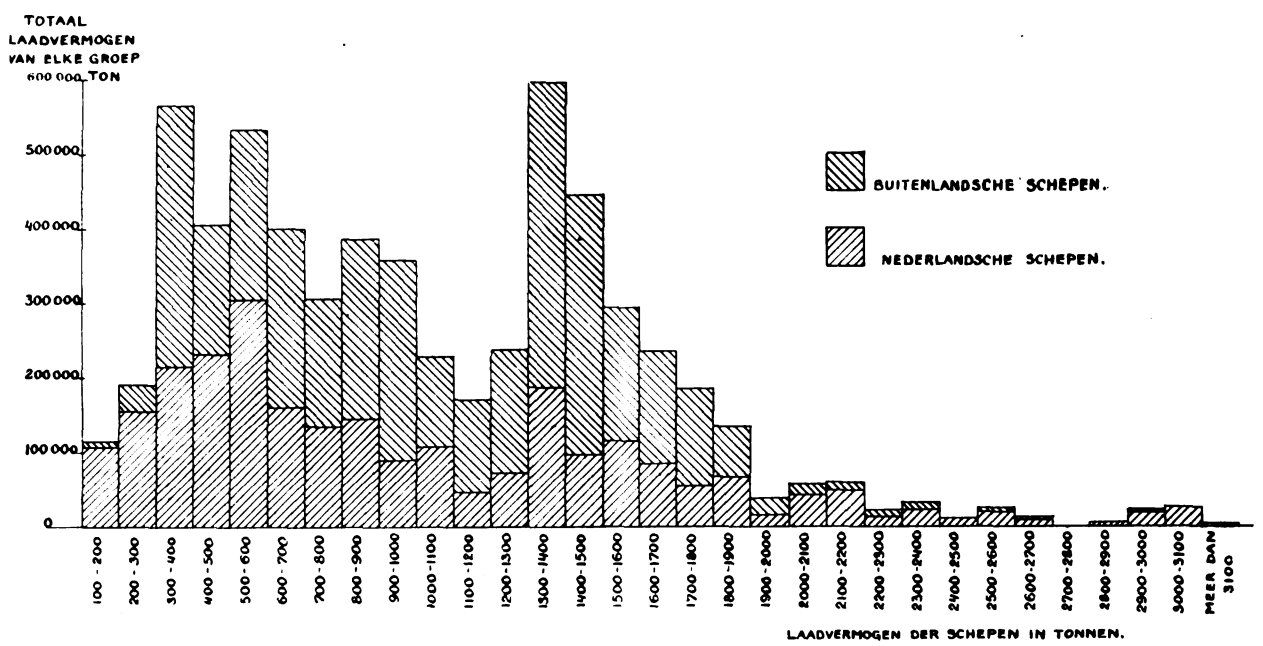


Fig. 1.

Juist is dit beeld geenszins, want er zijn er onder de schepen natuurlijk meerdere bij, die maar een enkele keer te Lobith zijn geweest en dus wel daar zijn ingeschreven, doch niet geregeld op den Rijn varen. Het doel van deze publicatie is echter in de eerste plaats om aan te toonen dat er wel degelijk bij de thans in de vaart zijnde schepen, die den Rijn bevaren, wat het laadvermogen betreft, schepen zijn van vrijwel alle afmetingen. Het Rijn-Herne-kanaalschip van 1350 ton laadvermogen, dat in de laatste jaren veel is aangebouwd, komt in deze voorstelling zeer duidelijk onder de groep 1300—1400 ton te voorschijn.

Ook wijzen de toppen der groepen 300—400 en 500—600 ton op een veel voorkomend type, voor de schepen van 300—400 ton zijn dit voor ongeveer de helft Belgische, doch daarnaast zijn er ook heel wat die niet tot die bepaalde groepen behooren en waarmede toch ook zeker wel rekening mag gehouden worden. Zeer klein is het aantal der groote schepen van 2000 ton en meer laadvermogen.

Het zou m. i. van veel belang zijn, indien een beeld als in fig. 1 alleen voor de te Lobith ingeschreven schepen is gegeven, ook voor de binnenvaart op de kanalen kon worden gemaakt. Ik betwijfel of dit met de bestaande scheepvaartstatistieken mogelijk is.

Een eerste vereischte daarvan is wel een behoorlijke statistiek van alle bestaande binnenvaartschepen, die, voor zoover mij bekend, nog niet bestaat.

Ik meen met het bovenstaande te hebben aangetoond, dat het vraagstuk niet zoo eenvoudig is als ir. SCHIPPERS het voorstelt en men voorzichtig moet zijn, met niet alleen op enkele gegevens af te gaan.

Wat fig. 1 betreft, meen ik van deze gelegenheid gebruik te moeten maken er op te wijzen, dat dit beeld mogelijk nog van eenig nut kan zijn, wanneer op grond van het bepaalde in art. VI van het op 3 April 1925 te 's-Gravenhage tusschen Nederland en België gesloten verdrag, dat nog door de Staten-Generaal moet worden goedgekeurd, de kanalen Antwerpen—Moerdijk en Rijn—Maas—Schelde eens tot uitvoering mochten komen.

De 1ste zinsnede van § 3 van genoemd art. VI luidt:

Nederland stemt er in toe, dat bedoelde waterwegen worden aangelegd met zoo weinig mogelijk sluizen en zoodanig, dat het mogelijk zij, dat te allen tijde er over de geheele lengte van den waterweg drie Rijnschepen van de grootste tonnenmaat of sleeptreinen langs elkander varen.

Het wil mij voorkomen, dat voordat hieraan uitvoering wordt gegeven, nog wel eens zal mogen worden nagegaan, in hoeverre die eisch van bevaarbaarheid met *drie schepen of sleeptreinen langs elkander* met rijnschepen van de grootste tonnenmaat, dit zijn dus de schepen van 2000 tot 3000 ton, inderdaad op economische gronden te verdedigen is. Een inrichting voor de dubbele vaart zou vermoedelijk ook wel voldoende zijn.

Van de gezamenlijke tonneninhoud der in Lobith ingeschreven schepen toch vertegenwoordigen, wanneer daarbij de schepen met een laadvermogen van minder dan 300 ton niet worden medegerekend, de 118 schepen met een laadvermogen van meer dan 2000 ton ongeveer 5 pCt. en de 9 schepen van meer dan 3000 ton laadvermogen ongeveer ½ pCt.

Wat niet is kan komen en men moet zeer zeker ver in de toekomst kijken, doch het kan ook wel eens wat al te ver zijn.

Zutphen.

JURY-RAPPORT VAN DE IDEEËNPRIJSVRAAG TOT HET VERBETEREN VAN OUD-HOLLANDSCHE WINDMOLENS, UITGESCHREVEN DOOR DE VEREENIGING „DE HOLLANDSCHE MOLEN".

De Jury zag zich, bij het beoordeelen van de ingekomen antwoorden, voor een omvangrijke taak gesteld. Niet minder dan veertig plannen werden haar voorgelegd.

Het is aan de inzendingen, waaronder ook enkele uit het buitenland, te zien, dat lieden van de meest uiteenloopende ontwikkeling hun krachten aan de oplossing hebben beproefd. Zoowel zeer primitieve teekeningen en beschrijvingen als wetenschappelijk opgezette en zorgvuldig uitgewerkte ontwerpen, zijn onder de inzendingen te vinden. Een inzending bestond slechts uit een model, dat geheel voor zich zelf spreken moest.

Veel inzenders poogden inrichtingen te vinden tot het automatisch kruien van den molen; in vele gevallen leidde dit echter tot gecompliceerde constructies, waarvan niet is te verwachten, dat zij op den duur zullen voldoen. Electrische installaties zijn bedacht, soms ingenieus gevonden, maar te ingewikkeld om voor toepassing in aanmerking te komen. Gestreefd is naar ophooping van electrische energie in accumulatoren en naar het verzamelen van arbeidskracht, door het spannen van zeer sterke veeren of door het samenpersen van lucht in ketels, welke energie en kracht zouden moeten

Digitized by Google

afgeven om te worden gebruikt in tijden van windstilte. Vrij algemeen is gepoogd, verbetering van den wiekvorm te vinden, ten einde het rendement van den molen te vergrooten. Ook is gezocht naar constructies tot het automatisch op- en uitrollen van de molenzeilen, al dan niet met behulp van regulatoren, waarbij echter voorbijgezien werd, dat de laatste bij vorst onbruikbaar zouden zijn. Kogelblokken en gefraisde tandwielen zijn voorgesteld tot verbetering van het gaande werk, alsook verbeteringen van de rolinrichting van de molenkappen, alles in de meeste verscheidenheid. Hulpwerktuigen zijn op allerlei wijzen in den molen ingebouwd.

De voorwaarde, dat de ontworpen verbeteringen zonder evenredig groote kosten aan bestaande molens moeten kunnen worden aangebracht, is door vele inzenders uit het oog verloren. Velen bedachten verbeteringen, welke slechts voor nieuw te bouwen molens bruikbaar kunnen worden geacht, maar die bij een bestaanden molen kwalijk kunnen worden toegepast.

Na nauwgezette studie zijn een achttal inzendingen uitgekozen, waarin ideeën worden uitgewerkt, welke voor bekroning in aanmerking konden komen. Deze zullen hieronder, zij het in het kort, nader worden besproken.

Motto „De automatische molen". Door den inzender is getracht, aan zooveel mogelijk punten van het programma te voldoen. Hij plaatste zich daarbij op het standpunt, aan den molen zoo weinig mogelijk te veranderen en bedacht verbeteringen, die aan bestaande molens zonder groote bezwaren en kosten kunnen worden aangebracht.

Van den Hollandschen molen zijn de roeden behouden, maar de hekwerken en zeilen vervangen door draaibare stalen platen, die door een tegenwicht automatisch op den wind worden gehouden .De vorm van deze platen is zóó gekozen, dat de wiekvorm aero-dynamisch gunstiger is geworden. De molenas is gedacht te loopen in rollenblokken.

De automatische krui-inrichting is gevormd door een windroos, aangebracht op den staartbalk, welke roos naar rechts of naar links draait, al naar gelang de wind om de eene dan wel om de andere zijde van het molenlichaam komt. Een stelsel kamraderen, werkend op een om den molen gelegden cirkelvormige heugel, draait den molenkap op den wind.

Als een bezwaar tegen deze inrichting kan gelden, dat de windroos in de wervelwinden staat, die noodzakelijk achter den molen zullen optreden; in de practijk zal zij dan ook waarschijnlijk niet voldoen.

Het hulpwerktuig, dat den molen bij windstilte moet vervangen, is doelmatig geplaatst en kan op gemakkelijke wijze in- en uitgeschakeld worden.

De ontwerper heeft zich een watermolen voorgesteld, de inrichting kan evenwel ook aan andere molens, houtzaagmolens uitgezonderd, worden aangebracht.

Motto „Vier oude wijven, die konden malkander niet krijgen". De inzending is wetenschappelijk opgezet en bevat belangrijke statistieken en gegevens ten aanzien van windsterkte en andere punten, op de windbemaling van polders in het algemeen betrekking hebbende.

Den wiekvorm heeft de inzender getracht te verbeteren, door de vierkante molenroeden door ronde te vervangen, en welke roeden met de wiekbladen, waarvoor een aero-dynamisch gunstige vorm is gekozen, draaibaar zijn gemaakt. De ontwerper geeft ook een constructie aan, waarbij de gewone molenwiek van jalouzieborden is voorzien. De wijze, waarop in beide gevallen automatische verstelling zou kunnen plaats vinden, is echter niet uitgewerkt.

De verschillende tappen en assen zijn gedacht in kogelringen. De verandering van het gaande werk, waarbij gefraisde kamraderen de spoorwielen en bonkelaars zouden moeten vervangen, schijnt niet doelmatig. Stellig moeten de oude houten molengebouwen niet stabiel genoeg worden geacht voor deze uitvoering.

Voor het kruien wil de inzender de in den molen voor het hulpwerktuig aanwezige electriciteit benutten.

Hij heeft bij het uitwerken van het gegeven alleen een watermolen voor oogen gehad.

Motto „Electromolen und ventimotor". Deze ontwerper heeft zich een molen gedacht, waarbij het wiekenkruis zich, bij het malen, *achter* het molenlichaam bevindt. De molen zou daardoor een krui-inrichting kunnen ontberen. Feitelijk zou deze opzet, die een algeheele verandering van den molen met zich medebrengt, als het doel voorbijstrevend terzijde moeten zijn gelegd, ware het niet, dat een voorgestelde centrifugaalregeling op de wieken, naar modern-aerodynamisch inzicht ontworpen, practisch zeer bruikbaar lijkt te zijn. De geheele wiekvorm is op goede aero-dynamische grondslagen berekend en heeft proefondervindelijk een goed, nuttig effect getoond te bezitten.

Nieuw is ook het denkbeeld van den ontwerper, de verschuifbaarheid zóó te regelen, dat bij sterker wordenden wind, de wiekbladen zich naar de molens bewegen en zoo de snelheid automatisch vertragen.

Motto „Dinsdag". De verdienste van dit ontwerp schuilt voornamelijk in de eenvoudige en doelmatige inrichting van den z.g. „servomotor", waarmede is getracht een rustigen gang van den molen te verkrijgen. De wieken zijn van jalouziën voorzien, welke bewogen worden door een op de gebruikelijke wijze door de molens gevoerde stang. Deze stang wordt echter niet door een tuimelaar verschoven; zij draagt aan haar einde een zuiger, die zich passend beweegt in een aan de achterzijde van den zuiger met olie gevulden cylinder. De draaiende molenas beweegt een oliepomp, die olie achter den zuiger perst en deze en dus ook de daaraan bevestigde stang, naar buiten schuift, aldus de jalouziën openend. Een spiraalveer drukt tegen de andere zijde van den zuiger. Door een kraan kan de oliedruk worden geregeld, zoodanig, dat de stand der jalouziën zich aanpast aan de kracht van wind en de draaisnelheid van den molen.

Motto „Water en wind". De inzender heeft zich bepaald tot het ontwerpen van een inrichting, waarbij de molen zichzelf automatisch op den wind richt, en die, bij aanwakkerenden wind, eveneens automatisch den molen uit den wind zal kruien. Hij ontwierp daartoe een constructie met dubbele windvaan en frictierollen, waarmede de molen de noodige draaiing met eigen kracht in de gewenschte richting bewerkstelligt.

In de toepassing van dit denkbeeld kan een voordeel zijn gelegen, waarom het antwoord voor een prijs in aanmerking kon komen.

Motto „Toekomst". De ontwerper heeft een ernstige studie van het onderwerp gemaakt. Het automatisch kruien wordt verkregen door een ingewikkeld, maar desniettemin wel uitvoerbaar mechanisme, waarbij de windvaan een hefboom in beweging brengt, die de noodige draaiing tot gevolg heeft. Wordt het toerental van de wieken te groot, dan is er een mechanisme, dat den molen uit den wind stelt.

De wieken heeft de inzender gedacht in een aero-dynamisch juisten vorm. Zij draaien om de holle roeden en worden door een tegenwicht in een relatief aan den winddruk juisten stand gehouden.

Verder is getracht, de wieken ook te verstellen met behulp van winddruk, werkende op een beweegbare klep.

De geheele opzet van het ontwerp is weliswaar vernuftig, maar vrij gecompliceerd, zoodat betwijfeld moet worden, of het ontwerp ongewijzigd ten uitvoer zal kunnen worden gebracht.

Motto „Homo". Deze inzender heeft zich bepaald tot het aangeven van een wijze, hoe in een molen doelmatig een hulpmotor kan worden ingebouwd. Hij benut daartoe een electromotor met aangebouwd vertragingsraderwerk en plaatst deze op practische wijze in den molen. Ofschoon de inzender slechts aan één der voorwaarden in de prijsvraag heeft voldaan, kan hij wegens de wijze, waarop dit is geschied, voor een prijs in aanmerking komen.

Motto „Draaien blijft ie". De ontwerper heeft zich een korenmolen voor oogen gesteld. Hij verbeterde hem door in stede van de koningsspil drijfriemen, werkende op een horizontale as, toe te passen. Op gemakkelijke wijze kan de windkracht in- of uitgeschakeld worden, al naarmate het hulpkrachtwerktuig uit of in bedrijf wordt gezet. De gevonden oplossing schijnt practisch bruikbaar en dientengevolge kon een prijs worden toegekend.

Van den aesthetischen kant bezien, schijnt de uitkomst van de Prijsvraag vooral van waarde, omdat zij in zoo ruime mate blijk geeft van levendige belangstelling in het voortbestaan van den molen en zoo vele uitzichten opent op technische verbeteringen, die dit zullen mogelijk maken.

Maar zij, die vooral bedoelen onze molens te bewaren in

Digitized by Google

hun oude schoonheid, zullen toch ongetwijfeld bemerken, dat de in de bekroonde ontwerpen voorgestelde uitwendige veranderingen die schoonheid niet ongerept laten. Zij zullen daarom met genoegen zien, dat er ook inzenders zijn, die uitsluitend door wijziging van de inwendige inrichting, het arbeidsvermogen van den molen aanmerkelijk hebben verhoogd.

De oude molen was niet alleen een voortreffelijk werktuig, hij had ook door het zinnen van vele op stage verbetering bedachte geslachten een zoo overtuigenden vorm, een zoo schoonen bouw verkregen, dat geen van de onderdeelen van zijn uiterlijke verschijning veranderen kan, zonder dat het geheel daardoor schade lijdt.

Het luchtig latwerk van stilstaande wieken, dat zich als een fijn netwerk afteekent tegen de lucht, kan men zich maar noode vervangen denken door een ijzeren plaat, al moet worden toegegeven, dat deze nauwelijks hinderen zou, zoodra de molen draait. Vooral de wieken zullen daarom moeten worden ontzien.

Toevoegingen, als bedacht om het automatische kruien van den molen mogelijk te maken, schijnen in beginsel nog eer vatbaar voor een aesthetisch bevredigende oplossing, ook al is die bij de inzendingen nog niet gevonden.

Zal intusschen de „Hollandsche molen" met kans op een goeden uitslag den wedstrijd met de moderne krachtwerktuigen kunnen volhouden, dan zal hier en daar wel iets van den bestaanden uiterlijken vorm moeten worden prijsgegeven, een overweging, waarmede de Jury bij haar beoordeeling van de bekroonde ontwerpen rekening heeft gehouden.

Toekenning prijzen.

Alle acht hierboven besproken ontwerpen kunnen geacht worden te voldoen aan de allereerst te stellen en in het programma dan ook sub A. aangegeven voorwaarde, dat de voorgestelde verbeteringen in het algemeen aanzien van den Hollandschen windmolen niet op hinderlijke wijze zullen veranderen

Geen van deze ontwerpen geeft echter, naar het oordeel der Jury, een volledige oplossing van de gestelde vraag, hoe de molen zoo te verbeteren, dat hij aan de mededingers van de moderne krachtwerktuigen met succes het hoofd zal kunnen bieden.

Elk der ontwerpen bevat een of meer verbeteringen, die, afzonderlijk of in combinatie met de door anderen voorgestelde aangebracht, aan de gewenschte oplossing ten goede kunnen komen.

Al kan de Jury dan ook geen volledige bekroning aan een der ontwerpen voorstellen, zoo meent zij toch, in overeenstemming met de aan de Prijsvraag verbonden voorwaarden, in overweging te mogen geven, dat de voor prijzen beschikbaar gestelde gelden tusschen de inzenders van de acht hiervoren besproken ontwerpen zullen worden verdeeld als hieronder wordt aangegeven.

De verdiensten van het onder het motto „De Automatische molen" ingezonden ontwerp zijn zoodanig, dat daaraan de hoogste der toe te kennen prijzen kan worden gegeven. De ontwerper is het met de prijsvraag beoogde doel het meest nabij gekomen.

De Jury stelt dan ook voor, aan dezen ontwerper een prijs van f 300 toe te kennen.

Verder meent de Jury, dat aan den inzender van het onder het motto „Vier oude wijven, die konden malkander niet krijgen" ingezonden ontwerp een prijs van f 200 kan worden gegeven, en stelt zij zich voor prijzen elk van f 150 toe te kennen aan de inzenders van de ontwerpen onder de motto's: „Electromolen en ventimotor" en „Dinsdag", en van f 100 aan de inzenders onder de motto's: „Water en Wind", „Toekomst", „Homo" en „Draaien blijft-ie".

De Jury

H. Wortman, *Voorzitter.*
W. Ambrosius.
A. G. von Baumhauer.
J. C. Dijxhoorn.
Jan Kalf.
W. Kromhout Czn.
W. N. van Nooten.
F. J. van der Reijt.
A. C. van Rossem Nzn.
J. C. Springer.
G. L. Tegelberg.
C. Visser, *Secretaris.*

EXCURSIE NAAR WATERLEIDINGWERKEN VOOR DE GEMEENTE BANDOENG.

Begin September hield de kring „Bandoeng" van de groep „Ned.-Indië" van het Instituut een excusie ter bezichtiging van de uitbreidingswerken, in uitvoering voor de watervoor-

Dal van de Tji Beureum Leutik.
Gezicht op een tunnel.

Fig. 1.

Dal van de Tji Beureum Leutik.
Tunnelwerk aan den dag en draineerbuizen.

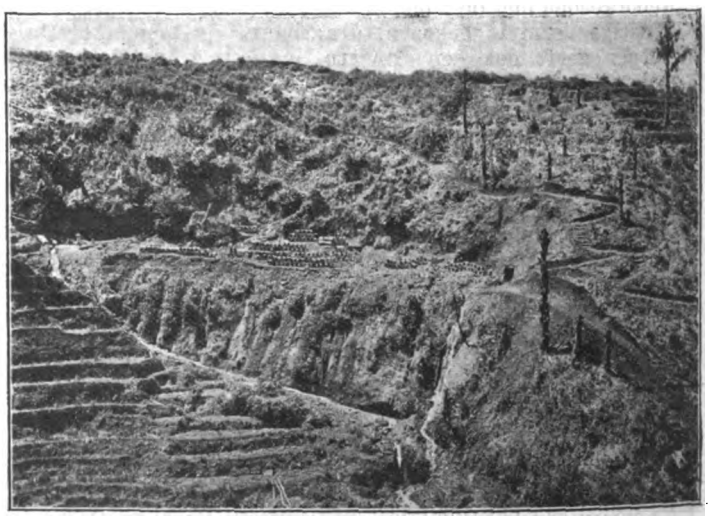


Fig. 2.

Digitized by Google

ziening der gemeente Bandoeng, onder leiding van den directeur van Gemeentewerken G. VAN GALEN LAST, oud-genie-officier.

De watervoorziening in kwestie is een grondwatervoorziening, voor zoover betreft het zuidelijk deel der stad een artesisch-watervoorziening en overigens een voorziening met water dat in dalwanden opgevangen wordt en zoo onverontreinigd naar de stad wordt aangevoerd.

Thans bedraagt het watergebruik rond 140 l/sec., waarvan 90 l artesisch water is. De in uitvoering zijnde uitbreiding bedoelt 40 l/sec. meer beschikbaar te stellen, welke hoeveelheid over eenigen tijd tot 75 l/sec. zal kunnen worden opgevoerd, zoodra zulks blijkt noodzakelijk te zijn.

Vorenbedoelde 40 l/sec. worden opgevangen in den dalwand van de Tji Beureum Leutik bij Tjisalada en Tjitjaroek op een hoogte van ± 1030 m. Daartoe zijn in den dalwand tunnels gegraven, onderscheidenlijk lang 130 m en 60 m, in welke draineerleidingen aangelegd zijn, waardoor het water afgevoerd wordt naar een in een gebouwtje ondergebrachten verzamelbak, van waaruit het aan de buisleiding afgegeven wordt.

De buisleiding heeft een inwendigen diameter van 150 tot 250 mm. Ze is gelegd in een verhard buizenpad, waarvan de lengte ongeveer 3 km bedraagt.

Een denkbeeld van de moeilijkheden, welke bij de uitvoering van deze uitbreidingswerken waren te overwinnen, kan men zich vormen door beschouwing van de hierbij gevoegde reproducties van foto's, waarvan fig. 1 een overzicht van het bovengenoemde dal geeft en fig. 2 het tunnelwerk aan den dag bij een der bovengenoemde watervangen.

De suppletie ter grootte van nog 35 l/sec., waarvan hierboven verder sprake is, kan gevonden worden te Tjiliang en Tjiwangoen bij de kina-onderneming „Soekawana", hooger en verder van Bandoeng gelegen dan Tjisalada en Tjitjaroek, van waar men thans het ontstane watertekort aanvult. Men hoopt dat men voor den aanvoer van deze hoeveelheid water niet zoo overhaast zal behoeven te werken, of er zal tijd zijn om eerst, voorafgaand aan het eigenlijke waterleidingswerk, het buizenpad aan te leggen, zoodat op het transport van arbeidskrachten en materialen voor het verdere uitbreidingswerk is te besparen.

Bandoeng. Prof. ir. H. VAN BREEN.

HET AANSTAAND HONDERDJARIG BESTAAN DER TECHNISCHE HOOGESCHOOL FRIDERICIANA TE KARLSRUHE 28—31 OCTOBER 1925.

De Technische Hoogeschool te Karlsruhe viert 28—31 October 1925 het 100-jarig bestaan van haar stichting.

Aan haar waren in den loop der tijden mannen verbonden, wier namen ver buiten de grenzen van Duitschland uitgingen: In de eerste plaats HEINRICH HERTZ, 40 jaar geleden als hoogleeraar te Karlsruhe beroepen, die aldaar zijn baanbrekende onderzoekingen over electrische golven heeft verricht, die den grondslag der moderne electrotechniek zijn geworden. Verder TULLA en HONSELL, bekende waterbouwkundige ingenieurs, die zooveel deden voor de Rijnverbetering; REDTENBACHER en GRASHOF, grondleggers van de wetenschappelijke werktuigbouwkunde en machinetechniek; WEINBRENNER en SCHÄFER, deskundigen op het gebied van stedebouw en architectuur; ENGLER en BUNTE, beroemde scheikundigen; BAUMEISTER en ENGESSER, constructeurs; ENGELBERT ARNOLD, de stichter van het wereldberoemde electrotechnisch Instituut; CLEBSCH en CHRISTIAN WIENER, wiskundigen; LOTHAR MEYER, LÜBCKE, GUSTAV WIEDEMANN en LEHMANN, natuurkundigen. En uit den tegenwoordigen tijd: FRITZ HABER, de man der stikstof-chemie en THEODOR REHBOCK, thans rector-magnificus, de stichter van het waterbouwkundig laboratorium.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs heeft steeds goede betrekkingen met de Technische Hoogeschool te Karlsruhe onderhouden. Zij zendt aan zijn bibliotheek voortdurend haar publicaties en haar doctor-dissertaties en prof. REHBOCK werd in 1922 eere-lid van het Instituut.

De Nederlandsche ingenieurswereld heeft veel aan Karlsruhe te danken. In den tijd dat er aan de Polytechnische School te Delft nog geen afzonderlijke opleiding voor electrotechniek bestond, verkregen verscheiden Nederlanders het diploma van electrotechnisch ingenieur te Karlsruhe. Sommigen van hen behooren tot de eerste mannen op electrotechnisch gebied in Nederland.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, uitgenoodigd om zich te doen vertegenwoordigen bij de herdenkingsplechtigheden, benoemde het lid ir. H. WORTMAN, directeur-generaal der Zuiderzee-werken, oud-inspecteur-generaal van den Rijkswaterstaat en oud-lid van den Raad van Bestuur van het Instituut, tot zijn vertegenwoordiger.

Ir. R. A. VAN SANDICK.

BIBLIOGRAFIE.

DE ONTWIKKELING VAN EEN NIEUW TYPE LUIDSPREKER ZONDER HOORN.

In het September-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* beschrijven CHESTER W. RICE en EDWARD W. KELLOGG een serie proeven ter verkrijging van een resonnantie-vrijen luidspreker. Diverse types van geluidbronnen werden beproefd, meestal zonder hoorn. Werden diaphragma's gebezigd, dan waren deze, òf zóó licht en stijf, dat hun natuurlijke resonnantie gelegen was boven de essentieele frequentie-reeks, òf zóó buigzaam, dat hun resonnantie boven de laagste in aanmerking komende accoustische frequentie lag. De beste resultaten werden met het laatste type verkregen. Op theoretische gronden wordt aangetoond, dat een klein diaphragma, waarvan de beweging alleen door de traagheid gecontroleerd wordt, en dat geplaatst is in een opening in een breede vlakke wand, een geluidsdruk zal veroorzaken, die evenredig is aan de bewegende kracht, maar onafhankelijk is van de frequentie. Uitgaande van dit beginsel moet het mogelijk zijn, een idealen luidspreker te vervaardigen. Intusschen is men er in geslaagd een instrument te maken, dat hieraan ten naastebij voldoet. Het bestaat uit een buigzaam ondersteunden papieren kegel, die in werking komt onder den invloed van een spoel in een magnetisch veld.

Vergeleken met de gewone luidsprekers straalt dit nieuwe instrument veel meer uit van de lage tonen en meer van de zeer hooge frequenties, waardoor het weergegevene aan duidelijkheid wint.

Als gevolg van de grootere ontvankelijkheid van dezen luidspreker voor hooge en lage frequenties, treden defecten in de verdere installatie meer naar voren, in het bijzonder hardheid van toon en getoeter, veroorzaakt door overbelaste versterkers. Het is daarom van belang, dat de versterker, die bij den nieuwen luidspreker gebezigd wordt, een groot vermogen vertoont. B.

EEN INDUCTIE-OVEN-INSTALLATIE VOOR HOOGE FREQUENTIE.

In het September-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* beschrijft P. H. BRACE een inductie-oven-installatie voor hooge frequentie met een nominaal vermogen van 20 ton per maand, waarin alliages bereid worden in inductie-ovens voor hooge frequentie, die energie ontvangen van een 100 k.W., 5000 perioden-wisselstroommachine van het inductor-type. Voor de voering der ovens en thermische isolatie is een uitgebreid gebruik gemaakt van circonium silicaat. Alliages van groote zuiverheid, die aan ongewoon strenge eischen voldoen, worden er in bereid voor een prijs, die gunstig afsteekt bij dien voor gewone gelijknamige handelswaar, waarvan de eigenschappen inferieur zijn aan die van het nieuwe product. Wel is waar heeft men reeds eenigen tijd dergelijke ovens gebezigd om bijzondere alliages op kleine schaal te bereiden, terwijl daarbij de energie van hooge frequentie ontleend werd aan oscilleerende generatoren met vonkenbrug, maar aan de „Westinghouse Electric & Manufacturing Company" komt de eer toe de eerste installatie vervaardigd te hebben, die deze alliages op commercieelen basis in het verkeer brengt. B.

DE QUADRANT-ELECTROMETER.

In het September-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* wordt door W. B. KOUWENHOVEN de theorie van dit instrument besproken vanuit het gezichtspunt van energie-metingen en wordt zijn algemeene vergelijking tot een eenvoudigen vorm teruggebracht. Hij toont aan, hoe de constanten bepaald kunnen worden met behulp van gelijkstroom en dat deze constanten ook gelden voor wisselstroom-energiemetingen. Hij toetst de resultaten der theoretische berekeningen aan die van metingen. De resultaten van de bepaling der constanten van een bepaald instrument met behulp van gelijkstroom worden gegeven, alsook voorbeelden van de toepassing van het instrument voor energiemetingen in een aantal wisselstroomketens met verschillende karakteristieken. B.

Digitized by Google

SCHEEPSBOUW.

IJsbreker „Jääkarhu".

De Machinefabriek en Scheepswerf van P. Smit Jr. te Rotterdam heeft de ijsbreker „Jääkarhu", dien zij in opdracht der Finsche Regeering gebouwd en uitgerust heeft, met gunstig gevolg te water gelaten.

Deze ijsbreker wordt een der krachtigste die tot nu toe gebouwd werden en zal dienen om de Finsche havens gedurende het geheele jaar voor de scheepvaart open te houden.

DE JÄÄKARHU VÓÓR DE TEWATERLATING.

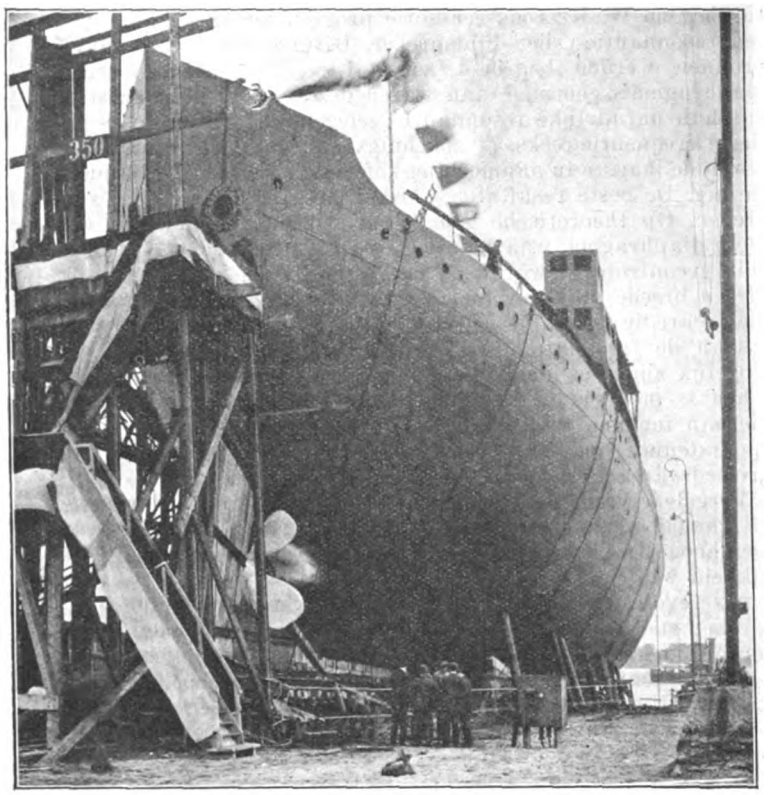


Fig. 1.

De voornaamste afmetingen zijn: lengte over alles 257′ 0″, lengte tusschen de loodlijnen 247′ 0″, breedte over alles 53′ 0″, breedte op waterlijn 60′ 0″, holte 32′ 0″, diepgang 21′ 0″.

DE JÄÄKARHU NA DE TEWATERLATING.

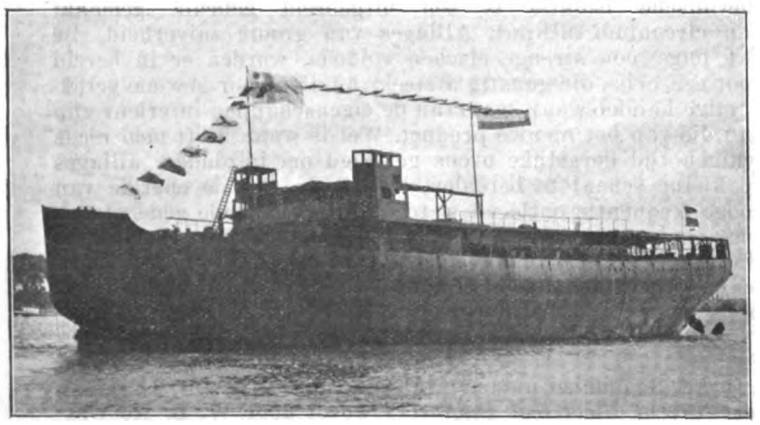


Fig 2.

Voor- en achtersteven zijn van gietstaal. De voorsteven is schuin oploopend en hierdoor loopt de schroefaskoker van de voorschroef. De huidplaten zijn belangrijk zwaarder dan voorgeschreven door Lloyds, onder wiens toezicht de bouw plaats heeft. De ijsgordel bestaat uit 1⅛″ dikke platen.

De voorstuwing geschiedt door 3 triple-expansie stoommachines die normaal 7500 I.P.K. en maximum 9500 I.P.K. ontwikkelen. De cylinder-afmetingen zijn $\frac{24'' \times 37'' \times 63''}{43'' \text{ slag}}$

Een van deze machines is in het voorschip geplaatst, en dient hoofdzakelijk, om de pakijsmassa's onder water uit een te slaan. De 2 andere machines worden in het achterschip geplaatst en hoofdzakelijk voor de voortstuwing en het manoeuvreeren van het schip gebruikt.

Iedere machine heeft haar eigen afzonderlijk opgestelde plaatijzeren condensor, een Weir's luchtpomp en een centrifugaal-circulatiepomp. Behalve deze centrifugaalpompen zijn opgesteld in het achterschip 2 centrifugaalpompen, ieder met een capaciteit van 650 tons per uur, voor vullen, ledigen en volpompen der diverse tanken.

Wanneer de ijsbreker in het ijs blijft vast zitten en de drie machines hem niet kunnen loswerken, kan men als verder hulpmiddel met de 5 centrifugaalpompen binnen 5 minuten 100 ton water verplaatsen van achterpiek naar voorpiek of omgekeerd. Ook kan men speciale tanks in de zijden van het schip vullen, hetgeen binnen 10 minuten 5° slagzijde kan veroorzaken.

Van de kleinere hulpwerktuigen zijn de lens- ballast- en dekpomp en de pomp voor sanitaire doeleinden in de machinekamer geplaatst, evenals 2 dynamo's, een van 20 k.W. en de andere van 100 k.W. De eerste dient voor scheepsverlichting en voor de draadlooze installatie bij stilstand van de groote dynamo, de tweede voor krachtlevering voor verplaatsbare bergingspompen en werkplaats in machinekamer, en voor de zoeklichten, de verlichting en de draadlooze installatie. De ankerlier is van het kaapstand-type met de stoommachine in het tusschendek. De stuurinrichting is met telemotor, waarvan de stoommachine eveneens in het tusschendek is opgesteld. De automatische sleeplier heeft twee draadtrommels, een voor staaldraad, met een diameter van 65 mm en een voor staaldraad van 45 mm diameter De stoom wordt geleverd door 8 stoomketels, elk van 288 m² V.O. totaal 2304 m² V.O. De ketels worden geforceerd met olie gestookt, waartoe 2 fans, ieder door een stoommachine gedreven, worden opgesteld. De oliestookinrichting bestaat uit 4 enkele units, 2 aan 2 in iedere stookplaats opgesteld; ook deze installatie is van zoodanige capaciteit dat een volledige reserve aanwezig is. De ketels worden gevoed door 2 dubbele Weir's voedingpompen; iedere pomp kan voldoende voedingwater voor de 8 ketels leveren.

De drie schroeven die van nikkelstaal zijn, zijn uit een stuk en wegen 12 ton elk. Het roer is uit één stuk van gegoten staal en weegt 9 ton.

300-tons drijvende kraan.

Deze bok is gebouwd door de N. V. Internationale Scheepsbouwmaatschappij „De Maas", te Slikkerveer, in opdracht voor de Sociedad Ibérica de Construcciones y Obras Públicas te Valencia-Grao, Spanje, welke maatschappij aldaar om-

300-TONS DRIJVENDE KRAAN GEBOUWD DOOR DE N V. INTERNATIONALE SCHEEPSBOUWMIJ. «DE MAAS» TE SLIKKERVEER VOOR SPAANSCHE REKENING.

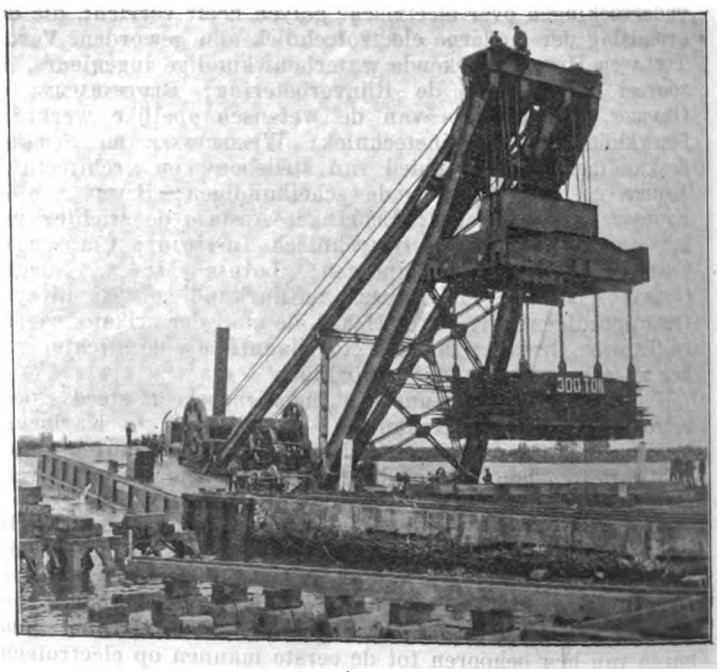


Fig. 1.

Digitized by Google

vangrijke havenwerken uitvoert. Zij zal dienen voor het vervoer en het plaatsen van zware betonblokken, waaruit de pieren worden opgebouwd. Deze holle blokken zullen o. a. een afmeting hebben van 12 × 6 × 3.25 m en 260.000 kg wegen. Van de kade van het werkterrein worden zij door een speciaal geconstrueerde aanslaginrichting, waarmede de bok is uitgerust en welke inrichting ± 40.000 kg weegt, aangeslagen en opgeheschen. Het blok wordt dan, hetzij op een der daartoe speciaal door Intermaas gebouwde pontons geplaatst, dan wel onmiddellijk in den bok naar de bouwplaats vervoerd. De blokken kunnen aan de kraan hangend in verschillende standen gedraaid worden, daar het onderdeel van het aanslagapparaat aan de takelblokken door middel van een zware hangbout rustend in een drukkogellager van 300.000 kg draagkracht is opgehangen.

In den gewenschten stand kan men het blok tot 12 m onder water laten zakken, waarna de 8 haken van de aanslaginrichting, zonder de hulp van een duiker, losgemaakt en daarna automatisch uitgekoppeld gehouden worden, waarna het ledige apparaat weer opgehaald kan worden.

De hijschinrichting bestaat uit 2 gekoppelde stoomlieren, welke elk voorzien zijn van een draadtrommel voor het opwinden van de 56 mm dikke hijschdraden.

De stoom voor deze lieren wordt geleverd door een scheepsketel, welke in den ponton geplaatst is, welke tevens de stoom levert voor het bedienen van de verhaallieren en het ankerspil.

De ponton van de kraan met afmetingen 35.20 × 18 × 4 is geheel van staal gebouwd, voorzien van de noodige langs- en dwarsversterkingsschotten.

Dubbelschroefstoomschip „Felipa".

Een record op scheepsbouwgebied.

Het op 10 October 1925 van de Werf Gusto, firma A. F. Smulders te Schiedam te water gelaten dubbelschroefstoomtankschip „Felipa" (zie No. 42, blz. 903), heeft op 14 October, dus slechts 3 werkdagen na de tewaterlating, een goed geslaagde proeftocht gehouden, hetgeen zeker een record is.

S.s. „Delamore".

Den 12den October 1925 werd van één der hellingen der Scheepsbouw-Maatschappij „Nieuwe Waterweg" met goed gevolg te water gelaten het s.s. „Delamore", in aanbouw voor rekening van de Manchester-Spanish Line Ltd., te Manchester.

NIEUWSBERICHTEN.

Het eerste lustrum van het Bandoengsche Studenten-Corps.

* Het Bandoengsch Studenten-Corps heeft van en met den 2en September tot en met den 6en September 1925 zijn eerste lustrum gevierd.

Het zijn dagen (en nachten) geweest, waaraan ieder, die ze heeft meegemaakt, steeds met genoegen zal terugdenken.

Ondubbelzinnig is gedurende deze in alle opzichten geslaagde feestviering weer gebleken, dat de Indische Technische Hoogeschool zich in veler sympathie mag verheugen.

Het studentencorps werd, als het ware, op de handen gedragen. Op de receptie, welke de corps-senaat hield, waren alle autoriteiten aanwezig. Bij die gelegenheid werd het jonge Corps een schitterend vaandel namens de Bandoengsche Burgerij uitgereikt en een zilveren gedenkplaat namens het Bataviaasch Studenten-Corps (van de Rechts-Hoogeschool) aangeboden; van andere zijden werden nog medailles toegezegd.

Bandoeng. Prof. ir. H. VAN BREEN.

Promotie van ir. H. W. Hofstede tot doctor T. W.

* Op Vrijdag 16 October 1925 promoveerde tot doctor in de technische wetenschap aan de Technische Hoogeschool te Delft, ir. HENDRIK WILLEM HOFSTEDE, na verdediging van een proefschrift en stellingen, beide goedgekeurd door den promotor prof. dr. ir. G. VAN ITERSON JR. De titel van het proefschrift is: „het Pandanblad als grondstof voor de pandanhoedenindustrie op Java".

Ingenieurs-Bureau voor Bouwnijverheid.

* Te 's-Gravenhage werd opgericht de N. V. „Ingenieurs-Bureau voor Bouwnijverheid", ten doel hebbende het ontwerpen van gebouwen, bebouwingen, stadsaanleg- en uitbreidingsplannen, enz. Directeur der N. V. is de bouwkundig ingenieur ir. M. ELION.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 8 October 1925 is, te rekenen van 1 October 1925, aan den ingenieur der telegrafie ir. C. H. DE VOS de titel toegekend van hoofdingenieur der telegrafie.

— Bij Kon. besluit zijn benoemd tot ridder in de Orde van den Nederlandschen Leeuw ir. A. R. VAN LOON, te 's-Gravenhage, inspecteur-generaal van den Rijkswaterstaat;

officier in de Orde van Oranje-Nassau ir. F. L. SCHLINGEMANN, te Roermond, hoofdingenieur van den Rijkswaterstaat.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Waterstaat en 's Lands Burgerlijke Openbare Werken.

Benoemd: tot ingenieur 3e kl. de tijdelijk waarnemend ingenieur 3e kl. ir. H. A. O. W. GEESINK en de tijdelijk waarnemend ingenieur 3e kl. ir. P. A. SCHREUDER PETERS; tot praktijk-ingenieur, F. M. ILGEN, architect bij dien dienst.

Verleend: met ingang van 4 November 1925, een kort verlof naar Britsch-Indië voor den tijd van drie maanden aan den ingenieur 1e kl. ir. H. F. W. BECKING.

Bij den dienst voor Waterkracht en Electriciteit.

Benoemd: met ingang van 1 December 1925, tot ingenieur 1e kl. ir. F. T. MESDAG, thans tijdelijk belast met de waarneming dier betrekking.

Bij den dienst der Staatsspoor- en Tramwegen.

Ontslagen: uit 's Lands dienst, de ingenieur buiten werkelijken dienst, ir. A. E. KLAY, met bepaling dat dit ontslag gerekend wordt te zijn ingegaan op den laatsten Maart 1924.

Bij 's Lands Mijndiensten.

Benoemd: tot ingenieur 3e kl., bij den dienst van den Mijnbouw, ir. P. G. H. A. FERMIN, daartoe ter beschikking gesteld van den Gouverneur-Generaal.

Verleend: wegens zesjarigen dienst, acht maanden verlof naar Europa, aan ir. M. C. KORT, ingenieur 2e kl. bij den dienst van den Mijnbouw, werkzaam bij de Bankatinwinning.

Bij de Genie.

Overgeplaatst: bij den Plaatselijken Geniedienst te Timor-Koepang (Gewestelijk Genie Eerstaanwezendschap te Soerabaja), de kapitein der Genie bij het bataljon Genietroepen te Tjimahi, G. J. F. STATIUS MÜLLER.

Bij het Onderwijs.

Benoemd: tot leeraar bij de Technische school te Bandoeng ir. W. A. PATTIJN, thans tijdelijk als zoodanig werkzaam.

Verleend: wegens zesjarigen dienst acht maanden verlof naar Europa, aan ir. L. M. A. VAN DER SPRONG, leeraar bij de K. E. S. te Soerabaja.

Bij de Gouvernementsbedrijven.

Verleend: met ingang van een nader te bepalen datum in de maand October 1925, wegens gewichtige redenen, een verlof naar Europa, voor den tijd van ten hoogste drie maanden, aan ir. P. J. STIGTER, tijdelijk hoofdambtenaar bij het Departement van Gouvernementsbedrijven.

Bij het Gewestelijk Bestuur.

Benoemd: tot lid van den gewestelijken raad van Pasoeroean, ir. PH. H. TE WINKEL, sectie-ingenieur der Irrigatieafdeeling „Brantas" te Malang.

PERSONALIA.

* Ir. J. E. STORK is sedert 1 October 1925, naast A. J. DIJKER, opgenomen in de directie van het Technisch Adviesbureau en Laboratorium voorheen B. A. J. van der Hegge Zijnen te Utrecht.

Digitized by Google

* Ir. S. Niënhuis Mulder, hoofdingenieur der Telegrafie, is, met 1 October 1925, eervol ontheven van het tijdelijk beheer van het district Vlissingen en is tijdelijk belast met het beheer van dat district de ingenieur der Telegrafie ir. C. H. M. Broeriüs van Nidek, met behoud van zijn standplaats 's-Gravenhage.

* Ir. P. J. Winkler Prins, vroeger ingenieur bij de Margarinefabriek voorheen Cohen & Van der Laan te Haarlem, is thans in dienst getreden als ingenieur bij de N. V. „Zeehaven en Kolenstation Sabang" te Sabang. Als voorbereiding voor het werk aldaar, is hij thans geplaatst bij de Amsterdamsche Droogdok-Maatschappij te Amsterdam.

* Ir. W. Kooper vroeger ingenieur bij de Gemeentewerken te Soerabaja, is benoemd tot tijdelijk ingenieur bij het Rijksbureau voor Drinkwatervoorziening te 's-Gravenhage.

* Ir. P. P. F. Dejongh, vroeger ingenieur bij het ingenieursbureau Reynolds Ltd. te Montreal, is thans werkzaam als ingenieur voor de Honolulu Construction Company te New-York.

* Ir. J. A. M. H. Masset is met 1 October werkzaam gesteld op de technische bureelen van ingenieur Mennes te Antwerpen.

* Ir. L. Elfrink, ir. L. Koetse, ir. C. Wolterbeek zijn per s.s. „Prinses Juliana", van Batavia naar Amsterdam, op 17 October 1925 van Genua vertrokken.

* Uitslag der examens aan de Technische Hoogeschool.

Bij de aan de Technische Hoogeschool gehouden examens zijn geslaagd voor het ingenieursexamen voor:

Electrotechnisch ingenieur: G. H. P. Alma, P. H. Markies, A. W. Zuidweg.

VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën.

Het Bureau heeft de volgende aanvrage ontvangen:

Een ingenieur met ongeveer 5 jaar fabriekspractijk voor leidende positie in Indië.

Zij, die naar deze betrekking wenschen te solliciteeren, worden uitgenoodigd zich vóór 31 October 1925 aan te melden Dinsdags of Vrijdags van 10—12 uur of van 2—4 uur bij bovengenoemd Bureau te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23.

De wnd. Beheerder,
Ir. A. E. Goldman.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie.

Acht-en-zeventigste Ledenvergadering op **Woensdag 4 November 1925,** ten 10.30 voormiddag, in het gebouw „Diligentia", Lange Voorhout No. 5 te 's-Gravenhage.

Punten van behandeling:

1. Vaststelling van de notulen der vergadering d.d. 16 Juni 1925 (gevoegd bij *De Ingenieur* n°. 28).
2. Verkiezing van twee bestuursleden (commissaris) in plaats van de aftredende niet herkiesbare bestuursleden ir. W. Hupkes en A. W. E. Weyerman.
3. Benoeming van drie leden tot onderzoek van de rekening en verantwoording der geldmiddelen over 1925.
4. Behandeling der ontwerpbegrooting 1926 (opgenomen in *De Ingenieur* n°. 43).
5. Voordracht door het lid ir. W. F. H. van Rijckevorsel: «Het gebruik van goederenmaterieel op de Nederlandsche Spoorwegen».
6. Voordracht met lichtbeelden door het lid ir. F. M. van Panthaleon baron van Eck: «Het tijdens den dienst uitwisselen van vijf bruggen in het spoorweg-viaduct door Rotterdam».

Na afloop der vergadering lunch in het Hotel Paulez, welke door de Afdeeling wordt aangeboden. Zij die aan dezen maaltijd wenschen deel te nemen, worden verzocht zulks **vóór 2 November** schriftelijk te berichten aan den heer A. W. E. Weyerman, Stadhouderslaan 33, 's-Gravenhage.

Het Bestuur,
Ir. E. C. W. van Dijk, *Voorzitter.*
Ir. P. Kemper, *Secretaris.*

Bilthoven, / Amersfoort, October 1925.

Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie. Ontwerp-Begrooting van Ontvangsten en Uitgaven voor 1926.

ONTVANGSTEN.

Contributie van 980 gewone leden à f 3 — = . .	f 2940.—
» » 160 buitengewone leden à f 1.50 =	» 240.—
Inschrijvingsgelden	» 70.—
Rente van effecten en spaargelden	» 650.—
	f 3900.—

UITGAVEN.

Algemeene onkosten, porto's, enz.	f 100.—
Kosten van bestuurs- en ledenvergaderingen . . .	» 1500.—
Bijdrage in de onderhoudskosten v.h. gebouw K.I.v.I	» 500.—
Onkosten commissies	pro memorie
Onvoorzien	f 1800.—
	f 3900.—

De Penningmeester der Afdeeling,
ir. W. F. H. van Rijckevorsel.

Utrecht, October 1925.

OPEN BETREKKINGEN.

Ingenieur-afdeelingschef bij fabriek van metaalwerken. (Zie *Adv.* in n°. 41.)
Ingenieur bij de Gem. werken te Utrecht. (Zie *Adv.*)
Technische krachten bij Heemaf. (Zie *Adv.*)
Jong Werktuigk. ingenieur op advies-bureau. (Zie *Adv.*)
Tijdelijk ingenieur Gemeentewerken Rotterdam. (Zie *Adv.*)
Werktuigkundig ingenieur Gemeente Electriciteitsbedrijf Dordrecht. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Ingenieur zoekt positie. (Zie *Adv.* in n°. 41.)

ERRATUM.

In «Herdenking van het 50-jarig bestaan der Kon. Mij De Schelde te Vlissingen» door ir. R. A. van Sandick, is de naam van wijlen den hoofdingenieur dier maatschappij foutief gespeld. *Staat* Jansen, *lees* Janszen: op blz. 900, kol. 2, r. 29 v. b.; op blz. 901, kol. 1, r. 46 v. b.; op blz. 902, kol. 1, r. 22 v. o.

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 31 October 1925 Nummer 44

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: prof. ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.
Vaste medewerker in Nederlandsch Indië: prof. ir. H. van Breen te Bandoeng.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland f 20.—, voor het Buitenland f 25.—. · Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland f 0.75, Buitenland f 0.85. · Advertentiën per regel f 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Instituutsagenda van vergaderingen. — De ontwikkeling van het vliegtuig na den oorlog en van het verkeersvliegtuig in het bijzonder. Voordracht van het eerelid A. H. G. Fokker; Opmerking van het lid ir. Z. S. Bedl en antwoord van het eerelid Fokker. — Ontwerp-normen van de Hoofdcommissie voor de normalisatie in Nederland. — Vergadering van de Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde. — Betonbond. — Uit ons Parlement. — Scheepsbouw: Brandspuitboot voor Bangkok. — Nieuwsberichten: Examen aan de Techn. Hoogeschool. — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Ver. van Delftsche Ingenieurs: Administrateur. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Afd. voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie: Vergadering op 4 November 1925. — Open betrekkingen.

Dit nummer heeft 20 bladzijden.

INSTITUUTSAGENDA VAN VERGADERINGEN.

November 4. Vergadering van de Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie, (blz. 944).

DE ONTWIKKELING VAN HET VLIEGTUIG NA DEN OORLOG EN VAN HET VERKEERS-VLIEGTUIG IN HET BIJZONDER.

Voordracht, gehouden in de vergadering van het Kon. Instituut van Ingenieurs te Amsterdam op 17 Maart 1925,

DOOR HET EERELID

A. H. G. FOKKER.

Het is mij een bijzondere eer om in deze vergadering het woord te mogen voeren over een onderwerp, dat mij zóó dicht aan het hart ligt, dat ik wel mag zeggen, dat het de kern van mijn levenswerk vormt.

Ik wil hopen, dat het mij daardoor zal gelukken, om — wat *u allen* betreft — uw reeds bestaande belangstelling in de vliegtuig-constructie nog te doen groeien, en, wat *mijzelf* betreft, te bereiken, dat ik — door u deelgenoot te maken van mijn opvattingen en plannen — mij geheel als collega in dezen collegialen kring zal leeren thuis gevoelen.

Ik heb mij bij de keuze van mijn onderwerp beperkt tot de periode na den oorlog, omdat dit gedeelte van de ontwikkeling van het vliegtuig uit een oogpunt van technische wetenschap het interessantst is. Immers eerst in de laatste 7 à 8 jaar is die ontwikkeling meer intensief technisch-wetenschappelijk ter hand genomen, teneinde met behoud van de principes die aan het vliegtuig ten grondslag liggen de beste resultaten te kunnen verkrijgen.

Het is wel opmerkelijk, dat er *principieel* geen verschil bestaat tusschen de eerste vliegtuigen uit de periode van den aanvang der aviatiek en de modernste toestellen. Nog steeds berust het vliegtuig op de volgende grondbeginselen (fig. 1):

Een onder zeer geringen invalshoek ten opzichte van de bewegingsrichting geplaatst vlak, dat aan de bovenzijde een min of meer geprononceerde welving vertoont, wordt onder invloed van de trekkracht van een door den motor bewogen luchtschroef, met groote snelheid door de lucht bewogen.

De welving aan de bovenzijde van het vlak geeft dan aanleiding tot een zoodanige afwijking van de luchtdeelen, dat aan de bovenzijde een luchtverdunning ontstaat; tevens ontwikkelt zich eenige overdruk aan de onderzijde van het vlak, zoodat de combinatie van zuiging aan de bovenzijde en druk aan de onderzijde aanleiding geeft tot een resulteerende luchtkracht, die — bij horizontale vlucht — in richting meer of minder van de verticaal afwijkt. Deze resulteerende luchtkracht kan men dan ontbinden in een verticale en horizontale

SCHEMA VAN KRACHTEN WERKEND OP EEN VLIEGTUIG.

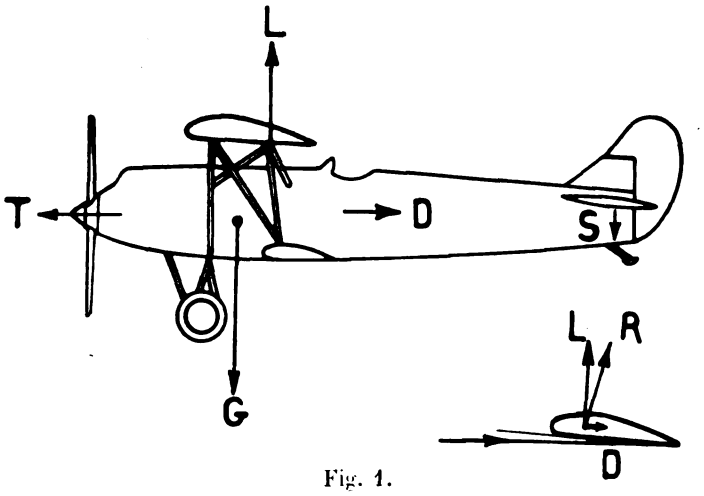


Fig. 1.

componente, waarvan de eerste (gewoonlijk lift genoemd) dus tegengesteld werkt aan de zwaartekracht (gewicht van het toestel), terwijl de horizontale componente, gesommeerd met den schadelijken luchtweerstand in de bewegingsrichting van de overige deelen van het vliegtuig, de totale weerstand (drift) van het toestel vormt. Deze laatste moet bij horizontale vlucht in evenwicht worden gehouden door de trekkracht van de schroef.

Bij normale vlucht zouden de koppels lift—gewicht en drift—trekkracht elkaar in evenwicht moeten houden.

Dit zal echter slechts voor één bepaalden toestand het geval zijn; in alle andere gevallen zou dit evenwicht verstoord zijn door het zich verplaatsen van het aangrijpingspunt der resulteerende luchtkracht (drukcentrum), zoodat een vijfde kracht aanwezig moet zijn, om het evenwicht te herstellen.

Deze wordt gevonden in de staartkracht, die voor zeer geringe afwijkingen in invalshoek automatisch kan ontstaan, doordat op eenigen afstand achter het zwaartepunt een hulpvlak aanwezig is, dat een stabiliseernede werking uitoefent en welke variabele staartkracht voor grootere afwijkingen door verstelling van het hoogteroer wordt geregeld.

Zoo ontstaat dus de noodzaak van een staart (fig. 2) die dan ook het aangewezen punt is, waaraan de beweegbare

Digitized by Google

roeren geplaatst worden ter willekeurige wijziging van den stand van het vliegtuig.

Het zijdelingsch evenwicht wordt in het algemeen verkregen, doordat men bij verstoring hiervan zorg draagt, dat die zijde van den vleugel, welke naar beneden gaat, meer draagvermogen verkrijgt en de zijde, die naar boven gaat, minder. Gewoonlijk wordt dit verkregen, door 2 in tegengestelden zin draaibare hulpvlakken aan de uiteinden van het hoofdvlak (evenwichtsklappen of ailerons), die dus den bestuurder in staat stellen zijdelingsche evenwichtsverstoringen te herstellen en hem tevens de gelegenheid geven, om ook met opzet een zijdelingsche helling van het vliegtuig tot stand te brengen, hetgeen b.v. noodig is bij het nemen van bochten, teneinde dan voldoende weerstandbiedend oppervlak te doen ontstaan, om te verhinderen, dat het vliegtuig onder invloed van de middelpuntvliedende kracht „uit de bocht zou slippen".

VOORBEELD VAN EEN MODERN VLIEGTUIG, MET DE VERSCHILLENDE BESTURINGSORGANEN.

De afgebeelde machine is een Fokker D XIII jachtvliegtuig met Napier Lion-motor met welke machine ir. J. G. C. GRASÉ de wereldsnelheidsrecords met nuttigen last van 250 en 500 kg. verbeterde, n.l. de afstanden over 100 en 200 km, over welke afstanden de gemidd. uursnelheid bedroeg: 266,627 km en 265.76 km.

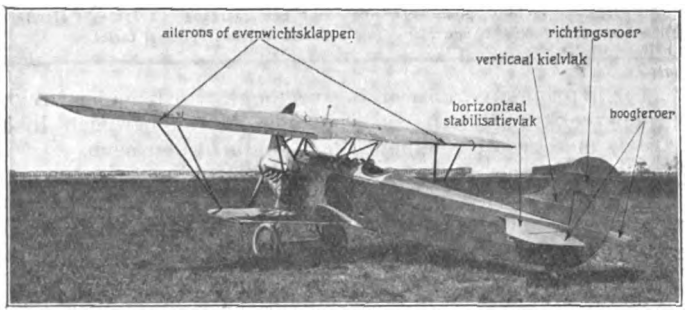


Fig. 2.

Op deze algemeene principes berusten de vliegtuigen sedert hun ontstaan en de ontwikkeling van het vliegtuig heeft zich vooral in de oorlogsjaren in hoofdzaak beperkt tot het *technisch* vervolmaken van de volgens die principes uitgevoerde machines.

Tot aan het einde van den oorlog werd de ontwikkeling van het vliegtuig vrijwel uitsluitend beheerscht door de eischen van het oorlogsgebruik, waarbij door het bezigen van steeds sterker motoren getracht werd in snelheid en stijgvermogen den tegenstander de baas te blijven.

Het opmerkelijke daarbij was, dat men steeds moest streven naar een *combinatie* van snelheid en stijgvermogen en dit dient men goed voor oogen te houden, wanneer men de resultaten van machines voor practisch gebruik vergelijkt met b.v. die van speciale *race*-vliegtuigen (fig. 3).

OVERZICHT VAN HET VERLOOP DER WERELDRECORDS OVER DE JAREN 1906—1924.

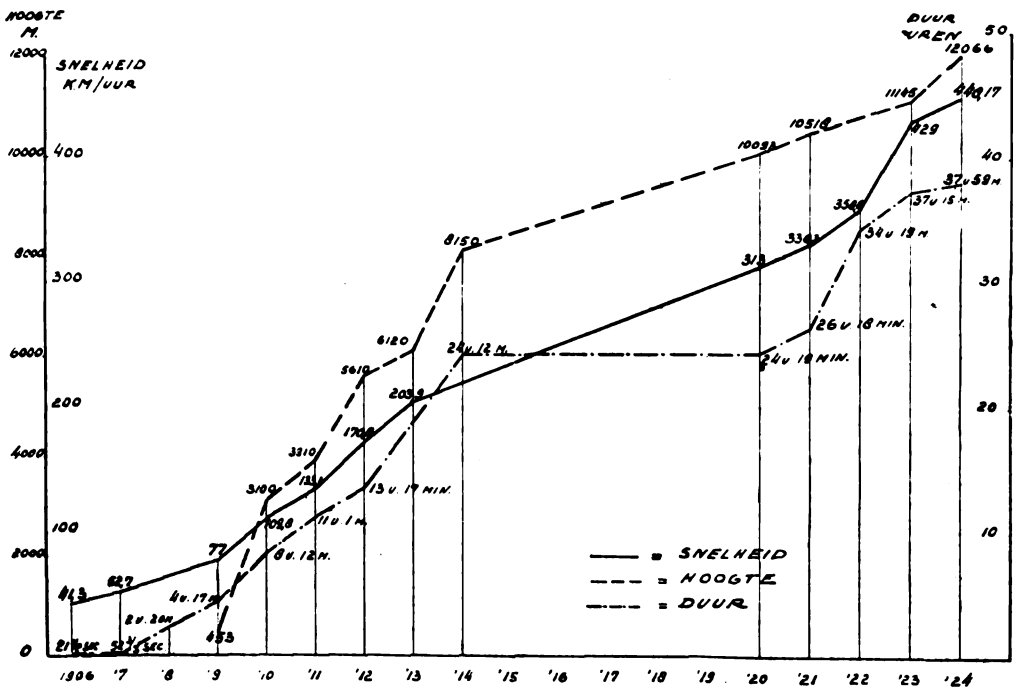


Fig. 3.

Bij deze laatsten is geen stijgvermogen noodig, hun vleugeloppervlak behoeft slechts zóó groot te zijn, dat zij het gewicht van het toestel op geringe hoogte bij de ontwikkelde snelheid behoorlijk kunnen dragen, terwijl daarentegen bij machines voor practisch gebruik, de wensch om snel te kunnen stijgen en met korten aanloop in de lucht te komen noodzaakt tot gebruik van in verhouding grooter vleugeloppervlak, terwijl bij het stijgen een deel van het motorvermogen dient om den arbeid te overwinnen, noodig voor het omhoog heffen van het vliegtuig, zoodat relatief grooter motorvermogen benoodigd is.

Men dient daarbij te bedenken, dat een vliegtuig niet slechts moet kunnen vliegen, doch ook moet kunnen landen en dat, hoe geringer de landingssnelheid is, des te gunstiger is het vliegtuig in het gebruik. Een geringe landingssnelheid beteekent echter, dat het vliegtuig ook bij geringe snelheid nog moet kunnen vliegen, waartoe dan ook een geringer motorvermogen noodig zal zijn, dan het totaal motorvermogen, dat ontwikkeld wordt als de machine de maximum-snelheid bereikt.

Het snelheidsverschil (z.g. écart de vitesse) voor horizontale vlucht, hangt dus samen zoowel met het oppervlak (en de k w a l i t e i t) van den vleugel als met het overschot van motorvermogen, d. w. z. het verschil tusschen maximaal motorvermogen en kleinste vermogen, waarmede de machine nog in de lucht te houden is. Er bestaat dus ook een verband tusschen stijgvermogen en écart de vitesse.

Aangezien het arbeidsvermogen van den motor voortkomt uit de verbranding van benzine en per ontwikkelde P.K., dus een zeker gewicht aan verbrandingslucht noodig is, zal — naarmate men bij het stijgen in ijlere lucht komt — de motor geleidelijk minder vermogen ontwikkelen, zoodat tenslotte *elk vliegtuig*, mede in verband met het geringere draagvermogen van ijlere lucht in hooge luchtlagen, slechts tot een zekere hoogte, gewoonlijk plafond genoemd, kan stijgen, welke hoogte dus o. m. afhankelijk is van het aanvankelijk overschot aan motorvermogen, noodig voor het stijgen, en van de belasting per m² vleugeloppervlak.

Wanneer men in staat is, het door den motor ontwikkeld vermogen minder te doen afnemen bij het stijgen naar groote hoogte dan normaal het geval is, zal men niet niet alleen het plafond verhoogen, doch ook op grooter hoogte een grooter maximum snelheid kunnen ontwikkelen, dan anders het geval zou zijn.

De theoretisch meest doeltreffende methode daartoe is, om in het toestel een compressor in te bouwen, welke de voor den motor bestemde lucht samenperst op normalen atmosferischen druk, zoodat de motor zijn verbrandingslucht dus steeds put uit een reservoir met een druk van 1 atmosfeer absoluut. Men kan dien compressor dan bijv. doen drijven door een turbine, die door de uitlaatgassen van den motor zelf aangedreven wordt.

Dit denkbeeld, dat herhaaldelijk is en wordt uitgevoerd voor speciale record- en militaire vliegtuigen, heeft geleid tot een verdergaand idee, n.l. om ook voor het luchtverkeer op zeer groote hoogte, bijv. 10.000 à 15.000 m s p e c i a l e h o o g t e v l i e g t u i g e n te bouwen, waarbij dus niet alleen de motor, maar ook de cabine met inzittenden, steeds lucht onder atmosferischen druk tot hun dienst zouden hebben.

Men heeft daarbij enorm veel technische moeilijkheden te overwinnen en de resultaten zijn dan nog zeer weinig bemoedi-

Digitized by Google

gend, want het toestel wordt zeer zwaar en, vóór men op deze groote hoogte is aangeland, gaat enorm veel tijd verloren, zoodat het voordeel veel geringer zou zijn dan men zich aanvankelijk voorstelde.

In den oorlog nu trachtte men grootere snelheden te bereiken eenvoudig door het inbouwen van steeds sterker motoren en gunde men zich niet zooveel moeite, grooter snelheden te verkrijgen door de aerodynamische verfijning van het toestel, d. i. het verminderen van den luchtweerstand.

Aangezien de luchtweerstand evenredig is aan het kwadraat van de snelheid, is dus het benoodigd motorvermogen evenredig aan de 3de macht van de snelheid. Dit beteekent dus, dat, wanneer men met een motor van 150 P.K. met een bepaald toestel een snelheid van 40 m/sec., d. w. z. 144 km/uur, kan bereiken, het noodig is om een motor van 200 P.K. te bezigen, om slechts 10 pCt. meer snelheid te bereiken.

Wanneer men echter een motor van 500 P.K. heeft om een snelheid van 60 m/sec., dus 216 km/uur te bereiken, dan zal men, om *daarbij* 10 pCt. meer snelheid te verkrijgen, moeten overgaan tot het gebruik van een motor van 670 P.K., tenzij men door aerodynamische verfijning het rendement van het toestel verbetert.

TABEL I.

Gemiddelde waarden van gewichten en prestaties van militaire vliegtuigen in 1918—1925.

Type Vliegtuig.	Totaal gewicht in kg.	Motor vermogen in P.K.	Gewicht per P.K. in kg.	Gewicht per m² in kg.	Nuttige last in kg.	Max. horiz. snelheid a/d gr. km/uur.	Stijg-snelheid a/d gr. m/sec.	Plafond m.	Zekerheids-factoren.
Jagers.									
1918	850	220	3.8	38	280	200	6	7000	7
1925	1300	400	3.3	55	400	260	10	8000	12
Verkenners.									
1918	1440	300	4.8	41	550	170	4	5000	5.5
1925	2000	500	4	45	800	220	7.5	6500	7.5
Bommenwerpers.									
1918	5500	650	8.5	44	2200	160	2	3000	4
1925	5500	900	6.1	45	2500	180	4	5000	5

Maar niet slechts dat men van een oorlogsvliegtuig op den duur steeds grooter snelheid en belasting verlangde, ook moesten de toestellen steds sterker worden, tengevolge van de

STATISCHE BELASTING VAN EEN ÉÉNPERSOONS JACHTVLIEGTUIG D XI.

De belasting bestaat uit met lood gevulde zakken en bedroeg op het oogenblik, dat deze foto werd genomen meer dan 10 ton.

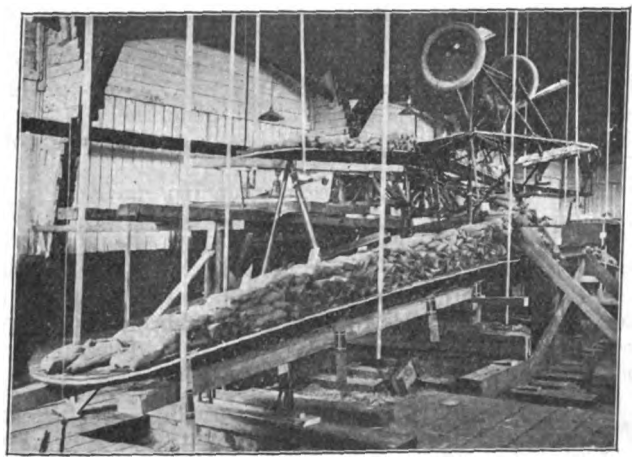


Fig. 4.

ontzettende krachten, die in de steeds heviger wordende luchtgevechten op de toestellen werden uitgeoefend (fig. 4).

Wanneer een vliegtuig normaal horizontaal vliegt, draagt het zijn eigen gewicht, doch wanneer dit vliegtuig, door bijv. een stijle duikvlucht te verrichten, z'n snelheid enorm verhoogt en vervolgens door een manoeuvre van den bestuurder schielijk overgaat in een horizontale of een stijgende baan, dan zullen enorme traagheidskrachten optreden, die meerdere malen zoo groot zijn als het eigen gewicht.

Het is duidelijk, dat de grootte van de snelheid en richtingsverandering hierin doorslaggevend is. Indien deze zoodanig is, dat de maximale belasting 3 × de normale kan bedragen, dan kan men bij een constructie-zekerheidsfactor van 2 volstaan met een constructiesterkte gelijk aan 2 × 3 = 6-voudig normale eenheidslast, doch als de maximale belasting 5 × de normale kan bedragen, moet men om dezelfde veiligheid te bereiken een constructie voor een lastveelvoud van 10 uitvoeren.

Deze meerdere constructiesterkte brengt dus *relatief* meer gewicht mede, en de voortdurende snelheidstoename leidt vanzelf tot deze hooge eischen. Terwijl men voor jachtvliegtuigen aan het einde van den oorlog nog genoegen nam met een factor van 5 à 6, is deze thans 8 à 12, terwijl reeds over 14 gesproken wordt.

Daar in den vliegtuigbouw elke gram overtollig gewicht ten nadeele van het rendement komt, zien wij dus, dat ook in deze richting de militaire eischen dwingen tot een steeds wetenschappelijker constructie (fig. 5). Vandaar dat ik mocht zeggen, dat sedert den oorlog een tijdperk van ontwikkeling is ingetreden, dat technisch wetenschappelijk zeer interessant is, daar thans inderdaad zoowel de constructie — uit een oogpunt van

STATISCHE BELASTING VAN ROMP EN MOTORINBOUW VAN EEN FOKKER VLIEGTUIG.

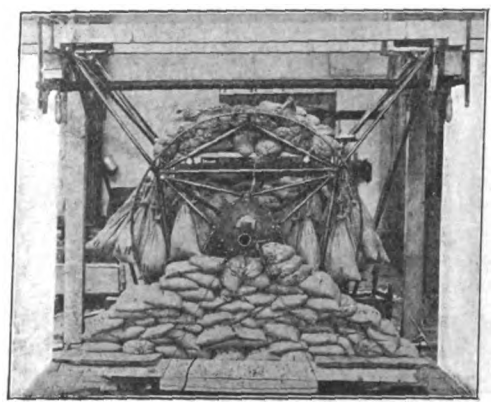


Fig. 5.

gewichtsbesparing — als de vorm van vleugel en vliegtuig — uit een oogpunt van weerstand en rendement — zoo nauwkeurig mogelijk getoetst moet zijn aan den stand der wetenschap.

Digitized by Google

Echter is er na den oorlog direct een andere gebruiksmogelijkheid voor vliegtuigen ontstaan en wel: niet voor de bestrijding en vernietiging der menschheid, maar voor het opbouwen van verkeer en welvaart.

Ik bedoel hiermede het luchtverkeer en de speciaal hiervoor benoodigde verkeersvliegtuigen, welke aan den constructeur geheel nieuwe eischen stellen.

Men heeft zich over het luchtverkeer direct na den oorlog veelal zeer verkeerde voorstellingen gemaakt. De enorme ontwikkeling van de aviatiek in de oorlogsjaren leidde bij velen tot het denkbeeld, dat aan de toepassing voor verkeersdoeleinden niets meer in den weg stond, doch men vergat daarbij, dat in den oorlog geld noch menschenlevens waarde hadden, maar dat voor het verkeersvliegtuig *economie* en absolute betrouwbaarheid een eerste eisch is.

Terwijl velen trachtten om met machines, die uit den oorlog overgebleven waren, de grondslagen van het luchtverkeer te leggen, hebben enkele anderen — waaronder ik mij mag rekenen — direct ingezien, dat men in de eerste plaats naar economie moet streven.

Ik bracht daarom reeds in 1919/1920 een speciaal verkeersvliegtuig op de markt, waarbij van dit gezichtspunt was uitgegaan. Dit type, F II (fig. 6), uitgerust met een B.M.W.-motor

1919–20 F II. Het eerste type Fokker verkeersvliegtuig, dat uitgerust met B. M. W. of Siddeley-Puma, sedert 1920 in gebruik is op de lijnen der K. L. M., Aero Lloyd, e. a.

Max. snelheid met nuttigen last van 750 kg 145 km/uur.

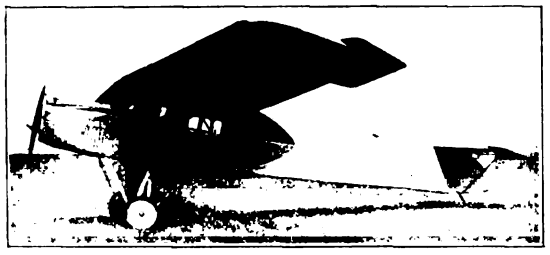


Fig. 6.

van 185 P.K., woog leeg 1195 kg, de totale lading was 918 kg, daarin waren 6 passagiers opgenomen, zoodat het benoodigd vermogen per passagier slechts 30.8 P.K. bedroeg, terwijl andere toestellen 50—60 P.K. per passagier behoefden.

Ik ben er bijzonder trotsch op, dat dit vliegtuig thans nog steeds in dagelijkschen dienst der K. L. M. is.

Bij dit toestel is gebruik gemaakt van een vleugel, die een zeer gunstig rendement had, d. w. z. de verhouding tusschen l i f t en d r i f t bij normale invalshoeken was zeer groot, en door de uitvoering als eendekker was mede verkregen, dat het oppervlak zoo gunstig mogelijk gebezigd werd. Bij tweedekkers immers, zal door de onderlinge interferentie der vlakken het totaal oppervlak minder gunstig dragen dan een gelijk oppervlak als ééndekker uitgevoerd (fig. 7).

Polairen van eendekker en tweedekker met gelijk totaal oppervlak.

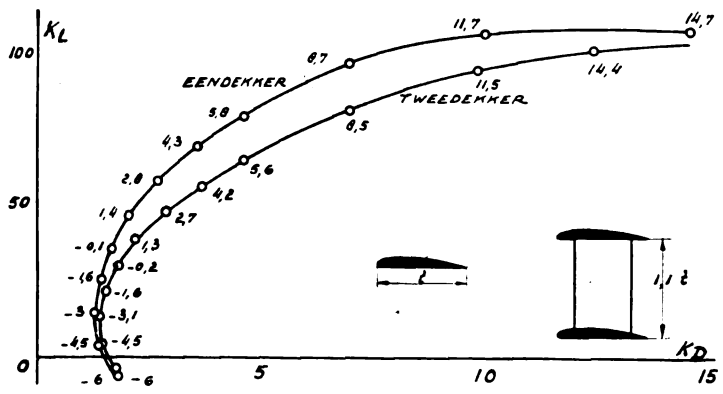


Fig. 7.

In die richting ben ik daarom sedert dien steeds door blijven werken, zooals ik u nog nader hoop mede te deelen.

Alvorens echter op de nadere ontwikkeling van de nieuwere types in te gaan, acht ik het niet ondienstig u te wijzen op enkele punten, die de ontwikkeling van het verkeersvliegtuig beheerschen.

Men kan zeggen, dat er ten opzichte van alle vliegtuigen 3 predominante eischen zijn, n.l.:

1°. Uitstekende vliegkwaliteiten, die van overwegend belang zijn voor de veiligheid.

2°. Eenvoudige constructie, die gemakkelijk in onderhoud en van grooten levensduur is.

3°. Een hoog rendement.

Elk dier punten moge afzonderlijk behandeld worden:

1°. Wat verstaat men eigenlijk onder uitstekende vliegkwaliteiten?

Ik mag hier wellicht herinneren aan een voordracht en demonstratie, die ik in 1919 voor u op de „Elta" mocht houden en waarbij ik ook reeds op die punten wees.

De machine mag *geen ongewenschte eigen bewegingen* maken en moet *niet voortdurend „gevlogen" of gebalanceerd* behoeven te worden. Zij moet zooveel mogelijk automatisch stabiel zijn.

Zij moet „los" goed rechtuit vliegen en niet de neus omhoog of omlaag steken in de bocht.

Natuurlijk moet het toestel *licht bestuurbaar* zijn bij alle *vliegsnelheden* en naar gelang van zijn klasse min of meer *snel reageeren*.

De hoofdzaak is echter, dat het — ook bij te geringe vliegsnelheid als het toestel z.g. doorzakt, d. i. een soort vertraagd vallen — bestuurbaar blijft.

Het is juist *dan* van het uiterste belang, dat de piloot het toestel in de horizontale positie kan houden en het toestel niet plotseling kantelt of op zijn neus gaat staan en valt, of geheel onbestuurbaar wordt.

Wordt b.v. de motor afgezet, of stopt deze tengevolge van een defect, dan behoeft het toestel daarom nog niet te vallen. Integendeel, een goed toestel nijgt zich dan automatisch iets voorover en glijdt geheel veilig en bestuurbaar onder geringen hoek naar beneden.

Hoe worden deze z.g. vliegkwaliteiten, die men niet in cijfers kan uitdrukken bereikt?

In de eerste plaats is de combinatie:

c o n s t r u c t e u r - v l i e g e n i e r

van zeer groot belang.

De waarde van een vliegtuig toch wordt niet bepaald door de constructieve uitvoering alleen, maar vooral door de kwaliteiten ervan in het gebruik en ten opzichte van vliegkwaliteiten is het nog steeds de toets der practijk, die doorslaggevend is. Wanneer de constucteur zelf de machine kan invliegen en een zoodanig vlieggevoel heeft, dat hij kan beoordeelen, of de vliegkwaliteiten geheel in orde zijn, en — zoo *niet — wáár* het dan schort en wat er gebeuren moet om het bezwaar op te heffen, *dan* komt men tot een goede oplossing.

Als echter een ander de machine invliegt, dan hangt alles er van af of de constructeur bereid is zich volgens de critiek van dien ander te gedragen, afgescheiden nog van de vraag, of die vlieger voldoende constructief onderlegd is, om den vinger op de wondeplek te leggen, dat wil zeggen, om, wanneer hij niet tevreden is over de vliegkwaliteiten, aan te geven, *wat* er constructief gewijzigd moet worden.

Om in dat geval een harmonische samenwerking te verkrijgen tusschen invlieger en constructeur, is — gezien de mentaliteit van beiden — niet altijd gemakkelijk. Vandaar dat de combinatie: constructeur-vlieger van zoo groot belang is.

De eigenschappen zelf zijn te splitsen in:

a. Stabiliteit.

b. Bestuurbaarheid.

a. Het goed sporen der machine bij rechtuit vliegen en in bochten ligt in hoofdzaak aan een goed gekozen zwaartepuntsligging t. o. v. het drukpunt en een juisten stand van de vleugels onderling en t. o. v. de staartvlakken.

b. De lichte en afdoende bestuurbaarheid wordt bereikt door een juiste keus van de verhoudingen tusschen roer en vleugeloppervlak, en door een juiste verhouding in de grootte der balansvlakken en overbrenging.

Het steeds bestuurbaar blijven ook bij minimumvliegsnelheid is hoofdzakelijk een kwestie van vleugelprofiel en hoogteroergrootte.

Bij een dun profiel zal bij het vergrooten van den invalshoek eerder de maximum lift-coëfficiënt bereikt worden, dan bij

Digitized by Google

een dik profiel, aangezien bij dit laatste dit maximum belangrijk hooger ligt.

Het dunne profiel heeft daarbij gemeenlijk nog de onaangename eigenschap dat bij het overschrijden van den critischen invalshoek, de lift-coëfficiënt vrij plotseling afneemt door het afbreken der laminaire strooming om den vleugel. Een goed gevormd dik profiel daarentegen mist deze kwade eigenschap. Hierbij blijft de maximum lift-coëfficiënt bij toenemenden invalshoek eerst nog eenigen tijd bijna constant, om eerst daarna *geleidelijk* af te nemen.

Het plotseling afnemen van de lift-coëfficiënt bij de dunne vleugelprofielen is tevens oorzaak van het in de vrille geraken der machines, dat is een plotseling spiraalvormig voorover vallen, waaraan ± ¾ der ernstige vliegongelukken is toe te schrijven. Verscheidene buitenlandsche machines hebben deze eigenschap.

Dat de constructeurs over steeds nauwkeuriger gegevens omtrent de kwaliteit van vleugelprofielen, vormen der vliegtuigen, enz. kunnen beschikken, danken zij in de eerste plaats aan de verschillende wetenschappelijke instituten op dat gebied, waarvan in ons land de Rijks Studiedienst voor de Luchtvaart zeer interessante onderzoekingen heeft verricht, waardoor wij over zeer veel belangrijk materiaal de beschikking hebben gekregen.

Gaarne memoreer ik bij deze gelegenheid den steun, dien dit instituut steeds bereid is aan onze industrie te verleenen.

Het tweede punt: *vervoud* van *constructie* is evenzeer van groot belang.

Uit het voorgaande hebt u reeds gezien, dat vleugels met een z.g.n. dik profiel m. i. in het algemeen tot gunstiger vliegeigenschappen aanleiding kunnen geven dan vleugels met een dun profiel, doch ook uit een oogpunt van eenvoud van constructie is het dik profiel in het voordeel. Immers de betrekkelijk groote hoogte van dit profiel maakt het mogelijk den vleugel uit te voeren als een vrijdragende constructie, waarbij de krachten in hoofdzaak worden opgenomen door 2 langsliggers, die als holle balken met een profiel van gelijken weerstand zijn uitgevoerd (fig. 8 en 9).

BOUW VAN FOKKER-LANGSLIGGERS.

De langsliggers hebben in doorsnede een rechthoekigen vorm, waarbij de zijkanten uit berken-triplex bestaan en de boven- en onderzijde uit gelamelleerde gordingen. De foto is gemaakt vóór de eene zijkant opgebracht was.

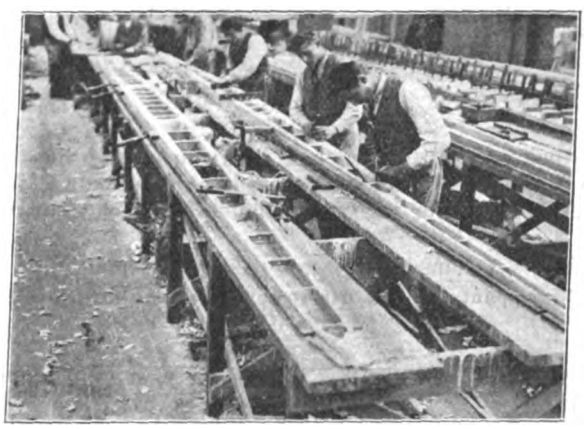


Fig. 8.

Ik zal te Schiphol gelegenheid hebben u de inwendige constructie nader toe te lichten, doch wil er thans slechts op wijzen, dat het bij gebruik van deze constructiewijze mogelijk is, den vleugel met slechts 4 bouten te bevestigen aan den romp. De bekleeding van den vleugel kan uitgevoerd worden met op een speciale wijze geïmpregneerd doek, dat daardoor luchtdicht en strak om de ribben, die het profiel aangeven, gespannen wordt, of met dun triplex hout. De laatste wijze van constructie maakt het mogelijk, om den vleugel een zeer groote stijfheid te geven, en met een zekere voldoening maak ik melding van een zinsnede uit een onlangs uitgebracht rapport van den Technischen Dienst der Koninklijke Luchtvaart-Mij., waarin, omtrent den door ons voor verkeersmachines toegepasten vleugelbouw (fig. 10), na een ervaring van ruim 14.000 vlieguren, d. w. z. ca. 2 millioen km, het volgende vermeld wordt:

„Wat de triplex-vleugels van het type Fokker F III betreft, hiervan is de levensduur m. i onafhankelijk van het aantal vlieguren. Bij zorgvuldige afwerking en fabricage en het gebruik van goed materiaal hebben deze vleugels m. i. een practisch gesproken onbeperkten levensduur, mits aan het onderhoud voldoende zorg wordt besteed. Het onderhoud van een eenmaal goed afgewerkten vleugel is zeer eenvoudig en weinig kostbaar en bestaat voornamelijk in het van tijd tot tijd lakken van de bedekking".

HET SAMENSTELLEN VAN LANGSLIGGERS EN RIBBEN.

De volgens het vleugelprofiel gevormde ribben worden op de langsliggers geschoven.

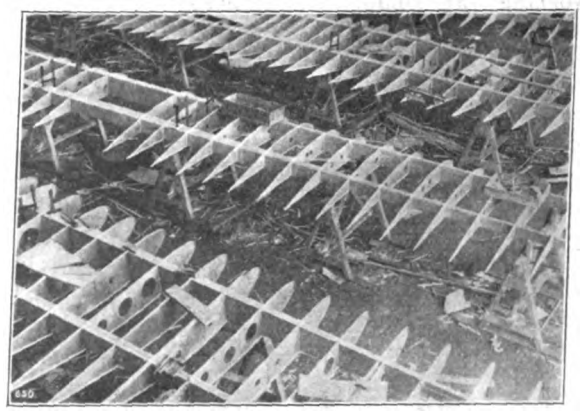


Fig. 9.

Het zal u wellicht opgevallen zijn, dat men in den laatsten tijd herhaaldelijk hoort spreken van geheel metalen vliegtuigen, terwijl, zooals u bemerkt, onze vleugelconstructie van

FOKKER VLEUGELBOUW.

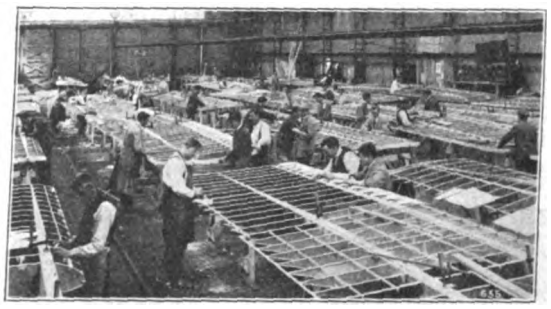


Fig. 10.

hout is. M. i. is het streven naar het geheel metalen vliegtuig bij den tegenwoordigen stand der techniek nog in strijd met den eisch van eenvoud in constructie en onderhoud. Geheel

DE VOORBEREIDING VAN DEN ROMPBOUW.

Volgens mallen worden de op maat gesneden buizen samengelascht.

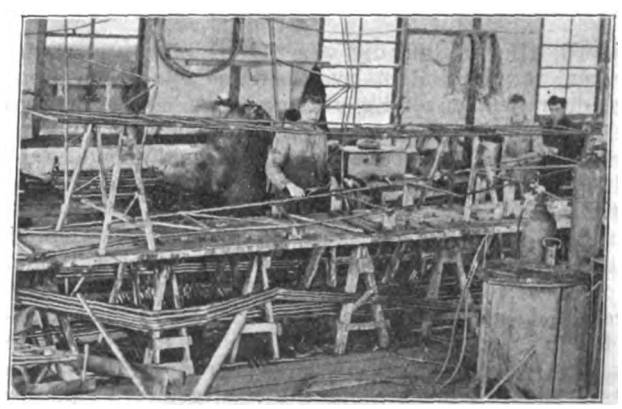


Fig. 11.

metaal-constructie vereischt een ver doorgevoerd gebruik van durallumin-constructies en daar dit materiaal zoowel in be-

Digitized by Google

werking als toepassing in de constructie verre van eenvoudig is, leidt dit tot het tegendeel van eenvoud en goedkoopte. Men dient dan een, met duizenden klinknagels uit geperste, gewalste, geprofileerde deelen samengestelde constructie te bezigen en afgescheiden van de gecompliceerdheid daarvan en de bezwaarlijke inspectie bij het onderhoud, is zulk een bouwwijze alleen dan op economische basis uit te voeren, wanneer met zeer groote series van één type wordt gewerkt, hetgeen tot nu toe zelden het geval is (fig. 11).

Evenwel kan men voor bepaalde deelen van de constructie wel gebruik maken van metaal op een wijze, die zeer eenvoudig, voldoende licht en *uiterst* betrouwbaar is, ik bedoel de uitvoering van romp, landingsgestel en hulpvlakken in autogeen gelaschte naadlooze stalen buis (fig. 12).

DE SAMENSTELLING VAN EEN AUTOGEEN GELASCHTE STAALBUISROMP.

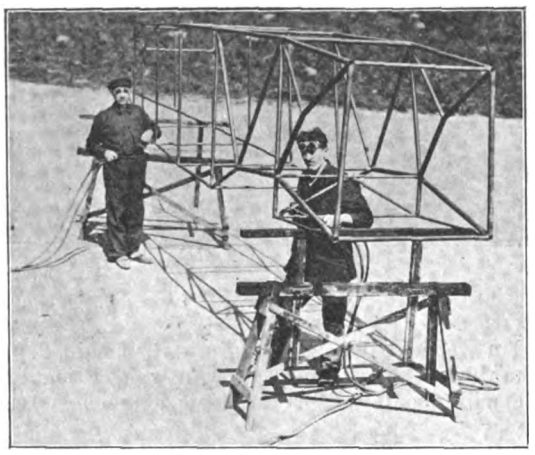


Fig. 12.

De romp, uitgevoerd als een verspannen brug-constructie van naadloos autogeen gelaschte stalen buis, is de eenvoud zelf (fig. 13). In het onderhoud kan men, na de bekleeding te hebben

COMPLETE STAALBUISROMP C.V.

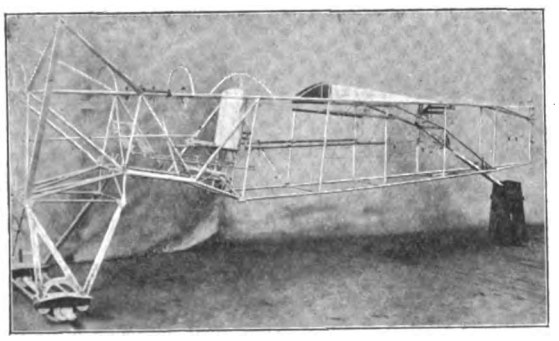


Fig. 13.

verwijderd, alle punten, die van belang zijn, nauwkeurig inspecteeren, terwijl, indien beschadigingen mochten zijn opgetreden, door het eenvoudig uitzagen van het beschadigde gedeelte, en het aanbrengen van nieuwe buis, die ter plaatse weder vastgelascht wordt, een absoluut afdoende reparatie mogelijk is, die even sterk is als de oorspronkelijke constructie.

Een bijzonder voordeel van de gelaschte stalenbuis-constructie is daarenboven de groote mate van veiligheid, die deze constructiewijze biedt ingeval van ernstige ongelukken. Aangezien de materiaalsoort, die zich in het bijzonder eigent voor het lasschen, een eenvoudig koolstofstaal is met betrekkelijk lage elasticiteitsgrens en verder door het lasschen de plaatsen naast de lasch eenigermate uitgegloeid zijn, doet zich de bijzonderheid voor (fig. 14), dat de buizen bij zeer ernstigen schok, een groote mate van deformatie verkrijgen, zonder dat er van breuk ergens sprake is. Het gevolg is eenerzijds, dat de beschadigingen plaatselijk sterk gelocaliseerd blijven, anderzijds ook, dat de inzittenden voor verwonding beschermd zijn, omdat de meeste vernielingsarbeid reeds opgenomen wordt door het buizensamenstel, dat hen als het ware beschut, en omdat verwondingen, welke bij houtconstructie e. d. ont-

VOORBEELD VAN DE STERKE VERVORMING, WELKE BIJ EEN ERNSTIGE «CRASH» KAN OPTREDEN, ZONDER DAT ZICH EENIGE BREUK VOORDOET.

Doordat bij zulk een vervorming de grootste „schokarbeid" wordt opgenomen, blijven de inzittenden veelal gevrijwaard voor ernstige verwonding.

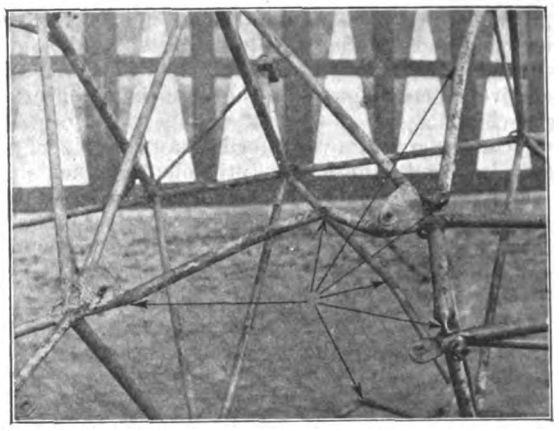


Fig. 14.

staan, tengevolge van het breken der constructiedeelen en het daarbij ontstaan van scherpe breuken, thans geheel voorkomen zijn (fig. 15).

VOORBEELD VAN EEN STERKE VERVORMING VAN EEN T-VORMIGE BUIZENVERBINDING, WAARDOOR DE BETROUWBAARHEID VAN DE LASCH VERDUIDELIJKT WORDT.

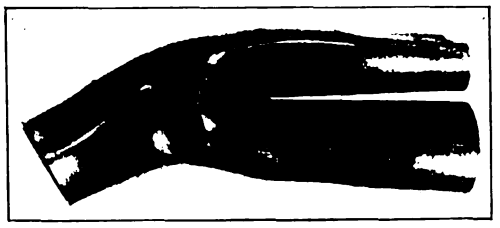


Fig. 15.

Dit is ook een van de redenen, waarom men in den waggonbouw ook tot het gebruik van metaal is overgegaan.

Vroeger bestond er bij verschillende technici, vooral ook in

VOORBEELD VAN EEN LASCHVERBINDING.

Knooppunt voor aan den romp van een C.-V. vliegtuig, met de bevestiging van den motorbok.

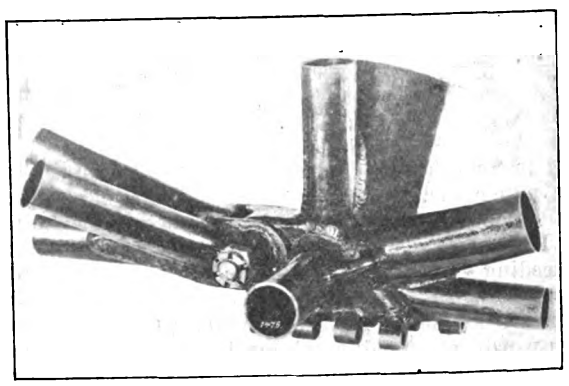


Fig. 16.

Frankrijk en Engeland, een zekere tegenzin tegen de autogeen gelaschte verbinding in gevallen, waarin de constructie op trek belast zou worden.

Niet alleen mijn 14-jarige ervaring op dit gebied, doch

Digitized by Google

vooral ook de vele onderzoekingen van wetenschappelijke instituten, ook die van onzen Nederlandschen Rijks Studiedienst voor de Luchtvaart, hebben veel er toe bijgedragen, om dit waandenkbeeld te doen verdwijnen, zoodat thans algemeen erkend wordt, dat een gelaschte verbinding uitgevoerd met daartoe geschikt materiaal (fig. 16), even betrouwbaar is als elke andere normale constructieve verbinding (fig. 17).

HET SAMENSTELLEN, DER UIT BUIZEN VERVAARDIGDE STAARTVLAKKEN.

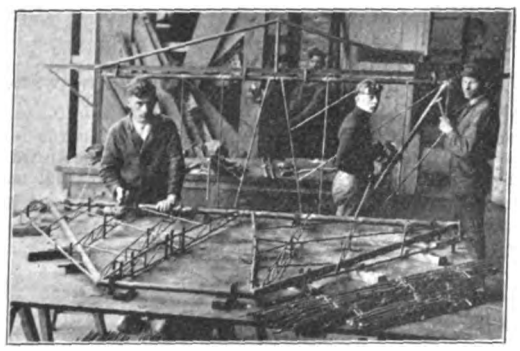


Fig 17.

Beter trouwens dan door mijn woorden kan u een denkbeeld gegeven worden van de groote betrouwbaarheid dier verbindingen, door uit het reeds vermelde rapport van de K. L. M. aan te halen, dat daar ettelijke rompen in gebruik zijn, die

1921—1922 F III, UITGEVOERD MET B. M. W. SIDDELEY PUMA EN ROLLS ROYCE MOTOR EN IN GEBRUIK OP DE LUCHTLIJNEN VAN DE K. L. M., DE AERO LLOYD, DE DERULUFT, DE MONOLUFT, ENZ.

Max. snelheid met een nuttigen last van 780 kg en een Siddeley Puma-motor 150 km/uur.

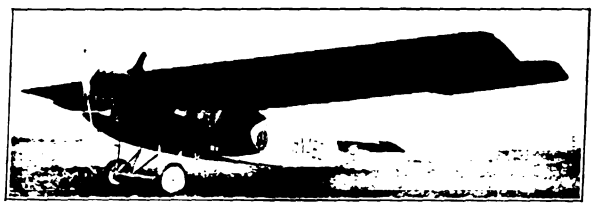


Fig. 18.

meer dan 1350 uur gevlogen hebben, waarvan één romp meer dan 1650 vlieguren heeft en de rest daar tusschenin, terwijl, om een ander voorbeeld te noemen, onze Militaire Luchtvaartafdeeling, waarbij uit den aard der zaak de vliegtuigen veel

1922. F. IV. MOTOR 400 PK. LIBERTY.

Met deze machine maakten de luitenants van de U.S.A. Army Air Service: MAC READY en OAKLEY G. KELLY, een non-stop vlucht van San-Diego naar Indianapolis, een afstand van 3091 km in 35 uur 18 min. De meegevoerde last bij den start bedroeg 4880 kg. Grootste snelheid met een nuttigen last van 1200 kg 150 km/uur.

Fig 19.

meer korte vluchten verrichten met de daarop volgende landingen, die juist de zwaarste belasting der constructie vormen, in den zomer van 1920 60 Fokker-Verkenners aanschafte en thans nog 56 machines van dit type in gebruik heeft, waarmede reeds 28.000 vlieguren werden afgelegd, dus meer dan 4 millioen km, d. w. z. een afstand van 100 maal rond den evenaar, een gemiddelde dus van 500 vlieguren per machine, waarbij vele machines reeds 700—800 vlieguren tellen.

Ten slotte het 3de punt: r e n d e m e n t.

Wat dit betreft bestaat er een zeker gradueel verschil tusschen militaire machines en verkeersmachines, in zooverre namelijk, dat men bij militaire machines zeer groote waarde hecht aan snel stijgen en een zoo hoog mogelijk plafond, terwijl

1923. F. V. MOTOR 360 P.K. ROLLS ROYCE.

Deze machine, die desgewenscht ook als 2-dekker gevlogen kan worden, volbracht o. m. de vlucht Amsterdam—Moskau en retour en is in gebruik in Oostenrijk. Max. snelheid met 1250 kg nuttigen last 160 km/uur.

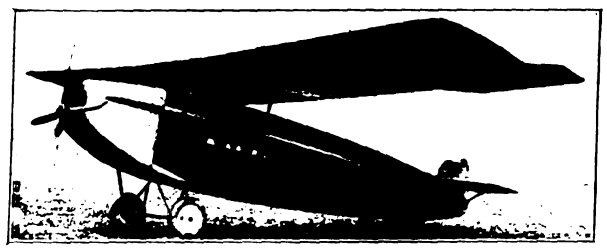


Fig. 20.

bij verkeersmachines geëischt wordt het medevoeren van een zoo groot mogelijken last, waarbij meestal minder waarde wordt gehecht aan snel stijgen en hoog plafond, tenzij men speciale bergketenen moet overvliegen of in hoog gelegen landen moet vliegen.

Men heeft dikwijls getracht een soort van tegenstelling aan te geven tusschen deze twee gevallen, doch principieel beschouwd, bestaat zulk een tegenstelling *niet* en kan men zeggen, dat alle vliegtuigen zóó gebouwd moeten worden, dat de verhouding van lift tot totaalweerstand zoo *groot* mogelijk en het constructiegewicht zoo *gering* mogelijk is.

In den laatsten tijd is men met het oog op deze laatste omstandigheid veel waarde gaan hechten aan het gebruik van

1924. F VII. MOTOR 360—400 PK. ROLLS-ROYCE. EERSTE UITVOERING.

Met een machine van dit type werd de vlucht Amsterdam—Batavia uitgevoerd. Grootste snelheid met 1400 kg nuttigen last 155 km/uur.

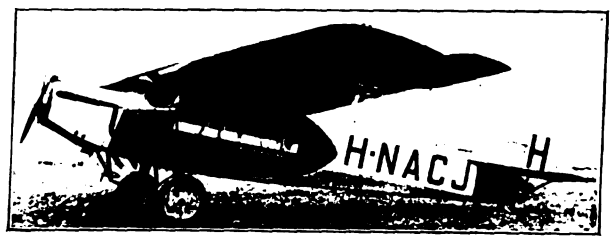


Fig. 21.

luchtgekoelde motoren, speciaal bij militaire machines, aangezien bij een door lucht gekoelden motor al het extra gewicht, dat anders door koelwater, radiateur, waterpomp, leidingen, enz., wordt aangebracht, nu vervalt. Het opmerkelijke is echter, dat de groote afmetingen van dergelijke luchtgekoelde motoren in de practijk weder leiden tot toename van den totalen schadelijken weerstand, waardoor het rendement van de machine weer achteruit gaat. Bij verkeersmachines, waarbij, terwille van de benoodigde cabineruimte, de romp toch reeds een groote doorsnede heeft, is dit bezwaar van den door lucht gekoelden stervormigen motor veel geringer.

Bij verkeersmachines is het uit een oogpunt van economie van enorm veel belang, om de verhouding van het gewicht van den mede te voeren last tot het aantal P.K. zoo gunstig mogelijk te maken. In hoeverre ik daar met mijn laatste verkeersmachine van het type F VII in geslaagd ben, moge u blijken uit een lichtbeeld, dat ik nog nader zal toelichten.

Nu doet zich het eigenaardige feit voor, dat in den laatsten

Digitized by Google

tijd een streven is waar te nemen, naar het gebruik van meermotorige vliegtuigen, dat in flagranten strijd is met deze neiging naar economie. Men meent n.l. tegenwoordig veelal het meermotorige vliegtuig noodig te hebben om de veiligheid te verhoogen, teneinde zoodoende het luchtverkeer te bevorderen.

Het luchtverkeer is nog niet zoo ontwikkeld als het zou kunnen wezen en worden zal: mijns inziens echter niet doordat het niet *veilig* is, maar omdat het niet *economisch* is.

Het luchtverkeer moet allereerst rendeerend gemaakt worden. Het vliegtuig moet over groote afstanden gebruikt worden om voordeelen te bieden, bijv. tusschen Londen, Berlijn, Gothenburg en Algiers, Moskou of Constantinopel, waar men *dagen* tijd wint, maar niet tusschen Londen en Amsterdam, ge-

INTERIEUR VAN DE CABINE VAN EEN FOKKER F. VII, MET DOORGANG NAAR DE ZITPLAATSEN DER BESTUURDERS.

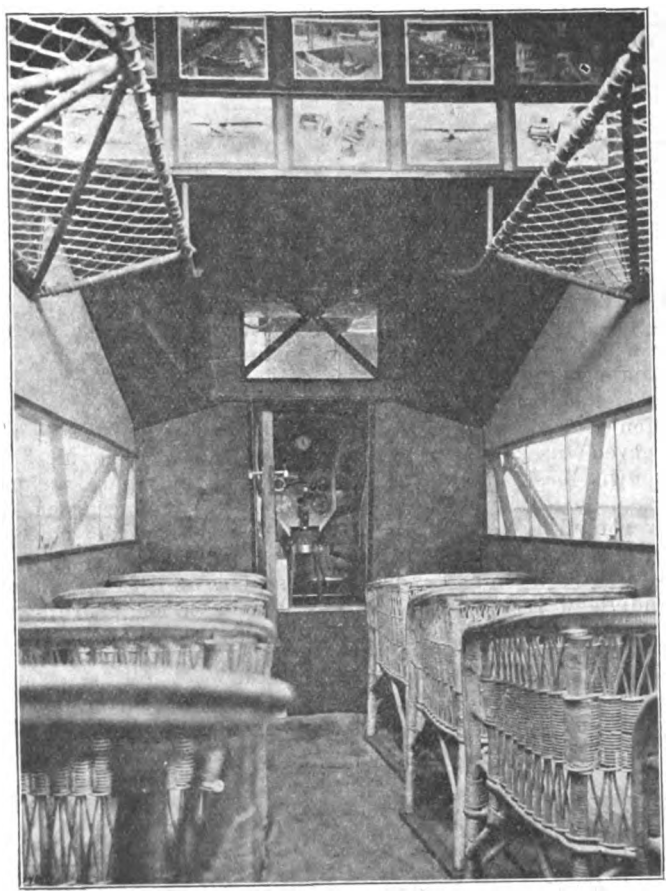


Fig. 22.

durende „business hours" eenmaal per dag, in concurrentie met spoor of boot, die den zakenman vervoert in de nachturen op een tijd, dat hij geen zaken *kan* doen. Het kan en mag niet jaar in, jaar uit van regeeringssubsidie afhankelijk blijven.

Daarom moet de omzet veel grooter worden dan thans nog het geval is. Daartoe moeten de tarieven laag gehouden kunnen worden, om den grooten stroom te trekken, welke, wanneer zij eenmaal vloeit, omgekeerd de prijzen weer omlaag doet gaan.

In de *tegenwoordige* omstandigheden, op de thans in Europa gebruikelijke betrekkelijk korte luchtlijnen, motiveert m. i. de leus: verhoogde veiligheid, als regel niet de zeer aanzienlijke vermeerdering van aanschaf- en exploitatiekosten en achteruitgang in rentabiliteit, welke het gevolg is van het gebruik der meermotorige vliegtuigen.

De gedachte „verhoogde veiligheid", spruit blijkbaar voort uit de meening, dat wanneer een motor stopt, men nog een of meer motoren over heeft, om door te vliegen.

Voor tweemotorige vliegtuigen met een economische lading, is dit nog aan geen enkelen constructeur gelukt, zoodat deze oplossing geen voordeel en slechts vele nadeelen geeft.

Deze nadeelen, welke steeds over het hoofd worden gezien, zijn in de eerste plaats het feit, dat hoewel men het beschikbaar vermogen over eenige motoren verdeelt, de risico van storingen onevenredig wordt vergroot, door het grootere aantal leidingen en appendages, maar vooral door de noodzakelijke groote gecompliceerdheid daarvan.

De gedachte, een overschot te hebben, waardoor de motoren in de normale vlucht licht belast kunnen loopen en daardoor gespaard worden, is zeer gezocht.

Doch hetzelfde overschot aan P.K. in 2 of meer motoren kost oneindig veel meer aan gewicht, dan één motor van het dubbele vermogen.

Meerdere motoren behoeven hun eigen motorinbouw, tanks, koelers, leidingen, enz., waardoor de machine noodzakelijk zwaarder wordt. Voor eenzelfden betalenden last moet zij dus grooter worden, waardoor weer meer vermogen noodig wordt, enz.

F. VII MET LIBERTY MOTOR, 400 P.K. NIEUWSTE UITVOERING 1925.

Met deze machine werden de wereld-duurrecords met een belasting van 1000 en 1500 kg buiten bestuurder en bedrijfsstoffen geslagen. Max. snelheid met een nuttigen last van 1450 kg 186 km/uur.

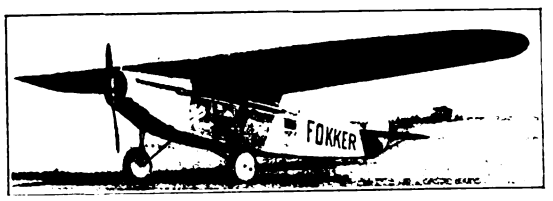


Fig. 23.

Dit is een vicieuze cirkel, waarin men blijft ronddraaien. Het spreekt vanzelf, dat het toezicht en onderhoud van meermotorige machines ook belangrijk duurder is.

Al deze nadeelen drukken zwaar op de exploitatie-rekening

1925. F VII NIEUWSTE UITVOERING MET JUPITER LUCHTGEKOELDEN MOTOR 400 P K.

Max. snelheid met een nuttigen last van 1650 kg, 178 km/uur.

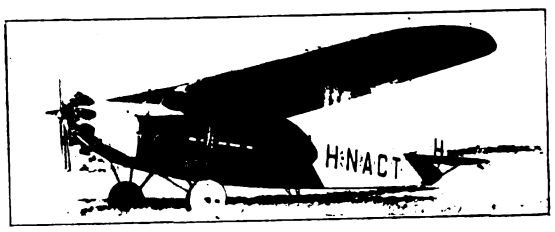


Fig. 24.

en verhinderen het goedkoop en dus populair worden van het luchtverkeer.

Bij de tegenwoordige afmetingen der vliegtuigen zou daarom m. i. de economie ongunstig beïnvloed worden,

F. VII-3M. EERSTE NEDERLANDSCH 3-MOTORIG VLIEGTUIG MET 3 LUCHTGEKOELDE MOTOREN VAN 200 PK ELK (WRIGHT J-4, SIDDELEY LYNX, OF SALMSON).

Dit vliegtuig heeft met een nuttigen last van 1400 kg een max. snelheid van 195—200 km/uur. Het kan met vollen last starten en klimmen op slechts 2 der motoren.

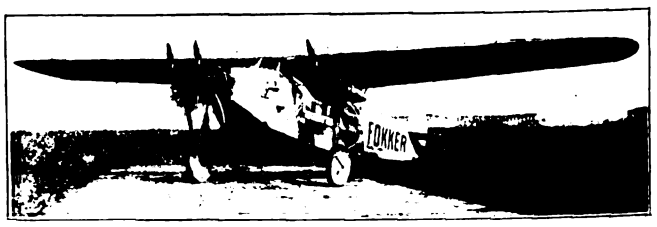


Fig. 25.

wanneer men, instede van één motor te gebruiken, overgaat tot meermotoren, terwijl door één motor toe te passen van groot vermogen, zoodat deze toch in de vlucht licht „belast" kan worden, wel een economische toestand te bereiken is, ge-

Digitized by Google

combineerd met een verhoogde veiligheid, juist omdat de motor zoo weinig „beansprucht" wordt.

De hier weergegeven tabel II verduidelijkt dit voor een geval, waarin een vliegtuig van de afmetingen van een F VII dat aanvankelijk is uitgerust met een motor type Rolls Royce, nominaal 360 P.K., maximaal ca. 400 P.K., wordt vergeleken met dit toestel, uitgerust òf met 3 Siddeley-Puma's van 240 P.K. elk òf met 1 Rolls Royce-Condor van 680 P.K.

Met den Rolls Royce Eagle IX weegt het toestel vliegvaardig met alle uitrusting, doch zonder last, 2300 kg.

De vergelijking is opgezet voor een gelijken betalenden last en een zelfden totaal afstand van 650 km, en voor een ontwikkeld vermogen van 400 P.K. in alle drie gevallen, dat dus in het eerste geval een maximum is, en in de beide andere gevallen een verminderd vermogen bij kruissnelheid.

Bij gebruik van 1 Rolls Royce „Condor" van 680 P.K. neemt het gewicht met 165 kg toe, terwijl met 3 Siddeley-Puma's van 240 P.K. het toestel 850 kg zwaarder wordt.

De belasting per m² zou dan echter zoo hoog geworden zijn, dat niet meer aan de voorgeschreven eischen van start- en stijgvermogen zou kunnen worden voldaan.

De eenige uitweg is dus, het oppervlak vergrooten, waardoor evenwel het gewicht nogmaals 175 kg toeneemt.

TABEL II.

Vergelijking van standaard F VII met Rolls Royce Eagle 360—400 P.K. met 3- en 1 motorige uitvoeringen van grooter motorvermogen.

Motor	1 R. R. Eagle 360—400 P.K.	3 Sidd. Puma's 3—240 P.K.	3 Sidd. Puma's 3—240 P.K.	1 Rolls Roye condor 600—680 P.K.
Vleugel	Normaal F VII	Normaal F VII	met 17 m² vergroot	Normaal F VII
Betalende last	900 kg	900 kg	900 kg	900 kg
Brandstof voor 5 uur bij 400 P.K.	525 »	550 »	550 »	535 »
Gewicht van standaard toestel leeg met volledige uitrusting	2300 »	2300 »	2300 »	2300 »
Gewichtsvermeerdering	—	850 »	1025 »	165 »
Gewicht totaal	3725 kg	4600 kg	4775 kg	3900 kg
Dragend oppervlak	72 m²	72 m²	89 m²	72 m²
Max. motorvermogen	400 P.K.	720 P.K.	720 P.K.	680 P.K.
Gewicht per m²	52 kg	64 kg	54 kg	54 kg
Gewicht per P.K.	9.4 »	6.4 »	6.65 »	5.75 »
Standaardvermogen (gelijk genomen aan max. vermogen voor standaard toestel)	400 P.K.	400 P.K.	400 P.K.	400 P.K.
Snelheid bij standaardvermogen	155 km/u.	140 km/u.	130 km/u.	152 km/u.
Opmerking	—	Zeer lange start.	—	—

Het resultaat is dus, dat *de driemotorige machine 860 kg zwaarder* is, en een kruissnelheid heeft, welke *ruim 20 km* lager is dan die van de éénmotorige, met ongeveer hetzelfde totaal vermogen.

De tabel III geeft eveneens een overzicht van het slechtere rendement der huidige meermotorige machines.

Als meest kenmerkend getal uit deze tabel moet gereleveerd worden het rendementscijfer, zijnde een cijfer voor het aantal ton/km/uur per 100 P.K., waaronder wordt verstaan het product van de route-snelheid met het aantal tonnen betalenden last, dat per 100 P.K. wordt vervoerd.

Onder route-snelheid wordt daarbij verstaan de gemiddelde snelheid van een machine over eenige tientallen reizen gemeten.

Deze route-snelheid is lager dan de werkelijke kruissnelheid der machine, doordat de tijd voor opstijgen, oriënteeren bij landen, iets omvliegen op de route, en de invloed van den

TABEL III.

Rendement van één- en tweedekkers en één- en meermotorige verkeersvliegtuigen, alle met brandstof voor 650 km. bij kruissnelheid.

Type	Cel	Motor	Aantal	Normaal P.K.	Totaal gewicht	Betalende last	pCt.	Route snelheid.	Ton. km/uur per 100 P.K.
Fokker—F III	Eendekker	Siddeley	1	240	2200	520	23.6	147	31.8
Farman 70	Tweedekker	Renault	1	300	2250	500	22 2	145	24.2
Fokker—F VII	Eendekker	Rolls	1	360	3700	900	24.3	120	30.0
Fokker—F VII	Eendekker	Napier	1	450	4000	1150	28.8	140	35.8
D H 34	Tweedekker	Napier	1	450	3250	625	19.2	155	21.5
Goliath	Tweedekker	Salmson	2	520	3600	520	14.5	110	11.0
Handley Page	Tweedekker	Rolls	2	720	5370	880	16.4	120	14.7
Handley Page	Tweedekker	1 Rolls 2 Siddeley	3	840	5900	800	13.5	120	11.4
Farman Jabiru	Eendekker	Hispano	4	720	5320	650	12.2	165	14.9

Digitized by Google

wind er bij inbegrepen zijn. De route-snelheden zijn die, zooals door de K. L. M. gemiddeld werden vastgesteld.

Van eenige Engelsche tweedekkers ziet u, dat het rendementscijfer terugvalt van 21.5 voor de D. H. 34 met één motor, op 14.7 voor de Handley Page met twee motoren en 11.4 voor de Handley Page met 3 motoren. De viermotorige Farman Jabiru staat met een cijfer van 14.9 gunstiger, doch hier bedenke men, dat dit een ééndekker-machine is.

Het verschil tusschen één- en tweedekkers komt duidelijk naar voren uit de vergelijking van den ééndekker Fokker-F III en den tweedekker Farman 70. Beide machines hebben nagenoeg hetzelfde totaalgewicht en betalenden last, terwijl ook de route-snelheid nagenoeg dezelfde is. In de F III is evenwel een motor van 240 P.K. gemonteerd, terwijl in de Farman daarentegen één van 300 P.K. aanwezig is.

De rendement-cijfers zijn dan ook resp. 31.8 en 24.2.

Uit het bovenstaande zoudt u wellicht de conclusie kunnen trekken, dat ik geen voorstander ben van het meermotorig vliegtuig. *Het tegendeel is echter het geval*, maar ik knoop daaraan de voorwaarde, dat daarbij dan het nuttig effect, d. w. z. de betalende last per P.K. *evenredig* is, of op *zijn minst niet ongunstiger*, dan dat, hetwelk thans met één-motorige toestellen bereikbar is.

Zijn wij eenmaal zoo ver, dat wij meermotorige toestellen met een rendabelen nuttigen last kunnen bouwen, welke, met zulk een rendabelen last met ⅔ der aanwezige motorsterkte onder alle omstandigheden nog kunnen vliegen, zoodat dan een werkelijke veiligheidsfactor aanwezig is, *dan* is het méérmotorige vliegtuig ook het aangewezen vliegtuig voor vluchten *over* zee of onherbergzaam gebied, waar noodlandingen onvermijdelijke katastrophen of het algeheele verlies van het toestel met zich brengen.

Ik ben er van overtuigd, dat in de toekomst een luchtverbinding, waarbij *zoowel overdag* als *'s nachts* doorgevlogen moet worden, *alleen* met méérmotorige toestellen tot stand te brengen is.

Het bewijs van de juistheid van mijn betoog wordt gegeven door de uiterst gunstige bedrijfsresultaten der K. L. M. over de laatste 4 jaren, met éénmotorige vliegtuigen, waaruit blijkt, *dat de veiligheid van het luchtverkeer reeds zeer hoog is*, en op zichzelf niet het gebruik van meermotorige vliegtuigen ten koste der toch reeds geringe rentabiliteit noodzakelijk maakt.

Op 14.800 vlieguren kwamen in totaal slechts 4 acute noodlandingen voor. Ueberhaupt kwamen er slechts 5 noodlandingen voor, waarbij het toestel werd beschadigd, doch niemand werd gekwetst.

Dit geeft één noodlanding met schade op bijna 3000 uur of omgerekend op den afgelegden afstand één panne op de 430.000 km of bijna 11 maal den omtrek van de aarde.

Dergelijke getallen bewijzen m. i. voldoende, dat het luchtverkeer als modern veilig verkeersmiddel op den goeden weg is, en als bewijs daarvan wil ik gaarne wijzen op de enorme praestaties van verkeersvliegtuigen bij de groote overlandvlucht van 2400 mijl aan één stuk in Amerika met de Fokker F IV uitgevoerd, en op de *schitterende* praestaties van onze Holland—Indië-vliegers met de F VII.

Gaarne wil ik u nog eenige lichtbeelden omtrent dit moderne verkeersmiddel vertoonen (fig. 18—25).

Ik heb mij uit den aard der zaak zeer moeten beperken en slechts enkele punten kunnen aanstippen, waarop ik gaarne nader ware ingegaan, doch ik hoop ondanks dat, er in geslaagd te zijn, uw belangstelling voor de techniek van het vliegtuig nog te hebben verhoogd.

Juist, waar het vliegtuig zoo zeer staat in het middelpunt der publieke belangstelling, is het zoo wenschelijk voor de verdere ontwikkeling van het luchtverkeer, dat de voorlichters van het publiek op technisch gebied, m. a. w. de technici in het algemeen aan dezen tak der techniek hun algeheel interesse schenken. Ik ben u dankbaar, dat u mij de gelegenheid hebt geschonken, om een steentje bij te dragen tot het verlevendigen daarvan en ik hoop, dat wat u hedenmiddag te Schiphol zult zien, uw vertrouwen in de luchtvaart nog zal versterken.

Beraadslaging.

Het lid **J. G. Schuuring.** Ik zou den geachten spreker willen vragen, of hij al een middel gevonden heeft om het oorverdoovend lawaai in de vliegtuigen tegen te gaan. Dat maakt de reis niet bijzonder aangenaam, vooral niet als het een reis van dagen betreft.

Het eerelid **A. H. G. Fokker.** Ik kan u antwoorden, dat er in deze richting wordt gewerkt en dat er de volle aandacht aan wordt geschonken. Ik zou u bijna willen vragen, komt u vanmiddag maar eens ons nieuwe vliegtuig zien, dan kunt ge u zelf overtuigen. Ik heb het twijfelachtig genoegen gehad om in Amerika 's nachts veel in stalen wagens te reizen. Het lawaai is minstens even onaangenaam als in onze tegenwoordige vliegtuigen. Nu geven de twee-motorige vliegtuigen, waarbij de motoren aan beide zijden van de kajuit geplaatst zijn, wel aanleiding tot oorverdoovend lawaai, dat zeer onaangenaam is; maar even goed als de vroegere automobielen levenmakers waren, terwijl de tegenwoordige geruischloos zijn, even goed kunt u er van overtuigd zijn, dat op den duur de vliegtuigen steeds geruischloozer zullen vliegen. Absolute geruischloosheid is niet te bereiken, trouwens met geen enkel verkeersmiddel, dat een groote snelheid moet ontwikkelen is dat mogelijk. Maar u moet ten slotte ook iets over hebben voor de snelheid. U kunt niet alles tegelijk verlangen. Ik geef toe, dat het monotone geluid niet zoo aangenaam aandoet. Omgekeerd wil ik zeggen, dat het een aangenamer stimulans is, om in slaap te komen, dan het plotseling stooten en rangeeren en remmen, hetgeen u bij de moderne treinen hebt. Ik wil u dat uit de practijk bewijzen. Een koerier, die tusschen Moskou en Koningsberg reist en deze reis 63 maal gemaakt heeft, heeft mij gezegd, dat hij nooit zoo lekker slaapt als gedurende zoo'n reis. Hij moet 7 uur in het toestel zitten.

Maar dit neemt niet weg, dat wij, als constructeurs, onze volle aandacht er aan schenken, om het geluid zooveel mogelijk te verminderen.

Het lid jhr. ir. **C. E. W. van Panhuys.** Naar aanleiding van een der getoonde lichtbeelden zou ik gaarne het oordeel van den heer Fokker vernemen over de nonstop-flight dwars over de Vereenigde Staten van Noord-Amerika, van Los Angeles naar New-York.

Uit beschrijvingen in Amerikaansche tijdschriften bleek, dat aan een vlucht zonder tusschenlanding over zoo grooten afstand bezwaren waren verbonden. Men is toch genoodzaakt een groot gewicht aan brandstof mede te nemen, waardoor de „lift" vermindert en dus het bereiken van een voldoende hoogte om over de Rocky Mountains te komen bezwaarlijk wordt; verder is men afhankelijk van de soms zeer uiteenloopende weersgesteldheid aan beide zijden van zulk een groot continent, zoodat eerst na langen tijd wachtens de vlucht gewaagd kon worden.

Men vraagt zich dan af of dergelijke lange vluchten wel economisch zijn.

Het eerelid **A. H. G. Fokker.** Ik kan hierop antwoorden, dat die groote vlucht ondernomen is alleen om een wereldrecord te krijgen en dat het in geenen deele de richting is, waarin het luchtverkeer zich zal ontwikkelen. Om *dezelfde* reden, als men op lange trajecten rijdend met de snelheid van sneltreinen, de locomotieven op korte afstanden uitwisselt, zoo zal men bij het normale luchtverkeer ook geen enorme afstanden afleggen zonder tusschenlandingen te nemen. Het is niet economisch, als u om de 10 uur kunt landen, het om de 28 uur te doen.

In de luchtroute naar Indië zult u b.v. étappes krijgen van 6uur, waarna de passagiers wat kunnen wandelen of zoo. Men kan niet van hen verlangen, dat zij 10 dagen in een vliegmachine zitten zonder onderbreking. Alleen, wanneer men over zee naar Amerika zal willen vliegen, dan zal het wel noodzakelijk zijn, dat men 15 à 18 uur in de vliegmachine blijft zonder onderbreking. Maar die toestellen bestaan nog niet. Doch ik geloof wel, dat over 10 jaar de toestellen zoo zullen worden gebouwd, dat er genoeg betalende last meegenomen kan worden, zoodat het toch nog economisch is. Daarbij komt, wanneer u van hier naar Amerika zult kunnen vliegen, zult u daar zooveel voor *kunnen* betalen, dat er voldoende uitgehaald wordt, omdat de te vervoeren last dan ook betaald wordt naar evenredigheid van de voordeelen van het snelle reizen, even zoo goed als u voor een telegram naar Indië f 2.50 per woord betaalt, wat u gaarne doet, daar het er zoo snel is.

Het lid ir. **W. J. Burgersdijk.** Ik had den heer Fokker willen vragen, wat hij denkt van de ontwikkeling van het vliegtuig, dat verticaal stijgt en daalt. Ik meen dat de ontwikkeling van het vliegtuig in die richting van groote beteekenis kan zijn voor het luchtverkeer. Ik zou hem willen vragen, of

Digitized by Google

hij meent dat in die richting veel te verwachten is en, zoo ja, of dit spoedig zal zijn.

Het eerelid **A. H. G. Fokker.** Verwacht u van mij een antwoord op het vraagstuk: hélicoptère, of alleen een beantwoording van de vraag, of de ontwikkeling van het vliegtuig in deze richting gaat.

Het lid ir. **W. J. Burgersdijk.** Of zij zich in deze richting zal ontwikkelen.

Het eerelid **A. H. G. Fokker.** Een groot bezwaar voor het luchtverkeer is het feit, dat het vliegveld op te grooten afstand ligt van het centrum van de stad, waardoor b.v. op korte afstanden, dus een vliegduur van b.v. 3 of 2 uur, te veel tijd verloren gaat om het veld te bereiken. Dit is alleen bij den hedendaagschen stand der techniek te vervangen, door een goede verbinding te maken tusschen het centrum van de stad en het vliegveld. In New-York is die verbinding buitengewoon goed, door het aanleggen van een tunnel. Maar in Amsterdam is die, met het oog op de Leidschestraat en de Overtoom-sluis, buitengewoon slecht. Hetzelfde geldt voor Parijs en Londen. Zoolang naast een goed georganiseerd luchtverkeer, niet een goed georganiseerde snelverbinding van het centrum van de stad naar het vliegstation bestaat, zal dat een handicap blijven.

In verband hiermede zoudt u ook kunnen vragen: zullen de vliegvelden dan ook gebruikt worden door Jan en alleman, op kleine afstanden? Als het vliegen zich zóó ontwikkelt, dat het veel beoefend zal worden, zullen wij daarvoor vliegvelden moeten hebben om dat groote aantal op te kunnen bergen: een soort garages, zooals wij die hebben voor de auto's. In Amerika moeten de menschen, die met een auto de stad in komen, aan den rand van de stad hun auto achter laten en met andere middelen van vervoer naar het centrum gaan, omdat de aandrang van dit middel van vervoer te groot wordt. De garages zijn dan ook niet in het centrum gebouwd.

Het gebruiken van groote vliegvelden zal altijd noodzakelijk blijven, vooral als men veel vliegtuigen krijgt. Ook al zal men langzamerhand minder terrein noodig hebben, toch zullen de velden vrij groot moeten zijn. Wij zijn nog niet zoover, dat men heel kleine velden kan gebruiken.

Er wordt gewerkt, over de geheele wereld, aan het probleem van de hélicoptère. Dat is een vliegtuig, dat loodrecht van de plaats op kan stijgen en dat tegelijk een groote horizontale snelheid kan bereiken. Maar dit is een probleem, waarmede vele kopstukken zich nog zullen bezig houden, om het te kunnen oplossen. Een eerste vereischte is, dat de motor veel lichter moet worden, om dat te kunnen bereiken. Ook andere moeilijkheden zijn verbonden aan de oplossing van dit probleem, n.l. de kwestie van de bestuurbaarheid en de horizontale snelheid.

Maar ook al werd de hélicoptère zoo goed, dat iedereen hem als een fiets zou kunnen gebruiken, dan nog zouden er regelingen getroffen moeten worden, omdat er ten slotte voor *ieder* verkeersmiddel regelingen getroffen moeten worden, zoodat u m. i. nooit van het inrichten van een garage of behoorlijk vliegveld zult kunnen afstappen. Maar dan blijft het absoluut noodzakelijk, dat er een goede verbinding van de stad naar het vliegveld gemaakt wordt.

Het lid ir. **J. A. Lambrechtsen.** Een van de grootste gevaren van het vliegen is het plotseling optreden van mist. Het eenige ongeluk, dat gebeurd is op de K. L. M. was ten gevolge van mist. Ik zou nu willen vragen, of er geen toestellen uitgevonden zijn, waardoor het den bestuurder mogelijk wordt gemaakt zijn horizontale en verticale richting te bepalen in den mist?

Het eerelid **A. H. G. Fokker.** Inderdaad de eenige handicap is de mist. Alleen het eigenaardige is, dat men het ons veel meer kwalijk neemt dat men niet in den mist kan vliegen, dan dat men het de groote stoomers kwalijk neemt, dat zij niet in den mist kunnen varen. Als er een ontzettende storm is, zóó, dat de booten niet aan den Hoek van Holland binnen kunnen loopen, dan zijn het de vliegtoestellen van de K. L. M., van Londen naar Amsterdam, die vliegen. Wij hebben meer bereikt, dan vele andere verkeersmiddelen, die afhankelijker zijn van het weer dan de vliegtoestellen. Maar u hebt volkomen gelijk, dat de mist groote bezwaren oplevert. Doch waar de draadlooze telegrafie zulk een kolossale vlucht neemt en zich ontwikkelt met zoo groote zekerheid, daar zal het in de toekomst practisch mogelijk zijn blind te vliegen, n.l. ten gevolge van zoo nauwkeurige oriënteering, dat wij geen andere oriënteeringsmiddelen meer noodig hebben, zoodat wij onze vliegtuigen als het ware op de gewenschte plaats kunnen brengen op 1 m nauwkeurig. Ik ben overtuigd, dat wij zoover zullen komen; op dezelfde wijze als het draadlooze peilen bij de navigatie veel gebruikt wordt om de schepen de haven binnen te krijgen. Wij hebben al draadlooze bakens, waardoor wij steeds onafhankelijker worden van den mist.

Op den duur zullen wij met het vliegtuig ook onafhankelijk worden van den mist. Maar ons verkeersmiddel is nog zeer jong. Ik geloof dat er geen een verkeersmiddel is in de geheele wereld, dat binnen zoo korten tijd aan verschillende eischen heeft voldaan als het vliegtuig.

Zooals ik zooeven reeds opmerkte, ligt de veiligheid van het luchtverkeer niet alleen in het toestel, maar in de organisatie. Het vliegen in mist, of het geraken in mist, kan alleen door een goede organisatie vermeden worden, omdat het niet noodig is in den mist te geraken, b.v. door het voeren van draadlooze telefonie en telegrafie, waardoor het weerbericht den piloot kan bereiken en ongevallen voorkomen worden. Een ongeval als bij de K. L. M. gebeurd is, zal in de toekomst vermeden kunnen worden. Het zal niet noodig zijn dergelijke risico's te loopen.

Wat aangaat de mogelijkheid om in den mist te vliegen, er bestaan een groot aantal toestellen, die den bestuurder in staat stellen, op het toestel zijnde, de horizontale beweging steeds te kunnen controleeren. Wij hebben daarvoor verschillende instrumenten, die steeds aangeven, wat het toestel doet. Maar ik persoonlijk neig meer tot de overtuiging, dat het daarin gezocht moet worden, dat de verkeerstoestellen veel grooter automatische stabiliteit moeten bezitten dan zij hebben. Ik geloof, dat er in die richting veel te vinden is. Ik herinner aan mijn eerste toestel, dat ik in 1911 gebouwd heb; dat was automatisch zeer stabiel. Er waren maar twee sturen aan, maar door steeds grooter snelheid en gemakkelijker bestuurbaarheid te eischen, is men daarvan weer afgekomen, omdat het andere nadeelen had. Men zal in die richting toch weer terug moeten komen, n.l. dat men de toestellen zelf een grootere automatische stabiliteit geeft. In deze richting wordt gewerkt, om ook die laatste hinderpalen voor de aviatiek uit den weg te ruimen.

Het eerelid **R. W. Dana.** With a view to the crossing of the Atlantic for commercial aeroplanes, the question arises, whether it would not be possible to station ships on the route, on which aeroplanes could alight and with facilities to re-fuel the machines and to help them, generally. I would like to hear mr. Fokker's opinion on this subject.

Het eerelid **A. H. G. Fokker.** In reply to the question of mr. Dana I can say, that already we have aircraft carriers, being ships, with a large platform, on which the aeroplanes can land and start. Those ships have been built specially for the Navy of the big countries and it would be exceedingly difficult to make the necessary arrangements on an ordinary ship, as this means making a complete structure over the whole of the ship.

Het eerelid **R. W. Dana.** Oh, yes, but I mean new ships to be built for the purpose.

Het eerelid **A. H. G. Fokker.** Yes, but I think, when the time comes, that we will really have air-traffic to cross the Atlantic, we will have aeroplanes that do not need any ships to help them.

Het lid ir. **A. G. von Baumhauer.** Met het oog op de meermotorige vliegtuigen heeft de heer Fokker een tabel laten zien, waarbij vergeleken werd de F VII met andere één-motorige toestellen en ook met de buitenlandsche meer motorige vliegtuigen. Het is moeilijk op het oogenblik die zaak goed critisch te bekijken in dezen korten tijd. Ik hoop dus in staat te zijn die tabel later te bestudeeren. Maar als eersten indruk mag ik deze wel noemen, dat het lijkt, dat die vergelijking van de F VII met verschillende meer-motorenvliegtuigen, eenigszins eenzijdig is en zeker voor aanvechting vatbaar. Ik zou willen wijzen op het feit dat die buitenlandsche toestellen ook in hun één-motorigen vorm in rentabiliteit niet vergelijkbaar zijn met de F VII. De getoonde tabel is wel een

Digitized by Google

bewijs voor de moeilijkheid, niet voor de onmogelijkheid, van het maken van geschikte meer-motorige toestellen. In verband hiermede zou ik wel mijn vermoeden willen uitspreken, dat de heer FOKKER, met zijn organisatie, wel in staat is een meermotorig toestel te bouwen, dat economisch is.

Een ander punt. Er werd gevraagd, wat de heer FOKKER denkt van de hélicoptère. Hij heeft zich met een paar vage woorden daarover uitgelaten. Wat de hélicoptère voor voordeelen zal kunnen opleveren, is moeilijk nu uit te maken. Dit is een probleem, dat onderzocht moet worden. Er wordt geëxperimenteerd in die richting. Ik kan wel zeggen, tot ons groot genoegen, dat de heer FOKKER de proefnemingen op dit gebied in ons land steunt; dat hij, evenals andere fabrikanten, daarin medewerkt, en wel door gratis voor die onderneming af te staan een speciaal daarvoor gemaakte romp van stalen buizenconstructie. Dit is wel een bewijs, dat de heer FOKKER in dit probleem iets ziet. Ik maak van deze gelegenheid gebruik, den heer FOKKER in het openbaar daarvoor dank te zeggen.

Het eerelid **A. H. G. Fokker.** De heer VON BAUMHAUER heeft volkomen gelijk. Iedere vergelijking gaat mank. Het is onmogelijk om een vergelijking te maken, die juist is in het bijzonder met verkeersvliegtuigen. Ik kan op het oogenblik niet in alle details gaan, doch zal dat later wel eens doen. Maar op het oogenblik spreken voor mij de resultaten. Als ik die cijfers voor mij zie van de werkelijke economische resultaten, van het aantal kg, dat de buitenlandsche toestellen vervoeren en de onze, dan is dit een factor, die niet weg te werken is. Hoe die ontstaat, weet ik niet. Maar ik ga op de feiten af.

Ik heb *uitdrukkelijk* gezegd, dat ik *niet* tegen de driemotorige vliegtuigen ben en dat ik *zeer zeker* in de mogelijkheid geloof, om die te bouwen. Wij zijn in die richting aan het werk. Maar dat neemt niet weg, dat ik mij niet kan vereenigen met de wijze, waarop tegenwoordig getracht wordt met alle geweld de meermotorige vliegtuigen te willen gebruiken en daarbij de zeer hooge economie, die wij reeds bereikt hebben, weder op te geven. Wanneer u de cijfers ziet van onze toestellen van 31 en die van andere met 11 en 14, dan zijn dat zulke sprekende cijfers, dat niemand die onderste-boven kan praten.

Wat betreft de hélicoptère, kan ik niet anders dan mij zeer voorzichtig uitdrukken. Ik heb het bouwen van die eerste hélicoptère in Nederland en het ontwerp van den heer VON BAUMHAUER ten zeerste gesteund, omdat ik de overtuiging heb, dat iets, waarin een probleem zit, waarmede de geheele wereld zich bezig houdt, en waar ook practisch nut van te verwachten is, moet gesteund worden. Dat het probleem moeilijk is, weten wij, en ook, dat het wel oplosbaar is. Daarom steunen wij het. Hoe wij die oplossing kunnen maken, misschien in combinatie met de bestaande vliegtuigen, dat moet de toekomst leeren. In ieder geval heeft het groote militaire waarde. Het gevolg hiervan is, dat de Engelsche Regeering ik geloof ¼ millioen pond sterling heeft ter beschikking gesteld voor de oplossing van dit probleem. Ik juich het zeer toe, dat er ook van andere zijde — niet alleen van de interne menschen, die er iets van weten — maar ook van andere industrieele zijde, van verschillende corporaties aan den heer VON BAUMHAUER steun is verleend, om die proefnemingen te kunnen doen. Wij hebben even goed als anderen een kans om in het buitenland iets te praesteeren met die constructie; waarom zouden wij die kans niet wagen? Dat zijn wij aan onzen naam verschuldigd als ondernemende Hollanders.

Het eerelid ir. **R. A. van Sandick.** algemeen secretaris. Mijnheer de Voorzitter, u heeft straks den heer MONDT toegesproken en gewezen op het systeem, waarbij alle literatuur decimaal werd ingedeeld. Op het oogenblik is het met het oog op de vliegtuigtechniek, wel interessant te weten, op welke manier de literatuur over dit onderwerp volgens het stelsel van DEWEY werd ingedeeld. Misschien kan de heer FOKKER dit mededeelen. Indien hem dit echter niet mogelijk is, zou dan de heer MONDT deze vraag willen beantwoorden?

Het eerelid **A. H. G. Fokker.** Het interesseert mij zeer van den heer MONDT te vernemen, op welke wijze dat mogelijk zou zijn. Wij hebben getracht te verzamelen, wat te verzamelen is, maar een speciale lijn zal ik met genoegen adopteeren.

De heer **P. L. A. Mondt.** Ik kan u mededeelen, dat de literatuur over de luchtvaart bij het Instituut is ingedeeld onder 629.13.

Het lid **A. Witholt.** De heer FOKKER sprak van den ondernemenden Hollander. In den laatsten tijd worden er proeven genomen met het kleine vliegtuig. Mag ik misschien hieraan de vraag vastknoopen: wat wordt in het algemeen in luchtvaart-technische kringen verwacht van het kleine vliegtuig, zonder het oog te hebben op die kleine machine, waarmede gewerkt wordt?

Het eerelid **A. H. G. Fokker.** U verlangt antwoord of het kleine vliegtuig er komen zal. Het is heel moeilijk, om mijn persoonlijke meening hieromtrent geheel ter zijde te houden. Ik kan u daarover alleen deze persoonlijke meening mededeelen.

Ik wil beginnen, met iets te vergelijken. Wij hebben de motorfiets. Het is mogelijk met een motorfiets op den vlakken weg zich voort te bewegen met ¾ P.K., misschien wel met ½. Maar in het algemeen koopen de menschen een motorfiets òf om zich daarmede snel te vervoeren, òf uit een sportief oogpunt, zoodat het minimum aantal paardekracht is 2 à 3, en voor sportief doel wel met 7, 14, 20. Dan krijgt het pas attractie, want dan wordt het gevaarlijk.

Hetzelfde geldt voor het kleine verkeersvliegtuig. Wij kunnen vliegen met 5 à 6 paardekracht. Maar ik geloof niet, dat die vliegtuigen met geringe paardekracht een practische bruikbaarheid zullen hebben. Die kunnen n.l. niet snel wegkomen, niet snel starten, niet snel vliegen. Men is er toe gekomen, het vermogen te verhoogen. Men is gekomen op een sterkte van 30 P.K. per persoon. Dat geeft een verhouding, waardoor men geen onnoodig groote landingsterreinen moet hebben, en een toestel, waarmede men kan stijgen en vliegen. Maar een andere kwestie is, zal men die veel kunnen gebruiken. Zoolang men niet met een vliegtuig ergens voor zijn plezier kan gaan theedrinken (naar Zandvoort b.v., dat is de eenige plaats waar je voor je plezier heen kunt vliegen) is er niet veel mogelijkheid die toestellen te gebruiken. Dat is de hoofdreden, dat zij eigenlijk geen afzetgebied vinden. Ook hebben die één-persoons kleinere vliegtuigen het bezwaar, dat men niemand kan meenemen, zoodat men niet voor zijn plezier gaat vliegen. Wanneer u ziet, hoevelen er op een duozitting van een motorfiets zitten, dan zult u begrijpen, waarom de bouwers van kleine vliegtuigen geneigd zijn een tweede plaats er bij te maken, n.l. om iemand mee te kunnen nemen. In de lucht is het vervelend, omdat, als men eenmaal het sturen kent, het zoo gemakkelijk is, dat het in het geheel geen arbeid van de hersens vordert. Op een auto moet je opletten, op een motorfiets ook. Maar wanneer je alleen zit in een goed gebouwd éénmotorig klein vliegtuig, en je zit op 100 m hoogte, dan verveel je je dood.

Dat moet niet verkeerd uitgelegd worden, dat ik misschien in de verre toekomst geen gebruiksmogelijkheid zie voor het kleine vliegtoestel. Wanneer ten slotte de mogelijkheid en de noodzakelijkheid er is, om snel één persoon te vervoeren tusschen twee afstanden, zal dat wel gaan, wanneer men alle mogelijke faciliteiten heeft van garage, vliegveld, enz., zoodat het dan heel goed mogelijk zal zijn, dat men in de verre toekomst dat éénmotorig kleine vliegtoestel kan gebruiken. Evenmin als men een auto kan gebruiken in landen, waar men geen benzine kan krijgen, waar geen garages zijn, evenmin zult u het kleine vliegtuig kunnen gebruiken, als men er die faciliteiten niet heeft.

Het lid ir. **Z. S. Beyl.** De heer FOKKER heeft voornamelijk gesproken over het luxebedrijf, als zoodanig meen ik het tegenwoordig luchtverkeer te mogen beschouwen. Maar ik zou er op willen wijzen, dat het vliegtuig ook voor industrieele doeleinden zijn nut heeft, b.v. in den mijnbouw. Wanneer men b.v. goud heeft te vervoeren door de Argentijnsche Pampa vanaf de Cordilleeren-grens naar het spoorwegstation over een afstand van ca. 350 km, dan weet ik bij ondervinding dat men zich alles behalve zeker gevoelt. Thans verdient het aanbeveling te overwegen zulks met een vliegmachine te doen.

Er schijnen in Noord-Amerika volgens *The Engineering and Mining Journal Press* — Vol. 116, No. 19, van ADR. VAN MUFFLING — inderdaad reeds voor industrieel gebruik bij den mijnbouw vliegtuigen toegepast te worden. Ook in Alaska en Canada heet het, dat zulks geschiedt. Dan is er nog iets anders. Het kan bij zoo'n mijn voorkomen, dat de manschappen werken op 3500 m boven zee. Daar moet men huizen voor bouwen,

Digitized by Google

terwijl op een afstand van 20 km men in het dal kan zitten 1000 m boven zee. Wanneer men nu geregeld zoo'n vliegmachine heen en weer kon laten vliegen, zou dat werkelijk iets zijn om over te denken. Deze vraag is mij positief voorgelegd. Ik zou gaarne willen weten, bestaan er cijfers, waaruit een mijningenieur, staande buiten het vlieggebied, toch eenigszins beoordeelen kan, of men op economische wijze in deze richting iets bereiken kan.

Het eerelid **A. H. G. Fokker.** Ik heb misschien wel wat meer de aandacht gevestigd op het luxe-vervoer, maar ik wilde juist, in aansluiting aan wat ik releveerde omtrent het gebruik door de post van vliegtuigen, er op wijzen, dat verschillende andere ondernemingen steeds meer en meer gebruik van het vliegtuig gaan maken. De couranten- en tijdschriften b.v. maken er hoe langer hoe meer gebruik van. De filmondernemingen in Amerika en elders gebruiken het ook reeds om hun actualiteiten te vervoeren. De luchtfotografie is een bedrijf, dat zich buitengewoon ontwikkelt. Het is op het oogenblik mogelijk door middel van het gebruik van speciale camera's, kaarten te maken van geheel onbegaanbare oorden, n.l. door ze fotografisch op te nemen en topografisch vast te leggen. In Amerika wordt het vliegtuig behalve daarvoor, commercieel gebruikt, om de groote boschbranden te controleeren, met groot succes. Het bedrag, dat gespaard wordt, doordat boschbranden tijdig gelocaliseerd worden, is buitengewoon.

Het vliegtuig wordt verder in veel ondernemingen gebruikt, speciaal juist in den mijnbouw. Wij bewerken op dit oogenblik een vrij groot project, voor een goudmijn, waar de afstand slechts 150 km is, maar waar ten gevolge van verkeersmoeilijkheden het normale verkeer 5 à 6 weken vordert, omdat er n.l. stroomversnellingen te passeeren zijn.

In die richting ontwikkelen zich de markt en de aanvragen voor het gebruik van vliegtuigen met den dag. Ik geloof, dat het een van onze belangrijkste afzetgebieden voor de toekomst wordt. Het eenige, wat zich nog niet zoo ontwikkeld heeft, is de kennis van heel veel ondernemingen omtrent hetgeen een vliegtuig praesteeren kan. Ook moet een vliegtuig voor zulke speciale doeleinden, speciaal geconstrueerd worden. Even goed als u vrachtauto's hebt en electrische wagens en kipwagens, enz. enz., zal men voor ieder doel een speciaal vliegtuig moeten ontwerpen. Er zijn reeds toestellen gebouwd, die uitsluitend voor vrachtvervoer zijn bestemd. Zoo hangt het type van het toestel, dat in de ondernemingen kan worden gebruikt, uitsluitend af van het beschikbare landingsterrein. Hoe grooter die terreinen zijn, hoe grooter de lasteenheid, die men er in kan laden. Op het oogenblik kan die last 1000 kg zijn met een éénmotorig vliegtuig. Ik zou u niet aanraden, meer-motorige vliegtuigen daarvoor te gebruiken, omdat die tot nog toe niet economisch genoeg zijn. In ieder geval ben ik gaarne bereid, als de heeren dat wenschen, in deze richting alle mogelijke inlichtingen te geven. Ik kan u zeggen, dat er dus reeds veel gebruik gemaakt wordt van het vliegtuig in de industrie, ofschoon er nog zeer veel streken zijn, b.v. in de olievelden ergens in Kansas, waar men, hoe uiterst bruikbaar het vliegtuig daar juist zou zijn, nog steeds het vliegtuig als een eigenaardig luchtverschijnsel beschouwt, niet als een economisch bruikbaar verkeersmiddel.

De president ir. **J. J. Stieltjes.** Indien niemand meer het woord verlangt, dan wensch ik u, mijnheer Fokker, hartelijk dank te zeggen voor de gelegenheid die u ons gegeven hebt u als spreker te hooren. Het is voor velen een vreemd en nieuw veld, de vliegtechniek. Onder de Nederlandsche ingenieurs zijn er betrekkelijk maar weinigen, die zich daarmede bezig houden. Maar uit de vele vragen, die tot u gericht zijn, kunt u wel de conclusie trekken, dat er in de ingenieurswereld zeer veel belangstelling is voor het vraagstuk van de vliegtechniek. Er bestaat nog wel geen afdeeling in het Kon. Instituut van Ingenieurs hiervoor, maar ik ben overtuigd, dat die over eenige jaren er wel komen zal. U hebt ons zeer veel interessants medegedeeld. Vooral door de wijze, waarop u dat hebt gedaan, van tijd tot tijd doorspekt met eenige humoristische opmerkingen, is het een genoegen geweest, u aan te hooren.

Ik dank u zeer.

Naschrift van het eerelid Fokker.

De toevallige omstandigheid dat deze voordracht eenige maanden later gepubliceerd wordt dan zij werd gehouden, geeft mij een ongezochte gelegenheid nog iets toe te voegen aan hetgeen ik omtrent het 3-motorig vliegtuig zeide, waardoor tevens een antwoord wordt gegeven op een uiting van den heer Von Baumhauer gedurende de discussie.

Kort na het houden van deze voordracht naar Amerika vertrokken, kwam ik daar tot de conclusie, dat de omstandigheden, waaronder, zooals ik in mijn lezing opmerkte, het 3-motorig vliegtuig absoluut wenschelijk is, n.l. langdurige vluchten bij nacht over terrein, dat zich niet tot noodlandigen eigent, zich aldaar thans reeds voordoen.

Op grond hiervan deed ik dadelijk een 3-motorig vliegtuig uitvoeren, als verdere ontwikkeling van het F VII-type. Evenwel — en dit houdt nauw verband met hetgeen de heer Von Baumhauer opmerkte — heb ik daarbij gestreefd naar de meest economische oplossing, door gebruik te maken van luchtgekoelde motoren, waardoor het mogelijk werd, dat, mede in verband met een vereenvoudiging der constructie, het leeggewicht dezer 3-motorige machine F VII-3 m. volledig uitgerust slechts 2150 kg bedroeg, terwijl een nuttige last van 1400 kg wordt gedragen. De machine heeft ook op 2 motoren nog een behoorlijk stijgvermogen en kan horizontaal vliegen op slechts 2 motoren op sterk verminderd aantal omwentelingen, terwijl zij, op slechts één motor vliegend, zeer weinig hoogte verliest.

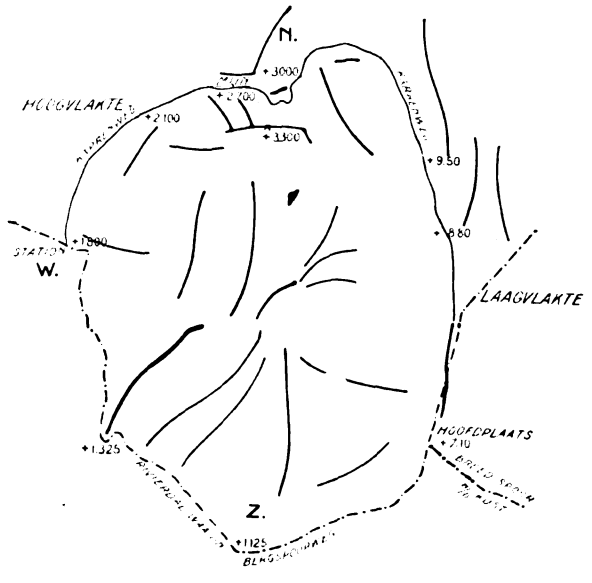
De bedoelde machine werd spoedig na haar vervaardiging te Amsterdam naar Amerika verscheept, waar zij met groot succes een tocht van 3000 mijl, o. m. de door Ford georganiseerde betrouwbaarheidsvlucht, heeft verricht.

Opmerking van het lid ir. Z. S. Beyl naar aanleiding van de beraadslaging over de voordracht Fokker.

Het lid ir. Z. S. Beyl schijft d.d. 30 Maart 1925: Gevolg gevende aan het aanbod van ons eerelid Fokker, om mij voor een concreet geval te willen inlichten, gedaan bij de voorafgaande gedachtenwisseling, waarbij ik de vraag stelde, of men ook niet bij kleinen afstand maar bij continu bedrijf vliegtuigen zou kunnen toepassen, b.v. bij mijnen, verzoek ik daarvan in den vorm van een toevoeging aan de discussie te mogen gebruik maken. Ik acht het volgende eenerzijds voor belang van de mijningenieurs in het algemeen, in het bijzonder voor de jongeren, anderzijds kan het voor de Ned. vliegtuigindustrie een nieuw gezichtsveld openen.

Luisterende naar den heer Fokker, kwam het bij mij op, dat voor het onderstaande geval het vliegtuig waarschijnlijk een oplossing zou hebben kunnen geven (fig. 1).

Situatie van een zilver loodmijn waarbij het vliegtuig waarschijnlijk een oplossing geeft.



Schaal 1 : 1.000.000.
Fig. 1.

Het geval is aldus: Zilverloodmijn op 2700 m b.z. Verbinding met het spoorwegnet westwaarts langs 35 km zandigen autoweg met smalspoor-station U op + 1800 m en oostwaarts langs een langeren meer moeilijken weg naar de hoofdplaats op + 710 m. Aansluiting met spoorweg door nevenspoor is

Digitized by Google

voor een mijn in het algemeen niet raadzaam, omdat men nog niet verzekerd is, dat er zooveel erts aanwezig zal zijn, die duren spoorwegaanleg wettigt, omdat de kosten er van ook zullen moeten worden geamortiseerd door het reeds aangetoonde aanwezige erts. Het laatste is eveneens het geval voor raillooze electrische tractie naar U of voor een luchtkabelspoor over het gebergte naar de laagvlakte tot een punt aan den spoorweg ten noorden der hoofdplaats.

Men is dus aangewezen op auto-tractie. Deze voor zich lokt naar station U. Indien men evenwel overweegt, dat het vervoer van U naar de hoofdplaats, zijnde een afstand van 90 km, de helft kost van het vervoer van die hoofdplaats naar de kust, d. i. circa 1000 km, alsook, dat de overlading van het smal- op het breed spoor verliezen meebrengt, dan is men geneigd over het gebergte heen naar de hoofdplaats per auto te vervoeren, wat extra kosten, o. a. aan onderhoud van wegen, meebrengt. Een en ander is voldoende om te doen zien, dat bijkomende kosten hoog kunnen zijn en de vraag doet zich voor of het vliegtuig hier geen besparing kan geven.

Ik vraag mij af, of een vliegtuig, voorzien van een ertsbak met een bodem als onderlosser, opstijgende na lading op 2700 m hoogte, vliegende over het hoogste punt der route — 3000 m — om daarna in zweefvlucht te dalen tot vlak bij den grond nabij den spoorweg, d. i. een afstand van 40 à 50 km, in dit geval zijn erts kan laten vallen en zonder stoppen naar de mijn terug kan vliegen, en wat zulks globaal wel kosten zou? Het schijnt inderdaad een zeer aanlokkelijk vervoermiddel. Indien men dan daarnaast bedenkt, dat men alle hulpmiddelen met het vliegtuig naar de mijn brengen kan, dan wordt oogenschijnlijk de toepasbaarheid nog aannemelijker en wel bij een gebruik *op korten afstand*.

Mijningenieurs staan somtijds voor zonderlinge transportvraagstukken. Zij kunnen zich daarbij moeilijk uitsluitend op eigen oordeel verlaten, indien men daarbij tevens verwacht een grondige kennis van het vervoermiddel in al zijn onderdeelen. Evenmin echter kunnen zij zich wenden tot specialiteiten, om hen te raden bij het doen hunner keuze, want die zijn zonder uitzondering zoodanig gespecialiseerd, dat ze geneigd zijn, althans kunnen zijn, om hun vervoermiddel als het bij uitstek bruikbare te beschouwen.

Wat hebben mijningenieurs dus te doen? Zich op de hoogte te stellen van de economische uitkomsten van het gebruik van elk soort vervoermiddel, dat in aanmerking komen kan, en sedert de lezing van Fokker. geldt thans voor mij ook het vliegtuig daartoe. Vandaar mijn verzoek om voorlichting.

Ik maak van de gelegenheid gebruik om de aandacht van den vliegtuigfabrikant te vestigen op andere eventueele toepassingsmogelijkheden, eveneens op kleinen afstand, van zijn fabrikaat bij den mijnbouw. Indien men zich herinnert, hoe de Amerikanen zich gespecialiseerd hebben in „sectional mining machinery", waardoor van de grootste mijnmachines de stukken hoogstens 1 quintal, 46 kg, wegen, welke dan met behulp van muilezels, elk dragende 2 quintales, in soms dagenlange reizen in het hooggebergte worden gebracht. Wanneer men daarnaast overweegt, welke kosten daarbij verbonden kunnen wezen voor aanleg van zulke muilezelpaden, „trails", voor voeding der dieren, enz. enz., dan is het duidelijk, dat het vliegtuig allicht geschikt gemaakt zal kunnen worden voor het aanvoeren van dergelijke machines.

Voorts mag in herinnering gebracht worden, dat het zeer dikwijls voorkomt, dat in het hooggebergte op verschillende plaatsen betrekkelijke kleine hoeveelheden waardevol erts aangetroffen worden, die elk voor zich niet in aanmerking komen voor winning en vervoer, maar die, mits het wegvoeren met behulp van een vliegtuig mogelijk zou wezen, tot zeer loonende ontginningen aanleiding geven kunnen, doordat ze voorzien worden van benoodigdheden en gecontroleerd van uit een centraal punt. Hierbij wordt in het bijzonder gedacht aan de seizoen-ontginningen van kopererts van hooggehalte (natief koper en hooggradige sulfiden) in de Hoog-Cordilleeren tusschen Chili en Argentinië.

Om met een concreet geval te besluiten van wederom eenigszins anderen aard, ontleen ik het volgende aan het Decembernummer 1924 van *The Mining Magazine* (Mining in Bolivia, door H. L. Venables en E. J. Howard-Wright):

„Freigths. Ocean freight from the west coast to London or Liverpool on tin concentrates (1) is generally about 35s., and an average cost on board from a mine not very fabourably situated, including sacks but not export duty, would be something under £ 10 per ton".

Ook hier schijnt het vliegtuig wel werk te kunnen vinden, want £ 10 per ton voor lijnrechte afstanden tot Arica — de zeehaven — van 360—400 km, schijnt een zacht prijsje, waarvan wel wat af zal kunnen voor een vliegtuig in geregelden dienst, vooral wanneer men zich rekenschap geeft van de hooge lasten, die in den terugweg op het aanvoeren der ontplofbare stoffen moeten drukken en die het vliegtuig dus ook zal kunnen vervoeren.

(1) Tin concentrates in Bolivia bevatten gewoonlijk 60—70 p(t. tin.

Antwoord van het eerelid Fokker.

Het geval, door ir. Z. S. Beyl genoemd, geeft zeer zeker een der omstandigheden weer, waaronder het vliegtuig bruikbaar zou zijn, doch met de enkele gegevens, die in zijn mededeelingen vervat zijn, kan men niet voldoende beoordeelen of het vervoer rendabel zou kunnen zijn. Immers bekend moet wezen welke hoeveelheden (in volume en gewicht) voor transport in aanmerking komen, alsmede met welke frequentie dergelijke transporten zouden voorkomen.

De oplossing, die ir. Beyl zich voorstelt, door het vliegtuig te voorzien van een ertsbak als onderlosser, waarbij het erts zou kunnen vallen zonder dat het vliegtuig een landing uitvoerde, zou tot een zeer bijzondere constructie moeten leiden en de mogelijkheid daarvan hangt mede geheel af van de te transporteeren hoeveelheden.

Daarenboven, gesteld reeds dat het mogelijk zou zijn, den ertsbak zoodanig aan te brengen, dat het plotseling verlies van deze lading geen aanleiding zou geven tot evenwichtsverstoring van het vliegtuig, zou nog bekend moeten zijn, in hoe verre een dergelijke lading uitgestort zou kunnen worden, terwijl het vliegtuig met een snelheid van bijv. 70 à 80 km per uur zich voortbeweegt.

Samenvattend zijn in de mededeelingen van ir. Beyl niet voldoende gegevens aanwezig, om op grond daarvan een kostenberekening te kunnen maken, en is evenmin voldoende bekend omtrent het materiaal, enz., om de uitvoerbaarheid van het plan „überhaupt" te beoordeelen.

Als algemeen voorbeeld van gevallen, waarin het vliegtuig een oplossing kan bieden, is het voorbeeld van ir. Beyl inderdaad wel typeerend, en het opmerkelijke is, dat men steeds meer van dergelijke gevallen van den meest uiteenloopenden aard op het gebied van mijnwezen, visscherij-wezen, topografie, land- en boschbouw, ziekenvervoer, e. d. aantreft.

Een typisch voorbeeld bestaat bijv. in Noord-Zweden, waar een zilvermijn aanwezig is, die zóó afgelegen is, dat, hoewel de afstand naar de meest nabije bewoonde wereld in rechte lijn slechts enkele km bedraagt, het vervoer van doctoren, levensmiddelen, medicamenten en gereedschappen dagen in beslag zou nemen met de gebruikelijke aardsche middelen van vervoer, terwijl het met een vliegtuig mogelijk is, dit alles in een half uur over te brengen.

Hier is het vliegtuig dan ook met zeer veel nut werkzaam.

Ontwerp-Normen van de Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland.

Critiek op deze ontwerpen (of aankondiging hiervan) in te zenden aan het Centraal Normalisatie-Bureau, Koningskade 23, 's-Gravenhage, vóór 1 Februari 1926.

Toelichting bij de bladen V 232, 288, 289 en 327.

V 232. Kleuren van gietmodellen en kerndoozen. Aanduidingen op teekeningen voor gietwerk.

Dit blad is ontworpen door Commissie B, voor de Normalisatie van de uitvoering van technische teekeningen, waarin zitting hebben:

Prof. ir. I. Franco (Voorzitter), jhr. ir. W. M. de Brauw, N. M. H. Doppler, ir. A. W. C. Dwars, ir. H. Enno van Gelder, prof. dr. M. de Haas, ir. A. H. van den Kieboom, luit.-kol. L. H. van Wely; Secretaris: ir. W. H. Tromp (directeur C. N. B.).

Mededeeling omtrent de behandeling van de ontwerp-norm V 232 in Commissie B.

Bij Commissie B is wederom voorgebracht de vraag, om ter hand te nemen de normalisatie van kleuren van gietmodellen.

Digitized by Google

VOORLOOPIG GOEDGEKEURDE ONTWERP-NORMEN VOOR DE NEDERLANDSCHE NIJVERHEID

(Publicatie der bladen V 232, V 288, V 289 en V 327 ter critiek.)

TOELICHTING ACHTERZIJDE — CENTRAAL NORMALISATIE BUREAU

Houten gietmodellen zullen vóórdat ze aan de gieterij worden afgegeven **geschilderd** moeten zijn en wel:
rood = alle vlakken welke niet bewerkt moeten worden
blauw = " " wel "
zwart = kentekens of stempen
zwart in reen = voor afronding
geel = plaats voor nummering
wit = afstrepen
zwart gestippeld = snijdingslijn

Houten kerndoozen zullen vóórdat ze aan de gieterij worden afgegeven **geschilderd** moeten zijn en wel:
rood = alle vlakken waar de kern in aanraking komt met de doos
zwart = alle overige vlakken
geel = plaats voor nummering

Opmerkingen omtrent
voor elk gietstuk een afzonderlijke tekening te maken, aangevende:

a) niet meer aan zuiver vlak der gietery nodig is te weten — ruw gegoten = ongemerkt; zuiver gegoten = te merken

b) welke vlakken bewerkt moeten zijn en de wijze van bewerking — afschrikken, vijlen, schaven, boren, fraisen, draaien = de dagmaten der bewerking in de ruwe (Zie N 281)

c) welke gaten gegoten en welke geboord moeten worden — gegoten gaten = ongemerkt; geboorde gaten = te merken

d) welke wanden tegen waterdruk dicht moeten zijn en tegen welken druk — in de doorsnede van den wand bestand tegen 10 kg/cm² waterdruk te plaatsen het merk W 10

e) welke vlakken nagieten hoeken moeten zijn of een bepaalde hoek moeten maken — de gewenschte hoek aangegeven aldus 90°

f) welke vlakken wegens verdere aanzienlijke doorsnede mager vervallen — deze vlakken te merken met

g) in welke wanden geen kernstutten toelaatbaar zijn — in de doorsnede van den wand te plaatsen het merk GK

h) de kwaliteit van het materiaal zoo dit speciaal wordt voorgeschreven

De tekening met de juiste maten aangeven, nu bewerkt, dus zonder krimp- of bewerkingstoeslag. De gietery moet zelf het maten van het model dienvolgens berekenen.

Aanduiding: Alle modellen, kerndoozen en tekeningen welke in overeenstemming zijn met dit blad te merken met N 232

NOG NIET DEFINITIEF VASTGESTELD CRITIEK TOT 1 FEBR. 26

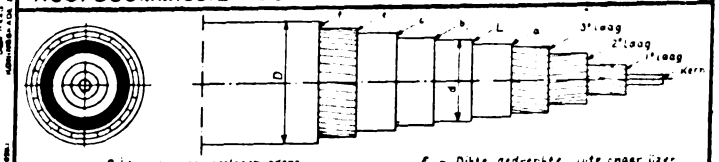
KLEUREN VOOR GIETMODELLEN EN KERNDOOZEN AANDUIDINGEN OP TEEKENINGEN VOOR GIETWERK

V232

I.I.B: 621.753:746

NADRUK ALLEEN MET TOESTEMMING VAN DE HOOFDCOMMISSIE VOOR DE NORMALISATIE IN NEDERLAND

TOELICHTING ACHTERZIJDE — CENTRAAL NORMALISATIE BUREAU



a = Dikte papier om gelagen aders
L = Dikte loodmantel
d = Middellijn over lood
b = Totale dikte pap er over lood
c = Dikte gedrenkte jute onder ijzer
e = Afmetingen van ijzerdraad
f = Dikte gedrenkte jute over ijzer
D = Buitenmiddellijn

MATEN in mm

Aantal groepen van 4 aders	Aantal groepen in de concentrische lagen 0	1	2	3	4	5	6	7	*1) a	L	d	*2) b	c	*3) e	*4) f	*5) D	Aantal groepen van 4 aders
10	2	8							2 x 0,1	1,5	16,2			1,4 x max 4,3 trapezium-vormig		27	10
14	4	10								1,8	18,6					29	14
19	5	14								2,2	20,8					32,5	19
20	6	14								2,7	22,0					33	20
21	6	15									22,4					33,4	21
23	6	15	1								22,8					33,8	23
28	7	16	5								23,4					34,5	28
30	8	16	6						2 x 0,2	3,0	24,4	0,3	2	1,7 x max 5,0 trapezium-vormig	2	34,5	30
33	9	16	7								25,4					36	33
40	9	17	9	1							26,8					40	40
42	10	18	8	2							27,6					41	42
(45)	9	18	10	2						3,4	28,4					42	(45)
50	10	20	10	3							31,4					43,5	50
(55)	5	10	15	7	1						32,3					45,5	(55)
56	5	11	15	8	1						33,1					46	56
60	6	12	16	8	2						34,3					47	60
(65)	6	13	16	9	2						35,2					48	(65)
70	7	14	16	10	3						36,8					49,5	70
(75)	8	15	16	11	4						38,0					51	(75)
80	8	16	16	12	4				2 x 0,2	3,8	39,2	0,3	2	1,7 x max 5,0 trapezium-vormig	2	52	80
(85)	9	16	17	13	4						40,4					53	(85)
90	9	17	17	14	5						41,7					54	90
(95)	10	18	17	15	5						42,7					55	(95)
100	10	19	17	16	6						43,7					56	100
(105)	3	9	15	20	24	32				4,0	49,0					58,5	(105)
110	3	9	15	22	28	34					45,9					57,5	(110)
112	4	10	16	22	27	33					46,2					58	112
(115)	4	10	16	23	29	35					46,9					58,5	(115)
120	4	10	17	23	29	35					47,7					59	120
(125)	4	11	17	24	30	36			2 x 0,3		48,6	0,3	2	1,7 x max 5,0 trapezium-vormig	2	60	(125)
125	4	11	17	24	30	36					48,6					60,5	(125)
(130)	3	9	16	23	30	36	37				49,4					61,5	(130)
140	3	9	15	24	31	38	43			4,8	51,5					63,5	(140)
(145)	3	9	15	25	32	39	44				52,3					64	150
150	3	9	15	25	33	40	45				52,8					65,5	(160)
(160)	3	10	17	25	34	40	46				54,3					67,5	(170)
(170)	3	10	17	26	35	41	47		2 x 0,3	5,8	56,1	0,3	2	1,7 x max 5,0 trapezium-vormig	2	69,5	(180)
(180)	2	8	17	25	33	40	46	52			57,4					70	(190)
190	3	9	17	26	34	41	47	53			58,8					71,5	200

Toegestaan maximum aantal maatverschillen: 10 % | 5 % | 5 % | 75 % voor dikte

De tusschen haakjes geplaatste aantallen groepen van 4 aders, zooveel mogelijk te vermijden

*1) Elke kabel te voorzien van een kendraad (of een ander merkteeken) ter aanduiding van het fabrikaat, deze kendraad onder de papierlagen a aan te brengen
*2) Minstens 2 lagen met 3 mm overlap aan te brengen *3) Globale waarden

DIT BLAD TE GEBRUIKEN IN COMBINATIE MET N 287 EN 288

NOG NIET DEFINITIEF VASTGESTELD CRITIEK TOT 1 FEBR. 26

BEWAPENDE TELEFOON-GRONDKABEL MET LUCHT EN PAPIERISOLATIE STERKABEL; GELEIDERS 0,7 OF 0,8 mm ∅ SAMENSTELLING

V289

I.I.B: 621.395.734

NADRUK ALLEEN MET TOESTEMMING VAN DE HOOFDCOMMISSIE VOOR DE NORMALISATIE IN NEDERLAND

TOELICHTING ACHTERZIJDE — CENTRAAL NORMALISATIE BUREAU

GELEIDERS
Elke geleider moet bestaan uit een gladden cylindrischen draad van zacht koper; middellijn 0,7 of 0,8 mm. grootste plaatselijke maatafwijking + of - 0,01 mm.

ADERS
Elke geleider met papier spiraalvormig zoodanig te omwikkelen, dat een luchtruimte tusschen geleider en papier overblijft. De windingen moeten elkaar voldoende overlappen; worden twee lagen toegepast, dan deze in tegengestelde richting te wikkelen. Vier van dergelijke aders (zie "KLEUREN") telkens spiraalsgewijze samen te slaan met een spoed van ten hoogste 18 cm.

Het gevorderde aantal groepen van vier aders wordt in concentrische lagen spiraalsgewijze tot een kabelziel verwerkt; de binnenste laag volgens rechtschen, de daarop volgende volgens linkschen aanroofgang te wikkelen en zoo vervolgens afwisselend.

KLEUREN
In elke groep moeten de aders door kleurverschil gekenmerkt zijn. De tegenover elkaar liggende geleiders van den eenen spreekkring worden omwikkeld resp. met rood en met blauw papier, die van den tweeden spreekkring resp. met oranje en naturelkleurig papier.

In elke laag (bij 2 of meer groepen ook in de kern) moet één groep in een open spiraal omwikkeld zijn met rood gekleurd papierband of katoendraad; de daarop volgende groep met blauw gekleurd band of draad (telgroepen). Volgorde-richting uurwerkwijzers gezien tegen het einde der buitenste laag van den kabel op den haspel.

LOODMANTEL EN AFWERKING
Om de kabelziel een waterdichten cylindervormigen loodmantel zonder naad aan te brengen.

De om den loodmantel aangebrachte lagen moeten door en door gedrenkt zijn. De bewapeningdraden moeten verzinkt zijn; zij moeten volgens rechtschen aanroofgang worden gewikkeld met een maximumspoed = 10 X buitenmiddellijnkabel (D). De kabel moet aan de buitenzijde glad zijn en mag op den haspel aangebracht niet kleven.

AFLEVERING
Kabeleinden met isoleermassa in te gieten (kleuren moeten herkenbaar blijven) en met lood luchtdicht af te sluiten. De kabellengten worden door den opdrachtgever aangegeven; iedere kabellengte op een afzonderlijken haspel te wikkelen; beide einden van den opgewikkelden kabel moeten na wegneming der dekplanken voor meetdoeleinden bereikbaar zijn. Op iederen haspel met zwarte verf aan te geven: fabrieksnaam, volgnummer, kabeltype, kabellengte en richting van voortrollen.

Bij bestellingen en offerten uitdrukkelijk te vermelden:
1. samenstelling loodmantel (lood- tin of lood-antimonium, zie N 287)
2. middellijn der geleiders (0,7 of 0,8 mm)
3. bestemming voor de tropen (zie N 287)

"KEURINGSSCHEMA" zie N 287
"DUBBELADERKABEL" zie N 285 en 286.

DIT BLAD TE GEBRUIKEN IN COMBINATIE MET N 287 EN 289

NOG NIET DEFINITIEF VASTGESTELD CRITIEK TOT 1 FEBR. 26

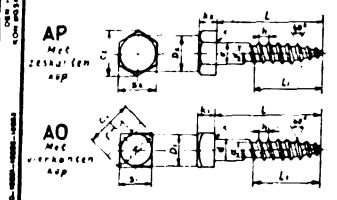
BEWAPENDE TELEFOON-GRONDKABEL MET LUCHT- EN PAPIERISOLATIE STERKABEL; GELEIDERS 0,7 OF 0,8 mm ∅ ALGEMEENE VOORSCHRIFTEN

V288

I.I.B: 621.395.734.

NADRUK ALLEEN MET TOESTEMMING VAN DE HOOFDCOMMISSIE VOOR DE NORMALISATIE IN NEDERLAND

TOELICHTING ACHTERZIJDE — CENTRAAL NORMALISATIE BUREAU



MATEN in mm — MAATAFWIJKINGEN in m/m aan

d	d₁	h	r	vierkante kop k₁	s₁	c₁	D₁	zeskante kop k₂	s₂	c₂	D₂	Maatafwijkingen voor L van	tot
5	3,3	2,2	0,5	3,9	9,0	12,7	8,5	4	9	10,4	8,5	0	+ 200
6	4,2	2,6	0,5	4,5	10,8	15,5	9,9	5	11	12,7	10	0	+ 300
8	5,6	3,5	0,5	6,0	13,5	19,0	12,5	6,5	14	16,2	13	0	+ 400
10	7,0	4,5	0,5	7,5	16	22,5	15	8	17	19,4	16	0	+ 500
12	8,4	5	0,5	9,0	19	26,8	18	9	19	21,9	18	0	+ 600
14	9,9	6	1	11,3	22	31,0	21	12	24	27,7	22	0	+ 600
16	11,4	7	1	12,2	26	36,5	24	13	27	31,2	25	0	+ 600
19	14,0	8	1	14,6	31	43,5	29	15	32	36,9	30	0	+ 800

d	L₁	15	18	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	90	100	110	120	130	140	150	160	175	190	200
5		10	12	13	16	19	22	25	28	32																	
6		10	12	13	16	19	22	25	28	32	35	38															
8					16	19	22	25	28	32	35	38	42	45	48	50	55	62									
10						19	22	25	28	32	35	38	42	45	48	50	55	62	68	75	82	88					
12							22	25	28	32	35	38	42	45	48	50	55	62	68	75	82	88	95	100	105	112	
14										32	35	38	42	45	48	50	55	62	68	75	82	88	95	100	105	112	120
16													42	45	48	50	55	62	68	75	82	88	95	100	105	112	120
19													42	45	48	50	55	62	68	75	82	88	95	100	105	112	120

MATERIAAL Vloeijzer, kwaliteit IB volgens de A.V.V. - K.Lv.I. - 1911 (Zie Opmerking Achterzijde)
UITVOERING Kop en steel onbewerkt

HANDELSAANDUIDING voor HOUTDRAADBOUT type AP met d. 8 L. 60 mm **V327-AO-8-60**

NOG NIET DEFINITIEF VASTGESTELD CRITIEK TOT 1 FEBR. 26

HOUTDRAADBOUTEN MET VIERKANTEN OF ZESKANTEN KOP

V327

I.I.B: 621.881.1

NADRUK ALLEEN MET TOESTEMMING VAN DE HOOFDCOMMISSIE VOOR DE NORMALISATIE IN NEDERLAND

Digitized by Google

Dit punt is vroeger reeds in deze Commissie ter sprake gebracht in de vergadering op 6 Januari 1922. Aldaar werd besloten prae-advies te vragen aan de Vereeniging voor IJzergieterijen en na ontvangst hiervan de normalisatie aan de orde te stellen. Deze normalisatie zou alleen omvatten het kleuren van houten modellen en niet van metalen modellen, daar deze laatste vrijwel uitsluitend in vormmachines gebruikt worden en dus alleen voor intern gebruik. Juist door het rondzenden van modellen ontstaan vergissingen door andere kleuren en merken.

Het bovenbedoelde prae-advies luidt in dien zin, dat enkele gieterijen er ten sterkste op aandrongen en andere gieterijen het belang nog niet inzagen. Intusschen is dit prae-advies weer eenige jaren oud en komt vooral door de opnieuw voorgebrachte vraag het denkbeeld weer meer naar voren, om over te gaan tot het vaststellen van normalen van kleuren van gietmodellen, enz.

Aan verschillende gieterijen is ook nog de vraag gesteld, hoe zij hierover denken en zijn verschillende belangrijke gegevens binnengekomen, welke aanleiding hebben gegeven tot het vaststellen van deze ontwerp-norm.

V 288. Bewapende Telefoon-grondkabel-Sterkabel. Samenstelling.

V 289. Bewapende Telefoon-grondkabel-Sterkabel. Algemeene voorschriften.

Deze bladen zijn in den thans weergegeven vorm ontworpen door Commissie S voor de Normalisatie van zwakstroommateriaal, waarin zitting hebben:

Ir. H. J. Boetje, Voorzitter, ir. H. C. A. Boom, jhr. ir. W. M. de Brauw, ir. J. T. Duyvis, S. L. Langendijk, ir. C. F. Proos, Ph. J. Schut, F. A. Smit Kleine, ir. G. C. Snijders, ir. H. W. Snijders, jhr. ir. A. S. C. Stoop, ir. G. J. de Vos van Nederveen Cappel; Secretaris: ir. W. H. Tromp (directeur C. N. B.).

De voorbereiding is geschied door sub-commissie S_2, waarbij ir. W. Th. Bähler en ir. J. van der Kamp hunne medewerking verleenden, terwijl de heer J. E. de Vries als fungeerend secretaris optrad.

Op de achterzijde van V 289 komt de volgende opmerking:
Onderstaande tabel geeft bij benadering het gewicht per 100 m der kabels volgens dit blad.

Aantal groepen van 4 aders	Gewicht in kg per 100 m ± Geleider 0.7 mm ∅	Geleider 0.8 mm ∅	Aantal groepen van 4 aders	Gewicht in kg per 100 m ± Geleider 0.7 mm ∅	Geleider 0.8 mm ∅	Aantal groepen van 4 aders	Gewicht in kg per 100 m ± Geleider 0.7 mm ∅	Geleider 0.8 mm ∅
10	206	210	55	550	574	112	906	954
14	246	252	56	554	578	115	917	966
15	251	258	60	589	615	120	941	993
20	294	302	65	617	645	125	962	1015
21	304	313	70	643	673	130	982	1038
25	349	360	75	665	697	140	1066	1126
28	369	381	80	718	753	145	1089	1152
30	394	407	85	743	780	150	1103	1168
35	425	440	90	771	810	160	1137	1206
40	453	470	95	791	832	170	1225	1298
42	474	492	100	815	858	180	1266	1344
45	493	513	105	874	919	190	1305	1386
50	520	542	110	891	938	200	1343	1429

Mededeeling omtrent de behandeling van de ontwerp-normen V 288 en V 289 in Commissie S.

Het is bekend, dat telefoonkabels, opgebouwd uit concentrische lagen van gespiraleerde dubbeladers (z.g. paarige Verseilung, ordinary twin), *niet* geschikt zijn voor duplex-telefoonbedrijf, waarbij het mogelijk is, onder gebruikmaking van speciaal daarvoor geconstrueerde overdraagspoelen, gelijktijdig 3 gesprekken te voeren over 2 dubbeldraden.

De constructie van een zoodanigen kabel n.l. is er niet op berekend, den onderlingen invloed van de dubbeladers, door inductie te voorkomen.

Teneinde aan dit bezwaar tegemoet te komen, worden kabels gefabriceerd, waarvan de aders in groepen van vier worden samengeslagen (Vierer-Verseilung, Quaded cables).

Deze groepen-vorming kan dan geschieden door telkens *twee dubbeladers* samen te slaan (methode Martin Dieselhorst), dan wel de vier enkeladers samen te sporaleeren (z.g. „Sternverseilung, spiralled four).

Nu worden wel is waar kabels met geleiders van 0.8 en 0.7 mm, als waarvan in de aangeboden bladen V 288 en V 289 sprake is, tot op heden zoo goed als nimmer voor het duplexbedrijf gebezigd, doch de sterspiraleering biedt tevens het aanzienlijke voordeel van een meer doelmatige en dus meer economische benutting van de binnen den loodmantel beschikbare ruimte.

Een direct gevolg hiervan is, een geringere buitendiameter van den kabel, waardoor een niet onbelangrijke besparing aan grondstoffen met als gevolg een goedkooper product wordt verkregen, onder behoud van even goede electrische eigenschappen.

Daar deze z.g. „Sterkabels" in de laatste jaren zoowel in het binnen- als in het buitenland steeds meer toepassing vinden, acht de Commissie S het gewenscht ook hiervoor normen op te stellen.

De aangeboden bladen V 288 en V 289 sluiten zich, wat opzet, indeeling en inhoud betreft, geheel aan bij de standaardbladen voor dubbeladerigen kabel, terwijl de „keuringseischen" vervat op blad N 287 (1) tevens op de sterkabels van toepassing zijn.

V 327. Houtdraadbouten met vierkanten of zeskanten kop.

Dit blad is ontworpen door Commissie K, voor de normalisatie van schroefbouten en toebehooren, waarin zitting hebben:

Ir. B. M. Gratama (Voorzitter), J. C. Banz, ir. G. H. Brandt, prof. ir. D. Dresden, ir. L. H. N. Dufour, ir. J. L. Goudsmit, J. Henneveld, B. F. Huese, ir. A. Knape, ir. M. J. de Lange, J. van Meurs, jhr. ir. J. A. Quarles van Ufford, prof. L. A. van Royen, M. R. Smit Kleine, ir. J. F. Streur, ir. A. H. de Voogt; Secretaris: ir. W. H. Tromp (directeur C. N. B.).

Op de achterzijde van V 327 komt de volgende opmerking:
De eischen, waaraan het materiaal der houdraadbouten bij beproeving moet voldoen, zijn vermeld in de Algemeene Voorschriften voor IJzer 1911 van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs (A. V. IJ. — K. I. v. I. — 1911): Vloeijzer, kwaliteit 1 B, breekspanning 36—44 kg/cm², minimum rek 22 pCt.

(1) Zoo juist als definitief normblad ontvangen, ter verzending aan abonné's.

VERGADERING VAN DE AFDEELING VOOR BOUW- EN WATERBOUWKUNDE VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Op Woensdag 21 October 1925 heeft de Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs een zeer goed bezochte ledenvergadering gehouden te IJmuiden, in het Teekenlokaal van den sluisbouw.

Na de goedkeuring van de notulen der vergadering van 4 September 1925, verleende de Voorzitter, prof. ir. N. C. Kist, het woord aan het lid ir. J. A. Ringers, die, in aansluiting aan de in *De Ingenieur* verschenen mededeelingen omtrent den bouw van de nieuwe schutsluis te IJmuiden, nog een kort overzicht gaf van den stand van de werken. Spreker bracht in herinnering, dat bij de ten vorige jare gehouden excursie de bouw der schutkolkmuren in vollen gang was. Intusschen was deze bouw op 27 Maart gereedgekomen. Na een korte beschrijving van den stand van het grondwerk, gaf het lid Ringers een overzicht van het gewapend betonwerk c. a., dat thans in uitvoering is. Door hem werd het vertrouwen uitgesproken, dat de deelnemers aan de excursie het er over eens zouden zijn, dat de wijze, waarop de aanneemster van het binnensluishoofd, de Hollandsche Mij. tot het maken van werken in Gewapend Beton, het werk tot dusver heeft uitgevoerd, bewondering verdient, en dat met reden verwacht mag worden, dat zij in den voorgeschreven tijd daarmede een mooi werk zal kunnen maken.

Daar geen van de aanwezigen bij punt 2 der agenda: „Bespreking betreffende de te bezichtigen werken van het

Digitized by Google

binnensluishoofd te IJmuiden" het woord verlangde, meende de Voorzitter te mogen opmerken, dat de in *De Ingenieur* verschenen mededeelingen van de leden ir. J. A. Ringers en ir. B. Peiser en de nadere mondelinge toelichting van eerstgenoemde in alle opzichten volledig waren geweest.

Vervolgens bracht de Voorzitter onder instemming van de vergadering dank aan genoemde leden voor hun mededeelingen en ook voor de uitnemende voorbereiding van deze bijeenkomst en van de excursie.

In den middag had plaats de bezichtiging van de werken van het binnensluishoofd, waartoe de deelnemers in 6 groepen verdeeld waren, onder leiding van de leden ir. J. A. Ringers, ir. J. P. Josephus Jitta, ir. F. E. Mulder, ir. F. Volker, ir. B. Peiser en ir. H. Streefkerk.

Te 3 uur vereenigden de leden zich weder nabij het binnensluishoofd, waarna eenige demonstraties met de verschillende werktuigen gegeven werden. Echter kon de betonstortinstallatie nog niet volledig in werking getoond worden, aangezien het voortdurende slechte weder van den laatsten tijd verhinderd had die installatie geheel gereed te maken.

Dat blijft, zooals het lid Ringers ter vergadering had medegedeeld, dan bewaard tot de volgende excursie van de Afdeeling aan de werken te IJmuiden, die nog tot 1928 zullen voortduren.

BETONBOND.

De 23en October 1925 vergaderde deze onlangs opgerichte Betonbond in de Industreele Club te Amsterdam.

De Bond omvat zoowel firma's, die beton- en gewapendbetonwerken uitvoeren, als andere belanghebbenden en belangstellenden in de beton-industrie, zooals adviseurs en constructeurs van gewapend-betonwerken en leveranciers en proefstations van de bij deze industrie benoodigde materialen, technische gemeentediensten, enz. Het doel van den Bond is in den meest algemeenen zin de ontwikkeling van den beton- en den gewapend-betonbouw in Nederland te bevorderen.

Besproken werd de kwestie van borgstelling. Algemeen was men van gevoelen, dat de borgstelling bij de aanneming van werken een minder gewenscht instituut is. Er werd opgewezen, dat, hoewel er A(lgemeene A(dministratieve V(oorschriften) bestaan, welke zijn ontworpen en gesanctioneerd door de leidende vereenigingen op bouwkundig gebied, t. w. de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs, den Bond van Nederlandsche Architecten en den Nederlandschen Aannemersbond, deze A. A. V. toch niet algemeen in de bestekken worden voorgeschreven.

Getracht zal worden hierin verbetering te verkrijgen. Deze A. A. V. toch openen den aannemer de gelegenheid om, in plaats van borgstelling, bankgarantie als waarborg voor de uitvoering van een werk te stellen.

Het volgende agenda-punt was een bespreking omtrent constructieve verantwoording van door derden geconstrueerde betonwerken. Dikwijls worden uitvoerende gewapend-betonfirma's er voor gesteld, werken aan te nemen, die door derden zijn ontworpen, doch waarvoor zij de verantwoordelijkheid niet kunnen dragen, daar achteraf blijkt, dat de constructie onvoldoende is. Vóór de aanbesteding is er, bij gebrek aan tijd en gegevens, voor de inschrijvers meestal geen gelegenheid om de teekeningen en statische berekeningen, bij het bestek behoorend, grondig te controleeren. Het Bestuur zal trachten een commissie benoemd te krijgen, welke samengesteld is door de vertegenwoordigende vereenigingen. De commissie zal tot opdracht krijgen een besteksbepaling te ontwerpen, welke aan deze bezwaren tegemoet komt.

Bij den Raad van Arbitrage voor de Bouwbedrijven in Nederland zal betoogd worden, dat het wenschelijk is in dien Raad ook specialisten op het gebied van gewapend beton te benoemen, aangezien thans dezen vrijwel niet in dien Raad vertegenwoordigd zijn, terwijl de belangrijkheid en de groote hoeveelheid van uitgevoerde gewapendbetonwerken zulk een vertegenwoordiging zeer gewenscht doen zijn.

Van Bestuurszijde werd gewezen op den ongezonden toestand, dat, terwijl in enkele der grootste gemeenten in Nederland, gewapend betonwerken minitieus worden gecontroleerd door bevoegde ingenieurs van het Gemeentelijk Bouw- en Woningtoezicht, zulk een contrôle en toezicht in kleine en middelgroote gemeenten ten eenenmale ontbreken en deze toestanden tot ernstige bouwongelukken kunnen aanleiding geven. Getracht zal worden, in samenwerking met de Vereeniging van Nederlandsche Gemeenten, een organisatie te stichten, zoodat het in de toekomst mogelijk wordt de kleine gemeenten in staat te stellen, om, op niet te kostbare wijze, op de in haar gebied te maken gewapendbetonwerken de vereischte contrôle te verkrijgen.

Ter vergadering bleek, dat er nog vele belangrijke punten in de gewapendbeton-industrie verbetering behoeven, zooals het maken van gewapendbetonwerken door daartoe onbevoegden, de toepassing der G(ewapend) B(eton) V(oorschriften), de toepassing van zoogenaamde „edel"-cementen, enz.

UIT ONS PARLEMENT.

BEGROOTING VAN NED.-INDIË VOOR 1926.

Blijkens het algemeen financieel overzicht, waarmede de Memorie van Toelichting tot de ontwerp-begrooting voor 1926 aanvangt, zijn volgens de voorloopige gegevens de uitkomsten van het jaar 1924 f 129 millioen gunstiger geweest dan geraamd was, dank zij de toegepaste bezuinigingen en tengevolge van een hoogere opbrengst van verschillende middelen dan waarop gerekend was. Ook wat betreft 1925 wordt verwacht dat het tekort zal meevallen, n.l. f 25 millioen.

De ontwerp-begrooting voor 1926 (uitgaven f 713 millioen en middelen f 661 millioen) draagt, naar de Regeering constateert, wederom een normaal karakter. Het blijft echter een gebiedende eisch om bij de organisatie en de functionneering van het Staatsbeheer naar den grootst mogelijken eenvoud en doelmatigheid te streven.

Die eisch klemt te meer, nu de noodzakelijkheid zich opdringt om na het juist afgesloten tijdperk van strenge bezuiniging, een nieuw tijdperk in te luiden, waarin voor de economische en geestelijke ontwikkeling van de bevolking meer zal moeten worden gedaan dan in de laatste jaren mogelijk was. Van dit laatste inzicht geeft de aangeboden ontwerp-begrooting blijk; ten aanzien van de uitgaven voor onderwijs, gezondheidszorg, landbouw, visscherij en nijverheid kon een vrijgeviger standpunt worden ingenomen dan in de voorafgaande jaren, terwijl een begin van uitvoering zal worden gegeven aan een tweetal belangrijke en urgente maatregelen van sociaal-economischen aard, de eene beoogende de onteigening van enkele particuliere landerijen en de uitvoering van irrigatiewerken en wegenaanleg in het westelijk deel der residentie Batavia, de andere strekkende tot bevordering van de kolonisatie in de Lampongsche Districten en de uitvoering van de daarvoor vereischte bevloeiingswerken.

Maatregelen in het belang van de economische ontwikkeling.

Een eerste groep van maatregelen en werken, welke bevorderlijk kunnen zijn aan de economische ontwikkeling, betreft de economische opheffing van het westelijk deel van de residentie Batavia. Dit rondom de voormalige afdeelingshoofdplaats Tangerang gelegen gebied wordt ingenomen door een aantal particuliere landerijen en behoort tot de meest achterlijke streken van Java.

Vorenbedoelde maatregelen en werken bestaan uit:

1°. het terugbrengen van particuliere landerijen tot het Landsdomein;

2°. aanleg van bevloeiings- en afwateringswerken en wegen, en in aansluiting daaraan, doch t. z. t. afzonderlijk nader aan de orde te stellen:

3°. aanleg van de spoorwegen:

a. Tangerang—Maoek en verder in de richting Banten;

b. Buitenzorg—Penjawoengan.

Het te bevloeien gebied wordt begrensd door de residentie Banten, de Javazee, de afdeelingen Batavia en Meester-Cornelis der residentie Batavia en ongeveer door den grooten postweg Batavia—Serang. De bevloeiing zal zooveel mogelijk (t. w. voor 57.000 bouws) door middel van het daarvoor zeer geschikte Tjisadané-water geschieden en overigens (voor 17.000 bouws) van uit de Tjidoerian.

De opstuwing der Tjisadané zal moeten geschieden even beneden de aanmonding der Mookervaart, in verband waarmede deze afgesloten zal moeten worden met een schutsluis. Ten behoeve van bevloeiing en prauwvaart zullen voorts schutsluizen gebouwd moeten worden in de Mookervaart bij Batoetjèpèr en Tjengkareng, terwijl daarnevens de vaart verbreed en verdiept zal moeten worden.

Door een en ander zal mede een einde gemaakt worden aan de inundaties langs den benedenloop der Angkérivier bij Pesing op de westelijke grens der hoofdplaats Batavia.

In verband met de afwatering van het te bevloeien gebied is normaliseering en verruiming noodig van de benedenloopen der

Digitized by Google

rivieren Tjisadané, Tjimantjeuri en Tjidoerian, terwijl ook de bedijking verbetering vraagt. Vooral ook omdat in het westelijke deel der Tangerangsche vlakte reeds landerijen zijn afgekocht, zal met de uitvoering der bevloeiings- en afwateringswerken aan die zijde worden begonnen.

Uit een globaal opgezette begrooting blijkt, dat voor deze werken een uitgave noodig zal zijn van f 10.000.000, over ongeveer 10 jaren te verdeelen; de kosten zullen circa f 135 per bouw bevloeide sawah bedragen. Voor 1926 wordt f 500.000 uitgetrokken.

Ten einde paal en perk te kunnen stellen aan de toenemende ontwouding van het bovenstroomgebied der Tjisadané, die het welslagen van de bevloeiing der Tangerangsche vlakte bedreigt, zal overgegaan moeten worden tot afkoop van de in dat stroomgebied gelegen particuliere Tjiampealanden. Bovendien liggen in deze landen eenige zeer waardevolle waterkrachten, welker uitbouw reeds begonnen, doch om bezuinigingsmotieven gestaakt werd.

De kosten van verbetering van het wegennet in de vlakte van Tangerang (150 km) zijn geraamd op f 1.600.000, te verdeelen over 10 jaren.

De raming van de kosten, aan de uitvoering van het geheele plan verbonden, bedraagt, zonder medeberekening van de op omstreeks f 4.000.000 geraamde kosten van aanleg van de voormelde spoorwegen, f 31.000.000, te verdeelen over 10 jaren.

Emigratie.

Tot de maatregelen, welke de economische ontwikkeling ten goede kunnen komen, valt ook te rekenen de bevordering van emigratie uit overbevolkte streken van Java naar daarvoor in aanmerking komende gebieden in de Buitengewesten.

Te Gedongtataän in de Lampoengsche Districten is thans een Javaansche volksplanting gevestigd, welke als geslaagd kan worden beschouwd, en het lijkt aangewezen deze nederzetting grooter en krachtiger te maken.

In de eerste plaats zal daartoe overgegaan moeten worden tot den aanleg van meer uitgebreide irrigatiewerken nabij Gedongtataän, waarvoor te meer aanleiding bestaat, nu uit een agrogeologisch onderzoek gebleken is, dat een groot deel van de voor bevloeiing in aanmerking komende terreinen, westelijk van die plaats tusschen de van West naar Oost stroomende rivieren Wai Sekampoeng, Wai Seham II en Wai Teboe gelegen, zeer geschikt is voor sawahbouw.

De kosten van een op technisch voldoende wijze ingerichte bevloeiing in deze streek zijn voorloopig geraamd op f 1.200.000, te verdeelen over 6 jaren. Nadere opnemingen zullen nog moeten plaats hebben ten einde een juistere raming te kunnen opmaken; het is de bedoeling om niet tot uitvoering der werken over te gaan, alvorens zekerheid verkregen is aangaande de mogelijkheid om 8000 bouws geschikte gronden te bevloeien.

Van de te bevloeien oppervlakte sluit een terrein van 3000 bouws westelijk aan Gedongtataän aan en dit zou bestemd kunnen worden voor uitbreiding van het sawahbezit der reeds aanwezige kolonisten, alsmede voor een 1000-tal nieuwe gezinnen.

Op het ca. 25 km verder westelijk gelegen terrein, groot 5000 bouws, zou een nieuwe kolonie gesticht moeten worden. Daar zou op plaatsing van 5000 gezinnen gerekend kunnen worden.

De bedoeling is, dat thans slechts in beginsel zal beslist worden tot de uitvoering der bevloeiingswerken, met dien verstande, dat hiermede geen begin zal worden gemaakt vóórdat op grond van de nog nader in te stellen terreinmetingen en meer gedetailleerde technische, hydrologische, landbouwkundige en hygiënische onderzoekingen de goede uitvoerbaarheid en het beslist productieve karakter daarvan vaststaan.

In verband met het reeds bestaand verkeer tusschen het hier besproken gebied, de z.g. Wailima-streek, via Tandjongkarang aan de Zuid-Sumatra-lijn en Teloekbetoeng, werd een vóórontwerp opgemaakt voor den aanleg van een aftakking dier spoorlijn naar het Westen over Gedongtataän. Tot aan deze plaats zou de lengte der ontworpen lijn 18 km bedragen, terwijl de aanlegsom geraamd is op f 1.260.000. Met het gedeelte der lijn voorbij Gedongtataän naar het nieuw te stichten kolonisatiecentrum Tandjongkemala zou een uitgave van f 1.820.000 gemoeid zijn.

Onderwijs.

In verband met den grooten toeloop van leerlingen tot de werktuigkundige afdeeling der openbare technische scholen, wordt het wenschelijk geacht ook aan de Prinses Juliana-school te Jogjakarta, welke tot dusver uitsluitend bouwkundigen opleidt, een afdeeling voor de werktuigkunde te verbinden. Voorts zal ter voorziening in een gebleken behoefte, aan de Koningin Wilhelmina-school te Weltevreden en de Koningin Emma-school te Soerabaja een electrotechnische afdeeling worden toegevoegd.

Burgerlijke Openbare Werken.

Bruggen, wegen en daarmede verband houdende waterstaatswerken.

Met betrekking tot vernieuwing en nieuwe werken is er weder bij het opmaken der raming op gerekend, de onderhanden zijnde werken in de eerste plaats geleidelijk te voltooien en voorts alleen die nieuwe werken in uitvoering te nemen, waarvan de onmiddellijke noodzakelijkheid vaststaat.

Voorts is in overweging genomen om verbindingen, die schakels vormen tusschen bestaande wegennetten, met den aanleg waarvan in verband met de tijdsomstandigheden nog vele jaren gemoeid zouden zijn, voorshands op eenvoudige wijze tot stand te brengen.

Wat betreft het algemeen wegenplan voor Java, waarvan de totaalkosten thans geraamd worden op f 8.347.000, zal ook voor 1926 met het oog op de tijdsomstandigheden op geen nieuw werk gerekend kunnen worden. Ten behoeve van het algemeen wegenplan voor Sumatra zullen slechts die werken worden voortgezet, waarvan de verdere afwerking noodzakelijk is.

Een bedrag van f 5000 wordt uitgetrokken als tegemoetkoming aan de Ned.-Indische Wegenvereeniging, opgericht in Juni 1924 tijdens het Eerste Ned.-Indische Wegencongres.

Bevloeiings-, afwaterings- en waterkeeringswerken.

Met inbegrip van de kosten van te bezigen bouwstoffen uit 's Lands voorraad is voor onderhoud en herstelling van bevloeiings- en afwateringswerken f 2.138.000 uitgetrokken tegen f 2.640.000 in 1925 en voor onderhoud en herstelling van waterkeeringswerken f 265.000 tegen f 420.000 in 1925 (op de ontwerp-begrooting van de provincie West-Java voor 1926 zijn hiervoor kredieten van onderscheidenlijk f 567.000 en f 133.000 uitgetrokken).

In het werkplan voor 1926 komen op enkele uitzonderingen na dezelfde met name genoemde werken voor als in dat voor 1925. Afgevoerd zijn de post betreffende de „Bevloeiings- en afwateringswerken in de afdeeling Oeloe Soengei (res. Zuider- en Oosterafdeeling van Borneo)", welke werken niet verder zullen worden uitgevoerd, en het werk „Bandjirvrijmaken van de hoofdplaats Batavia", dat voltooid is.

Voor op het werkplan niet met name genoemde kleine bevloeiings- en afwateringswerken op Java en Madoera (waaronder kringwadoeks) is f 750.000 uitgetrokken tegen f 950.000 voor 1925 (voor dit doel is op de ontwerp-begrooting van de provincie West-Java f 250.000 gebracht). Voor werken van denzelfden aard in de Buitengewesten is gerekend op f 360.000 (f 250.000 voor 1925).

Voor met name genoemde waterkeeringswerken is gerekend op f 83.000 (f 375.000 voor 1925). Voor sommige afloopende werken behoefde namelijk minder te worden uitgetrokken dan verleden jaar, terwijl voorts op de begrooting van de provincie West-Java f 200.000 is gebracht voor verbetering van de bedijking der Tjimanoek.

De gezamenlijke kosten der op het werkplan en in de ontwerpbegrooting van de provincie West-Java met name genoemde bevloeiings- en afwateringswerken zijn voor Java en Madoera op 120.4 millioen gulden geraamd en voor de Buitengewesten op 1.5 millioen. Van deze bedragen blijft op het eind van 1925 nog te verwerken onderscheidenlijk 65.2 en 0.3 millioen gulden. Voor 1926 wordt voor Java en Madoera noodig geoordeeld f 4.327.000 en voor de Buitengewesten f 60.000, zoodat na dat jaar nog te verwerken zal blijven 60.9 en 0.24 millioen gulden.

Met inbegrip van de niet met name genoemde kleinere werken wordt voor 1926 voor bevloeiings- en afwateringswerken noodig geacht (de waarde der te bezigen bouwstoffen uit 's Lands voorraad medegerekend) f 5.878.500 (+ f 288.500 op de ontwerp-begrooting van de provincie West-Java) tegen f 6.119.000 in 1925.

Voor waterkeeringswerken (kleine niet met name genoemde werken inbegrepen) is voor 1926 gerekend op f 323.500 (+ f 209.500 op de ontwerp-begrooting voor de provincie West-Java) tegen f 625.000 in 1925.

Voor opnemingen is voor 1926 f 441.500 opgebracht (+ f 38.500 op de provinciale begrooting van West-Java) tegen f 380.000 in 1925.

In totaal wordt voor de uitvoering van bevloeiings-, afwateringsen waterkeeringswerken (met inbegrip van de kosten der te bezigen bouwstoffen uit 's Lands voorraad) voor 1926 noodig geoordeeld f 6.202.000 (+ f 498.000 op de provinciale begrooting van West-Java), terwijl voor 1925 f 6.744.000 is uitgetrokken.

Havens.

Het is voor de goede werking van de heffing van een goederengeld in de Indische havens noodzakelijk gebleken om het interinsulair (kustvaart-) en het overscheepverkeer daarvan vrij te stellen. Voorts zal de oorspronkelijk gedachte classificatie der goederen naar hun aard, waarvan de samenstelling mede op vele bezwaren stuitte, achterwege blijven, met dien verstande, dat de mogelijkheid wordt opengelaten om voor sommige goederen tijdelijk een geheele of gedeeltelijke vrijstelling van heffing te verleenen wanneer een ongunstige marktconstellatie daartoe aanleiding geeft.

De inkomstenderving, welke uit de vrijstelling van het interinsulair en het overscheepverkeer voortvloeit, zal in het algemeen door een eenigszins verhoogde heffing van de overige goederenbeweging worden gecompenseerd. Voor verschillende kleinere havens, welke door de voorgenomen vrijstellingen een belangrijk deel der goederengeld-opbrengst mochten verliezen, zal zoo noodig

Digitized by Google

tot eenige verhooging van liggeld, havengeld of anderszins worden overgegaan.

Haven van Tandjoengpriok. Gerekend is op voortzetting van den bouw van 500 m kademuur in de derde binnenhaven voor zoover dit voor conserveering van het reeds bestaande noodig zal zijn. Tot voltooiing zal eerst worden overgegaan, wanneer vast staat, dat de kade verhuurd zal kunnen worden.

Haven van Soerabaja. Voortgezet zullen worden de werken tot vernieuwing van een gedeelte Kalimas-muur en tot aanleg van een waterleiding langs de kaden. Verder is gerekend op het beginnen met een groote herstelling van den langs het Westervaarwater loopenden Oedjong-Piring-dam, waarvan de toaalkosten waarschijnlijk zeer hoog zullen zijn, doch thans nog niet met juistheid kunnen worden geraamd.

Dienst voor waterkracht en electriciteit.

Het stroomleveringsbedrijf der Bandoengsche hoogvlakte kan, nu kort geleden het waterkrachtwerk Lamadjan aan de Tjisangkoei voltooid werd, geacht worden thans in volledige exploitatie te zijn.

Het bedrijf in West-Preanger—Batavia zal eerst volledig gereed zijn na de totstandkoming van het waterkrachtwerk Kratjak aan de Tjianten. Het ligt in de bedoeling, zoodra de omstandigheden het zullen toelaten, het tijdelijk stopgezette werk Kratjak te voltooien.

Een bedrijfsoverschot wordt verwacht van f 1.463.350, n.l. f 961.200 voor het bedrijf der Bandoengsche hoogvlakte en f 502.150 voor het bedrijf West-Preanger—Batavia. Na afschrijving blijft een bedrag van f 1.125.700 beschikbaar voor een rente-uitkeering van resp. ruim 6¼ en 4½ over de in die bedrijven gestoken kapitalen.

De rentabiliteit van het waterkrachtbedrijf West-Preanger—Batavia, welke thans nog onvoldoende is, zal eerst nadat het aanwezige stroomvermogen meer volledig zal kunnen worden benut, op normaal peil kunnen komen.

Bij de lagere raming der bedrijfsinkomsten is rekening gehouden met het langzamer tempo, dat bij de uitvoering der ontworpen spoorwegelectrificatie, in afwijking van de oorspronkelijke plannen, is aangenomen.

Mijnwezen.

Een bedrag van f 40.000 is uitgetrokken voor de voltooiing der werkzaamheden in verband met de aftapping van het kratermeer van den vulkaan Keloet. Verwacht wordt, dat deze werkzaamheden, welke door verschillende omstandigheden zijn vertraagd, medio 1926 afgeloopen zullen zijn.

De bedrijfsuitgaven van de goud- en zilvermijnen in Benkoelen zijn geraamd op f 1.226.500, berekend naar een geschatte ertsproductie en verwerking van 48.000 ton; de ontvangsten op f 2.425.000. Van het op f 1.171.500 geraamd bedrijfsoverschot zal f 390.000 benoodigd zijn voor leeningrente à 6 pCt. van het in het bedrijf gestoken kapitaal; het resteerende zal voorshands in zijn geheel voor afschrijving beschikbaar gehouden worden.

Wat betreft de Bankatinwinning wordt wederom gerekend op een productie van 300.000 picol. De kostprijs per picol wordt geraamd op f 57; de verkoopprijs op f 130.

Nadat uit het bedrijfsoverschot, groot f 23.347.400, een afschrijving ad f 1.447.480 en f 912.000 voor 6 pCt. rente over het bedrijfskapitaal zijn gereserveerd, wordt een bate voor 's Lands schatkist verkregen van f 20.987.820.

Gerekend is op een hoogere uitgaaf van f 276.000 ten behoeve van de uitbreiding der krachtcentrale Mantoeng en de electrificatie der machinale hulp, welke — mede met het oog op de mogelijkheid van een minder vlot verloop der koeliewerving — noodig wordt geacht om de productie op peil te kunnen houden, terwijl voorts f 150.000 is uitgetrokken, ten einde de sedert eenige jaren onderbroken algemeene verkenning van het eiland Banka te kunnen hervatten.

De productie van de Oembilinmijnen is weder geraamd op 700.000 ton, waarvan 35.000 ton voor eigen gebruik der mijn.

De bedrijfsuitgaven volgens den opzet der begrooting zijn geraamd op f 8.490.000; het totaal der bedrijfskosten volgens de op commercieelen grondslag opgezette bedrijfsrekening op f 8.582.000. Na aftrek van f 1.520.000 aan scheepsvrachten voor het vervoer der kolen door den Archipel te betalen en met toevoeging van f 936.000 voor afschrijving op de waarde der mijninstallaties, verkrijgt men f 8.025.000, zijnde het totaal der productiekosten tot in Emmahaven. De doorsnee-kostprijs per netto ton f. o. b. Emmahaven wordt dan rond f 12.07 (f 0.66 lager dan voor 1925 werd geraamd).

In verband met de nog steeds dalende kolenmarkt is de gemiddelde opbrengst in 1926 te Emmahaven op f 12.15 per ton geschat, tegen f 13.50 in de begrootingsraming voor 1925. De ontvangsten kunnen dientengevolge op niet meer dan f 8.079.750 voor afgeleverde kolen en in totaal, met inbegrip met voorgeschoten zeevracht ad f 1.520.000 en rekening houdend met f 160.000 voor andere ontvangsten, op f 9.759.750 worden geraamd.

Van het op f 1.177.750 (f 9.759.750—f 8.582.000) geraamd bedrijfsoverschot blijft, na de afschrijving van f 963.000, een bedrag van f 214.750 over voor rente-uitkeering, of ruim 2 pCt. van het op 1 Januari 1926 in het bedrijf gestoken kapitaal.

De netto-productie van de Poelau Laoet-mijnen wordt weder geraamd op 175.000 ton stoomkolen, terwijl verder gerekend wordt op afzet van 40.000 ton gruiskolen, waarvoor in den laatsten tijd langzamerhand een markt gevonden is.

De bedrijfsuitgaven zijn volgens den opzet der begrooting geraamd op f 2.231.500. Volgens de op commercieelen grondslag opgezette bedrijfsrekening moeten de zelfkosten, met inbegrip van f 414.300 aan afschrijving over het in het bedrijf gestoken kapitaal, op f 2.690.800 gesteld worden, of zonder zeevracht op f 1.690.800, zoodat de zelfkosten f. o. b. Stagen voor stoomkolen en gruiskolen door elkander gerekend voor 1926 op f 7.86 per ton worden geraamd. Gerekend wordt op een opbrengst van f 10 per ton voor de stoomkolen en f 5 per ton voor de gruiskolen, zoomede op een bedrijfsoverschot van f 748.500, waaruit, behalve de afschrijving, 6 pCt. van het bedrijfskapitaal kan worden bestreden, terwijl dan nog een batig saldo van f 6500 voor 's Lands schatkist rest.

De productie van de Boekit Asam-mijnen is voor 1926 geraamd op 325.000 ton, waarvan 10.000 ton voor eigen gebruik der mijn. De vraag naar deze kolen blijft zich in gunstigen zin ontwikkelen.

De bedrijfsuitgaven zijn volgens den opzet der begrooting geraamd op f 4.755.000, de bedrijfskosten volgens den op commercieelen grondslag opgezette bedrijfsrekening op f 4.802.000. Na aftrek van al hetgeen aan scheepsvrachten voor het vervoer door den Archipel en aan briketteering wordt betaald en onder toevoeging van afschrijving op de waarde der mijninstallaties verkrijgt men het totaal der productiekosten der kolen, geleverd tot in Kertapati, ten bedrage van f 3.143.000. De kostprijs per netto-ton f. o. b. Kertapati wordt dan rond f 10. De ontvangsten uit kolen zijn zonder zeevracht geraamd op f 3.450.000 of gemiddeld f 12.55 per ton f. o. b. Kertapati.

Nadat uit het bedrijfsoverschot ten bedrage van f 838.000 een afschrijving ad f 260.000 en een rente-uitkeering, groot f 274.700 (6 pCt. van het bedrijfskapitaal), zullen zijn gereserveerd, zal vermoedelijk nog een batig saldo voor 's Lands schatkist ten beloope van f 303.300 overblijven.

(Wordt vervolgd).

SCHEEPSBOUW.

Brandspuitboot voor Bangkok.

Bij de N. V. Scheepswerf „Nicolaas Witsen", v/h. W. F. Stoel & Zn. te Alkmaar, werd den 20en October 1925 te water gelaten een stalen brandspuitboot, lang 64′, breed 12′ 6″ en hol 5′ 0″. De boot bevat een voorkajuit, waaronder bergplaats, midscheeps de motorkamer en achter nog een kajuit. Over deze 3 ruimten loopt een vast teakhouten dek.

In de motorruimte zijn opgesteld twee petroleum-scheepsmotoren, elk 75 P.K., welke motoren, behalve voor de voortbeweging van het schip, tevens dienen voor het aandrijven van de beide pompen, met een totale capaciteit van 6000 l per minuut bij een manometrische opvoerhoogte van 10—12 atm.

Fabrikante van de pompinstallatie is de N. V. Brandspuitenfabriek v/h. A. Bikkers & Zoon te Rotterdam, welke de boot in opdracht heeft gekregen voor de politie-autoriteiten te Bangkok (Siam).

De boot is gebouwd overeenkomstig de voorschriften van Lloyd's Register of Shipping.

NIEUWSBERICHTEN.

Examens aan de Technische Hoogeschool.

De voorzitter van de Afdeeling der Weg- en Waterbouwkunde van de Technische Hoogeschool maakt bekend, dat zij, die wenschen deel te nemen aan het ingenieurs-examen voor civiel ingenieur, dat zal worden afgenomen in December 1925, zich hiervoor schriftelijk hebben aan te melden bij de Administratie der T. H. (afd. examens), uiterlijk den 7en November 1925, onder insluiting van de kwitantie van gestort examengeld.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 19 October 1925 is benoemd tot Nederlandsch Rijnvaartcommissaris ir. F. L. Schlingemann, hoofdingenieur van den Rijkswaterstaat, te Roermond.

Digitized by Google

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den dienst voor Waterkracht en Electriciteit.

Verleend: wegens achtjarigen dienst, tien maanden verlof naar Europa, aan ir. C. D. VOLKER, hoofdingenieur, hoofd van de electrotechnische afdeeling bij den Dienst voor Waterkracht en Electriciteit, met bepaling, dat hij zijn betrekking zal nederleggen op 3 Mei 1926.

Belast: met de waarneming der betrekking van ingenieur 2e kl., ir. E. VAN ELK, thans tijdelijk wd. ingenieur 3e kl., tijdelijk tewerkgesteld bij het bedrijf der Bankatinwinning.

Bij het Onderwijs.

Tijdelijk belast: met de waarneming van de betrekking van leeraar bij de P. H. S. te Batavia, ir. W. A. CLIGNETT, particulier aldaar.

PERSONALIA.

* Ir. A. LEVIN, vroeger ingenieur bij de Allmänna Svenska Elektriska Aktien Bolaget te Västeräs (Zweden), is sedert 19 October 1925 in dienst getreden als ingenieur bij het Amsterdamsche kantoor voor Indische Zaken (A. K. I. Z.) te Amsterdam.

* Ir. L. C. M. DE VREESE is aangesteld als tijdelijk ingenieur bij Butzer's Beton- en Waterbouw te 's-Gravenhage.

* Ir. A. C. OUBORG, vroeger tijdelijk ingenieur bij de N. V. Stikstofbindingsindustrie „Nederland" te Dordrecht, is thans werkzaam als bedrijfsingenieur bij de N. V. Raymaker's Textielfabrieken te Helmond.

* Ir. J. ABERSON A.ZN., vroeger assistent aan de Technische Hoogeschool te Delft, is werkzaam bij den dienst van Weg en Werken der Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht.

* Ir. C. A. KRAMERS is 15 October 1925 tijdelijk aangesteld als scheikundig ingenieur bij het laboratorium der Bataafsche Petroleum-Maatschappij te Amsterdam.

* Ir. W. P. IDEMA, vroeger ingenieur bij de Hollandsche Ingenieurs-Maatschappij (Holima) te Amsterdam, is thans werkzaam als tijdelijk leeraar aan de Middelbare Technische School te Groningen.

* Ir. J. R. BOTH is benoemd tot 2den machinist bij een onderneming te Belawan van de Handelsvereeniging Amsterdam, en vertrekt 4 November 1925 per s.s. „Prins der Nederlanden" naar Indië.

* Ir. E. J. KIST is door Burgemeester en Wethouders van 's-Gravenhage aangewezen als ingenieur voor het geven van adviezen.

* Uitslag der examens aan de Technische Hoogeschool.

Bij de aan de Technische Hoogeschool gehouden examens is geslaagd voor het ingenieurs-examen voor:

Scheepsbouwkundig ingenieur: W. FÜHRI SNETHLAGE.

VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Administrateur.

Het Bestuur heeft met ingang van 1 November 1925 het lid ir. J. P. TEXTOR benoemd tot Administrateur der Vereeniging, tevens Beheerder van het bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën. Deze zal ook optreden als Secretaris der Commissie tot plaatsing van technici hoofdzakelijk in het buitenland.

Aan het lid jhr. ir. A. E. GOLDMAN, die gedurende bijna een jaar met de waarneming van deze functies belast is geweest, is de dank der Vereeniging betuigd.

De Secretaris,
Ir. J. L. HUYSINGA.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie.

Acht-en-zeventigste Ledenvergadering op **Woensdag 4 November 1925,** ten 10.30 voormiddag, in het gebouw „Diligentia", Lange Voorhout No. 5 te 's-Gravenhage.

Punten van behandeling:

1. Vaststelling van de notulen der vergadering d.d. 16 Juni 1925 (gevoegd bij *De Ingenieur* n°. 28).
2. Verkiezing van twee bestuursleden (commissaris) in plaats van de aftredende niet herkiesbare bestuursleden ir. W. HUPKES en A. W. E. WEYERMAN.
3. Benoeming van drie leden tot onderzoek van de rekening en verantwoording der geldmiddelen over 1925.
4. Behandeling der ontwerpbegrooting 1926 (opgenomen in *De Ingenieur* n°. 43).
5. Voordracht door het lid ir. W. F. H. VAN RIJCKEVORSEL: «Het gebruik van goederenmaterieel op de Nederlandsche Spoorwegen».
6. Voordracht met lichtbeelden door het lid ir. F. M. VAN PANTHALEON baron VAN ECK: «Het tijdens den dienst uitwisselen van vijf bruggen in het spoorweg-viaduct door Rotterdam».

Na afloop der vergadering lunch in het Hotel Paulez, welke door de Afdeeling wordt aangeboden. Zij die aan dezen maaltijd wenschen deel te nemen, worden verzocht zulks **vóór 2 November** schriftelijk te berichten aan den heer A. W. E. WEYERMAN, Stadhouderslaan 33, 's-Gravenhage.

Het Bestuur,
Ir. E. C. W. VAN DIJK, *Voorzitter.*
Ir. P. KEMPER, *Secretaris.*

Bilthoven, Amersfoort, October 1925.

Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie. Ontwerp-Begrooting van Ontvangsten en Uitgaven voor 1926.

ONTVANGSTEN.

Contributie van 980 gewone leden à f 3 — = . .	f 2940.—
» » 160 buitengewone leden à f 1.50 =	» 240.—
Inschrijvingsgelden	» 70.—
Rente van effecten en spaargelden	» 650.—
	f 3900.—

UITGAVEN.

Algemeene onkosten, porto's, enz.	f 100.—
Kosten van bestuurs- en ledenvergaderingen . . .	» 1500.—
Bijdrage in de onderhoudskosten v.h. gebouw K. I. v. I	» 500.—
Onkosten commissies	pro memorie
Onvoorzien	f 1800.—
	f 3900 —

De Penningmeester der Afdeeling,
ir. J. G. RAVENEK.

Utrecht, October 1925.

OPEN BETREKKINGEN.

Ingenieur bij de Gem.werken te Utrecht. (Zie *Adv.* in n°. 43.)
Technische krachten bij Heemaf. (Zie *Adv.* in n°. 43.)
Jong Werktuigk. Ingenieur op advies-bureau. (Zie *Adv.* in n°. 43.)
Tijdelijk ingenieur Gemeentewerken Rotterdam. (Zie *Adv.* in n°. 43.)
Werktuigkundig Ingenieur Gemeente Electriciteitsbedrijf Dordrecht. (Zie *Adv.* in n°. 43.)
Civiel Ingenieur. (Zie *Adv.*)
Ervaren Ingenieurs. (Zie *Adv.*)

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 7 November 1925 Nummer 45

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: prof. ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.
Vaste medewerker in Nederlandsch Indië: prof. ir. H. van Breen te Bandoeng.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland ƒ 20.—, voor het Buitenland ƒ 25.—. - Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland ƒ 0.75, Buitenland ƒ 0.85. - Advertentiën per regel ƒ 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Plannen tot ontwikkeling der kolenmijn der N.V. Nederlandsche Spitsbergen compagnie te Barendsburg, Spitsbergen. Voordracht van ir. R. J. van Lier. — De herdenking van het honderdjarig bestaan der Techn. Hoogeschool «Fredericiana» te Karlsruhe, door Dr. Ing. ir. H. Wortman. — Twee plechtigheden tijdens het bezoek der Koninklijke familie aan Limburg — Tiende Spoorwegcongres te Londen 22 Juni 1925. I, door ir. W. H. van Schouwenburg, ir. H. P. Maas Geesteranus, T. M. F. C. Jorissen, ir. D. Verhoop en ir. J. G. Ravenek (Wordt vervolgd). — Ter herdenking: † Ir. A M. Hubregtse, door ir. R. A. van Sandick; Ir. A. A. Escher, door W. Badon Ghijben. — Nieuwsberichten: Promotie van ir. F. Visser 't Hooft tot dr. T. W.; Ir. H. Wortman en prof dr. E. Cohen benoemd tot Dr. Ing. h. c. door de Techn. Hoogeschool te Karlsruhe; Ministrieele opdracht aan ir. W. Beijerinck; Intern. Verbond van raadgevende ingenieurs; K. A. Bollengier Hoogleeraar te Gent. — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Kon Inst. van Ingenieurs: Bibliotheek. — Verslag der gedelegeerden bij de vanwege de «Vereeniging tot bevordering van de opleiding tot instrumentmaker» te Leiden in September 1925 afgenomen practische instrumentmakers- en glasblazersexamens. — Open betrekkingen. — Gezochte betrekkingen.

Dit nummer heeft 24 bladzijden.

PLANNEN TOT ONTWIKKELING DER KOLENMIJN DER N.V. NEDERLANDSCHE SPITSBERGEN COMPAGNIE TE BARENDSBURG, SPITSBERGEN.

Voordracht, gehouden in de vergadering van de Afdeeling voor Mijnbouw (Tak Nederland) van het Kon. Instituut van Ingenieurs op 12 December 1924,

DOOR HET LID

ir. R. J. VAN LIER.

In de vergadering van het Kon. Instituut van Ingenieurs van 11 Mei 1921 werd door den Dipl. Ing. H. H. Dresselhuys een voordracht gehouden, getiteld: „De Nederlandsche expeditie in 1920 tot het onderzoek naar de mogelijkheid der exploitatie van steenkolenvelden op Spitsbergen" (zie het verslag in *De Ingenieur* van 3 September 1921, No. 36).

Na dien zijn eenige jaren verstreken en zal spreker heden mededeelen de plannen, volgens welke de aanleg van het etablissement en van de mijn plaats zal vinden.

Alvorens evenwel hiertoe over te gaan zullen in het kort behandeld worden die factoren, die invloed op de plannen uitgeoefend hebben.

De punten, die achtereenvolgens besproken zullen worden, zijn:

1°. de geografische ligging;
2°. de geologische bouw van het kolenbekken;
3°. de kolenlagen en samenstelling van de kool;
4°. de klimatologische invloeden.

1. De geografische ligging.

Zooals bekend is, ligt de eilandengroep, die den naam van Spitsbergen draagt, tusschen 76° 31′ en 80° 31′ noorderbreedte en 8° en 29° oosterlengte ten opzichte van Greenwich. In het grootste eiland „West Spitsbergen" dringt de groote Icefjord, een ware binnenzee met tal van bochten, baaien en fjorden, diep het land in, waardoor deze aan kolen zeer rijke streek toegankelijk geworden is. Deze diepe fjorden, omgeven door hooge bergen, vormen uitstekende tegen wind en golfslag beschutte havens. De mooiste fjord in dit opzicht, ook uit een schilderachtig oogpunt, is wel de Green Harbour (fig.1). Aan deze schitterende haven is de mijn der Nederlandsche Spitsbergen-Compagnie gelegen. De Green Harbour-fjord heeft een lengte-as van ongeveer 16 km, welke Noord-Zuid gelegen is. De breedte van de fjord is 3 à 4 km en de diepte in het midden 120 m. Aan den oostelijken oever van deze fjord liggen de bezittingen der Nederlandsche Spitsbergen-Compagnie, in het vervolg Nespico genoemd, zich uitstrekkende vanaf Kaap Heer tot ongeveer 6½ km langs de kust naar het Zuiden. De noordelijke grens wordt gevormd door de Icefjord en loopt tot Kaap Laila. De zuidelijke en oostelijke grenzen der bezittingen zijn geen natuurlijke, maar worden gevormd door een lijn loopende over den top Olaf Varde oostwaarts met een knik naar Kaap Laila.

Overzicht van Green Harbour.
Op den voorgrond de terreinen van Nespico. In de verte de Noordelijke IJszee en de ingang van de Icefjord.

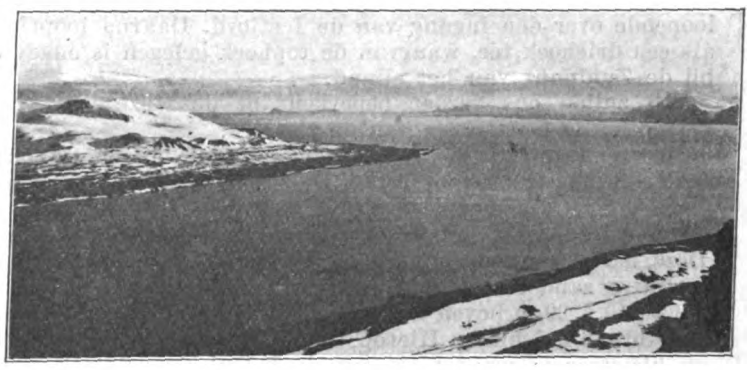


Fig. 1.

Ongeveer in het midden van de bezitting stroomt in de Green Harbour een beekje, de Gladdalen, en is zuidelijk van dit stroompje de nederzetting der vennootschap gevestigd. Dit beekje levert in den zomer het drink- en badwater voor de kolonie en werd daardoor vanzelf de plaats voor de vestiging aangewezen.

Het land stijgt betrekkelijk steil uit het water op. Verschillende plateaux, iedere keer begrensd door een min of meer steilen rand, liggen boven elkaar. Ook vlak langs het strand loopt een dergelijk plateau en men heeft in deze te zien oude strandterrassen, die op vele plaatsen in Spitsbergen voorkomen en o. a. uitvoerig door Nansen in zijn werk „Spitsbergen" beschreven worden. Het verdronken strandterras is voor de aanlegplaats voor schepen uitstekend te gebruiken.

Digitized by Google

Wil men een pier of kaai bouwen dan heeft men over 50 à 60 m lengte ondiep water, waarvoor men slechts korte palen in te heien heeft om tot den rand te komen van het terras, waar de natuurlijke diepte plotseling snel toeneemt. Hierdoor kunnen de grootste zeeschepen aan de pier een ligplaats vinden.

De gebouwde pier van gewapend beton, welke nader besproken zal worden, heeft langs de voorzijde een diepte van 10 m bij laag water; de oever valt verder steil naar de diepte in, zoodat in dat opzicht Green Harbour met de beste havens van de wereld wedijveren kan.

Boven deze strandterrassen stijgt de grond voortdurend naar het Oosten aan onder een helling van 7° tot 10° om daarna op ongeveer 400 m vanaf de strandlijn steil omhoog te gaan.

Zooals hieruit volgt, beschikt men te Green Harbour niet over horizontaal terrein. De woon- en bedrijfsgebouwen zijn alle tegen de helling gebouwd, zooveel mogelijk langs de tranchelijnen. De laagste rij staat ongeveer 35 m boven zee.

Daar alle huizen van hout zijn, worden de tusschenruimten tusschen deze huizen en tusschen de horizontale rijen van huizen groot genomen om bij brand te voorkomen, dat deze grootere uitbreiding verkrijgen kan.

2. Geologische bouw van het kolenbekken.

Dit onderwerp zal hier kort behandeld worden en alleen dat zal ervan verteld worden noodig om de situatie te kunnen begrijpen.

De beste kolen in Spitsbergen bekend zijn van tertiairen ouderdom. De twee kolenlagen voorkomende op de bezittingen van Nespico behooren tot dit tertiaire voorkomen.

Het tertiaire kolenbekken van Spitsbergen beslaat een groot deel van het hoofdeiland. Vanaf de Icefjord loopt het bekken over de volle breedte van Spitsbergen door tot den oostelijken oever, waar de Storefjord de natuurlijke begrenzing vormt. De noordelijke grens ligt tusschen Advent Baai en Sassenbaai. De grootste ontwikkeling heeft dit bekken op den breedtegraad loopende over den ingang van de Icefjord. Daarna loopt het als een driehoek toe, waarvan de tophoek gelegen is ongeveer bij de Zuidpunt van het eiland.

Wij zullen ons verder beperken tot de wijze van voorkomen op de bezittingen van de Nespico.

Het tertiair ligt hier op Bovenkrijt, dat langen tijd aangezien is geworden voor Jura. De grens tusschen Bovenkrijt en het Tertiair wordt gevormd door een zeer harde bank conglomeraat, dat het basaal conglomeraat genoemd wordt. Deze bank heeft slechts een geringe dikte, hierop liggen de tertiaire zandsteenen en zanderige kleisteenen.

Een 15 à 20 m boven het basaal conglomeraat ligt de eerste ontginbare kolenlaag. Hierop volgen weer een 30 m zandsteen en kleisteenen, waarop de tweede kolenlaag volgt. En hiermede is het productieve deel van het tertiair afgehandeld. Een 200 m hooger ligt plaatselijk nog een derde kolenlaag, waarvan zoo goed als niets bekend is en voor eventueelen afbouw nu niet in aanmerking komt.

Het strijken der lagen loopt praktisch gesproken in een richting Noord-Zuid. Langs de berghelling, die den oostelijken oever vormt van de Green Harbour, komen de lagen op vele plaatsen aan den dag. In het Noorden bij Kaap Heer ligt de Onderlaag op het zeeniveau.

De dagzoom verheft zich naar het Zuiden hoe langer hoe meer en bereikt boven Barentsburg een hoogte van 125 m boven zee. Meer naar het Zuiden stijgt deze dagzoom nog wat meer om daarna weer te dalen.

De lagen vallen in naar het Oosten onder een hoek van 12° tot 16°. Hierdoor komen zij bij Kaap Heer heel spoedig onder het niveau van de zee.

De geologie van het bekken is zeer eenvoudig. De kale rotswanden en de mooie profielen, die de oostelijke oever van GreenHarbour en de zuidelijke oever van de Icefjord geven, ontsluieren alle geheimen van den ondergrond. Wij hebben hier te doen met een vlak verloopende „Mulde". De helling der lagen vanaf Green Harbour in oostelijke richting wordt hoe langer hoe geringer om bij de Hollander River het diepste punt van de „Mulde" te bereiken. Daarna stijgen de lagen weer zeer langzaam omhoog om eerst voorbij de grens der Nespico's bezittingen achter de Colesbaai weer boven het niveau van de zee te komen. Het diepste punt beneden de oppervlakte van de zee bedraagt bij de Hollander Rivier ongeveer 430 m.

Groote storingen komen op de terreinen van Nespico niet voor. De bekende groote storingen vallen alle daarbuiten. Wel hebben wij te maken met kleine dislocaties, die geen invloed zullen hebben op den toekomstigen afbouw der kolenlagen. Beziet men echter het terrein, dan zouden de groote terreininsnijdingen op het eerste gezicht andere conclusies doen trekken. Deze groote insnijdingen zijn veroorzaakt door de geweldige inwerking van de vorst op het gesteente. Waar de continuïteit van het gesteente verbroken wordt door een spleet, daar grijpt de verwoestende werking van de vorst op enorme wijze aan. Alles wordt stuk gevroren en wordt dan door de sneeuw of haar smeltwater naar omlaag vervoerd.

EEN DEEL VAN BARENDSBURG MET DE TOEGEVROREN GREEN HARBOUR IN HET VOORJAAR.

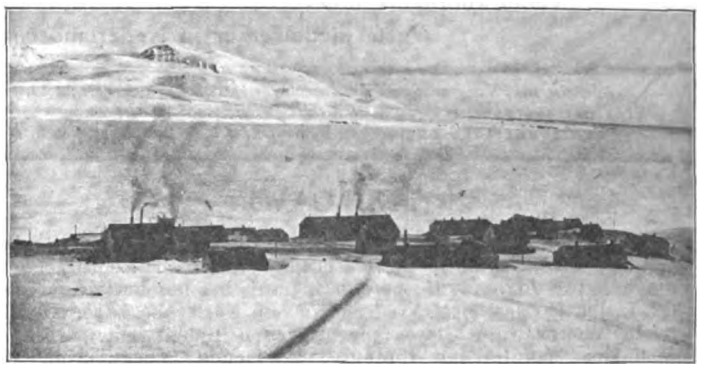


Fig. 2.

Hierdoor ontstaan op den duur groote insnijdingen, die het land van Spitsbergen zoo'n eigenaardig karakter geven.

Evenwijdig aan de Green Harbour vinden wij eenige insnijdingen, waardoorheen de gletschers van de Olaf Varde in de Icefjord hun afwatering vinden. Loodrecht op deze richting vinden wij bij Barentsburg twee dergelijke insnijdingen, waarvan een de Gladdalen is (fig. 2). Een derde insnijding vindt men in Schröder's dal.

Zooals uit het voorgaande blijkt, hebben wij te doen met een gelijkvormige zoo goed als ondoorbroken kolenafzetting, die derhalve bij den afbouw geen moeilijkheden van eenige beteekenis geven zal.

3. De kolenlagen en de samenstelling van de kool.

Een eigenaardigheid der kolenlagen van dit tertiaire bekken is, dat de samenstelling van de lagen niet constant is. De lagen hebben geen constant profiel. Niet alleen dat de dikte tusschen bepaalde grenzen varieert, maar ook bestaat er geen continuïteit van de banden kool, waaruit een kolenlaag normaal is samengesteld. De kolenlagen maken den indruk van in zich zelf door elkaar geperst te zijn. Dit kan alleen verklaard worden door drukverschijnselen. Deze druk kan zijn ontstaan te danken hebben aan de dikke laag jonger sediment gesteente, dat op de kool gelegen heeft en waarboven in het diluvium nog een laag ijs van onbekende maar vermoedelijk zeer groote dikte gelegen moet hebben.

Niet alleen varieert de laag op zich zelf, maar ook varieeren de banken minderwaardige kool, die bij Gladdalen beide lagen vergezellen. De Onderlaag heeft daar ter plaatse een onderbank van ongeveer gelijke dikte als de kolenlaag zelf, n.l. 80 cm. In het dieper gelegen deel, ongeveer ter hoogte van het zeeniveau, is deze onderbank geheel verdwenen en bestaat het liggende uit harde zandsteen.

De Bovenlaag heeft bij Gladdalen een bovenbank, afwisselend in dikte en samenstelling. Soms bestaat deze bovenbank uit goede kool, maar in het algemeen is de kool als zoodanig verdwenen om plaats te maken voor een min of meer zandige kleisteen, waarin koolsubstantie verdeeld is. Deze bovenbank is 500 m meer naar het Zuiden, gemeten vanaf den ingang der mijn op niveau 87.5, geheel verdwenen en heeft de laag van een 80 cm dikte een prachtig zandsteen hangende en idem liggende.

Niettegenstaande de innerlijke structuur van de kolenlaag na haar vorming veranderd is, leveren beide lagen een product van ongekend groot stukkool-gehalte op.

De chemische samenstelling der kool van beide lagen ver-

Digitized by Google

schilt, zooals uit onderstaand overzicht blijkt. De analysen zijn gemaakt door prof. ir. S. J. VERMAES te Delft.

Onderlaag.	Bovenlaag.
Soortelijk gewicht	1.290 — 1.362
Technische analyse:	
Vocht	1.48 pCt — 0.87 pCt.
Asch	7.68 » — 7.45 »
Vluchtige bestanddeelen	32.77 » — 41.32 »
Cokes	58.07 » — 50.36 »
	100.00 pCt. — 100.00 pCt.
Elementair analyse:	
Vocht	1.48 pCt. — 0.87 pCt.
Asch	7.68 » — 7.45 »
Koolstof	77.91 » — 76.08 »
Waterstof	4.80 » — 5.21 »
Stikstof	1.28 » — 1.70 »
Zwavel	1.25 » — 2.38 »
Zuurstof (rest)	5.60 » — 6.31 »
	100.00 pCt. — 100.00 pCt.
Calorisch effect:	
Hooge waarde	7741 — 7825
Lage waarde	7473 — 7538

De kool van beide lagen heeft een groot bakkend vermogen, waardoor men een cokes van groote dichtheid verkrijgt. De verwerkingsproeven van prof. VERMAES leverden de volgende gegevens:

Vercoking bij hooge temperatuur (gasfabricage). Kool van ½"—0 geeft opbrengst aan:

Onderlaag.	Bovenlaag.
Gas . . . . 336 m³ per ton.	333 m³ per ton.
Cokes . . . 69 pCt.	62.8 pCt.
Teer . . . . 7.4 »	10.0 »
Teerwater . . 4 8 »	5.3 »
Cokes zeer vast en zeer dicht soortelijk gewicht 0.932.	Cokes vast en dicht 0.882.

De resultaten zijn zeer goed te noemen, hetgeen in nog meerdere mate het geval is bij de lage temperatuurvercoking.

Lage temperatuurvercoking bij verwerking van 10 kg ½"—0 in een roteertrommel:

Onderlaag.	Bovenlaag.
Teer . . . . 13 pCt.	15.4 pCt.
Cokes . . . 74.5 »	70 0 »
Water . . . 3.2 »	3.8 »
Gas . . . . 71 m³ per ton	118 m³. per ton.
Cokes vast maar poreus soortelijk gewicht 0.74.	Cokes vast maar poreus 0.58.

De opbrengst aan Urteer is in beide gevallen hoog, voor de Bovenlaag zelfs zeer hoog.

Als stoomkolen voor schepen hebben de kolen uitstekend voldaan. Het groote vermogen om cokes te vormen belet een te snelle ontgassing van de kool, waardoor een geregelde gasontwikkeling plaats vindt en geen rookvorming optreedt.

4. Klimatologische invloeden.

Zooals wel te verwachten is, levert het klimaat van de Poolstreek voor een technische onderneming factoren op, die deels in het voordeel, deels in het nadeel daarvan zijn.

De allesoverheerschende factor is de koude. Deze werkt op ieder onderdeel in, en men moet bij alles wat men in Spitsbergen verrichten wil, eerst denken aan den invloed van de koude en haar gevolgen.

Ook in de behandeling van dit onderwerp zal ik kort moeten zijn. Ik wil slechts terloops wijzen op eenige punten, die alle hun speciale moeilijkheden met zich mede brengen: de woningbouw en de verwarming, de magazineering niet alleen van de voedingsmiddelen maar ook van de materialen in het algemeen, de watervoorziening zoowel drink- en badwater als ketel- en koelwater, de afvoer van faecaliën, de fundaties voor woningen, machines en machinale inrichtingen, de bouwwerken aan de haven, de verbindingen tusschen den boven- en ondergrond, enz.

Alleen die punten zullen verder besproken worden, die invloed op het project van den aanleg gehad hebben.

Beginnen wij met den bovengrond, waarop gebouwd moet worden. De grond van Spitsbergen is geheel anders dan men

TIJDELIJKE KOLENVERLAADINRICHTING TE BARENDSBURG.

Fig 3.

normaal elders aantreft. Het gesteente is door een laag verweringsmateriaal afwisselend in dikte bedekt. Het komt mij voor dat deze minder bestaat uit door chemische verwering ontstane producten, maar voor het grootste deel uit mechanisch fijn gemaakt materiaal. Deze pulveriseering heeft door de koude plaats gehad. Bij dooi dringt het smeltwater in de spleten en spleetjes van het gesteente om bij intredende vorst tot ijs te vriezen, waarbij het gesteente stuk vriest.

De grond is zeer doorlaatbaar voor water, maar daar in den zomer de ondergrond ¾ m à 1 m beneden de oppervlakte bevroren blijft, bevindt zich het water in het daaronder gelegen deel als ijs. Wordt deze ondergrond door een ingraving opengelegd, dan ontdooit in den zomer dit ijs en blijft het talud niet staan.

Het bovengedeelte van den grond, dat in den zomer ontdooit, laat het smeltwater door. Is de afwatering echter onvoldoende, dan heeft men direct te maken met een zeer drassig terrein, waarin men zeer snel wegzakt, niettegenstaande het oppervlak er zandig en steenachtig uitziet.

Onder den bevroren grond bevindt zich het oorspronkelijk gesteente. Dit gesteente is ook over eenige meters dikte tot stukjes en brokjes stukgevroren. De stukken worden dieper gaande grooter, maar zijn onder elkaar nog door ijs samengekit. Tenslotte komt men in het gezonde gesteente, waarin op de spleten steeds ijs te vinden is.

Op de hellingen bevindt zich de bovengrond in een zeer langzame beweging naar beneden. Met deze „creep" moet men op den langen duur rekening houden.

Wil men op de berghelling fundaties voor grootere machines maken, dan is het beslist noodig, dat de uitgraving geschiedt tot op het vaste gesteente. Het behoeft geen betoog dat dergelijke fundeeringen zeer groot en kostbaar worden.

Wil men derhalve in Spitsbergen beslist zeker zijn, dat de fundamenten der machines goed blijven staan, dan moet men deze plaatsen op het solide moedergesteente. Wanneer dat het geval is, dan gaat men in Spitsbergen even veilig als overal elders.

Een andere groote moeilijkheid, die men in Spitsbergen heeft, is de kwestie van de oppervlakte-afwatering. Wanneer in het voorjaar de grond bedekt is met sneeuw en de dooi invalt, dan begint de sneeuw te smelten. De massa's water, die dan naar beneden stroomen, zijn enorm. Dit water stroomt over de sneeuw en tot ijs vervormde sneeuw of vindt zijn weg er gedeeltelijk onderdoor om op een lager gedeelte van de

Digitized by Google

helling weer te voorschijn te komen. Eventueel gegraven greppels en goten doen dan geen dienst, omdat zij geen dienst kunnen doen. Ook zij liggen vol ijs en sneeuw, en omdat zij het diepst liggen, blijven zij het langst dicht, want de smelting komt van boven, de ondergrond blijft nog lang daarna bevroren. Het smeltwater stoort zich derhalve weinig aan de aanwezigheid van afwateringsgoten. Eerst later, wanneer de dooi zoover gevorderd is, dat de goten weer dieper in het terrein vrij gekomen zijn, kunnen zij pas dienst doen en zorgen voor den afvoer van het water, dat gedurende den geheelen zomer dan daarin blijft vloeien.

Wil men in Spitsbergen het terrein afwateren dan heeft men dikwijls meer succes door een dam op te werpen dan een goot te maken. Maar ook deze dammen doen bij de sneeuwsmelting nog niet veel, daar de sneeuw ook daar nivelleerend gewerkt heeft en het smeltwater over de kruin van den dam heen stroomt.

Wanneer men een goot of dam in het voorjaar wil doen werken, dan moet men deze eerst ijsvrij maken.

Om te voorkomen, dat de huizen en gebouwen last van dit smeltwater ondervinden, plaatst men deze op paalfundeeringen.

Deze paalfundeering is ook noodig om in den winter de verwarming van de huizen mogelijk te maken. Had men tusschen den vloer en den grond geen luchtisolatie, dan zou de temperatuur van den vloer veel te koud zijn om in een woonvertrek dienst te kunnen doen. Om de palen der fundeering wordt bovengronds met planken, waarop asphaltpapier, een winddichte afsluiting gemaakt.

De grondvorst in Spitsbergen heeft, zooals van zelf spreekt en waaraan men niet direct denkt, de eigenschap ongeveer evenwijdig met het oppervlak van den grond te blijven, m. a. w. maakt men een ingraving dan verplaatst zich de bovenste grens van den eeuwigdurenden bevroren grond naar beneden. In het tegenovergestelde geval, maakt men een ophooging dan verplaatst zich deze koude grens naar boven. En dit wil voor een kolenmijn heel wat beteekenen. Een kolenmijn in de Poolstreek kan gedurende een groot deel van het jaar, wanneer de scheepvaart gesloten is, haar gewonnen product niet afvoeren en moet dit dus opslaan. Worden de kolen aan de oppervlakte gestort, dan heeft men een belangrijke ophooging. De koude grens verplaatst zich naar boven in den kolenhoop. Het onderdeel van den stapel komt daardoor in de bevroren zône en aangezien smeltwater door den waterdoorlaatbaren kolenhoop tot beneden toe doorsiepelt, bevriest het water aldaar en maakt van de kolen over een dikte van ongeveer 1 m een harde samengevroren ijslaag. Wil men deze kolen in den zomer verladen, dan is men wel verplicht de bevroren laag uit elkaar te schieten en toegankelijk te maken voor de warme buitenlucht. Verwijdert men deze laag niet en stort men hierop weer kool van de productie van het volgende jaar, dan vormt zich op de bestaande ijslaag een nieuwe en zou men het jaar daarop te maken hebben met een laag van dubbele dikte.

Een andere moeilijkheid, die men ondervindt bij het stapelen van de kool buiten, is de sneeuw. De sneeuw aan de Pool is zoo fijn als zand en slaat voornamelijk neer in de van den wind afgerichte stille hoeken. De sneeuw hoopt zich dus steeds op tegen een van de zijden van den kolenstapel. De plaats waar men stort moet vrij gehouden worden van sneeuw anders krijgt men tusschen de kool sneeuwbanken, die later in ijs veranderen. Men moet dan niet alleen de sneeuw verwijderen, die normaal neerslaat, maar ook de sneeuw die door sneeuwstuiving zich ophoopt.

De eeuwigdurende ondergrondsche vorst heeft in de mijn groote voordeelen. Hierdoor is het element water in de mijn onbekend, waardoor het oppompen van water om de mijn droog te houden vervalt. Bij het drijven der galerijen behoeft men niet angstvallig te zorgen, dat de galerijen onder een bepaalde helling aangezet worden, om te zorgen voor de waterloozing. Is het liggende van de kolenlaag golfvormig, zooals in de naburige mijn der Store Norske voorkomt, dan wordt de galerij ook golfvormig gedreven, hetgeen kosten aan steenwerk bespaart. De electrische locomotief is sterk genoeg om de kleine contrahellingen te overwinnen. Andere inconveniënten heeft men daardoor niet.

M. i. is het volgende voordeel van de eeuwigdurende koude wel het voornaamste. De lucht in de mijn is en blijft droog. Alle vocht, dat in de lucht aanwezig is, slaat neer tegen de wanden der galerijen in den vorm van rijp. Hierdoor wordt geen vocht door het gesteente, waarbij voornamelijk aan de kleisteenen gedacht is, opgenomen, waardoor geen kwelling, zoowel van den vloer als van het dak voorkomt. Hierdoor vervalt een hoofdbron van onderhoud in de mijn, daar betimmering, zoo die noodig mocht zijn, niet verwisseld behoeft te worden, aangezien druk door kwelling niet voorkomt. Rotting van hout, zoowel van de betimmering als van de dwarsliggers der sporen, komt door afwezigheid van water niet voor, terwijl roesting van mijnwagens en rails tot een minimum beperkt blijft.

De atmosfeer in de mijn is steeds een aangename, daar het groote ongemak van de Europeesche mijnen, waarbij de lucht verzadigd is met waterdamp, in Spitsbergen niet voorkomt. De mijntemperatuur is in den zomer 2° C. beneden nul en in den winter 4° C. beneden nul. De arbeider blijft tot het einde toe frisch en kan veel hoogere werkpraestatie geven dan in Europa.

In verband met de lage temperatuur van het gesteente moet hier gemeld worden, dat een kolenmijn in Spitsbergen er geheel anders uitziet dan normaal het geval is. De wanden zijn met schitterend witte ijskristallen bekleed, die tot sierlijke kristalcomplexen aangroeien, waardoor het licht der mijnlampen duizendvoudig weerkaatst en gebroken wordt.

Een moeilijkheid, die men in den winter heeft, is de mondopeningen der galerijen van sneeuw vrij te houden, daar deze in korten tijd toe kunnen sneeuwen.

De galerijen moet men daarom voorzien van een voorbouw. De galerij, die gebruikt moet worden voor de intrekkende lucht der mijn, moet men geheel uittimmeren, daar het gesteente langzamerhand stuk vriest. Immers gedurende dooi weer is de lucht warm en ontdooit het gesteente. Het daarop neergeslagen water bevriest later weer. Daar dit proces zich dikwijls herhaalt, krijgt men ondergronds in deze galerij den vernielenden invloed van de vorst en vriest het gesteente stuk. Door het directe contact van de warme lucht en het gesteente te beletten ondervangt men deze moeilijkheid grootendeels.

Na deze inleiding zullen de plannen nader besproken worden. Deze zijn te verdeelen in boven- en ondergrondschen aanleg en zullen in deze volgorde besproken worden.

Bovengrondsche aanleg.

De electrische centrale. Een turbo-aggregaat van 1500 kW. zal de kracht voor de mijn leveren. De stroom is draaistroom van 50 perioden. De spanning bedraagt 6000 Volt en zal in de mijn tot 380 Volt terug getransformeerd worden. Het emplacement buiten behoudt 220 Volt spanning.

Om over voldoende water voor den condensor te kunnen beschikken moet de centrale vlak bij de zee liggen, daar zeewater het eenige water is, dat in den winter in groote hoeveelheden ter beschikking is. Voor de centrale is dan ook bij het strand in het gesteente voldoende ruimte uitgeschoten om het gebouw van 40 m lengte bij 13 m breedte te kunnen plaatsen. Om den omvang van het grondverzet klein te houden, moest het gebouw zoo smal mogelijk geprojecteerd worden. Het ketelhuis ligt aan den zuidelijken kant van het gebouw, daarop volgt de pompenkamer met evaporator-installatie en daarop aan den noordelijken kant de machinekamer (fig. 4). De stoomleidingen worden derhalve langer dan gebruikelijk.

In het ketelhuis komen 2 Babcock & Wilcox ketels met een verwarmend oppervlak van 457 m² ieder, stoomdruk 16 atm. met ingebouwden oververhitter, waardoor de stoom tot 350° C. oververhit kan worden.

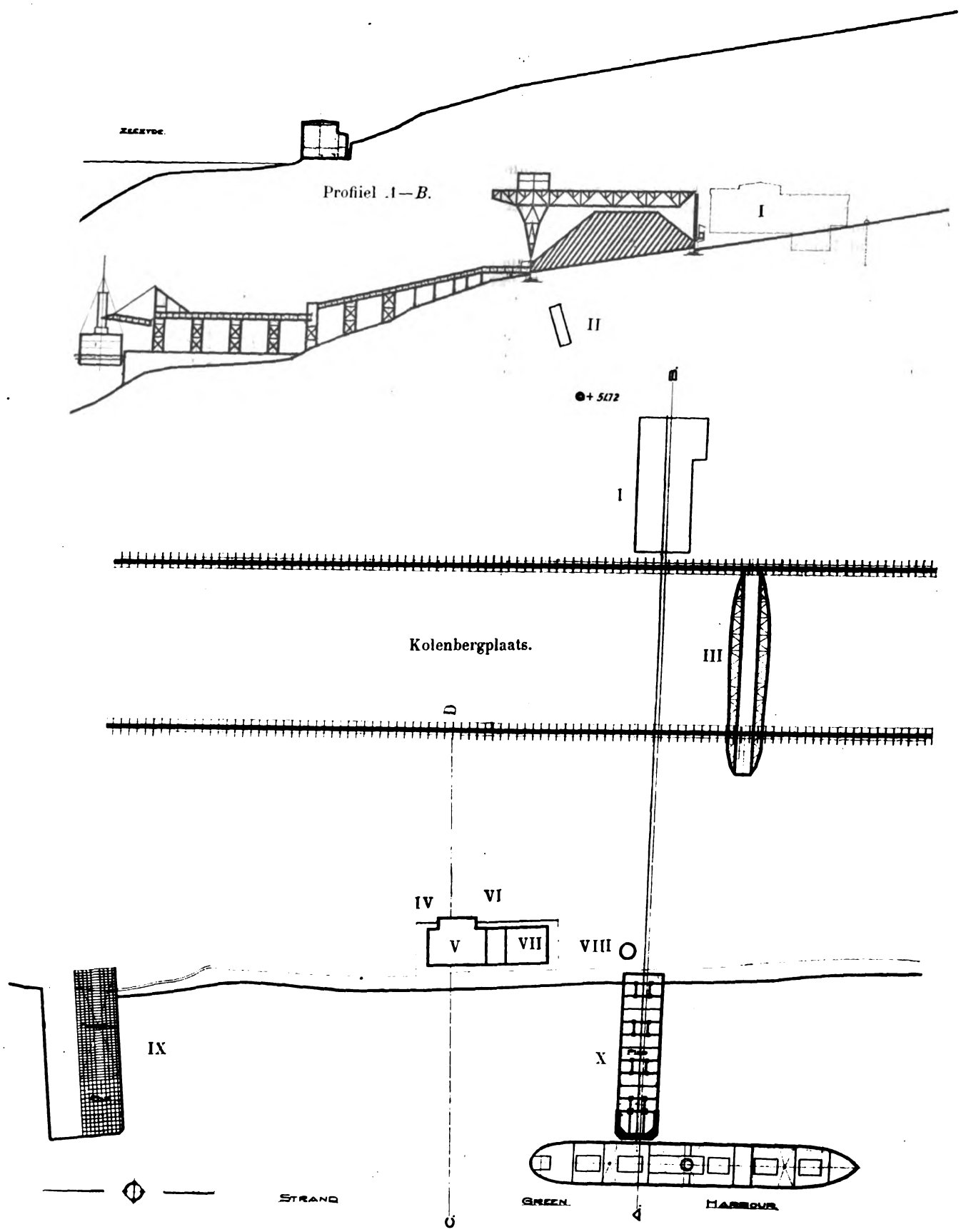
De stookinrichting is een automatische, n.l. voor iederen ketel twee roteerende kettingroosters. De te verstoken fijnkolen worden door een schraperketting aan een kolenreservoir met 150 ton kolencapaciteit ontnomen, welke aan de zuidzijde is opgesteld. De schraperconveyor stort de kool in twee kleine reservoirs boven in het ketelhuis van 25 ton capaciteit. Van uit deze reservoirs wordt de kool door stortpijpen gebracht op de roosters.

De verbrandingslucht wordt onder de roosters geblazen door een ventilator. Voor iederen ketel is één ventilator aanwezig. Deze verbrandingslucht wordt voorgewarmd door de verbrandingsgassen van de ketels. Daartoe is achter iederen ketel een luchtverwarmingsinstallatie gebouwd, bestaande uit een verticale rookgang, waarin een groot aantal verticaal staande buizen zijn aangebracht. De buitenlucht omspoelt deze pijpen en wordt op deze wijze voorgewarmd. De rookgassen worden door een ventilator uitgezogen volgens het systeem Schwabach en naar buiten weggeblazen. Als bijzonderheid dient gemeld te worden, dat de bovenopeningen der

Digitized by Google

SITUATIE KOLENOPSLAGPLAATS EN NIEUWE VERLAADBRUG, ELECTRISCHE CENTRALE, ENZ.

Profiel *C—D.*



Legenda.

I Zeef huis.
II Mijningang.
III Kolen verlaadbrug.
IV Electrische centrale.
V Machines.
VI Pompen.
VII Ketels.
VIII 150-tons kolenbunker.
IX Magazijnpier.
X Pier.

Schaal 1 : 2000.

Fig. 4.

Digitized by Google

korte schoorsteenen, behoorende bij het systeem Schwabach, door een deksel afgesloten kunnen worden, wanneer de ketels buiten gebruik zijn. Dit is gedaan om te voorkomen dat ze dichtsneeuwen. De voorverwarmde lucht dient niet alleen voor verbrandingslucht, maar moet ook dienen om het geheele gebouw gedurende den winter te verwarmen.

Teneinde in den winter geen overlast te hebben van sneeuw wordt de buitenlucht centraal aangezogen. Aan de centrale is een speciale aanbouw daartoe gemaakt. De lucht wordt hoog boven den grond aangezogen en treedt de luchtsluis aan den onderkant binnen. Na een zigzagweg gevolgd te hebben komt zij in de zuigleiding en passeert het verwarmingslichaam achter de ketels om vervolgens door den ventilator naar de ketels geblazen te worden. Ingeval tijdens stilstand van de turbine de ketel geen noemenswaardige belasting heeft en de rookgassen geen voldoende warmte medenemen om de lucht voor de verwarming der centrale voldoende voor te warmen, bevindt zich naast de ketels een centrale stoomverwarmingsaggregaat, waardoor de aangezogen lucht door stoom voldoende voorgewarmd kan worden.

Het ketelwater moet door evaporatie verkregen worden. De evaporator-installatie, welke zich, zooals hierboven reeds gezegd, naast de ketelruimte bevindt, is voldoende groot gemaakt om niet alleen de verliezen aan ketelwater te dekken,

ELECTRISCHE CENTRALE.

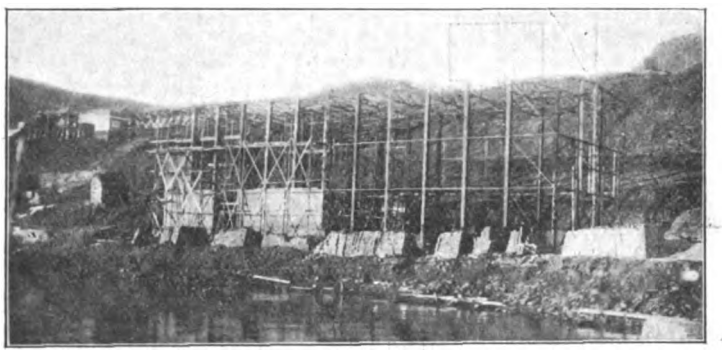


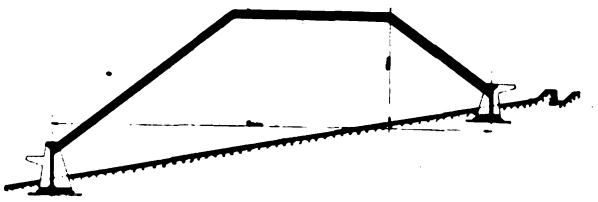
Fig 5.

maar ook om voldoende drink- en badwater voor de nederzetting te maken. In den winter heeft men geen stroomend water en vereischt de watervoorziening van de nederzetting bepaalde voorziening. Normaal wordt daarvoor sneeuw gesmolten en moet de sneeuw gehaald worden buiten de nederzetting om zuiver schoone sneeuw te krijgen. Iedere woning heeft haar eigen smeltketel. Het water is in den winter een duur „genotmiddel", daar de aanvoerkosten van sneeuw en het kolenverbruik voor het smelten hoog zijn. Een centrale-evaporator-inrichting, waarbij het water onder hooge temperatuur naar de onderneming gepompt wordt, zal een belangrijke bezuiniging brengen. In de tijden, dat er nog geen sneeuw gevallen is en door vorst het beekje van Gladdalen opgehouden heeft te vloeien, is de evaporator beslist noodig. Tot nu toe behielp men zich door ijs van de overzijde der baai te halen van een gletscher of in de baai drijfijs, van gletschers afkomstig, met een motorboot op te zoeken en naar het strand van de nederzetting te sleepen. Het ijs wordt van daaruit aan de verschillende verbruikplaatsen gedistribueerd.

Naast de evaporatorruimte bevindt zich de machinekamer. De turbo en generator vertoonen geen aparte bijzonderheden voor Spitsbergen, maar wel dient vermeld te worden de inrichting om verzekerd te zijn van voldoende koelwater voor den condensor. De condensor zal, zooals reeds gemeld is, met zeewater gekoeld worden. Maar daar de fjord in den winter eenige malen dicht vriest en men herhaaldelijk met ijsstuwing te maken heeft, moet men de zuig- en uitlaatleiding beveiligen. Hiervoor heeft men in de straks te bespreken pier een bassin uitgespaard, welk basin uit twee deelen bestaat, die door een afsluitbare opening met elkaar verbonden zijn. Beide deelen zijn met de fjord in verbinding. De zuigleiding mondt uit in het eene basin en de terugvoerleiding in het andere. Het zeewater passeert eerst eenige zeven alvorens de zuigleiding te bereiken. Wanneer nu door aanwezigheid van zeewier de zeven naar de zuigleiding verstopt raken, dan kunnen door het omzetten van een kleppensysteem in de centrale de zuigleiding

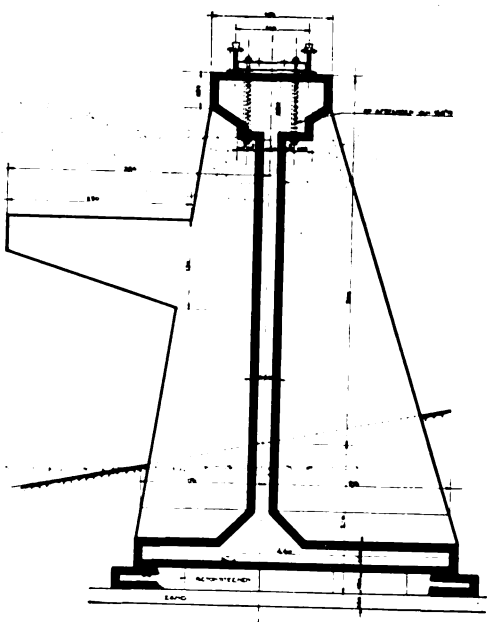
DWARSDOORSNEDE KOLENOPSLAGPLAATS EN DOORSNEDEN DER KEERMUREN.

Dwarsdoorsnede.



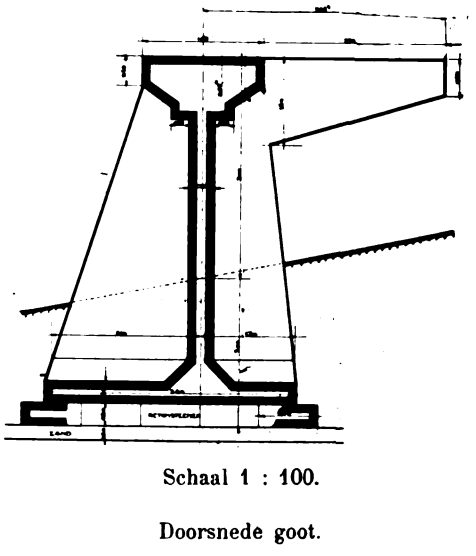
Schaal 1 : 1000.

Keermuur.
Zeezijde.



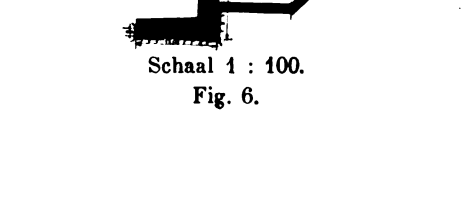
Schaal 1 : 100.

Landzijde.



Schaal 1 : 100.

Doorsnede goot.



Schaal 1 : 100.

Fig. 6.

Digitized by Google

en de terugvoerleiding van functie verwisselen. Het wier wordt dan van de zeven afgespoeld.

Een der leidingen is inwendig voorzien van een stoomleiding om bij in-bedrijf-zetting der turbine te beletten, dat het koelwater in de buisleiding mocht bevriezen. De regelbare verbinding tusschen de twee basins dient om de temperatuur van het koelwater te regelen. Het behoeft niet nader betoogd te worden, dat de zuigleiding alsook de afvoerleiding boven den grond liggen, daar in Spitsbergen geen circulatiepijpen in den grond ingelaten mogen worden. Het geheel wordt door een houten omtimmering overtunneld.

Voor de schakelinrichting en de transformatorenruimte is een aanbouw aan de landzijde gemaakt. Boven is de schakelruimte, terwijl de transformatoren op den grondvloer geplaatst worden.

Naar de landzijde wordt de tusschenruimte tusschen het gebouw der centrale en den bergwand overdekt om te voorkomen, dat zich daartusschen sneeuw ophoopt, waardoor een ongewenschte drukbelasting op den achtergrond voorkomen wordt.

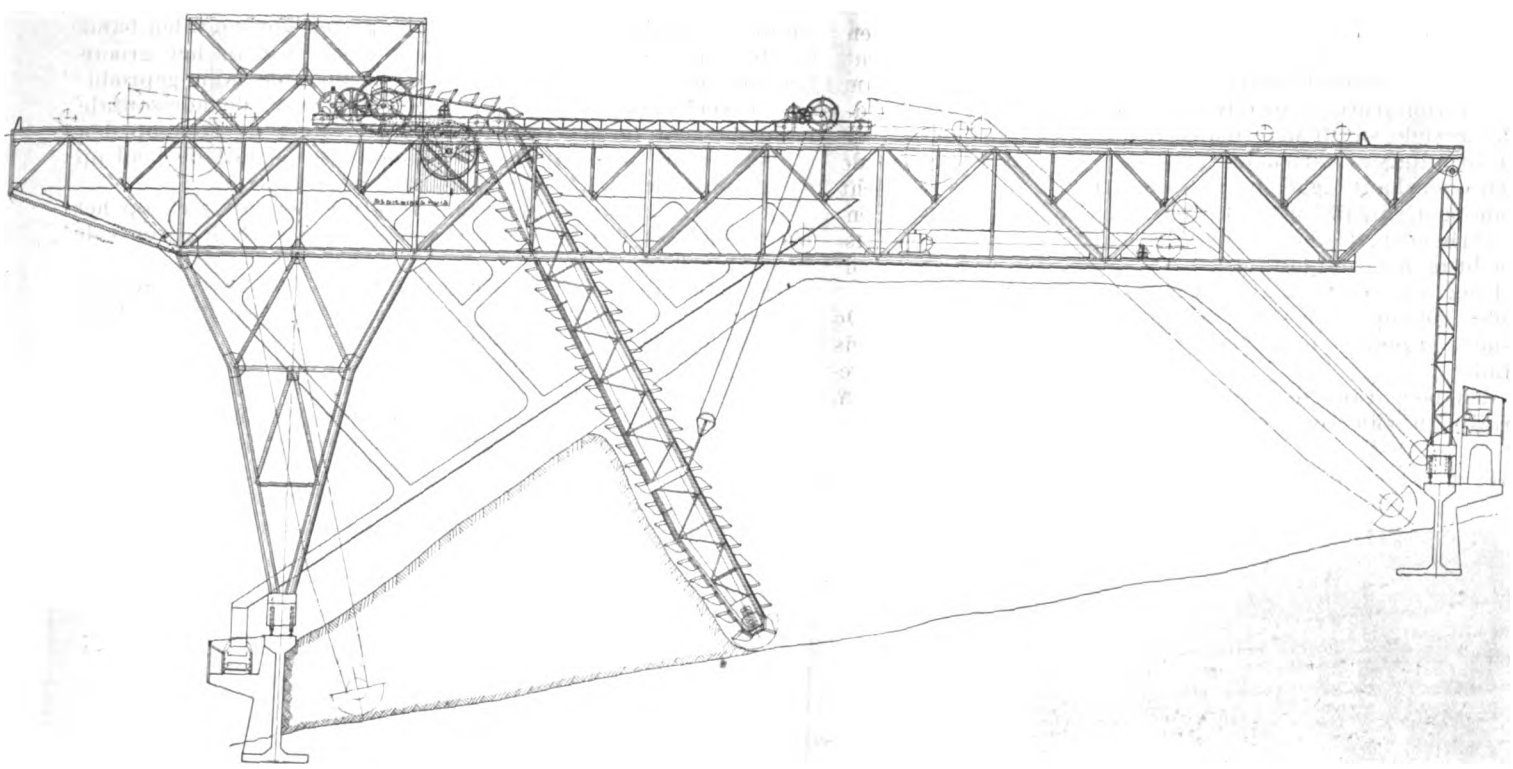
De electrische energie wordt vervolgens naar het emplacement en de mijn gevoerd door middel van hoogspanningskabels. Vrijleidingen bovengronds worden niet aangelegd.

In de machineruimte der centrale is nog ruimte gelaten voor de opstelling van een tweede turbineaggregaat. Verder wordt daarin nog ondergebracht een Dieselmachine met generator van 250 P.K. voor lichtvoorziening en klein krachtverbruik, op dagen, waarop de turbine niet werkt.

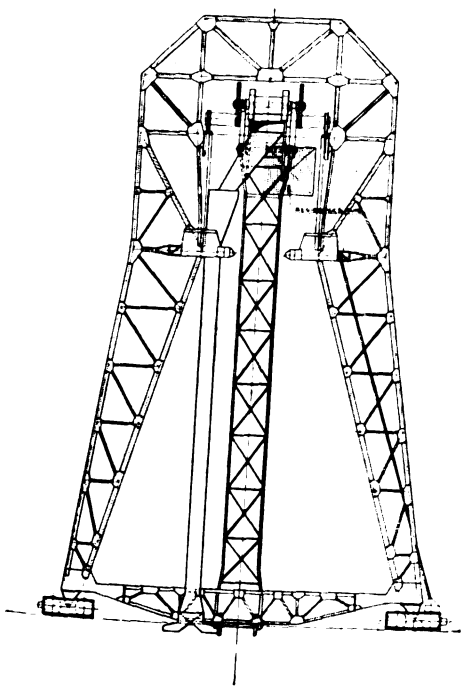
Het gebouw der centrale is van ijzerconstructie met baksteenvulling. Alle buitenmuren zijn als spouwmuren behandeld.

Het dak is extra zwaar geconstrueerd met het oog op sneeuwlast, terwijl het geheele gebouw zoowel als het dak op extra zwaren winddruk berekend zijn. Voor sneeuwlast werd aangenomen 200 kg per m² en voor horizontalen winddruk 150 kg per m².

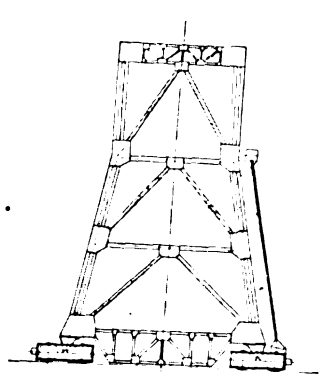
VERLAADBRUG.



Poot zeezijde.



Poot landzijde.



Schaal 1 : 400.
Fig. 7.

Nu wij gezien hebben hoe de mijn van kracht voorzien zal worden, zullen wij eerst de kolen op haar weg volgen wanneer zij uit de mijn komen.

Het hoofdafvoerniveau komt aan den dag op + 51.74 m boven zee. De kolen zullen een eenvoudig zeefhuis passeeren, waarin de fijne kool voor het gebruik in de centrale afgezeefd wordt. De splitsing van het product in klassen zal alleen geschieden om verontreinigingen makkelijker uit te lezen.

Bij het verlaten van het zeefhuis worden de diverse producten weer gemengd, daar zij op één transportband verder vervoerd worden naar de kolenopslagplaats.

Het zeefhuis zal gebouwd worden met een capaciteit van 150 ton per uur.

Bij den opzet wordt gerekend, dat alle vervoer van wagens automatisch geschiedt. De culbuteurs zullen automatisch werken of van een centraal punt uit bediend worden. Er zal zooveel mogelijk getracht worden handenarbeid te elimineeren.

Kolenopslagplaats.

Een der voornaamste onderdeelen van den aanleg is wel de kolenopslagplaats met alles wat daarmede samenhangt (fig. 6).

Gedurende den winter moet de kool met geringe kosten op den stapel gestort worden, terwijl gedurende het afscheep-

Digitized by Google

seizoen de gestorte kool weer opgegraven en afgevoerd moet worden zonder dat de afvoer van de kool, in de mijn geproduceerd, stagnatie ondervindt. Bovendien moet de capaciteit van het graafwerktuig en de afvoerinrichtingen groot zijn om een snelle verlading mogelijk te maken. De volgende oplossing is aan dit vraagstuk gegeven.

De kolenopslagplaats wordt gevormd door twee evenwijdige muren van gewapend beton (fig. 7, 8 en 9), die gelegd worden langs twee tranchelijnen van het hellende terrein. De muur aan de zeezijde steekt 5 m boven het terrein en die aan de landzijde 3 m. Over deze muren loopt een excavatorbrug van 60 m spanning. De geconstrueerde brugligger heeft een hoogte van 6.5 m. Aan de zeezijde wordt deze ondersteund door een onwrikbaar aan de brugliggers verbonden poot van 19 m hoogte gemeten aan den onderkant ligger en aan de landzijde door een scharnierende poot van 15.5 m. Het scharnierpunt is aan den bovenligger verbonden. De hoogte dezer pooten is zoodanig gekozen, dat de brug horizontaal ligt.

De brug bestaat uit 2 afzonderlijke vakwerkliggers, aan de uiteinden gekoppeld en tegen den invloed van horizontale aangrijpende krachten buitenom gesteund door een vakwerkverband.

Op den bovenrand der beide hoofdliggers, die daartoe van een railbaan zijn voorzien, kan zich het graafwerktuig be-

GEWAPEND BETONMUUR (zeezijde) VAN DE KOLENOPSLAGPLAATS.

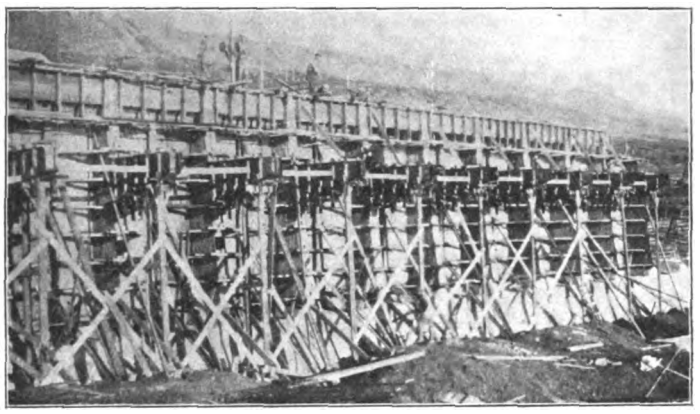


Fig. 8.

wegen. Dit graafwerktuig bestaat uit 2 afzonderlijke rijdgestellen, die onderling verbonden zijn.

Het eerste draagt de graafinrichting met electromotor en transmissie. De graafladder is aan de voorzijde van het gestel draaibaar opgehangen, terwijl het ondereinde door het tweede rijdgestel gedragen wordt door middel van een dubbeltakel. Dit gestel draagt een electrische lier, welke in staat is de ladder vanuit het centrale bedieningspunt in elken gewenschten stand te hijschen.

Daar de emmerketting met de onderbocht dus sleepende graaft, kan de ladder steeds een stand innemen, die met de natuurlijke helling der kolen overeenkomt.

Het ondereinde van de ladder kan de helling van den terreinbodem geheel volgen en tevens tusschen den brugligger opgehaald worden, teneinde deze in langsrichting over de opgeslagen kool te verrijden. De onderbocht van de emmerketting wordt in de ladder gesteund, wat het regelmatig werken bevordert en de slingeringen in de onderbocht voorkomt.

De beladen emmers worden over een leidbaan met groote straal geleid tot de onderketting ongeveer horizontaal komt. Op dit oogenblik ledigen zich de emmers in een vlak daaronder aangebrachten trechter. Die storttrechter bevindt zich in iederen stand boven een lange trechtergoot, die in de brug tegen een der hoofdliggers is aangebouwd. In deze trechtergoot bevinden zich de noodige glijdschotten, waardoor het diepe vallen en dientengevolge vergruizen der kolen zooveel mogelijk vermeden wordt. De goot loopt tenslotte uit in verschillende andere goten, die op haar beurt weer in een hoofdgoot uitmonden, welke de kool naar de transportbanden voert. Deze transportbanden zijn aangebracht langs den muur aan de zeezijde. Het einde van de hoofdgoot is tot een reservoir met wisselklep uitgebouwd met twee mondingen. De wisselklep wordt zoodanig gesteld dat de kool glijdt uit die monding, waaronder zich de te beladen transportband beweegt.

Voor den aanvoer van de kolen uit het zeefhuis naar de brug bevinden zich langs den muur aan de landzijde twee ijzeren transportbanden, waarvan de noordwaarts gerichte band ongeveer 200 m lang is en de zuidwaarts gerichte 100 m. Naarmate de plaats, waarop de excavatorbrug zich bevindt, wordt òf de noordelijke òf de zuidelijke aanvoerband gebruikt. In deze excavatorbrug bevinden zich nog 2 banden, één hellende die de kool van den langs-transportband ontvangt en opvoert om die op een in den brugligger geplaatsten horizontalen band te storten. Deze horizontale band mondt uit in het groote trechterreservoir in de brug. Moet de door de mijn geproduceerde kool direct verladen worden, dan stort de horizontale band de kool in het trechterreservoir. Moet de kool op den stapel gestort worden, dan wordt door een schuif de kool op de gewenschte plaats van den band afgestreken.

De rijdbeweging en het graafwerktuig bevindt zich op het eerste rijdgestel. Onder dit gestel bevindt zich het centrale bedieningshuis.

De machinist heeft de controllers van het graven, dwarsrijden en ladderhijschen onder zijn bereik, terwijl hij gemakkelijk het geheele bedrijf kan overzien.

De geheele brug rust op 4 bogies, welke elk vier wielen bevatten.

Voor de langsbeweging van de geheele verlaadbrug worden alle vier wielen van één bogie voor en één bogie achter gelijker-

GEWAPEND BETON MUUR (landzijde) VAN DE KOLENOPSLAGPLAATS.
(Achter den muur een tijdelijke woonkeet.)

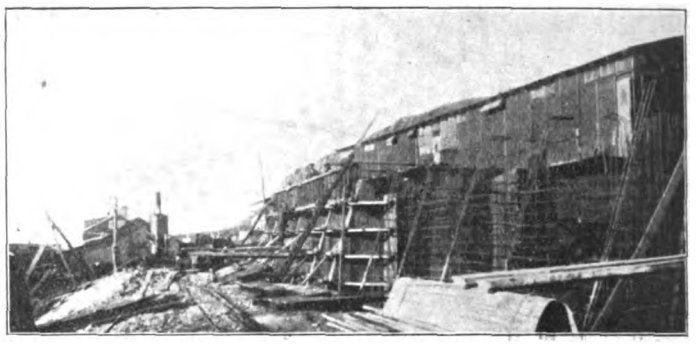


Fig. 9.

tijd aangedreven, waardoor slippen voorkomen wordt. De motor daarvoor van 70 P.K. staat boven in den brugligger. De graafinstallatie heeft een capaciteit van 500 ton per uur. De graafmotor is ongeveer 200 P.K. sterk. De hijschmotor is 43 P.K., terwijl de rijmotor van de ladder 15 P.K. sterk is.

Op iederen muur bevindt zich de loopbaan van de verlaadbrug. Deze baan bestaat uit twee U-balken prof. NP 30, lang ongeveer 12 m, waarop de rail geklonken is. Op afstanden van 2 m zijn de U-balken door een U-balk NP 18 aan elkaar verbonden, en daar tusschen op afstanden van ± 2 m komen de geconstrueerde klembalken te liggen, bestaande uit 2 U NP 12, welke door middel van bouten van 1¼″ aan weerszijden den loopbaan vastklemmen op den betonmuur.

Op afstanden van ± 30 m worden ongelijkzijdige hoekstalen tusschen de beide rails op de dwarsverbinding vastgemaakt voor het vastzetten van de verlaadbrug. Aan de einden wordt een geconstrueerde stoel aangebracht, welke als stootblok dienst zal doen.

De kraanrails zijn 12 m lang en zijn van profiel No. 6 der August Thyssen Huette Gewerkschaft. Zij hebben een hoogte van 95 mm, voetbreedte 200 mm, kopbreedte 100 mm en zieldikte 60 mm. Gewicht per m ± 75 kg.

De transportbanden langs den muur aan de zeezijde hebben een capaciteit van 500 ton per uur bij een vulling van 75 pCt. Twee banden van ongeveer 100 m lengte, waarbij de achterste de kool stort op de volgende, voeren de kool naar een dwarsband, die van de kolenopslagplaats loopt naar de verlaadbrug op de pier. Het zuidelijk deel van den stapel wordt bediend door een derden band ook van ongeveer 100 m lengte.

In den dwarsband bevindt zich een automatisch weegapparaat, dat de afgevoerde hoeveelheid kool op een telwerk registreert.

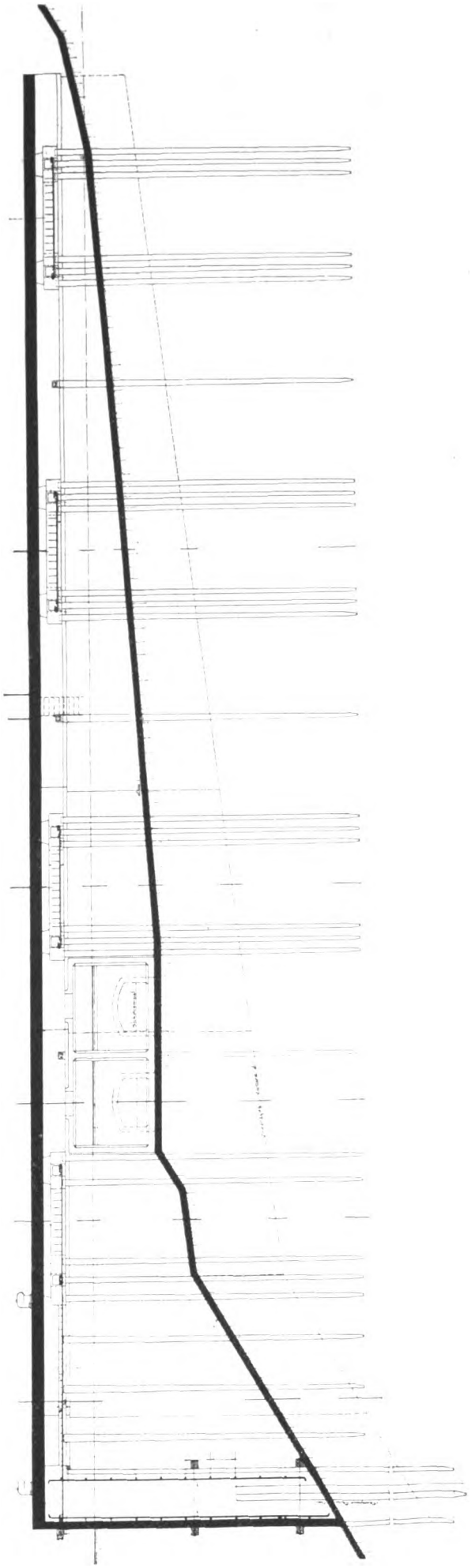
Om eerst het mechanisch gedeelte af te handelen zullen de kolen op haar weg naar het schip gevolgd worden.

De dwarsband, die de kolen naar de verlaadbrug voert,

Digitized by Google

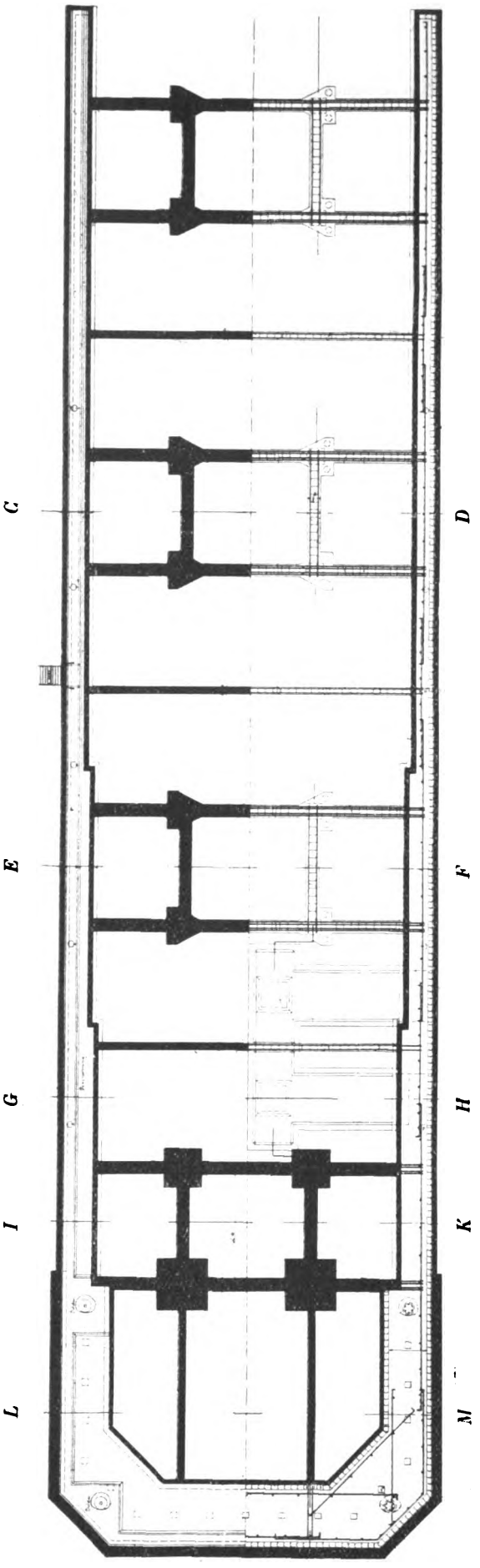
PIER VAN GEWAPEND BETON TE GREEN HARBOUR.

Lengte doorsnede.



Schaal 1 : 250.
Fig. 10.

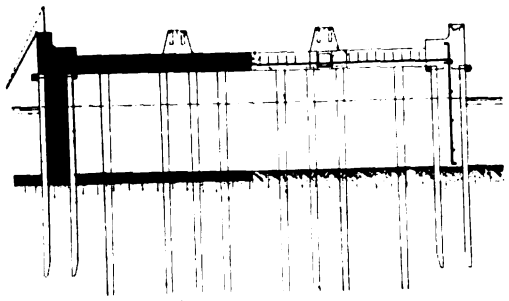
Boven aanzicht.



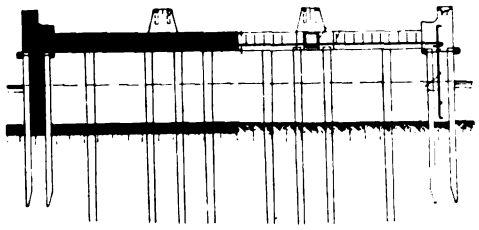
Digitized by Google

DETAILS VAN DE PIER VAN GEWAPEND BETON.

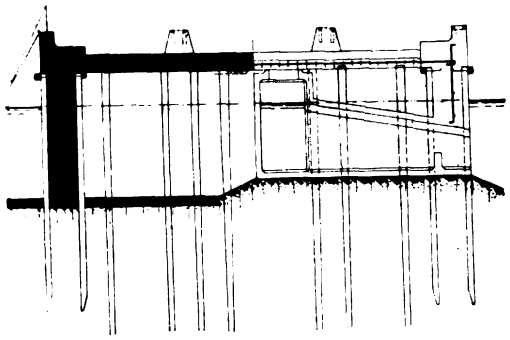
Breedte doorsnede *C D.*



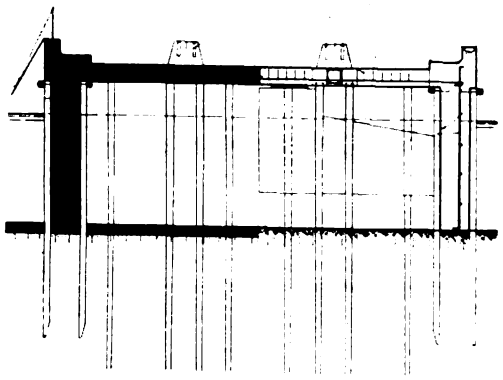
Breedte doorsnede *E F.*



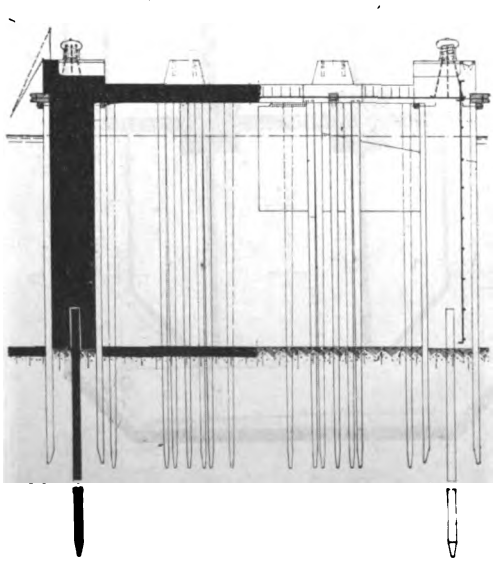
Breedte doorsnede *G H.*



Breedte doorsnede *I K.*

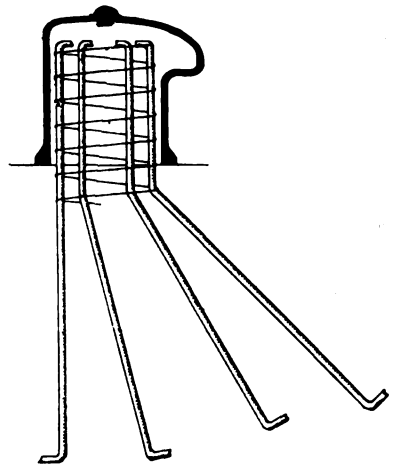


Breedte doorsnede *L M.*



Schaal 1 : 250.
Fig. 11.

Verankering bolder.



Schaal 1 : 30..
Fig. 11.

bestaat weer uit twee deelen. Op de plaats waar de hooger gelegen band de kool omstort op den daarop volgenden band is een kleppensysteem aangebracht, waardoor het mogelijk is de fijne kolen, die voor het gebruik in de centrale bestemd zijn, zijwaarts in een aparten kolenbunker van 150 ton inhoud te storten. De fijne kolen voor de centrale worden eerst in het zeefhuis verzameld. Na afloop van de werkzaamheden in het zeefhuis wordt eens per week de fijnkolenbunker geledigd. Deze kolen worden via de excavatorbrug en de transportbanden vervoerd naar den kolenbunker aan het strand. Zooals hierboven reeds gezegd is, worden door een schrapertransportinrichting deze fijnkolen uit den bunker naar het ketelhuis vervoerd.

De verlaadbrug op de pier is zoo hoog ontworpen, dat de kolen op 18.5 m boven den zeespiegel (gemiddelden stand tusschen hoog- en laagwater) aangevoerd worden.

De brug heeft aan de voorzijde een 15 m lange beweegbare klap. In deze klap bevindt zich eveneens een transportband, welke door den transportband op de brug bewogen wordt. De kolen worden dus voortbewogen tot het uiteinde van de klap, welke helling deze ook moge hebben.

Aan het uiteinde van de klap hangt een telescopische pijp, waarvan de onderste pijp aan den onderkant omgebogen is. Deze onderste pijp is draaibaar om haar verticale as. Hierdoor is het mogelijk de straal kolen uit de pijp komende in het ruim van het schip te richten waarheen men wil, waarmede het trimmen in het schip belangrijk beperkt zal worden.

De geheele klap met telescoop kan naar boven opgehaald worden, waardoor de voorzijde van de pier geheel vrij komt en de bewegingen van het schip niet belemmerd kunnen worden.

Zooals uit het een en ander blijkt, heeft men te doen met een serie transportbanden, die achter elkaar geschakeld zijn. Het spreekt vanzelf dat bepaalde veiligheidsmaatregelen genomen moeten worden, want neem aan, dat alles in volle werking is en b.v. een band in het midden om de een of andere reden defect raakt en stopt en de aanvoer van de daarachter liggende banden niet onmiddellijk gestopt wordt, dan kan men zich denken wat een opstopping men krijgen zal, daar per minuut bijna 10 ton kolen aangevoerd worden.

De beveiliging is daarvoor zoo gemaakt, dat een achterliggendde band geen electrische stroom krijgen kan, wanneer de daaraan voorafgaande band niet loopt. Zoodra dus de stroom op een band weg blijft, stoppen automatisch alle daarachter gelegen banden. Ook kan men een band niet laten loopen wanneer de voorafgaande band niet in werkig is. Bij het in bedrijf zetten moet men dus beginnen met den band, die het dichtst bij de fjord gelegen is, dus dien op de verlaadbrug. Daarna kan men de daaropvolgende successievelijk in bedrijf stellen. Dit alles geschiedt van uit een centraal punt, n.l. in het bedieningshuis op de verlaadbrug op de pier.

Eveneens kan de graafinrichting op de excavatorbrug niet werken, wanneer niet alle banden loopen.

Vervolgens bevindt zich langs alle banden een electrische leiding, waardoor men op ieder willekeurig punt het geheele bedrijf stil kan zetten. De man, die het toezicht tijdens het bedrijf op de banden heeft, kan dus alles stop zetten, wanneer dit noodzakelijk is. Het in bedrijf stellen kan dan weer vanaf het centrale punt geschieden.

Digitized by Google

Alle landen, zoowel die, welke de kool aanvoeren als die, welke de kool afvoeren, zijn overtunneld en kunnen steeds werken ongeacht de weersgesteldheid.

De transformatoren, die de excavatorbrug en de transportbanden van laagspanningsstroom voorzien, zijn geplaatst in de onderverdieping van de electrische centrale. De stroom wordt door middel van kabels naar de verbruikspunten toegevoerd. De excavatorbrug krijgt den stroom toegevoerd door trolleylijnen, bevestigd op de tunnel van de banden aan de landzijde.

Nu het mechanische gedeelte van het bedrijf behandeld is, worden de constructie van de betonnen steunmuren en de pier nader besproken.

Zooals reeds gezegd steekt de steunmuur aan de zeezijde 5 m en die aan de landzijde 3 m boven het terrein.

De belasting, die de excavatorbrug op den muur aan de zeezijde uitoefent, is 370 ton, verdeeld over 2 trucks, welke 18 m hart op hart staan. Elke truck wordt door 4 wielen ondersteund. De afstand tusschen de wielen is 1.50 m en de spoorwijdte tusschen de 2 rails, die op elk der muren zijn bevestigd, is 1 m h. o. h. rail. De belasting van de brug op den muur aan de landzijde is 280 ton, verdeeld over 2 trucks, h. o. h. 10 m met wielstand als boven. Door de kraan kan op den muur aan de zeezijde bovendien een horizontale landwaarts gerichte kracht van 20 ton worden uitgeoefend.

De muren hebben een doorsnede van een rail, waarvan de kop met de vloerplaat door ribben versterkt is.

Aan de zeezijde heeft de muur de volgende afmetingen: kopbreedte 1.65 m, kophoogte 0.90 m, ribdikte 0.40 m, voetbreedte 4.40 m, waarvan uit het hart gemeten 2.70 m naar den kolenstapel.

Aan de landzijde zijn deze afmetingen resp. 1.65 m, 0.85 m, 0.35 m, 3.40 m en 2.10 m.

Met het oog op de groote temperatuurverschillen, die voornamelijk in den winter optreden, worden de muren in stukken van 17.665 m gemaakt, waarbij de bodemplaat doorloopt. Tusschen deze stukken muur is de krimpvoeg 10 cm, welke voor de muur aan de zeezijde beneden verwijd is ter doorlating van zich in de kolenhoop verzamelend smeltwater. De muur aan de landzijde heeft geen speciale verwijdingen van de krimpvoeg om smeltwater door te laten.

Op de versterkingsribben der muren bevinden zich aan de buitenzijde consoles voor opname van de hierboven omschreven transportbanden.

De bodem van den werkput wordt eerst met zand geëgaliseerd en aangestampt. Ter voorkoming van den nadeeligen invloed van vorst in den ondergrond op de versch te storten beton worden betonblokken gesteld van 100 × 100 × 30 cm voor den grooten muur en 80 × 80 × 30 cm voor den kleinen muur. Deze betonblokken zijn hier te lande gemaakt, zoodat ze goed gebonden en hard in den werkput geplaatst worden.

Voor het gemakkelijk transport van deze blokken zijn zij in het midden voorzien van een ijzeren ring, welke binnen het betonvlak omgeklapt kan worden.

Alle beton moet zijn van de samenstelling 1 : 2 : 3.

Teneinde het smeltwater, dat van het hooger gelegen deel van de berghelling afstroomt, af te leiden, zal een sloot van 32 cm hoogte met grondkeerenden gewapend beton wand aangelegd worden. Deze verticaalvormige wand heeft een opstaande zijde van 2 m en een horizontale zijde van 1.10 m. De uit te graven grond uit de sloot wordt aan de zeezijde achter den verticalen wand gestort, zoodat de sloot gedeeltelijk boven het terrein komt te liggen.

De pier, waarop de nieuwe verlaadbrug komt te staan, reikt aan de voorzijde tot een diepte van 10 m onder laag water. De lengte wordt daardoor 60 m. De breedte is 15 m (fig. 10, 11 en 12).

De constructie bestaat uit een dubbelen houten damwand, waartusschen een opvulling van cement-beton 1 : 2 : 3, voorzien van de noodige trekstangen en wapening voor onderling verband van het geheel. De dennen damwand wordt, voorzoover noodig, gecreosoteerd en aan de zijde, waar de schepen kunnen aanleggen, beschermd door een eikenhouten wrijfhout met afneembaar halfrond dekstuk.

Tusschen de beide wanden van den steiger zijn aangebracht de noodige fundamenten voor de verlaadbrug, waarover heen tevens bovengenoemde trekstangen loopen. De overblijvende ruimte wordt aangevuld met breuksteen.

Voor de bevestiging der schepen zijn geplaatst vier stuks gegoten ijzeren bolders en worden een tiental ijzeren ringen ingebetonneerd.

De aanwezige houten pier is in den zomer van 1924 met 15 m verbreed, waarop een groot magazijn van drie verdiepingen gebouwd is. Een electrische kraan van de firma Figée te Haarlem zal aan de voorzijde van de pier geplaatst worden om later de schepen, die materialen en proviand brengen, te lossen en deze materialen direct vóór het magazijn of op een platform op de eerste verdieping te plaatsen. De lossings- en magazineeringskosten worden daardoor tot een minimum teruggebracht.

Nu de bovengrondsche aanleg besproken is, zal de mijn behandeld worden.

Ondergrondsche werken.

Zooals hierboven reeds gezegd, bezit de mijn twee lagen, de Onder- en de Bovenlaag, die onder een helling van 12° tot 15° naar het Oosten invallen. De dikte der Onderlaag is gemiddeld 70 cm, die der Bovenlaag 90 cm. De onderlinge afstand loodrecht op de laagrichting gemeten is 40 m.

De eerste openlegging heeft plaats gehad op een niveau 87.5 m boven zee door een steengalerij van ongeveer 190 m lengte. Deze galerij ligt ongunstig èn wat hoogte èn wat ligging betreft voor een systematische openlegging voor het verkrijgen van een groote productie. Men is daarom overgegaan tot het maken van een nieuwe grondgalerij op het niveau 52 m boven zee, die bij een lengte van 622 m de Onderlaag met den dag verbindt. Deze galerij bereikt de Onderlaag op een hoogte van 54 m boven zee. Dit niveau 54 zal het hoofdafvoerniveau worden. De kolen, boven dit niveau gelegen, zullen hierop afgevoerd worden en die daar beneden gelegen daarheen opgetrokken worden.

NIEUWE PIER IN GEWAPEND BETON

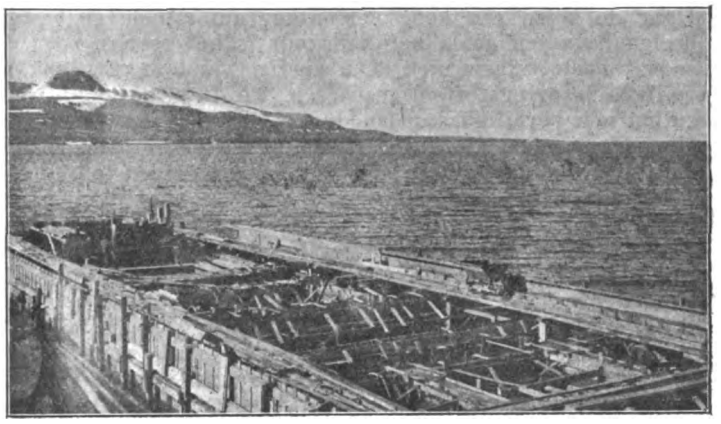


Fig. 12.

De openlegging der lagen geschiedt zoodanig, dat eerst overgegaan zal worden tot den afbouw van de Bovenlaag. De afbouw zal tweevleugelig geschieden en van uit het midden respectievelijk naar Noord en Zuid voortschrijden tot aan de grenzen van het veld. Daarna wordt de Onderlaag op die niveaux afgebouwd vanaf de grenzen naar het midden.

Het vervoer der kool zal in hoofdzaak door de Onderlaag geschieden, die daartoe iedere 500 à 600 m door middel van een dwarsgalerij met de Bovenlaag verbonden wordt.

De pijlers hebben een hoogte in de laag gemeten van ongeveer 200 m.

De galerijen op de niveaux worden met een breed front gedreven. Dit front wordt gedeeltelijk opgevuld met de steenen afkomstig uit het profiel der galerijen, zoodat behalve de galerij nog een luchtweg uitgespaard wordt.

Daar het machinaal werken zoover mogelijk doorgevoerd wordt, zal een ruim gebruik van ondersnijdmachines, schudgoten en mechanisch gedreven boren gemaakt worden. Hierdoor zal een hoog hoofdelijk effect per ondergrondschen arbeider verkregen worden. In de voorbereiding kan die gesteld worden op 2½ ton, in den afbouw op meer dan 4½ ton en gemiddeld over alle ondergrondsche arbeiders op 4 ton.

De productie per pijler zal per dag 300 ton bedragen. De betimmering van het werkfront zal geschieden door middel van ijzeren en houten stempels alsook door houtstapels, die, naarmate het front voortschrijdt, verplaatst worden.

Het dak breekt door op de buitenste rij der betimmering.

Daar de mijn vrij is van mijngas wordt met open lampen n.l. carbidlampen gewerkt.

Zoowel in de kool als in het gesteente wordt met veiligheids-

Digitized by Google

springstof geschoten, waarvoor voor de kool cahüciet en ammonium carboniet gebruikt wordt en voor het gesteente perammon, een ammonium nitrat trinitrotoluol explosief.

Daar het hangende gesteente van zeer goede hoedanigheid is, is het niet noodig de galerijen over het algemeen te betimmeren.

Het vervoer der kool heeft plaats door middel van mijnwagens, waarvan een deel een inhoud heeft van 750 kg kool en de rest een van 1000 kg kool.

De wagens worden tot treinen van 30 wagens gekoppeld, die door middel van gelijkstroom trolley-locomotieven voortgetrokken worden. Deze hebben twee motoren van 25 P.K. elk.

Op ieder niveau zal electrische tractie plaats vinden. De kool van de niveaux, lager dan het niveau + 54, wordt met de locomotieven vervoerd naar de hoofdlierhellingen, waardoorheen de wagens opgetrokken zullen worden tot het nieveau + 54. Vandaar uit worden de wagens weer door locomotieven vervoerd door de hoofdsteengalerij op niveau + 54 naar het zeefhuis.

De ventilatie zal een blazende zijn en centraal ten opzichte van het veld liggen. De versche lucht wordt naar het Noorden en Zuiden geleid tot de laagst gelegen pijlers. Van daaruit passeert de lucht de boven elkaar liggende pijlers om aan den dagzoom de mijn te verlaten.

Door de blazende ventilatie wordt het kolenstof uit de mijn gehouden en het gevaar voor kolenstofexplosies verminderd. Daar de kolen een hoog percentage aan vluchtige bestanddeelen bevat en gemakkelijk brandt is het gevaar voor deze soort ontploffingen niet denkbeeldig, vandaar dat ook met veiligheidsspringstoffen geschoten wordt. De hoofdniveaux zullen ook beveiligd worden door plaatsing van bakken met fijn steenpoeder, die automatisch bij een eventueele ontploffing omgegooid worden. De groote massa steenstof, die dan in de atmosfeer gebracht wordt, belet de voortplanting van een ontploffing.

Als verdere voorzorgsmaatregelen worden de galerijen met een sneeuwlaag bedekt, waardoor het fijne kolenstof vastgehouden wordt.

Het onderhoud in de mijn is zeer gering. Daar water afwezig is komt geen kwelling van het gesteente voor. De voornaamste bron van onderhoud, die normaal in alle mijnen voorkomt, vervalt daarmede voor ons. Eveneens behoeft men geen pompen om de mijn droog te houden.

Zooals uit het een en ander blijkt, biedt de mijn geen bijzondere moeilijkheden. Storingen komen er niet voor, waterdrijfzanddoorbraken zijn niet te duchten, mijngas is niet aanwezig en daar het hangende en het liggende gesteente uitstekend zijn, heeft men te Barendsburg een mijn, die haar gelijke niet spoedig vinden zal.

Mij rest nog het arbeidersvraagstuk te bespreken.

In de mijn wordt gewerkt met Noorsche en Duitsche arbeidskrachten. De Duitschers vormen voor het grootste gedeelte het „skilled"-element. In iedere ploeg zijn een aantal ingedeeld, de rest wordt gevormd door Noren en, daar het mechanisch werken slechts een gering aantal geoefende arbeiders verlangt en het overgroote deel alleen gebruikt wordt om kool in de schudgoten te laden, voldoet deze combinatie zeer goed.

Voor werk buiten en vooral in den winter worden Noren gebruikt, die veel beter tegen het Poolklimaat bestand zijn.

De handwerkers, als electriciens, smeden, enz. zijn voornamelijk Duitschers.

Het samenwerken dezer twee landaarden gaat zeer goed, vooral daar het Noorsch gemakkelijk aan te leeren is en ook onder de Noren lieden zijn die Duitsch spreken.

Het aanbod van werkkrachten is zeer groot, zoowel van Noorsche als van Duitsche zijde. Zonder eenige reclame onzerzijds overtreft de aanvraag om naar Spitsbergen te gaan de behoefte vele tientallen malen.

Aan het einde van mijn voordracht gekomen zijnde, wil ik gaarne, zoo noodig, inlichtingen en opheldering geven, daar ik door den grooten omvang van het te behandelen onderwerp gedwongen was in het algemeen de verschillende onderdeelen kort te bespreken.

Beraadslaging.

Het lid ir. dr. **P. de Haart.** Hoe dik zijn de kolenlagen?

Het lid ir. **R. J. van Lier.** De onderlaag heeft een dikte van gemiddeld 0.70 m. Deze kan plaatselijk tot 1.10 m aangroeien. De bovenlaag is 0.80 tot 0.90 m dik.

Het lid ir. dr. **P. de Haart.** Vult u de afgebouwde lagen nog op?

Het lid ir. **R. J. van Lier.** De afbouw heeft zoodanig plaats, dat het hangende der lagen doorbreekt op de laatste rij stempels of houtstapelingen parallel aan het kolenfront.

Het lid ir. dr. **P. de Haart.** Hoe groot is de afstand tusschen de lagen en hoe groot is de helling?

Het lid ir. **R. J. van Lier.** De afstand gemeten loodrecht op de lagen bedraagt ongeveer 40 m, bij een helling van 12° tot 14° is de horizontale afstand 120 à 130 m.

De helling van 12° à 14° zal naar de diepte afnemen naarmate men het „Muldetiefste" nadert.

Het lid ir. **Z. S. Beyl.** Bij een exploitatie als deze, hoe groot is het renteverlies door vastgelegd kapitaal?

Het lid ir. **R. J. van Lier.** Het vastgelegd kapitaal valt nog al mede, daar een groot deel der loonen bij de maatschappij blijft staan. Uitbetaling van loonen heeft op Spitsbergen niet plaats, dit geschiedt in Noorwegen en Duitschland. De gehuwde arbeiders doen maandelijks aan hun families een deel hunner verdiensten toekomen. De eindafrekening heeft pas plaats na terugkomst, hetzij in Noorwegen, hetzij in Duitschland.

Het komt ook voor, dat de afrekening pas plaats vindt na beëindiging van het tweede jaar, wanneer de arbeider twee jaar achter elkaar op de onderneming werkzaam blijft.

De materialen en voedingsmiddelen voor den winter moeten vóór sluiting van de scheepvaart in Spitsbergen aangevoerd en dan ook betaald zijn. Hierop heeft men natuurlijk rentederving, maar deze is niet hoog, daar het verbruik aan materialen per ton kool in Spitsbergen laag is.

Het lid ir. **Z. S. Beyl.** De mijn oefent dus als het ware tevens ook een bankbedrijf uit.

Het lid ir. **R. J. van Lier.** Indien men de crediteering der arbeiders voor het hun toekomende, dus verdienste, verminderd met hetgeen zij aan de mijn voor contrapraestaties moeten terugbetalen, als behoorende tot een bankbedrijf opvat, dan moet de vraag bevestigend beantwoord worden.

Het lid ir. **Z. S. Beyl.** Daar de mijn geen gas bevat werkt men met open lampen. Heeft men daar met eenige mijnautoriteit te maken?

Het lid ir. **R. J. van Lier.** Bij ons op de mijn is tot nu toe nooit gas aangetoond geworden, hetgeen eveneens in de andere mijnen in Spitsbergen het geval is. Hierdoor kunnen wij open carbidlampen gebruiken, hetgeen zeer aangenaam is, daar de arbeider meer licht van een carbidlamp heeft dan van een veiligheids- of accumulatorenlamp.

Daar Spitsbergen tot nu toe „no man's land" is, heeft men met mijnautoriteiten, die toezicht uitoefenen, nog niet te maken. Later, wanneer Spitsbergen bij Noorwegen gevoegd zal zijn, zal er de Noorsche Wet gelden en dus ook het Noorsche toezicht op de mijnen.

Het lid ir. **Z. S. Beyl.** Het frappeert mij, dat in een mijn met zeer gasrijke kool, geen mijngas aangetroffen wordt.

Het lid ir. **R. J. van Lier.** Wanneer de kool zeer gasrijk is, dan behoeft er nog geen mijngas op te treden. In Indië hebben de tertiaire kolen, zooals de Ombilin-kolen, een nog hooger gasgehalte, n.l. 45 pCt., terwijl als hoogste bij ons kool met 42 pCt. gas aanwezig is.

In de Ombilin-mijnen wordt ook met open lampen gewerkt, daar mijngas in het algemeen niet voorkomt. Aldaar treft men alleen in de voorbereiding soms gas aan. Na openlegging der lagen kan men dan geen gas meer aantoonen.

Het lid **Molleman.** Zooals de spreker gezegd heeft, liggen de booten die kool komen afhalen aan den steiger. Komt het niet voor dat, gedurende den zomer door slecht weer of deining, de verlading bemoeilijkt wordt?

Het lid ir. **R. J. van Lier.** De Green Harbour is een

Digitized by Google

prachtige haven, die van drie zijden door bergen ingesloten wordt bij een breedte van 3 à 4 km. Alleen vanuit het N.W. kan deining optreden, komende van de Noordelijke IJszee. Maar in den regel hebben de zomermaanden kalm en rustig weer. Gedurende het voor- en najaar komen stormen en zelfs zeer zware stormen voor. Met het oog op eventueele storingen door slecht weer of anderszins is de capaciteit van de verlaadinrichting, n.l. 500 ton per uur, zoo groot genomen. Hierdoor kan men dan eventueel verloren tijd weer inhalen.

Het lid ir. **H. A. van Ysselsteyn.** Wij moeten groote bewondering hebben voor de ontwikkelde energie van landgenooten, die op Spitsbergen tot ontginning van een kolenmijn overgegaan zijn. Maar er is echter een prijzenvraag.

Wat is de kostprijs van de kolen en bestaat er steeds mogelijkheid te concurreeren? Is er een berekening opgemaakt hoeveel nu of in de toekomst 1 ton kool op Spitsbergen zal kosten?

Het lid ir. **R. J. van Lier.** Het spreekt vanzelf dat dit punt ernstig onder de oogen is gezien. Wanneer er voor Spitsbergen ook geen bijzondere voordeelen aanwezig waren, die de nadeelige opheffen, dan zou van winst maken geen sprake zijn. Deze voordeelen zijn o. a. het groote gemiddelde hoofdelijk effect van 4 ton per dag, het geringe onderhoud in de mijn door goed hangende en liggende, afwezigheid van water in de mijn, de kolenschepen komen de kool afhalen van de mijn, waardoor geen spoorkosten, verder geen haven-, loods- en kadegelden. Al deze factoren wegen ruim op tegen de meerdere kosten van een mijnbedrijf op Spitsbergen tegenover een dergelijk bedrijf hier in Europa. Ook de vervoerkosten worden meestal door niet-ingewijden bijzonder overschat. De reis van Rotterdam naar Spitsbergen duurt 7 à 8 dagen. Het oponthoud der schepen in Spitsbergen zal kort zijn door de groote verlaadcapaciteit van de inrichting.

De afstand Newcastle—Rotterdam is belangrijk korter, maar daartegenover kan het aantal ligdagen van de schepen in die Engelsche haven groot zijn, wachtende tot zij aan de beurt komen om beladen te worden. Het eenige verschil is, dat een varend schip meer kolen verbruikt dan een stilliggend schip. Alle overige kosten blijven evenwel dezelfde.

Voor afvoer van kool van Spitsbergen kunnen groote schepen van 7000 ton en meer inhoud gebruikt worden, terwijl op de kolenvaart op de oostkust van Engeland schepen van kleineren inhoud in den regel gebruikt worden. Het verschil in vracht per ton, uitgerekend tot Rotterdam, is in het voordeel van Engelsche kool, maar het verschil is gering. Zoodra men overgaat de kool te brengen naar plaatsen noordelijker gelegen dan Rotterdam, wordt de afstand tot Spitsbergen kleiner en die tot Engeland grooter. Het ligt dus in onze richting afzet voor onze kolen te zoeken in het Noorden, n.l. in de Scandinavische havens en, bij meer geregelde toestanden in Rusland, in Archangel en de Moermankust.

Men moet den stand der tegenwoordige kolenprijzen in ons land niet als maatstaf gebruiken, daar voor deze afzetprijzen de mijnen bij de tegenwoordige hooge loonen en materiaalprijzen geen levensvatbaarheid hebben. Deze toestand kan niet bestendigd blijven. Bij normale toestanden kunnen zeer zeker de kolen van Spitsbergen zelfs in ons land concurreeren met kolen van Europeeschen oorsprong.

Het lid ir. **H. A. van Ysselsteyn.** De loonen zullen toch tamelijk hoog zijn. Hoeveel betaalt u daar? Hoe zijn die in vergelijking met de Ruhr of met Limburg?

Het lid ir. **R. J. van Lier.** De loonen, die betaald worden, zijn 15 à 20 pCt. hooger dan die in Noorwegen en deze sluiten zich aan aan de gewone wereldloonen. Een vergelijking gaat nu niet op met de in het Ruhrgebied betaalde loonen, daar deze zich nu bevinden beneden het peil van vóór 1913, terwijl de levensstandaard belangrijk hooger is. Vergeleken met Limburg zijn onze doorsnede-loonen hooger, maar de werktijden in Spitsbergen zijn langer. De menschen komen er om geld te verdienen en werken er daarom gaarne langer.

Het lid ir. **H. A. van Ysselsteyn.** Werken ze daar het geheele jaar, ook 's winters?

Het lid ir. **R. J. van Lier.** De kolenwinning gaat het geheele jaar door, daar men ondergronds niets merkt van het Poolklimaat buiten. Zooals ik in mijn voordracht gezegd heb, is de temperatuur onder den grond des zomers —2° en des winters —4° C., een zeer aangename temperatuur voor mijnarbeid.

Het lid prof. ir. **J. A. Grutterink.** Op hoeveel is de jaarproductie ingericht en hoeveel produceert u thans?

Het lid ir. **R. J. van Lier.** Wanneer wij definitief tot afbouw overgaan zal de jaarproductie 360.000 ton bedragen. De productie, die nu gemaakt wordt, is afkomstig van de openlegging der lagen. Deze heeft gepasseerd werkjaar rond 60.000 ton bedragen en zal gedurende het loopend werkjaar 100.000 ton beloopen.

Het lid prof. ir. **J. A. Grutterink.** Dus 360.000 ton is de basis?

Het lid ir. **R. J. van Lier.** Ja, maar de mijn wordt zoo opengelegd dat een hoogere productie mogelijk is.

De heer **J. C. S. Kasteleyn.** Is het niet mogelijk dat de mijn getroffen wordt door belastingen wanneer Spitsbergen door Noorwegen wordt ingelijfd?

Het lid ir. **R. J. van Lier.** Deze materie is geregeld geworden bij het Spitsbergen-tractaat van Parijs, geteekend 9 Februari 1920. In art. 8 wordt de grootte van de belasting op den uitvoer van mineralen bepaald en wel 1 procent van de gemiddelde f. o. b.-waarde voor hoeveelheden beneden 100.000 ton en voor hoeveelheden daarboven zal de taxe evenredig lager worden dan 1 pCt. Dit laatste zal bij afzonderlijke Noorsche Wet geregeld worden.

Het lid ir. dr. **P. de Haart.** De verlaadinrichting heeft een fundatie van 2 à 3 m diepte. Hoe ver gaat de bevriezing van de aardkorst?

Het lid ir. **R. J. van Lier.** Ter voorkoming van den nadeeligen invloed van de vorst in den grond, is de fundatie der betonmuren als volgt gemaakt. Op den bodem van den werkput wordt eerst een laag zand gestort en aangestampt. Daarop komen betonblokken van 1 m bij 1 m bij 0.30 m voor de zeezijde en 0.8 m bij 0.8 m bij 0.30 m voor de landzijde, die een paar maanden van te voren in Nederland gereed gemaakt zijn. Deze zijn dus geheel gebonden en hard. Op deze betonblokken wordt pas de liggende fundatieplaat van de muren gegoten. Het bindingsproces kan dus plaats vinden zonder door de koude verstoord te worden. De ervaring heeft geleerd, dat deze voorzorgsmaatregel niet noodig was, daar de temperatuur van den bodem in den werkput boven nul was. Door de ruime ingraving hadden de warme buitenlucht en de zonnestralen gelegenheid de temperatuur boven nul graden te brengen.

Het lid ir. **A. Guyot van der Ham.** Is de bedoeling van het zeefhuis alleen het gruis te verwijderen en zullen dus alleen stukkolen geleverd worden?

Het lid ir. **R. J. van Lier.** De bedoeling van het zeefhuis is om alleen het gruis, noodig voor de electrische centrale, af te zonderen en om door splitsing van het product in verschillende klassen makkelijker de steenen uit te lezen. Bij het einde der leesbanden worden alle producten weer vereenigd op de transportbanden die de kool naar de excavatorbrug vervoeren. Het zeefhuis zal dus van zeer eenvoudige constructie zijn.

Het lid ir. **A. Guyot van der Ham.** Is de verlaadinrichting reeds besteld en wie is de leverancier daarvan?

Het lid ir. **R. J. van Lier.** De verlaadinrichting is besteld en reeds ten deele gereed. De leverancier is de N. V. Internationale Scheepsbouw-Maatschappij „De Maas", gevestigd te Slikkerveer.

Het lid ir. **A. Guyot van der Ham.** Hoe wordt de koellucht voor de turbogeneratoren ingevoerd en waar ligt het compressorhuis?

Het lid ir. **R. J. van Lier.** Onder den turbinevloer ligt de

Digitized by Google

luchtfilter. Deze is door een kanaal verbonden met de buitenlucht. Het kanaal mondt uit in den zijwand van de centrale, welke naar den berg gekeerd is. De tusschenruimte tusschen het gebouw en den bergwand is overdekt om te voorkomen, dat sneeuw en ijs zich daartusschen verzamelen. Deed men dit niet, dan zou op dezen langswand een zeer ongewenschte druk ontstaan. Uit deze overdekte ruimte zuigt de generator de koelingslucht af. Mocht de buitentemperatuur te laag zijn, dan kan door het instellen van een schuif in het kanaal ook warme lucht uit de centrale mede aangezogen worden, waardoor de temperatuur van de koelingslucht geregeld kan worden. Aangezien in de mijn zooveel mogelijk van electrische energie gebruik gemaakt wordt, is het gebruik aan drukluchtgering. Saamgeperste lucht brengt in Spitsbergen moeilijkheden met zich, daar door de lage temperatuur het gevaar van dichtvriezen der luchtleidingen en machines grooter is dan elders.

In de tegenwoordige tijdelijke Dieselcentrale staat een compressor van 100 P.K., terwijl in de mijn het gebruik van kleine mobiele luchtcompressoren toepassing vindt en in grootere mate zal vinden.

De voorzitter dr. ir. **J. Rueb.** Wanneer niemand der aanwezigen meer het woord verlangt, rest mij de aangename taak den heer Van Lier namens de vergadering hartelijk dank te zeggen voor de vele moeite, die hij zich heeft willen getroosten om ons hedenavond een beeld te geven van de ontginningsplannen van de Nederlandsche Spitsbergen-Compagnie. Met belangstelling hebben wij vernomen, dat niet alleen de carbonische lagen, maar vrijwel de geheele techniek op Spitsbergen op den kop staat, hoe allerlei vraagstukken, wier oplossing elders van zelf sprekend en eenvoudig is, daar aanleiding geven tot groote moeilijkheden, doch dat deze bezwaren gelukkig worden opgewogen door de omstandigheid dat alles, wat in andere kolenmijnen moeite geeft, hier ontbreekt. Doch naast wat ons technisch interesseerde, deed het goed te zien hoe de Nederlandsche ondernemerslust zich een plaats tracht te veroveren in de middernachtszon op dit eiland, waaraan reeds zulke oude Hollandsche herinneringen verbonden zijn. Ik wil niet nalaten de hoop uit te spreken, dat in de toekomst de energie en de durf, welke geleid hebben tot het ontstaan van de mijn te Barendszburg, in gunstige economische resultaten voor uwe maatschappij hun belooning zullen vinden.

DE HERDENKING VAN HET HONDERDJARIG BESTAAN DER TECHNISCHE HOOGESCHOOL „FRIDERICIANA" TE KARLSRUHE,

DOOR

ir. H. WORTMAN,

afgevaardigde van het Kon. Instituut van Ingenieurs.

De groote schouwburgzaal in het Landes-theater te Karsruhe was tegen half elf in den morgen van 28 October 1925 gevuld met een talrijk publiek, van studenten en oud-leerlingen der Fridericiana en van verschillende autoriteiten, waaronder de tegenwoordige Staats-President van den Freistaat Baden, Professor Dr. Hellpach, vroeger hoogleeraar in de „Socialpsychologie" te Karlsruhe, later te Heidelberg, terwijl op het tooneel ter weerszijden van en achter den tegenwoordigen Rektor-Magnificus der jubileerende hoogeschool, prof. Dr. Ing. Th. Rehbock, hadden plaats genomen diens ambtgenooten, zoomede de talrijke vertegenwoordigers van hoogescholen en wetenschappelijke instellingen in Duitschland en in het buitenland, die straks in het openbaar hun gelukwenschen zouden aanbieden.

Daar de meeste Duitsche hoogescholen vertegenwoordigd waren door haren rector, gekleed in een, vaak kleurig en met hermelijn of goudbrokaat afgezet ambtsgewaad en omhangen met de gouden ambtsketen, en de achtergrond was ingenomen door de vertegenwoordigers van de verschillende „Burschenschaften" der studenten in hun veelkleurig costuum en met hun prachtige corpsvaandels, bood het tooneel een heel wat fleuriger aanblik aan dan men bij dergelijke plechtigheden in Nederland, waar zwarte rok en dito toga overheerschen, te zien krijgt.

Na uitvoering van Wagner's „Meistersinger"-ouverture door het uitstekende Karlsruher orkest, hield de Rektor, Prof. Rehbock, een uitvoerige rede, waarin hij de geschiedenis en de beteekenis van de jubileerende hoogeschool schetste en de verschillende op den voorgrond getreden persoonlijkheden herdacht, die in den loop der tijden daar als hoogleeraar werkzaam waren.

Aan het slot zijner rede deelde de Rektor mede welke onderscheidingen bij gelegenheid van het honderdjarig bestaan der hoogeschool door den Senaat verleend waren, door benoeming hetzij tot Eere-senator of Eere-burger, hetzij tot Eere-doktor in de Technische Wetenschappen.

Aan een aantal personen vielen deze onderscheidingen ten deel, waaronder echter slechts aan een vijftal buitenlanders, onder welken twee Nederlanders, prof. dr. E. Cohen te Utrecht en schrijver dezes, die beiden tegenwoordig waren en een benoeming ontvingen tot Doktor-Ingenieur.

Na een rede van den Staatspresident, die o. a. mededeelde dat de Badensche Regeering had besloten jaarlijks een bedrag van 150.000 Mark te bestemmen voor de bevordering der studie aan de jubileerende hoogeschool, en van enkele Rijks- en andere autoriteiten, kwamen nu achtereenvolgens aan het woord de vertegenwoordigers van verschillende Duitsche Universiteiten, Technische Hoogescholen en wetenschappelijke instellingen om hun gelukwenschen aan te bieden, waarop volgden de vertegenwoordigers van Technische Hoogescholen en wetenschappelijke instellingen in het buitenland.

Het is zeer te betreuren dat onze Nederlandsche Technische Hoogeschool te Delft bij deze gelegenheid niet vertegenwoordigd was. Verschillende buitenlandsche zusterinstellingen toch, en wel met name de Technische Hoogescholen te Stockholm, Kopenhagen, Dronthjem, Helsingfors, Zürich, Praag, Weenen, Budapest, Tokio en Canton (China), waren vertegenwoordigd, en wel meest door haren rector, terwijl ook de Universiteit van Oxford en de Leland-Stanford Universiteit van Californië een afgevaardigde hadden gezonden, en zelfs de Technische Hoogescholen van Riga, Genua, Madrid, Athene en Rio de Janeiro vertegenwoordigers hadden aangewezen, die als zoodanig als spreker waren opgegeven, doch bij het appèl bleken te ontbreken.

Het is dan ook een zeer goede gedachte geweest van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs om zich bij de herdenking officieel te doen vertegenwoordigen, waardoor Nederland bij deze internationale huldiging althans niet geheel ontbrak. Daar intusschen de vertegenwoordigers der hoogescholen uit den aard der zaak voorgingen, kwam schrijver dezes als vertegenwoordiger van het Instituut als een der laatsten aan het woord. Hij herinnerde daarbij, na den gelukwensch van het Instituut te hebben overgebracht, aan verschillende banden waardoor de Nederlandsche ingenieurs aan de jubileerende hoogeschool verbonden zijn, en wel in de eerste plaats aan het feit, dat het Instituut den tegenwoordigen rector, prof. Rehbock, reeds sedert eenige jaren onder zijn eereleden mag tellen, en voorts aan de omstandigheid dat in vroeger jaren, toen te Delft nog geen gelegenheid bestond voor de studie der electrotechniek, vele Nederlanders naar Karlsruhe togen om daar te vinden wat te Delft nog ontbrak, zoodat er onder de electrotechnici, die thans in Nederland een eervolle positie bekleeden verschillenden zijn, die te Karlsruhe hun ingenieurs-diploma verwierven.

Voorts wees schrijver dezes er op dat in de laatste jaren de betrekkingen tusschen Nederland en de Karlsruher hoogeschool zich ook nog in een andere richting hadden ontwikkeld. Waar namelijk, ofschoon Nederland wel eens het klassieke land der waterbouwkunde genoemd wordt, te Delft nog steeds geen waterbouwkundig laboratorium aanwezig is, en het gemis daarvan in het bijzonder gevoeld werd bij de voorbereiding van het groote waterstaatswerk, welks uitvoering door de Nederlandsche Regeering sinds eenige jaren ter hand is genomen — de afsluiting en droogmaking der Zuiderzee — heeft men zich wederom gewend tot de Technische Hoogeschool te Karlsruhe, welker waterbouwkundig laboratorium, onder leiding van prof. Rehbock, in de geheele wereld met roem bekend is, en men is zoo gelukkig geweest prof. Rehbock bereid te vinden om in deze zaak zijn bijstand te verleenen en het Karlsruher laboratorium voor de noodige proeven in dienst te doen stellen.

Na voor een en ander dank aan de jubileerende hoogeschool te hebben gebracht en den wensch te hebben uitgesproken dat deze instelling en haar tegenwoordige rector nog lang sieraden der technische wetenschap zouden blijven, vond schrijver dezes nog de gelegenheid om, bij het uitspreken van zijn dank voor de hem verleende persoonlijke onderschei-

Digitized by Google

ding, te verzekeren dat hij deze ook beschouwde als een hulde aan de werkzaamheid van de gezamenlijke Nederlandsche waterbouwkundige ingenieurs.

De laatste in de rij der sprekers was de vorige Staatspresident, dr. HUMMEL van Heidelberg, die uit naam van een aantal vrienden der Karlsruher hoogeschool een jubileumsgift aanbood van omstreeks 600.000 Reichsmark, bestemd tot vorming van een fonds ter bevordering van de belangen der hoogeschool.

Na een uitvoering der „Leonore"-ouverture van BEETHOVEN door het orkest was de plechtigheid, in het program „Akademischer Festakt" geheeten, ten einde.

Met een bloote vermelding van de verschillende feestelijkheden, welke dien dag nog volgden — een feestmaaltijd van vele honderden deelnemers in de Stadthalle, gevolgd door feestvoorstellingen in het Landestheater en in het Conzerthaus — en van de plechtigheden op den 29en October, waaronder de onthulling van een gedenkteeken voor de ruim 200 studenten, hoogleeraren en beambten der Technische Hoogeschool die in den wereldoorlog den dood vonden, en van een gedenkteeken voor den beroemden, te Karlsruhe gewerkt hebbenden, HEINRICH HERZ, moge hier worden volstaan.

De dag van 29 October werd verder ingenomen door bezoeken aan verschillende instellingen der Technische Hoogeschool en werd besloten door een fakkeloptocht der studenten en een „Festkommers der Studentenschaft" in de stedelijke feesthal.

Alleen verdient nog vermelding dat aan den feestmaaltijd op 28 October o. a. het woord werd gevoerd door den beroemden Thibet-reiziger SVEN HEDIN, die als vertegenwoordiger der Zweedsche Akademie van Wetenschappen de feesten bijwoonde, en in zijn tafelrede op ondubbelzinnige wijze van zijn liefde voor de Duitsche zaak deed blijken.

Verder schijnt het niet ondienstig om hier mede te deelen wat aan schrijver dezes bij zijne besprekingen met verschillende professoren en anderen bleek, dat n.l. aan de Fridericiana te Karlsruhe, en ook aan andere Duitsche Technische Hoogescholen, niet alleen de zuiver technische wetenschappen worden onderwezen, doch dat men daar, teneinde te voorkomen dat de studeerenden te eenzijdig in technische richting zouden worden opgeleid, ook leerstoelen heeft opgericht voor geschiedenis, literatuur, philosophie, kunstgeschiedenis en economie, terwijl ook voorlezingen over Staats- en rechtswetenschap en andere vakken worden gehouden. Of en in hoever onder deze uitbreiding der leervakken de studie der zuivere technische wetenschappen lijdt, en de studietijd daardoor te veel verlengd wordt, is schrijver dezes niet bekend, doch uit het eindresultaat, blijkende uit de vorming te Karlsruhe van talrijke met goed gevolg, zoowel in de eigenlijke ingenieursberoepen als in de industrie, werkzame ingenieurs, zou toch wel mogen worden afgeleid dat de uitbreiding van het studieveld aan de algemeene vorming der Duitsche ingenieurs geen kwaad heeft gedaan.

Het slot van de jubileumfeesten werd gevormd door een excursie op 31 October, met door het bestuur der Posterijen ter beschikking gestelde post-auto's, naar het zoogenaamde „Badenwerk", het groote electriciteitswerk in het Murgdal bij Forbach, dat het noordelijke deel van Baden van electrischen stroom voorziet. De stroom wordt verkregen met behulp van turbines, gedreven deels door het water van de verder bovenwaarts opgestuwde Murg en binnenkort ook door het water van de ongeveer 365 m hooger gelegen Schwarzenbachsee, kunstmatig gevormd door opstuwing van de Schwarzenbach door middel van een grooten stuwdam, welke, volgens de plannen van prof. REHBOCK, nog in aanbouw is, en na een autorit door het schoone Schwarzwald door het gezelschap werd bezichtigd, waarna de tocht werd voortgezet naar Baden-Baden en besloten werd met een maaltijd in het Kurhaus aldaar, aangeboden door de directie van het „Badenwerk", zijnde dit een onderneming waarvan alle aandeelen in het bezit zijn van den Freistaat Baden, doch die geheel als een commercieele onderneming wordt geëxploiteerd.

Aan het slot van dezen maaltijd werd door schrijver dezes, mede uit naam van de andere buitenlandsche gasten, dank gebracht aan de gastheeren en aan de verschillende autoriteiten en personen, die zich in de afgeloopen feestdagen beijverd hadden om hun gasten het verblijf in Baden zoo nuttig en aangenaam mogelijk te maken, waarbij hij nog in het bijzonder gedacht „Seine Magnificenz", prof. REHBOCK, die van alle bijeenkomsten en feestelijkheden de ziel was.

Na een avondfeest in het Kurhaus, aangeboden door de stad Baden, werd deze feestdag en daarmede het geheele herinneringsfeest, besloten, waarna de gasten te middernacht per extra-trein naar Karlsruhe terugkeerden.

's-Gravenhage.

TWEE PLECHTIGHEDEN TIJDENS HET BEZOEK DER KONINKLIJKE FAMILIE AAN LIMBURG.

In de tweede helft van October 1925 hadden in Limburg twee plechtigheden plaats van bijzondere beteekenis voor de aldaar in uitvoering zijnde scheepvaartwegen: op 20 October werd de stuw te Linne, de eerste van de Maaskanalisatie, door H. M. de Koningin in dienst gesteld, terwijl op 22 October door H. K. H. Prinses JULIANA de eerste spade werd gestoken voor het naar Haar genoemde kanaal.

De plechtigheden werden bijgewoond door de Koninklijke Familie, den Minister van Waterstaat, de betrokken en verdere hoofd- en andere ambtenaren van den Rijkswaterstaat, alsmede door autoriteiten en belangstellenden uit de provincie Limburg.

In dienststelling van de stuw te Linne.

Bij de stuw te Linne werd de Koninklijke Familie door den Minister van Waterstaat verwelkomd, die daarop de volgende rede uitsprak.

Majesteit,

Het is met verlof van Uwe Majesteit, dat ik eerbiedig het woord neem om de beteekenis van dezen stuw voor de welvaart van Nederland met enkele korte opmerkingen in het licht te stellen.

Vooraf zij het mij vergund uitdrukking te geven aan de gevoelens van dankbaarheid jegens U. M., waarmede de Rijkswaterstaat in al zijn rangen en geledingen is bezield voor de hooge eer van het bezoek, dat U. M. heden, in tegenwoordigheid van Z. K. H. den Prins der Nederlanden en van H. K. H. Prinses JULIANA aan een der groote waterstaatswerken heeft willen brengen. Ik moge die gelegenheid aangrijpen om U. M. bij hernieuwing de verzekering te geven van den eerbied en de aanhankelijkheid aan U. M. en aan Uw Doorluchtig Huis van hen, die bij dezen, ook in historisch opzicht zoo belangrijken tak van Rijksdienst, in volhardenden arbeid en trouwe plichtsbetrachting hun levenstaak hebben gezocht en gevonden.

Waren het in de vorige eeuw de werken en maatregelen tot voorkoming en beperking van overstroomingen, die voor een zeer groot deel het doen en laten van den Rijkswaterstaat beheerschten, sedert het wonen in de lage landen bij de zee, dank zij de uitgevoerde rivierverbeteringen, ook bij hoog opperwater en ijsgang veilig is gesteld en zelfs de periodieke overstroomingen — zij het op enkele uitzonderingen na — tot het verleden behooren, wordt het karakter der groote waterstaatswerken grootendeels veeleer bepaald, eenerzijds door de behoefte aan uitbreiding van cultuurgrond en anderzijds door de eischen van het verkeer, wellicht in het bijzonder van dat van het internationale verkeer en vervoer.

De stuw alhier is bij uitstek een scheepvaartwerk, zij vormt, met de daarbij behoorende schutsluis, een op zich zelf staand onderdeel van de Maaskanalisatie, waarmede wordt beoogd de Limburgsche Maas bevaarbaar te maken voor de groote riviervaart, voor sleeptreinen met zoogenaamde 2000 tons Rijnaken. Door de kanalisatie van de Maas en den aanleg van de daarmede in verband staande groote kanalen in binnen- en buitenland, zal aan de Nederlandsche kolenmijnen de gelegenheid worden geboden haar producten naar Noord en Zuid te water te vervoeren, wordt het gebied van de Maas opengelegd als achterland voor de Nederlandsche zeehavens en wordt aan handel en nijverheid in Nederland een nieuwe groote verkeersweg geboden, ten bate van hun betrekkingen onderling en met die in het stroomgebied van de Maas. Hierbij is het oog gericht op goedkoope vrachten, voornamelijk voor massa-goederen.

Daarnaast worden voor landbouw, handel en nijverheid in Limburg zelf nieuwe factoren van ontwikkeling verzekerd. Toen, nu ongeveer een eeuw geleden, de Zuid-Willemsvaart was gegraven, kwam Limburg vrijwel geïsoleerd van de doorgaande verkeerswegen te liggen. Dat klemde te meer toen enkele tientallen van jaren later van wege de kanalisatie der Maas in België en Frankrijk en vervolgens als uitvloeisel van het Belgisch-Nederlandsch Maastractaat de voor de Limburgsche Maas tot afstrooming komende hoeveelheden water, vooral in droge perioden, telkens nadeelige wijziging ondergingen; de Maas zelf als scheepvaartweg werd hoe langer hoe minder bruikbaar. Eindelijk accentueerde zich de moeilijke politieke ligging van Nederland's zuidelijkste provincie meer en meer, naarmate de naburige grenzen, vooral na den Fransch-Duitschen oorlog van 1870—'71, dichter gesloten werden voor den afzet van Limburgsche nijverheidsproducten. Nog zeer onlangs werden de Duitsche grenzen feitelijk

Digitized by Google

gesloten voor de Limburgsche kolen, waardoor het van oudsher natuurlijke afzetgebied van de oudste mijnen verloren dreigt te gaan.

De verarming dezer streken kon niet uitblijven: industrieele onderneming na onderneming ging te niet, vooral op het gebied van de textielindustrie en de papierindustrie, terwijl de landbouw een tijdperk van groote depressie had te doorworstelen, vele handarbeiders waren gewongen over de grenzen te gaan om hun dagelijksch brood te verdienen en menig hoofdarbeider moest na volbrachte middelbare of hoogere studies zien elders een werkkring te vinden. In Limburg waren vele bronnen van bestaan en van welvaart opgedroogd.

Dank zij de Maaskanalisatie zal dat alles anders worden; in plaats van in een dooden hoek zal Limburg komen te liggen aan een hoofdverkeersweg te water, die eenerzijds verbinding zal brengen met het net van rivieren en kanalen in Nederland en met de Noordzeehavens en anderzijds met het net van groote waterwegen in West-Europa. Nieuwe bestaansmogelijkheden voor landbouw, handel en nijverheid worden geschapen, die rijke beloften voor een betere toekomst inhouden, vooral voor uitbreiding op ruime schaal van de werkgelegenheid in alle rangen en standen der maatschappij.

In het bijzonder geldt dit voor de stuw te Linne, die de sleutel is van den toegang naar de kanalen, welke links en rechts de scheepvaart naar Zuid, naar Oost en West moeten voeren, die de mogelijkheid schept om een tijdelijke kolenhaven bij Maasbracht aan te leggen, om straks het kanaal Wessem—Nederweert te openen, om het Julianakanaal te graven en om aan die waterwegen wellicht later andere toe te voegen.

De beteekenis van deze eerste stuw der Maaskanalisatie is zóó groot, dat de Regeering de hoop heeft durven koesteren, dat het Uwe Majesteit moge behagen de indienststelling van deze stuw in Hoogsteigen Persoon te willen verrichten. Ik moge mij thans tot tolk maken van de Regeering om Uwe Majesteit eerbiedig uit te noodigen, daartoe te willen overgaan.

Op een teeken van H. M. de Koningin werden vervolgens de Stoneyschuiven van de afvoeropeningen neergelaten, waarmede de stuw officieel was in dienst gesteld.

De Koningin begaf zich daarop naar de stuw, waar Zij ter blijvende herinnering aan dezen dag, een gedenkplaat onthulde, welke in den linkeroeverpijler van de stuw is aangebracht en waarvan het opschrift luidt:

Deze stuw is door Hare Majesteit Koningin WILHELMINA der Nederlanden in dienst gesteld in de maand October 1925.

De Koninklijke Familie bezichtigde daarna de stuw, waarbij H. M. de Koningin werd begeleid door den hoofdingenieur ir. F. L. SCHLINGEMANN.

De eerste spade gestoken voor het Julianakanaal.

Voor de plechtigheid te Borgharen waren op het terrein de werzijdsche boorden van het te graven kanaal over groote lengte door twee rijen witte masten met wimpels aangegeven.

Ook hier werd de Koninklijke Familie door den Minister van Waterstaat verwelkomd, die H. M. de Koningin als volgt toesprak:

Majesteit,

Staande op de plek, waar in de naaste toekomst een belangrijke nieuwe waterweg zijn zuidelijke monding in de Maas zal vinden, is het voor mij een hooge eer en innige voldoening, een woord van hulde te mogen richten tot Uwe Majesteit, tot Uwe Koninklijke Hoogheid den Prins der Nederlanden en in het bijzonder tot U, Prinses JULIANA, daar immers het nieuwe belangrijke kanaal den geliefden naam van Uwe Koninklijke Hoogheid zal mogen dragen.

Zooals het rijke leven nog in geheel zijn volheid voor Uw jeugdige Koninklijke Hoogheid open ligt en voor de toekomst alle beloften inhoudt, zooals U dagelijks wordt toegebeden, dat die onder Gods rijksten zegen in vervulling mogen komen, zoo gaan aller wensch en hoop in economisch opzicht te Maastricht en ver daarbuiten reeds tientallen van jaren uit naar een verbinding te water in het dal van de Maas met het bestaande net van rivieren en kanalen in Nederland en de belangrijkste Nederlandsche wereldhavens. Het zoo heugelijke oogenblik, waarop met den aanleg van die kanaalverbinding zal worden begonnen, is thans gekomen en het stemt tot diepe dankbaarheid en groote vreugde, dat het H. M. Uw Koninklijke Moeder en Z. K. H. den Prins der Nederlanden heeft behaagd, door Hun hooge tegenwoordigheid aan dit historisch oogenblik wijding te geven, en die vreugde stijgt ten top, nu Uw Koninklijke Hoogheid in hoogsteigen persoon de eerste spade wel wil steken. Die daad en de verzekering voor een spoedige uitvoering van de kanaalwerken, welker belofte zij als het ware inhoudt, beteekent jubel te Maastricht; geen woorden kunnen aan de groote beteekenis van die daad voor de Nederlandsche belangen in binnen- en buitenland iets toevoegen.

Het zij mij dan ook zonder meer vergund, Uwe Koninklijk Hoogheid eerbiedig uit te noodigen, de spade aan te nemen uit de handen van den Burgemeester van Maastricht en een begin met den kanaalaanleg te maken.

Daarna bood de burgemeester van Maastricht Prinses JULIANA een fraai versierde spade aan, waarop de Koninklijke Familie en de autoriteiten zich begaven naar de plaats, waar een klein vlaggetje een punt in de as van het toekomstige kanaal aanduidde. Op aanwijzing van den Minister stak de Prinses de spade in den grond en verrichtte hiermede het eerste graafwerk. Op dit oogenblik werden, onder het spelen van het volkslied, een drietal vlaggen geheschen, ten teeken dat de eerste spade was gestoken, waarop burgemeester mr. VAN OPPEN een kort woord van dank sprak, waarvan de slotuitroep: „Leve de Prinses!" door alle aanwezigen luide werd herhaald.

Op de Koninklijke tribune teekenden de Koningin, de Prins en de Prinses, op verzoek van het Provinciaal Bestuur, een oorkonde van den volgenden inhoud:

Op 22 October 1925 behaagde het Hare Koninklijke Hoogheid Prinses JULIANA in het bijzijn van Hare Majesteit Koningin WILHELMINA en Zijne Koninklijke Hoogheid Prins HENDRIK der Nederlanden een aanvang te maken met het graven van het naar Hare Koninklijke Hoogheid genoemde kanaal, op de plaats, waar dit kanaal de Maas verlaten zal bij Maastricht.

Door den ingenieur ir. D. J. KLINK werd aan de Prinses aangeboden het grondplan van het ontworpen Julianakanaal in lederen omslag.

VERSLAG VAN HET 10e SPOORWEGCONGRES TE LONDEN 22 JUNI 1925

DOOR

ir. W. H. VAN SCHOUWENBURG, ir. H. P. MAAS GEESTERANUS, T. M. F. C. JORISSEN, ir. D. VERHOOP en ir. J. G. RAVENEK.

I.

Zooals medegedeeld in *De Ingenieur*, No. 27, 1925, werd het 10de Internationale Spoorwegcongres gehouden te Londen. De hoofdzetel was in het gebouw van het Institution of Civil Engineers, terwijl in het daarbij liggende gebouw van het Institution of Mechanical Engineers eveneens sectie-vergaderingen gehouden werden.

Eerstgenoemd gebouw met een ruim en statig trappenhuis, wijde gangen en hooge zalen maakt een indruk van rustige voornaamheid. De lange en stille bibliotheek op de 1ste verdieping aan de straatzijde biedt gelegenheid zich te verpoozen van het geroes der vele menschen. Langs de wanden der daartegenover liggende vergaderzaal hangen de geschilderde portretten van de waardigste vertegenwoordigers van de Engelsche ingenieurswereld.

Opening.

Een zeer ruime en hooge zaal op dezelfde verdieping is bestemd voor de gemeenschappelijke vergaderingen van het geheele congres. Hierin werden op den dag der opening de leden verzameld om van daaruit te defileeren langs en voorgesteld te worden aan den President van de Commission permanente du Congrès International, FOULON. Eenige uren later, om 3 uur 's middags, werd in dezelfde ruimte het congres plechtig geopend door 's Konings tweeden zoon, den Duke of York, die de plaats vervulde van den Prins van Wales — eere-president — die buiten 's lands vertoefde. In een korte voorgelezen toespraak heette de eere-voorzitter het congres welkom in Engeland, memoreerde het 100-jarig bestaan van de spoorwegen en sprak het vertrouwen uit, dat het congres nuttig werkzaam mocht zijn.

FOULON, sprekend uit naam van alle gedelegeerden, bedankte voor het welkomswoord, stipte aan, hoe het congres — in afwijking van het besluit te Rome — per slot in Engeland plaats vindt om het 100-jarig bestaan te herdenken en stelde den groei in het licht van het spoorwegwezen, begonnen met een lijntje van ca. 50 km en thans omvattend totaal rond 1.200.000 km baanlengte. Na een opsomming van het werkprogramma van dit congres en een herinnering van de — na het vorige congres — aan de commissie ontvallen leden, resp. oud-leden, waaronder ook de naam van ir. E. H. STIELTJES voorkwam, eindigde hij met een wensch voor het succes van dit congres.

ASHLEY — Minister van het Vervoerwezen — het congres eveneens welkom heetend, herinnerde aan het ontstaan van

Digitized by Google

het congres — nu 40 jaar geleden — ter gelegenheid van het 50-jarige bestaan der Belgische spoorwegen in 1885. Het congres omvat thans met 234 administraties rond 480.000 km baanlengte. Spreker gaat in het kort de verschillende onderwerpen van dit congres na, waarna het woord verkrijgt:

Churchill, vertegenwoordigend de Engelsche Spoorwegen. Hij heet dengenen, die Engeland al eens bezochten, opnieuw hier welkom en hun, die er voor het eerst zijn, wenscht hij toe, dat dit niet de laatste maal moge wezen, opdat een betere kennismaking, dan thans mogelijk is, daarvan het gevolg moge zijn.

Nadat de Duke of York de vergadering heeft verlaten, neemt Foulon het woord, bedankt de vorige sprekers en stelt voor te benoemen:

Ashley tot eere-president van het congres; Churchil tot president. Deze aanvaardt dit en stelt de benoeming voor van eenige secretarissen. Na nog eenige personen te hebben gememoreerd, kondigde hij aan, dat, uit naam van het congres, Foulon, met 5 vertegenwoordigers van het congres, een krans zou plaatsen bij het gedenkteeken, opgericht ter eere van de in den oorlog gevallen Engelsche burgers. Vervolgens werd om 4.30 de zitting gesloten.

Werkprogram.

Het werkprogram bevat de onderwerpen, genoemd in het staatje in de volgende kolom. Ir. H. P. Maas Geesteranus, T. M. F. C. Jorissen, ir. J. G. Ravenek en ir. D. Verhoop hebben zich, daartoe uitgenoodigd door ir. W. H. van Schouwenburg, welwillend bereid verklaard hun medewerking te verleenen voor de samenstelling van het verslag voor *De Ingenieur*. Gaarne betuigt deze hun zijn dank voor hun medewerking. Van de overblijvende onderwerpen vallen eenige buiten zijn rechtstreeksche werkkring. De verslagen daarvan worden u naar beste vermogen geboden.

Vraag 1*a*. Onderhoud van den spoorweg.

Uitgebrachte rapporten:

(2) No. 1 van R. Ruffieux, voor Frankrijk.
(3) No. 2 van G. J. Ray, voor Amerika.
(4) No. 3 van H. Deyl, voor alle landen, behalve Frankrijk, Amerika en Engeland.
(5) No. 4 van W. H. Coomber, voor Engeland.
(6) Eindrapport van R. Ruffieux.

Hierin worden behandeld de verschillende methoden van onderhoud en herstelling van het spoor (eigen beheer, aanbesteding, stukwerk, premiewerk, mechanische toestellen, enz.). Vergelijking van de verschillende methoden uit een oogpunt van techniek en van economie.

Dit onderwerp is reeds herhaaldelijk op zittingen van het congres ter sprake gekomen. Een punt, hetwelk daarbij steeds op den voorgrond treedt, is de vraag van „onderhoud naar behoefte" (par recherche) of stelselmatige herziening (révision générale).

Het laatste stelsel, waarbij op geregelde tijden het spoor wordt nagezien en alle onderdeelen worden onderzocht en zoo noodig vervangen en dat oorspronkelijk in Frankrijk werd toegepast, wordt tegenwoordig wel algemeen als het juiste erkend en op vele spoorwegen in toepassing gebracht.

De Fransche rapporteur deelt verder mede, dat er in Frankrijk een streven bestaat tot vermindering van het onderhoud door verbetering van den ballast, dat de schouw werd verminderd om daardoor meer werkkracht voor het onderhoud beschikbaar te hebben, dat het toezicht werd verbeterd door aan het toezichthebbend personeel snelle vervoermiddelen te verschaffen, dat mechanische toestellen voor het wieden werden toegepast, dat proeven genomen werden met mechanische stamptoestellen, dat op locaalspoorwegen de ploegvakken werden vergroot, door het personeel draisines voor het transport van personen en materialen te verstrekken; dat in enkele gevallen aanneming werd toegepast, doch alleen voor algeheele spoorvernieuwing en verder voor de algemeene herziening, waar het vaste personeel te kort schoot; dat op sommige netten vliegende ploegen werden gevormd om, waar noodig, de vaste ploegen te versterken; dat de contrôle op het uitgevoerde werk werd uitgebreid, evenwel zonder toepassing van stukwerk of premiën; dat tenslotte gebruik gemaakt wordt van kraanwagens voor de behandeling der spoorstaven bij spoorverwisseling.

De Engelsche rapporteur deelt mede, dat de samensmelting van meerdere Engelsche spoorwegmaatschappijen tot vier groote groepen heeft geleid tot normaliseering van den bovenbouw. Het gewicht van de normale spoorstaven is 47.1 kg voor zwaar- en 42.2 kg voor lichter verkeer. Wat betreft de middelen om den levensduur van de samenstellende deelen van het spoor te verlengen, deelt de rapporteur mede, dat het smeren van de laschplaten meer en meer wordt toegepast; dit geschiedt, hetzij met teer, hetzij met gebruikte machine-olie. In versleten lasschen worden laschplaten aangebracht, die iets hooger zijn dan de normale, waarmede dan in ingesleten laschkamers weder een vaste lasch wordt verkregen. Andere spoorwegen fraisen de laschplaten vlak en herplaatsen deze met toepassing van vulplaatjes; ook worden bij sommige spoorwegen de ingesleten einden der spoorstaven afgezaagd en nieuwe gaten geboord (als bij de Nederlandsche Spoorwegen).

Het gewone onderhoud wordt uitgevoerd door de vaste ploegen; algeheele spoorverwisseling wordt in den regel uit-

(2) Bulletin Nov. 1924 blz. 1007.
(3) » Apr. 1925 » 1305.
(4) » Mrt. » » 645.
(5) » Apr. » » 1935.
(6) » Juni » » 2275.

	Zie Bulletin (1)		Verslag gemaakt door den heer
	Jaar.	Maand.	
Sectie I. Weg en Werken.			
Vraag 1A. Onderhoud van den spoorweg .	1924 1925	November Maart, April	Maas Geesteranus
» 1B. Overwegen . .	1924 1925	Oct., Nov. Febr., April	Idem
» 2. Railbreuken en lasschen . . .	1925	April, Mei	Idem
» 3. Rangeerstations	1924 1925	Oct., Nov. Jan., April	van Schouwenburg
Sectie II. Tractie en Materieel.			
Vraag 4A. Beperking der tractiekosten (brandstoffen en verbranding) . . .	1925	Febr., April Mei	Idem
Vraag 4B. Idem (smeren van de assen v/h rollend materieel)	1925	Jan., Febr. Maart	Idem
Vraag 5. Electrische sneltreinlocomotieven . . .	1925	Febr., Maart	Idem
Vraag 6. Locomotiefdepôts	1925	April, Mei	Idem
Sectie III. Exploitatie.			
Vraag 7. Trein dispatching	1925	Jan., Maart Mei	Jorissen
» 8. Buurtverkeer. .	1925	Jan., Maart	van Schouwenburg
» 9. Vaste seinen . .	1924 1925	November Febr., April	Maas Geesteranus
Sectie IV. Algemeene vraagstukken.			
Vraag 10. Achturige arbeidsdag	1925	April, Mei	van Schouwenburg
Vraag 11. Statistiek . . .	1925	Jan., Mei	Idem
» 12. Gemeenschappelijk gebruik van stations en lijnen	1924 1925	November Jan., Febr.	Idem
Sectie V. Secundaire en lokale spoorwegen.			
Vraag 13. Bouw van vereenvoudigde spoor- en tramwegen	1924	October	Verhoop
Vraag 14. Concessies voor lokaal-, spoor- en tramlijnen	1925	Maart	Ravenek
Vraag 15 Tractie van vereenvoudigde spoor- en tramwegen	1925	Febr., Maart	Verhoop

(1) Bulletin de l'association internationale du Congrès des Chemins de fer.
Voor de eindrapporten van alle verslagen zie Bulletin Juni 1925.

Digitized by Google

gevoerd door speciale vernieuwingsploegen. Het afladen van spoorstaven voor spoorverwisseling op de baan geschiedt in den regel uit de hand; slechts enkele spoorwegmaatschappijen maken gebruik van loswerktuigen of transportabele kranen op de wagens. Het aantal malen, dat de weg geschouwd wordt, is ook in Engeland verminderd.

Het stelsel van stelselmatige herziening van het spoor wordt in Engeland en zijn koloniën niet toegepast; de wegopzichter is verantwoordelijk voor het onderhoud en den goeden toestand, zoowel uit een oogpunt van veiligheid, als van het zacht rijden der voertuigen, van de sporen op zijn baanvak. De gewone ploegen zijn dientengevolge belast met:

het in goeden toestand houden van het spoor en het in stand houden van de verkanting door lichten en stampen;

het in de juiste richting houden van het spoor door schiften;

het in orde houden van de spoorwijdte;

het nazien en vast aangedraaid houden van alle verbindingsbouten;

het regelen van de voegen tusschen de spoorstaven;

het vernieuwen van dwarsliggers, rails, verbindingsmiddelen en laschplaten;

het herstellen van wissels en kruisingen;

het zuiveren van den ballast;

het schoonhouden van greppels en slooten;

het wieden van de baan en in orde houden der taluds;

het herstellen van afrasteringen;

het optreden bij ongevallen;

het zorg dragen voor de schouw en het stellen van vlagmannen, zoowel voor den eigen als voor andere diensten;

het zorgen voor het geven van signalen ingeval van mist.

In sommige gevallen zijn de wegwerkers nog belast met het schoonhouden en smeren van wissels, het schoonhouden van rijwegen op goederenstations en van de toegangswegen naar de stations en daarenboven van de goten voor het opnemen van water door de treinen gedurende den rit.

De ploegbaas moet daarenboven:

éénmaal per dag zijn baanvak afloopen (ook des Zondags);

een nader onderzoek instellen, wanneer zich bijzonderheden voordoen, b.v. verzakkingen, spoorspattingen, overstroomingen, enz.;

de tijden noteeren, waarop de ploeg met werken begint en eindigt, de bijzonderheden van het uitgevoerde werk en de verwerkte en vrijgekomen materialen, alle gebreken, onregelmatigheden en ongevallen rapporteeren aan zijn chef.

De wijze van het onderhoud van het spoor en de gebruikte gereedschappen hebben in de laatste jaren geen wijziging ondergaan. Spoorverwisseling vindt plaats op 3 verschillende manieren:

1°. geheel opbreken van het spoor en inleggen van nieuw spoor;

2°. bouwen van het nieuwe spoor naast het oude, of gedeeltelijk in het oude spoor;

3°. verwisselen van de spoorstaven op de oude dwarsliggers.

De eerste methode wordt het meest aanbevolen, indien er voldoende tijd tusschen de treinen aanwezig is. De verwisselingen geschieden meestal des Zondags, hoewel er een streven is om het liever op een werkdag te doen; op de meeste lijnen laat het drukke verkeer zulks echter niet toe.

Er wordt in Engeland niet in stukwerk of in premiewerk gewerkt en slechts in een enkel geval in de koloniën door aannemers, noch voor het gewone onderhoud, noch voor spoorverwisseling.

De „Midland Great Western Railway" in Ierland heeft onlangs een specialen trein in gebruik genomen, bestaande uit truck-wagens van 40 ton met een electrische kraan en trolley voor het opnemen van complete raillengten spoor en het tegelijkertijd leggen van geheel volledig nieuwe spoor. De vakken nieuw spoor worden op een centrale stapelplaats gereed gemaakt en door middel van electrisch gedreven bewegende laadbrug op de wagens geladen; deze laadbrug dient tevens voor het afladen van het terugkomende gebruikte materiaal. Bezwaren tegen het gebruik van werktuigen zijn, dat er — wil men van een vlotte behandeling zeker zijn — toch een groot aantal menschen bij noodig zijn en het dan twijfelachtig is of de uitgaven voor de werktuigen wel gerechtvaardigd zijn en ten tweede, dat deze werktuigen het spoor bezet houden en er dus slechts in groote tusschenpoozen mede te werken is.

De Amerikaansche rapporteur deelt mede, dat er sedert het verschijnen van de vorige rapporten weinig op het gebied van spooronderhoud veranderd is, dat evenwel de prijzen der materialen en de loonen van het onderhoudspersoneel nog steeds hoog zijn, zoodat het van belang is om voor het spooronderhoud methodes in te voeren, die de enorme verhooging der kosten, die het gevolg zijn van den wereldoorlog, eenigszins kunnen matigen. Het beginsel van de equivalentie van het spooronderhoud, aangegeven in het rapport van Stimson en behandeld op het Congres te Rome in 1922, is door een groot aantal Amerikaansche spoorwegmaatschappijen aanvaard. Hierdoor wordt verstaan het tot de eenheid van één km spoor terugbrengen van de verschillende onderhoudswerkzaamheden, zoodat daardoor de zwaarte van het onderhoud van een bepaald baanvak kan worden berekend en de benoodigde hoeveelheid werkkrachten juist kan worden bepaald. Stimson stelt b.v. met een mijl hoofdspoor gelijk:

1.15 mijl tweede hoofdspoor;
1.33 „ derde of vierde hoofdspoor;
2 „ aansluitspoor;
2 „ uitwijkspoor;
3.33 „ stationspoor;
12 wissels in hoofdsporen;
20 „ „ zijsporen;
10 kruiswissels (Engelsche wissels);
12 overwegen in bebouwde kommen;
25 à 50 overwegen buiten bebouwde kommen.
4 mijlen sloot.

Men berekent op die manier de virtueele lengte van het baanvak en stelt daarnaar het aantal wegwerkers vast.

In den regel heeft het Amerikaansche ploegpersoneel niets te maken met het onderhoud van bruggen, seininrichtingen, noch met de centrale bediening van wissels. Op sommige belangrijke lijnen wordt ieder jaar een derde of een vierde van de lijn aan een algemeene herziening onderworpen, zoodat in 3 of 4 jaren de geheele lijn stelselmatig herzien is. Spoorverwisseling wordt in den regel niet door aannemers uitgevoerd; men is algemeen van meening, dat het beter is die te doen uitvoeren door het eigen personeel, dat ook later met onderhoud wordt belast.

Door het gebruik van motorwerkwagens hebben verschillende spoorwegen in Amerika de lengte der ploegen kunnen vergrooten. Het rijden met motorwerkwagens levert wel eenig gevaar op en men moet er goed acht op geven, dat de voorschriften worden opgevolgd. Op sommige lijnen met druk verkeer zijn de ploegen toegerust met stopmachines, gedreven door samengeperste lucht. Het best bevallen daarbij de grootere inrichtingen, waarmede 4, 8 of 12 stampers worden gedreven, zoodat één, twee of drie dwarsliggers tegelijk aan beide zijden door twee man kunnen worden onderstopt. Men zegt, dat de mechanisch onderstopte sporen regelmatiger liggen en langer goed blijven dan de met de hand onderstopte sporen, terwijl in denzelfden tijd tweemaal zooveel dwarsliggers met stopmachines worden onderstopt dan met de hand.

Voor het verdeelen van de spoorstaven langs de baan en het ophalen van oude spoorstaven worden dikwijls kleine kraantjes gebruikt, die de „Three men rail layer" worden genoemd. Ook gebruiken sommige maatschappijen zelfbewegende kranen, welke echter voornamelijk voordeel opleveren op lijnen met twee of meer sporen, waar een spoor voor zulk een kraan kan worden vrijgehouden. Ook voor het vernieuwen van dwarsliggers voor het richten en lichten van het spoor en voor het zuiveren van den ballast wordt wel van werktuigen gebruik gemaakt, het laatste met succes op sporen met weinig verkeer. De ballast wordt vervoerd met speciale wagens, terwijl de Amerikaansche spoorwegen op groote schaal gebruik maken van kipwagens met samengeperste lucht voor het vervoer van sintels, afval en vuilen grond uit greppels en slooten. Wiedmachines worden in Amerika weinig gebruikt op de drukke lijnen met steenslagballast en schijnen slechts voordeelig op lijnen met een weelderige vegetatie. Overigens wordt het onkruid vernietigd door stralen oververhitten stoom of door besproeien met een doodende vloeistof.

De rapporteur, betreffende de overige landen van het vasteland van Europa, constateert ook in de eerste plaats dat er in hoofdzaak twee methodes van spooronderhoud zijn, t. w.: „naar behoefte" of volgens „stelselmatige herziening". Het laatste stelsel is ingevoerd in België, in Italië, in Nederland en in Portugal; in Denemarken, in Spanje, in Zweden en Noorwegen en in Zwitserland. In Tsjecho-Slowakije geschiedt het onderhoud thans op de hoofdlijnen als proef volgens het systeem van stelselmatige herziening.

Digitized by Google

Het groote bezwaar van het onderhoud naar behoefte is de moeilijkheid van contrôle op de intensiteit van het werk, terwijl men nooit de zekerheid heeft, dat het spoor gedurende een zeker tijdsverloop goed in orde is, zooals men dat na een algemeene herziening mag verwachten. De rapporteur omschrijft dan uitvoerig de methode van algemeene herziening, zooals die thans bij wijze van proef op de spoorwegen van de Tsjecho-Slowaaksche Republiek is ingevoerd. Bij de Belgische Staatsspoorwegen wordt op grond van opgedane ervaringen het systeem van „ soufflage" der dwarsliggers doelmatig geacht. Hierbij worden de dwarsliggers gelicht, zonder de vaste onderlaag van den ballast te verstoren en wordt een dunne laag fijne ballast tusschen de dwarsliggers en den vasten ballast ingebracht. Dit stelsel is niet goed uitvoerbaar in fijnen ballast, als zand, kolenasch, e. d. Zoo noodig wordt de ballast tusschen de dwarsliggers uitgegraven en door verschen ballast vervangen.

Het aantal arbeiders per km spoor varieert in de verschillende landen van 0.5 tot 1.2 man per km, waarbij de lengte berekend wordt in den geest als bij het Amerikaansche rapport vermeld. Sommige maatschappijen, o. a. de Nederlandsche Spoorwegen, houden rekening met het aantal treinen, dat per dag het baanvak berijdt.

Spoorverwisseling vindt plaats, hetzij omdat het spoor de grens van afslijting heeft bereikt, hetzij omdat het gewenscht is het baanvak van een zwaarderen bovenbouw te voorzien, hetzij om spoormaterieel beschikbaar te krijgen voor lijnen of stationssporen van minder belang.

De rapporteur onderscheidt 4 soorten van verwisselingen:

a. vernieuwing van den ballast;
b. „ der dwarsliggers;
c. „ „ „ , rails en verbindingsmaterialen;
d. vernieuwing van den geheelen bovenbouw, incl. ballast.

Vernieuwing van rails zonder dwarsligger-vernieuwing komt in het algemeen niet voor. De verwisseling zelf kan worden uitgevoerd:

I. met staking der exploitatie;

II. zonder onderbreking der exploitatie, doch met gebruikmaking van de tusschenpoozen tusschen de treinen.

Het eerste stelsel wordt veel toegepast, b.v. in België, op lijnen met dubbel spoor, waarbij dus tijdelijk enkel spoor gereden wordt. Bij toepassing van het tweede stelsel kunnen wederom 3 manieren worden toegepast, als ook in het Amerikaansche rapport aangegeven.

De toepassing dezer verschillende manieren is in de verschillende landen zeer uitéénloopend, afhankelijk van plaatselijke omstandigheden met name van den beschikbaren tijd tusschen de treinen, als in het rapport nader aangegeven.

Sommige maatschappijen laten, om een overzicht van de verrichte werkzaamheden te krijgen, nauwkeurige rapporten opmaken van hetgeen elken dag door de ploegen wordt gedaan met opgaaf van den tijd, aan ieder onderdeel besteed. Men krijgt daardoor een inzicht van hetgeen van het personeel verlangd kan worden. Andere methoden om de uitwerking van het werk te verhoogen, zijn het toekennen van premiën of het aanbesteden à forfait. België is voor aanbesteding; de Italiaansche spoorwegen hebben ook goede resultaten met aanbesteding (naar mij uit vorige rapporten bekend is, veelal aan gepensionneerde spoorwegbeambten). De Zwitsersche spoorwegen besteden ook veel aan, dikwijls evenals in Italië aan groepen van gepensionneerd, nog valide spoorwegpersoneel. De andere administratiën besteden bij voorkeur niet aan, voornamelijk uit vrees voor slechte uitvoering van het werk. België geeft verhoogd loon voor spoedwerk; Nederland, Italië en Zwitserland maken voorloopig als proef gebruik van premiën.

Wat betreft het gebruik van speciale werktuigen bij het spooronderhoud, is te melden, dat de Tsjecho-Slowaaksche spoorwegen gebruik maken van motor-werkwagens, de Zwitsersche spoorwegen van motorlorries voor het vervoer van personen en licht materieel. In Europa wordt nergens op groote schaal gebruik gemaakt van mechanische werktuigen; sommige directies beproeven pneumatische stampers, o. a. de Duitsche, de Zwitsersche en de Italiaansche spoorwegen, en bereiken daarmede besparing van 20 tot 40 p(‘t. De Italiaansche spoorwegen hebben een compleet stel werktuigen, aangeduid met den naam „atelier Collet", dit is zeer nuttig gebleken bij herziening over groote afstanden. Voor kleine plaatselijke herstellingen is het niet doelmatig. De Zwitsersche spoorwegen gebruiken met succes de wiedmachine, systeem Scheuchzer.

Aanbevolen wordt nog het gebruik van toestellen om de spoorwijdte en de ligging van het spoor te controleeren, b.v. het toestel Dorpmüller en het aanbrengen van vaste piketten, aangevende de as van het spoor, en daarenboven een goede opleiding en instructie van het personeel, met name van de ploegbazen. Deze rapporteur beveelt tenslotte een grondige studie van de methoden van spooronderhoud aan, hij acht aanbesteding toelaatbaar voor juist te omschrijven werken, doch niet voor het loopende onderhoud; het verleenen van premiën kan zoowel in het belang van de maatschappijen, als van het personeel zijn, maar alléén bij een nauwkeurige contrôle. Het gebruiken van mechanische werktuigen kan bij werken op groote schaal van belang zijn.

Ter voorbereiding der discussies op het congres, was door één der rapporteurs (rapporteur spécial) een overzicht van de vier rapporten samengesteld en een stel conclusies opgesteld, welke in de zitting van de eerste sectie van het congres werden behandeld. Na uitvoerige besprekingen, worden de conclusies vastgesteld, als volgt:

1°. De goede toestand en de drainage van het baanlichaam en van het spoor zijn de allereerste voorwaarden voor een goed onderhoud.

2°. De normalisatie van het materieel is nuttig, zoowel uit technisch als uit financieel oogpunt.

3°. Het is van belang om den tijd, besteed aan schouw, zooveel mogelijk in te krimpen en dien ten goede te laten komen aan het onderhoud.

4°. Het is aan te bevelen om, hetzij bij ervaring, hetzij door de methode van waardeering der verschillende onderdeelen van het spoor, de benoodigde arbeidskracht voor het spooronderhoud voor ieder baanvak vast te stellen.

5°. Hoewel op een groot aantal netten de methode van onderhoud naar behoefte alléén in gebruik is, is de meerderheid der rapporteurs van oordeel, dat die van de stelselmatige herziening de zekerste en voordeeligste is. Beide methoden zijn misschien niet zoover van elkaar verwijderd als zij wel schijnen, daar zij toch beide van dezelfde beginselen uitgaan, alléén hetzij met meer opportunistische, hetzij met meer stelselmatige neigingen uitgevoerd. Zij geven in elk geval beide voortreffelijke resultaten, wanneer zij in handen zijn van personen, die zich er van weten te bedienen.

6°. De wijze van uitvoering van verschillende werkzaamheden van het spooronderhoud zijn niet gelijk; het zou gewenscht zijn om over te gaan tot een stelselmatig, proefondervindelijk onderzoek, om vast te stellen welke werkwijzen voor verschillende werkzaamheden de beste zijn; rekening houdende met de voordeelen, die mechanische werktuigen kunnen opleveren.

7°. Het is een eerste vereischte voor een voordeelig spooronderhoud om den ballast in den besten toestand te houden, schoon en vrij van plantengroei, teneinde den levensduur van het spoormaterieel zooveel mogelijk te verlengen en in het bijzonder om niet genoodzaakt te zijn de dwarsliggers vroeger dan noodig is uit het spoor te verwijderen.

8°. De bezwaren, die in Europa ondervonden worden bij de invoering van mechanische werktuigen, zijn in hoofdzaak van geldelijken aard; hooge prijs der werktuigen, onvoldoend dagelijksch rendement van die werktuigen, voortvloeiende uit de moeilijkheid om den werktuigelijken arbeid te doen aanpassen aan den handenarbeid op hetzelfde werkterrein. Deze bezwaren schijnen intusschen in Amerika niet te bestaan, waar men groote voordeelen weet te bereiken door het gebruik van mechanische werktuigen, niet alleen van kleine gereedschappen, zooals spoorstampers, doch ook van krachtige werktuigen, zooals ballastzeefmachines en spoorlegmachines.

9°. Motordraisines zijn voordeelig voor het transport van personen en in het bijzonder voor dat van materialen, mits men de voor de veiligheid van het verkeer van deze voertuigen vastgestelde voorschriften in acht neemt.

10°. De indeeling der ploegen in lange baanvakken heeft in verschillende gevallen bevredigende resultaten opgeleverd, wanneer het personeel in de gelegenheid wordt gesteld om zich met snel rijdende vervoermiddelen te verplaatsen, zooals treinen of motordraisines.

11°. De loopende onderhoudswerken leenen zich slecht tot

Digitized by Google

aanbesteding en moeten worden uitgevoerd in eigen beheer door het vaste ploegpersoneel, zoo noodig versterkt door los personeel.

12°. De inspecties van het toezichthebbend personeel, noodzakelijk voor een doeltreffende contrôle van het onderhoudswerk, kunnen worden vergemakkelijkt en vermeerderd door het ter beschikking van die ambtenaren stellen van snelle en gemakkelijk te behandelen vervoermiddelen, op voorwaarde, dat zij ook de onvermijdelijke ronden te voet uitvoeren. Zelfregistreerende toestellen, als b.v. van A. Mallade (7), zijn waardevolle hulpmiddelen bij de contrôle van het onderhoud.

13°. De ontleding van de verschillende werkzaamheden van het onderhoud en de toepassing daarvan volgens een rationeel stelsel van organisatie, zooals in werkplaatsen geschiedt, eischen nog een grondige studie. Met deze kwestie hangt samen die van de contrôle van de arbeidspraestatie, van de premiën en van het stukwerk. De proefnemingen, die tot heden in die richting genomen zijn, zijn nog niet op een algemeene toepassing uitgeloopen.

14°. Het gebruik van krachtige mechanische werktuigen, zooals er in het Britsche rijk en in Amerika in gebruik zijn, is van dien aard, dat dit leiden kan tot een geheele omwenteling in de techniek van de spoorverwisseling. Bij de vroegere werkwijzen, waarbij de mechanische werktuigen slechts een ondergeschikte rol spelen, is het aan te bevelen om stelselmatig na te gaan welke werkwijze het beste is uit technisch en geldelijk oogpunt. Bij dit soort werk hebben zoowel het eigen beheer als het stelsel van aanneming goede resultaten opgeleverd; de keuze tusschen deze twee wijzen van uitvoering wordt aangegeven door de omstandigheden of door overwegingen, eigen aan ieder net voor zich.

Vraag 1*b*. Overwegen.

Uitgebrachte rapporten:

(8) No. 1 van H. P. Maas Geesteranus, voor alle landen, behalve Engeland, Amerika, Frankrijk, Italië, Spanje, Portugal.

(9) No. 2 van R. Ruffieux, voor Frankrijk.

(10) No. 3 van G. J. Ray, voor Amerika.

(11) No. 4 van D. Mendizabal, voor Italië, Spanje, Portugal.

(12) Eindrapport van R. Ruffieux.

Omtrent dit vraagpunt, hetwelk omvat de opheffing van de bewaking der overwegen, voorwaarden voor de zichtbaarheid der treinen, waarschuwingspalen, aankondigingsseinen, enz., zijn rapporten uitgebracht voor Frankrijk, voor Spanje, Portugal en Italië, voor Amerika en voor de overige landen, behalve Engeland, waarvoor een rapport zou zijn uitgebracht, dat echter achterwege bleef. Engeland heeft trouwens weinig overwegen.

Het rapport voor Frankrijk kon kort zijn; hoewel de wet in Frankrijk sedert 1897 de mogelijkheid open laat om de bewaking van overwegen op hoofdspoorwegen op te heffen, is daarvan weinig gebruik gemaakt, omdat aan het verleenen van dispensatie van de bewaking allerlei moeilijkheden verbonden zijn en de instemming van plaatselijke autoriteiten moet zijn verkregen, die uit den aard der zaak vele bezwaren opwerpen. De rapporteur bepleit de opheffing der bewaking, in elk geval uitsluitend afhankelijk te stellen van de toestemming van de Regeering. Hij is verder een voorstander van het aanbrengen van automatische waarschuwingsseinen voor het geval dat het uitzicht op den spoorweg onvoldoende is. Hij is van oordeel, dat dan, zonder gevaar voor het verkeer op de wegen, geleidelijk een groot aantal overwegen onbewaakt kan worden gelaten, waardoor een groote besparing te bereiken is.

In Spanje zijn geen maatregelen genomen om van overwegen, die sedert de opening der spoorwegen bewaakt en afgesloten zijn geweest, de bewaking op te heffen; niettemin zijn in Spanje 27 pCt. van het aantal overwegen onbewaakt. Het rapport geeft niet aan onder welke omstandigheden de bewaking achterwege gelaten werd; vermoedelijk bevinden deze overwegen zich in de spoorwegen van minder belang.

In Portugal zijn evenmin in den laatsten tijd maatregelen genomen om tot vermindering der bewakingskosten te geraken, doch aldaar zijn een groot aantal overwegen, t. w. 52 pCt. van het totaal aantal overwegen, en wel sedert de indienststelling der spoorwegen onbewaakt. De rapporteur bericht, dat de belangrijkheid van den spoorweg in geen enkel opzicht invloed heeft op de bewaking der overwegen, doch dat deze alleen van de belangrijkheid van den gewonen weg afhangt. Waarschuwingsinrichtingen op de wegen voor de nadering van onbewaakte overwegen bestaan niet. De beide spoorwegdirecties in Portugal zouden gaarne opheffing van de bewaking van meerdere overwegen zien, doch vreezen, dat de Regeering zich daartegen zou verzetten. Eenvoudige waarschuwingsborden zouden, in verband met het weinig belangrijke verkeer, voldoende zijn.

In Italië is in de laatste jaren op ruime schaal de bewaking van overwegen opgeheven. Op de beide in Italië geëxploiteerde spoorwegnetten zijn 13.582 overwegen, waarvan 6623 onbewaakt en wel 1016 niet bewaakt sedert de opening der betreffende spoorwegen. In Italië worden bij hoofdspoorwegen waarschuwingskruisen geplaatst, die veel overeenkomen met die, welke men bij ons aantreft; bij locaalspoorwegen plaatst men eenvoudiger borden van rechthoekigen vorm. Op een afstand van 250 m van den overweg worden dezelfde waarschuwingstoestellen geplaatst, doch voorzien van het internationale merk voor de nadering van spoorwegovergangen.

In Amerika zijn de toestanden eenigszins anders dan in Europa; dáár waren onafgesloten en onbewaakte overwegen regel en slechts in de bebouwde gedeelten der steden werden de overwegen afgesloten en bewaakt. Het aantal wegen was betrekkelijk gering, doordat in vele streken de spoorwegen de bewoning vóóruit waren. Het toenemend automobielverkeer en de uitbreiding van het wegennet heeft echter het gewicht der spoorwegovergangen doen toenemen en daardoor ontstond de behoefte aan bewaking, c. q. afsluiting der meer belangrijke overwegen. Een wet van November 1921 stelt de voorwaarden vast, waarop nieuwe wegen mogen worden aangelegd, en het is nagenoeg uitgesloten, dat daarin nog overwegen over spoorwegen op gelijke hoogte mogen voorkomen. Deze moeten in het algemeen over de spoorwegen worden heengeleid door middel van viaducten. De overwegen, die worden bewaakt, zijn meestal niet afgesloten; nadert een trein, dan plaatst zich een wachter midden op den overweg met een ronde roode schijf op een stok in de hand en deze plaatst de schijf zoodanig, dat zij vanaf den weg gezien wordt.

In sommige staten bestaat het voorschrift, dat automobielen op minstens 3 m en hoogstens 15 m afstand van den overweg moeten stoppen om zich te overtuigen, dat er geen trein aankomt. In de meeste staten bestaan tegenwoordig wetten of voorschriften, die bepalen dat de spoorwegmaatschappijen maatregelen moeten nemen, dáár, waar de autoriteiten zulks noodig achten. In verschillende staten zijn kort geleden wetten afgekondigd om het uitzicht bij onbewaakte overwegen te waarborgen. In sommige staten worden waarschuwingsborden voorgeschreven. De publieke overwegen zijn dan ook tegenwoordig in den regel voorzien van waarschuwingskruisen van het model, dat in Europa is nagevolgd of van borden met het opschrift „Railroad-Crossing, stop, look, listen". Deze waarschuwingsborden worden dáár, waar een goed uitzicht bestaat, voldoende geacht, anders worden automatische toestellen aangebracht, waarvoor een heen en weer slingerende schijf (wig-wog) of flikerende roode lichten als de trein nadert, het doelmatigst zijn gebleken. Belseinen zijn minder doelmatig gebleken dan slingerende of flikkerende seinen en lichten.

Volgens het oordeel van den Amerikaanschen rapporteur zijn zulke automatische toestellen betrouwbaarder gebleken dan de bewaking door personen, die meer fouten zouden begaan dan dat de automatische toestellen weigeren. Automatisch-electrisch werkende overwegboomen worden door den rapporteur ontraden. Ten slotte constateert de Amerikaansche rapporteur een vruchtbare samenwerking tusschen de spoorwegingenieurs en de openbare autoriteiten om te komen tot een betrouwbare en eenvormige beveiliging van overwegen.

In Nederland werden, zooals bekend, sedert 1923 een aantal overwegbewakingen opgeheven. Aanvang 1924 bevonden zich op de Nederlandsche hoofdspoorwegen 2862 overwegen, waarvan 1023 onbewaakt. De waarschuwing van de weggebruikers geschiedt door kruisen op palen bij een overweg en wel met een dubbel kruis voor spoorwegen met twee of meer sporen. Daarenboven zijn de palen voorzien van een rooden reflector en van een bordje „10 km", ter herinnering aan het voorschrift, dat overwegen door voertuigen met geen grootere snelheid dan 10 km per uur mogen worden gepasseerd. Kortelings

(7) Bedoeld zijn toestellen, die de spoorwijdte en de verkanting registreeren; bij ons is dat van Dorpmüller meer bekend.

(8) Bulletin Oct. 1924 blz. 791.
(9) » Nov. » » 1069.
(10) » Apr. 1925 » 1317.
(11) » Feb. » » 497.
(12) » Juni » » 2293.

Digitized by Google

is aangenomen om die waarschuwingskruisen te doen voorafgaan door vóór-waarschuwingstoestellen in den vorm van een paal met twee schuin omhoog wijzende armen.

Andere landen, die stelselmatig de bewaking van overwegen hebben verminderd, zijn: België, Zwitserland, Zweden en Oostenrijk. In België zijn thans op 5347 overwegen 2989 onbewaakt; in Zweden op 978 overwegen 643 onbewaakt; in Zwitserland op 3105 overwegen 766 onbewaakt.

Denemarken, Noorwegen en Tsjecho-Slowakije hebben sedert de indienststelling der spoorwegen een aantal onbewaakte overwegen gehad, in hoofdzaak op spoorwegen met beperkte snelheid, doch dit aantal is in de laatste jaren niet uitgebreid. In de eerstgenoemde landen worden waarschuwingskruisen geplaatst, die met de onze overeenkomen, doch steeds enkel.

België plaatst op den overweg, vlak bij het spoor nog twee palen, aan weerszijden van den weg één, met schuine blauwe strepen, als het ware een afsluiting van de gevaarlijke zône.

Ook in den „Verein Deutscher Eisenbahn Verwaltungen" werd de opheffing van de bewaking der overwegen besproken en de mogelijkheid daarvan in beginsel aangenomen met plaatsing van waarschuwingskruisen en vóór-waarschuwingspalen, overeenkomstig die, welke in ons land in gebruik zijn en die ook door Oostenrijk als lid van den genoemden „Verein" zijn aanvaard.

Bij de bespreking in de eerste sectie van het congres vond het denkbeeld van het onbewaakt laten van sommige overwegen in het algemeen geen bezwaren. Wel werd door een der Fransche afgevaardigden gezegd, dat het wenschelijk is de overwegen te doen verdwijnen door het maken van viaducten of tunnels, waarop evenwel door den voorzitter werd opgemerkt, dat iedereen dat wel eens was, doch dat dit eigenlijk niet aan de orde was, daar het ging over de vraag, of men — gegeven de noodzakelijkheid van den overweg — dezen onafgesloten en onbewaakt kan laten.

Een der hoofdpunten van de discussie was overigens de vraag, in hoeverre het onbewaakt laten afhankelijk moet zijn van het verkeer op den overweg of van de intensiteit van den treinenloop, of van beide, waarbij men tot de slotsom kwam, dat het verkeer op den overweg den doorslag geven moet en dat de intensiteit van den treinenloop van minder invloed behoeft te zijn, daar toch de treinenloop nooit zóó druk is, dat men tusschen de treinen dóór niet volkomen veilig den overweg kan oversteken.

Nadat, ingevolge de discussie, verschillende wijzigingen in de conclusie waren aangebracht, werden deze vastgesteld als volgt:

1°. De opheffing van de bewaking van overwegen biedt belangrijke geldelijke voordeelen en is zonder bezwaar, wanneer de zichtbaarheid der treinen, die den overweg naderen, van den weg af voldoende is in alle richtingen, behalve op overwegen met een buitengewoon druk verkeer.

2°. De nabijheid van een overweg zonder bewaking moet aan de gebruikers van den weg worden aangeduid door waarschuwingstoestellen, die des daags en zoo noodig des nachts zichtbaar zijn, zoodanig, dat de bestuurders van de snelst rijdende voertuigen die van den weg gebruik maken, daarvoor kunnen stoppen; deze waarschuwingstoestellen moeten, wanneer hun zichtbaarheid onvoldoende is, worden vóórafgegaan door vóór-waarschuwingstoestellen, op een passenden afstand geplaatst. Het is aan te bevelen, dat de waarschuwingstoestellen het aantal sporen aangeven, die gekruist moeten worden. Het internationale waarschuwingsteeken voor spoorwegovergangen is ongeschikt voor onbewaakte overwegen.

3°. Zelfs wanneer de zichtbaarheid van de treinen, van den weg af, onvoldoende is, is de opheffing van de bewaking toelaatbaar, mits bij den overweg automatische waarschuwingstoestellen worden aangebracht, die bij de nadering van een trein in werking treden.

4°. De overwegen, die gedurende een gedeelte van het etmaal onbewaakt worden gelaten, moeten van speciale waarschuwingstoestellen worden voorzien, soortgelijk als die bij de doorloopend onbewaakte overwegen, doch voor het publiek op den weg onzichtbaar gedurende den bewakingstijd.

5°. Een goede automatische waarschuwingsinrichting, dag en nacht werkende, biedt op nagenoeg alle overwegen meer zekerheid, dan de bewaking gedurende een gedeelte van den dag door overwegwachters.

6°. Flikkerlichten of slingerende seintoestellen, die betrouwbaar werken, behooren tot de beste automatische waarschuwingsinrichtingen.

7°. De automatische waarschuwingsinrichtingen, die het naderen van treinen aankondigen, behooren, wanneer zij buiten dienst of gestoord zijn, aan de voertuigen op den weg een, zoowel des daags als des nachts, goed zichtbaar haltsein te geven. Het is gewenscht, dat zij in de buurt van stations niet in werking komen door het naderen van rangeerdeelen, die den overweg niet bereiken.

8°. Hoorbare waarschuwingsseinen zijn minder doelmatig dan zichtbare en zijn slechts gerechtvaardigd op afgelegen overwegen van weinig beteekenis.

9°. Het is wenschelijk, dat de vorm der waarschuwingstoestellen bij onbewaakte overwegen internationaal gelijk zij, opdat hun aanduidingen door iedereen begrepen en opgevolgd worden.

10°. Het congres zou een motie kunnen aannemen ten doel hebbende om de landen, waarvan de spoorwegadministraties lid zijn van het congres, uit te noodigen om regelen op te stellen, volgens welke, behoudens zeer weinige uitzonderingen, de bewaking van overwegen kan worden opgeheven, indien de plaatselijke omstandigheden het toelaten.

11°. De kosten van inrichting en onderhoud van de aankondigingstoestellen der treinen bij onbewaakte overwegen zouden kunnen worden verdeeld tusschen de spoorwegdirecties en de autoriteiten, die belang hebben bij het verkeer over de wegen.

12°. Behoudens de hierboven aangegeven beperkingen, ware de publieke opinie te bewerken, opdat het publiek er toe gebracht worde om zelf te waken voor zijn eigen veiligheid bij het passeeren van spoorwegovergangen.

(Wordt vervolgd.)

TER HERDENKING.

† Ir. A. M. Hubregtse.

Den 9den October 1925 overleed te Bandoeng Adriaan Merkus Hubregtse.

Hij werd geboren te Haarlem den 24sten Mei 1880, studeerde aan de Polytechnische School te Delft, waar hij in 1902 het diploma van werktuigkundig ingenieur behaalde. Hij heeft zijn technischen werkkring in Nederlandsch-Indië gevonden, waar hij in 1902 werd benoemd tot adjunct-ingenieur bij den Dienst der Staatsspoorwegen op Java, te Madioen. In 1904 werd hij waarnemend adjunct-chef der 3de Afdeeling bij dien dienst te Djember en in 1905 werd hij à la suite gevoerd en benoemd tot ingenieur bij de Atjeh-tram om weer naar Java terug te keeren als ingenieur der Staatsspoorwegen. Van 1912—1913 was hij met verlof in Nederland en hij hervatte zijn dienst in 1914, als adjunct-chef der 3de Afdeeling bij den Dienst der Staatsspoor- en Tramwegen, achtereenvolgens ter standplaats Meester-Cornelis en Bandoeng. In 1917 werd hij waarnemend hoofdingenieur 2de klasse en in 1918 hoofdingenieur. In 1919 waarnemend hoofdingenieur 1ste klasse, hoofd van den Dienst van Tractie en Materieel. In 1921 ging hij wederom met verlof naar Nederland en keerde in 1922 naar Indië terug om dezelfde functie te bekleeden.

Wij hopen later een nader levensbericht van den overledene te kunnen geven.

Ir. R. A. van Sandick.

† Ir. A. A. Escher.

Op een eenzame wandeling in de bergen bij Meran, waar hij met zijn ouders enkele weken verblijf hield, is door een noodlottig ongeval op 16 October 1925 om het leven gekomen ir. Arnold August Escher.

De diepe indruk, dien het bericht van zijn dood maakte, bewijst hoeveel goede vrienden hij onder tijdgenooten en onderen had.

Geboren te Leeuwarden 20 Februari 1896, genoot hij onderwijs te Arnhem, waar hij op 17-jarigen leeftijd op uitblinkende wijze eindexamen H. B. S. deed. Zijn studie te Delft beëindigde hij in 1922 met het behalen van het diploma van werktuigkundig ingenieur. Als student werd hij in 1921 lid van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Hij trad in betrekking bij „Werkspoor" te Amsterdam, waar hij speciaal studie maakte van torsietrillingen, optredend in de krukassen van verbrandingsmotoren.

Zijn helder inzicht in technische vraagstukken was gebouwd op een grondige kennis van de natuurkundige fundamenten. Hij wist de dingen zoo degelijk, omdat hij zich steeds weer

Digitized by Google

aanbesteding en moeten worden uitgevoerd
door het vaste ploegpersoneel, zoo noodi
personeel.

12°. De inspecties van het toe
zakelijk voor een doeltreffe
werk, kunnen worden v
het ter beschikking
gemakkelijk te
dat zij ook
registree
waar

ri
sin

14°.
zooals
is van di
ling in de
werkwijzen,
ondergeschikte
matig na te gaa
geldelijk oogpunt.
beheer als het stel
leverd; de keuze tus
wordt aangegeven do
wegingen, eigen aan iede

Vraag 1.

Uitgebrachte rapporten:
(8) No. 1 van H. P. Maas
behalve Engeland, Amerika,
Portugal.
(9) No. 2 van R. Ruffieux, voor
(10) No. 3 van G. J. Ray, voor Am
(11) No. 4 van D. Mendizabal, voor I
(12) Eindrapport van R. Ruffieux.

Omtrent dit vraagpunt, hetwelk omvat
bewaking der overwegen, voorwaarden voo
der treinen, waarschuwingspalen, aankondig
zijn rapporten uitgebracht voor Frankrijk, vo
tugal en Italië, voor Amerika en voor de overi
halve Engeland, waarvoor een rapport zou zijn
dat echter achterwege bleef. Engeland heeft trouw
overwegen.

Het rapport voor Frankrijk kon kort zijn; hoewel
in Frankrijk sedert 1897 de mogelijkheid open laat
bewaking van overwegen op hoofdspoorwegen op te hefte
daarvan weinig gebruik gemaakt, omdat aan het verlee
van dispensatie van de bewaking allerlei moeilijkheden v
bonden zijn en de instemming van plaatselijke autoriteite
moet zijn verkregen, die uit den aard der zaak vele bezwaren
opwerpen. De rapporteur bepleit de opheffing der bewaking,
in elk geval uitsluitend afhankelijk te stellen van de toestem-
ming van de Regeering. Hij is verder een voorstander van het
aanbrengen van automatische waarschuwingsseinen voor het
geval dat het uitzicht op den spoorweg onvoldoende is. Hij is
van oordeel, dat dan, zonder gevaar voor het verkeer op de
wegen, geleidelijk een groot aantal overwegen onbewaakt kan
worden gelaten, waardoor een groote besparing te bereiken is.

In Spanje zijn geen maatregelen genomen om van overwegen,
die sedert de opening der spoorwegen bewaakt en afgesloten
zijn geweest, de bewaking op te heffen; niettemin zijn i
Spanje 27 pCt. van het aantal overwegen onbewaakt. H
rapport geeft niet aan onder welke omstandigheden de be
king achterwege gelaten werd; vermoedelijk bevinden
overwegen zich in de spoorwegen van minder belang

In Portugal zijn evenmin in den laatsten tijd

(7) Bedoeld zijn toestellen, die de spoorwijdte e
registreeren; bij ons is dat van Dorpmüller meer b
(8) Bulletin Oct. 1924 blz. 791.
(9) » Nov. » » 1069.
(10) » Apr. 1925 » 1317.
(11) » Feb. » » 497.
(12) » Juni » » 2293.

Digitized by Google

40e Jaargang | 14 November 1925 | Nummer 46

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

t Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

mmissie van Toezicht: prof. ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; r. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.
Vaste medewerker in Nederlandsch Indië: prof. ir. H. van Breen te Bandoeng.

ratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)
jaargang franco per post: Voor Nederland ƒ 20.—, voor het Buitenland ƒ 25.—. · Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
derlijke nummers: Binnenland ƒ 0.75, Buitenland ƒ 0.85. · Advertentiën per regel ƒ 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

n vergaderingen. — Nederlandsche waterbouw- China, door THOS. F. H. FERGUSON, met . VAN SANDICK. — De electrische bewegings- pbrug te Doesburg, door ir. A. BOODEN en H. engde bedrijven in Nederlandsch Indië, door leiding voor het bezoek aan Hr. Ms. Kruiser tallatie, door ir. H. W. VAN TIJEN; De ir. W. F. POT. — Verslag van het 10de 22 Juni 1925, II, door ir. W. H. VAN S GEESTERANUS, T. M. F. C. JORISSEN, RAVENEK (vervolg van bldz. 965). — in stroomend water, door prof. ir. van de Afd. voor Spoorwegbouw en king: † Ir. J. J. A. VAN DREVELDT. den stukken: Gemiddelde afme- nvaart, door ir. A. M. SCHIPPERS. re». — Nieuwsberichten: Pro- PLANTENGA tot doctor T. W.; ner Technik; Examens aan ER, eereburger der Techn. f. H. EVERS. — Officieele . — Personalia. — Kon. nomie: Vergadering op chte betrekkingen.

leden van het o. 86: Notulen or Werktuig- voor Elec-

NGEN.

Tech-

vraag: „waarom onder de buitenlandsche (meest Amerikanen, Engelschen en Zweden), die in de laatste jaren aan Chineesche waterstaatsproblemen werken, zich niet meerdere Nederlandsche ingenieurs bevinden", en tevens een weg aan te wijzen, waarlangs wellicht betere resultaten verkregen kunnen worden.

In het algemeen kan men de factoren, welke leiden tot de vestiging en uitbreiding van een ingenieurscorps van een zekere nationaliteit in China, classificeeren onder drie rubrieken:

1. Die, welke uitgaan van diplomatieke, consulaire of andere invloedrijke bemoeiingen, leidende tot het ontbieden van erkende deskundigen, of het in dienst nemen van jongere krachten, allen van de nationaliteit, ten gunste van welke de genoemde bemoeiingen zijn geslaagd. Deze factor, eens zeer sterk, zal vermoedelijk in den loop der jaren wel meer en meer op den achtergrond treden, zoo niet geheel verdwijnen.

2. Groote bandels-, industrieele- en technische ondernemingen, welke zich op eigen risico in het land vestigen en uit den aard der zaak ingenieurs van haar eigen landaard in dienst nemen.

3. Particulier initiatief, kunde en doorzettingsvermogen, hetzij van den kant van deskundigen met gevestigden naam, hetzij het zich opwerken van individueelen uit ondergeschikte betrekkingen in het land zelf (desnoods bij firma's van een andere nationaliteit) tot posities van beteekenis, waarin zij den naam en de belangen van hun land kunnen helpen bevorderen.

Van alle drie bovengenoemde categorieën heeft China vele voorbeelden te zien gegeven, en hebben ook Nederlandsche ingenieurs in China — meer in het bijzonder bij de waterbouwkunde — de voorbeelden geleverd. Doch tevens is ook duidelijk gebleken, dat het niet voldoende is om langs een dier wegen er „in" te komen, maar dat men ook moet zorgen er te blijven en in te groeien, anders baat het aanvankelijke succes zeer weinig en kan het zelfs schadelijk werken door in de toekomst voor anderen den pas af te snijden. „That nationality have had their chance but have not made good", is vrijwel het ergste wat in China van ingenieurs gezegd kan worden. Dit natuurlijk in zeer algemeenen zin gesproken.

Wat nu betreft de Nederlandsche ingenieurs en meer in het bijzonder hun pogen om in China „openings" te vinden, vrees ik, dat de grootste hinderpaal bestaat in een neiging binnerzijds om een werkkring in China te beschouwen als één lijn met een gouvernementsbetrekking — althans een rekking bij een groote maatschappij — in Indië. In mijn ondervinding, als lid van het dagelijksch bestuur der ver Conservancy te Foochow, heb ik ondervonden, hoe vullen van een vacature door een jong Nederlandsch afstuitte op eischen betreffende contract, reis- en kosten, enz., die de candidaten meenden te moeten ik eindelijk niet meer kon beletten dat de plaats an een Engelschman, die ter plaatse aanwezig oeming gaarne zonder zulke condities aanminder dan ooit te voren, bestaat er een een ingenieursloopbaan in China. Indivigeest, durf, hard werken en kunde, gemansinstincten, waarin, helaas, reclame

Digitized by Google

van de grondslagen van zijn weten rekenschap gaf. Een groote bekoring ging uit van de origineele wijze, waarop hij anderen van zijn kennis kon doen genieten.

† Ir. A. A. Escher.

Foto Bernhardt-Jacobs.

Dezelfde trekken, die hem typeerden op technisch gebied, kenschetsten zijn geheele persoonlijkheid. Door den grooten drang naar eerlijkheid en waarheid, en een afkeer van vooroordeel en dogma, door een voortdurend onderzoek naar de beweegredenen van al zijn handelingen, maakte hij zich het leven soms zeer moeilijk. Al deze eigenschappen, gepaard aan een grooten zin voor humor, deden van zijn persoon een sterke aantrekkingskracht uitgaan. Waar hij in zijn spraakgebrek een hindernis zag om zich in het leven nuttig te maken, concentreerde hij zich met ijzeren energie op het overwinnen van die kwaal, wat hem ten deele reeds mocht gelukken. Voor de groote welwillendheid, waarmee hij in staat werd gesteld om zijn werk met zijn kuur te combineeren, was hij zijn chef zeer erkentelijk.

Een man is heengegaan, van wien groote verwachtingen werden gekoesterd, een onvergetelijk vriend van velen.

Delft. W. Badon Ghijben.

NIEUWSBERICHTEN.

Promotie van ir. F. Visser 't Hooft tot doctor T. W.

Den 3den November 1925, promoveerde tot doctor in de technische wetenschap ir. Franciscus Visser 't Hooft, scheikundig ingenieur, na verdediging van een proefschrift, getiteld: „Biochemische onderzoekingen over het geslacht Acetobacter" en van stellingen.

Ir. H. Wortman en prof. dr. E. Cohen benoemd tot Dr. Ing. h. c. door de Technische Hoogeschool te Karlsruhe.

* De Technische Hoogeschool verleende op 29 October 1925 het eere-doctoraat aan ir. H. Wortman, die het Koninklijk Instituut van Ingenieurs vertegenwoordigde bij de viering van haar honderdjarig bestaan (zie No. 43, blz. 921) met de volgende motiveering:

Rector en Senaat der Technische Hoogeschool Fridericiana te Karlsruhe verleenen, bij gelegenheid van de viering van het honderdjarig bestaan der Hoogeschool op eenstemmige voordracht van de Afdeeling voor Bouwingenieurswezen, aan den voortreffelijken Nederlandschen ingenieur, directeur-generaal H. Wortman. ter erkenning zijner voortreffelijke werkzaamheden als leider van het groote cultuurwerk de drooglegging der Zuiderzee, de waardigheid van Doctor Ingenieur eershalve.

Tevens werd tot Dr. Ing. h. c. benoemd prof. dr. Ernst Cohen, hoogleeraar in de scheikunde aan de Rijksuniversiteit te Utrecht:

uit erkenning van zijn uitstekende verdiensten door zijn onderzoekingen over allotropie en van die over den invloed van hoogen druk op chemische systemen.

De Technische Hoogeschool te Delft, door Rector en Senaat der Technische Hoogeschool te Karlsruhe uitgenoodigd om zich te doen vertegenwoordigen, had medegedeeld dat zij daarvan afzag, omdat geen middelen voor de uitzending van een afgevaardigde beschikbaar waren gesteld.

Ministerieele opdracht aan ir. W. Beyerinck.

* De Minister van Koloniën verleende aan ir. W. Beijerinck, ambtenaar op non-activiteit, in Nederland vertoevende, laatstelijk ingenieur bij den Dienst voor Waterkracht en Electriciteit in Nederlandsch-Indië, de opdracht om zich naar Frankrijk en Zwitserland te begeven ten einde in die landen een studie te maken nopens het vraagstuk der vervaardiging van met ijzer gevoerde gewapend-beton drukbuizen en daarover een schriftelijk verslag in te dienen aan het Hoofd van genoemden Dienst.

Internationaal verbond van raadgevende ingenieurs.

Op 17 en 18 Otcober 1925 had te Parijs een bespreking plaats van de F. I. D. I. C. (Fédération internationale des ingénieurs-conseils).

Zoowel Nederland als de Scandinavische landen hadden zich tot dusver afzijdig gehouden, omdat het verbond zich op het standpunt hield, dat niet alle landen konden deelnemen. De bespreking te Parijs had tot onderwerp de behandeling van de vraag of alle nationaliteiten toegelaten konden worden.

Hoewel niet aangesloten, had de Orde van Nederlandsche Raadgevende Ingenieurs, ir. V. W. van Gogh als haar afgevaardigde aangewezen om haar standpunt uiteen te zetten. Het is hem mogen gelukken speciaal de Franschen er van te overtuigen dat men geen internationaal verbond kan vormen met uitsluiting van bepaalde landen.

Het volgende congres van de F. I. D. I. C. zal in 1926 te Warschau plaats vinden.

K. A. Bollengier hoogleeraar te Gent.

* K. A. Bollengier, hoofdingenieur-bestuurder van den Dienst der Havenwerken te Antwerpen, lid van het Kon. Instituut van Ingenieurs, is benoemd tot hoogleeraar aan de Hoogeschool te Gent en belast met den steel (cursus) voor burgerlijke bouwwerken, algemeene uitvoeringen, methoden, havenbouw, stroombouw, zeebouw, met behoud van zijn tegenwoordigen werkkring te Antwerpen.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 24 October 1925 zijn, met ingang van 1 November 1925, benoemd tot ingenieur der telegrafie ir. J. M. de Vos en ir. W. C. de Vries, thans tijdelijk ingenieur der telegrafie.

— Bij Kon. besluit van 27 October 1925 is de aanstelling van prof. dr. ir. H. A. Brouwer tot bijzonder hoogleeraar voor den leerstoel, gevestigd vanwege het Oud-studentenfonds bij de faculteit der wis- en natuurkunde aan de Rijksuniversiteit te Utrecht, om onderwijs te geven in de geologie, bekrachtigd.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Waterstaat en 's Lands Burgerlijke Openbare Werken.

Benoemd: tot ingenieur 3e kl. de tijdelijk waarnemend ingenieur 3e kl. ir. A. J. Huber.

Tijdelijk gesteld: ter beschikking van den Gouverneur van West-Java teneinde te worden belast met de voorbereiding van de organisatie van den in te stellen provincialen Waterstaatsdienst, ir. J. A. van Santwijk, wd. hoofding., hoofd van de 1e Waterstaatsafdeeling.

Verleend: met ingang van een nader vast te stellen dag in de maand Juli 1926, wegens langdurigen dienst, een jaar verlof naar Europa, aan het tijdelijk waarnemend Hoofd der irrigatie sectie Madioen, ir. E. J. L. Führi.

PERSONALIA.

* Wij vernemen dat ir. A. Guyot van der Ham zijn benoeming tot hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool te Delft (zie No. 38, blz. 816) niet heeft aangenomen.

* Ir. G. E. E. Cornaz is, met ingang van 1 October 1925, benoemd tot ingenieur bij de firma Gebrüder Sulzer te Winterthur.

* Ir. H. Terpstra is benoemd tot ingenieur bij de Mijnbouw-Maatschappij Aequator te Mangani (Sumatra's Westkust).

* Ir. W. A. Slinkers, hoofdingenieur bij de Nederlandsch-Indische Spoorweg-Maatschappij, is, met ingang van 1 October 1925, benoemd tot chef van den Dienst van Weg en Werken dier Maatschappij.

* Ir. J. Goedhart, voorheen ingenieur bij de N. V. „Rollo", te 's-Gravenhage, is, met ingang van 1 October 1925, benoemd tot technisch vertegenwoordiger van het Gutehoffnungshütte-Concern te Johannesburg (Z.-A.), en zal in Januari 1926 daarheen vertrekken.

Digitized by Google

* Prof. ir. D. DRESDEN is 3 November 1925 per s.s. „Rotterdam" van zijn studiereis naar de Vereenigde Staten van Amerika teruggekeerd en zal 9 November 1925 zijn colleges aan de Technische Hoogeschool te Delft hervatten.

* Ir. G. W. P. LIETH is, met ingang van 1 October 1925, benoemd tot tijdelijk teekenaar bij de Handelsvereeniging „Amsterdam" te Amsterdam, en zal in Januari 1926 naar Nederlandsch-Indië vertrekken.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

BIBLIOTHEEK.

Aanwinsten van 12 Aug.—22 Oct. 1925.

Bij aanvrage om boekwerken kan worden volstaan met opgave van het catalogusnummer vóór den titel geplaatst.

GESCHENKEN.

Van

het Departement van Waterstaat:

063 : 386-7

25171 / 36. D. 187 Verslag (van de Vertegenwoordigers der Nederlandsche Regeering) van het XIIIe internationale scheepvaartcongres te Londen. 's-Gravenhage, 1925. 8vo.

den Rijks-Studiedienst voor de luchtvaart, Amsterdam:

22030 / 39. P. 1 Verslagen en verhandelingen van den Rijks-Studiedienst voor de luchtvaart. Deel III. 1925.

Het Dagelijksch Bestuur van het Waterschap Vollenhove:

627. 533.2

25180 / 36. F. 75 Verslag der Commissie ingesteld door het waterschap Vollenhove tot het onderzoeken van het vraagstuk van de partiëele bemaling van dat waterschap. Zwolle (1925). 4to. Met krt.

de Commissie van advies inzake verbetering van de scheepvaartwegen in het noordelijk deel van Noord-Holland:

626.1 (492)

25177 / 36. C. 63 Verslag van de Commissie, benoemd bij besluit van Gedeputeerde Staten van Noordholland van 2 Juni 1920, ten einde hun college van advies te dienen omtrent de vraag: «Welke werken zullen moeten worden uitgevoerd en welke regelingen van waterstaatkundigen, administratieven en financieelen aard zullen moeten worden getroffen ten einde te geraken tot een stelsel van goede waterwegen op het vasteland van het noordelijk deel van Noordholland, voornamelijk in Westfriesland. (1925) fol.

de Orde van Nederlandsche Raadgevende Ingenieurs:

063

25188 / 32. D. 3 Eerste congres van Nederlandsche Raadgevende Ingenieurs te houden te Amsterdam op 16 October 1925 bijeengeroepen door de Orde van Nederlandsche Raadgevende Ingenieurs. Praeadviezen. Amersfoort. 8vo.

de Bibliotheek van de Techn. Hoogeschool te Delft:

629.135.2 (043)

25173 / 36. D. 139 Onderzoek naar de bruikbaarheid van het hoogtevliegtuig voor verkeersdoeleinden. Proefschrift ter verkrijging van den graad van doktor in de technische wetenschap aan de Technische Hoogeschool te Delft, van ***B. L. Voskuil***, werktuigkundig ingenieur. Delft, 1925. 8vo.

den Directeur van het Rijksbureau v. Drinkwatervoorziening:

22018 / 104. E. 12 Beknopt jaarverslag van het Bureau over 1924.

den Directeur van de Middelbare Technische School voor de bouwkunde te Utrecht:

373

25181 / 36. D. 141 De toekomst van den middelbaar-technicus. (Uitgave van de Middelbare Technische School voor de bouwkunde te Utrecht). Vierde druk. (1925) 8vo.

het Bestuur van de stad Antwerpen:

084 : 627.21 (493)

25191 / 33.22 De haven van Antwerpen. Aangeboden aan het Kon. Instituut van Ingenieurs ter gelegenheid der feestvergadering te Antwerpen, den 10en September 1925. 2 bdn. Langw. fol.

het eerelid Dr. G. DE THIERRY:

62 (058)

25193 / 49. B. 3 Jahrbuch der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen. 1925. Mit 62 Abbildungen, 1 Bildnis und 2 Tafeln. Berlin, 1925. 8vo.

het lid ir. O. C. A. VAN LIDTH DE JEUDE:

627.21 (003) (51)

25115 / 36. C. 64 Chefoo harbour improvement. Contract for works, with 6 plans. Shanghai. fol.

het lid ir. CH. W. VAN DER PIJL:

535

25172 / 36. D. 138 Sur les corrections stigmatiques et orthoscopiques, par ***Ch. W. van der Pijl.*** (Extrait de la «Revue d'Optique théorique et instrumentale» 1925, p. 229—251.) 8vo.

het lid ir. J. C. RAMAER:

341.24 (492 : 493) : **627.15** (492.9)

25178 / 36. D. 140 Het verdrag met België, door ir. ***J. C. Ramaer***. Overdruk uit het September-nummer van het «Haagsch Maandblad». Den Haag, 1925. 8vo.

het lid prof. ir. E. J. F. THIERENS:

621.3 + 33 (015)

25187 / 36. D. 143 Electrotechniek en economie. Rede, uitgesproken bij de opening zijner lessen als hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool te Delft op den 23en September 1925, door ir. ***E. J. F. Thierens***. Delft, 1925. 8vo.

het lid ir. G. J. VAN DE WELL:

038

22100 / 34. C. 5 Technisch woordenboek in vier talen. Nederlandsch-Duitsch-Engelsch-Fransch. Samengesteld onder leiding van P. W. Scharroo. Vierde deel. *Electrotechniek.* (Elektrotechnik. — Electrotechnics. — Electrotechnique.) Nederlandsch-Duitsch-Engelsch-Fransch. Door ir. ***G. J. van de Well***. Amsterdam (1925). kl. 8vo.

WERKEN VAN WETENSCHAPPELIJKE INSTELLINGEN.

062 (43.15 Berlijn)

Verein Deutscher Ingenieure.

25184 / 40. D. 1 1.4 Archiv für Wärmewirtschaft. Zeitschrift für Wärmewirtschaft und Dampfkesselwesen. 1925— . Berlin. kl. 4to.

25183 / 41. A. 1 4. Ingenieur-Adressbuch. Mitglieder-Verzeichnis des Vereines. Abgeschlossen am 31. März 1925. Mit 2 Bildtafeln und 3 Karten. Berlin. 4to.

062 (71)

Department of the Interior, Canada.

25189 / 53. A. 1 1. Water power branch. Water resources paper No. 2—4; 7, 8, 10; 13, 14, 16, 18, 19, 21—26; 28—31; 33—39; 42—44. 32 bdn. 8vo.

25190 / 53. B. 1 2. Water power branch. Annual report 1912/13, 1914/15— . 8vo.

Digitized by Google

062 (71.4 Montreal)

Engineering Institute of Canada.

25176 The Engineering Journal. Vol. VIII (1925) — . Mon-
56. B. 2 treal, 1925 — . 4to.

062 (944 Sydney)

The Institution of Engineers, Australia.

25192 1.2 Transactions of the Institution. Vol I (1920) — .
42. F. 1 Sydney. 8vo.

BESPROKEN WERKEN AAN DE BIBLIOTHEEK AFGESTAAN.

331.115.6

25182 De psychotechniek der beroepskeuze, door dr. *J. L. Prak*. Groningen-Den Haag, 1925. 8vo.
36. D. 142 [Zie *De Ingenieur* 1925, No. 38.]

531 : 69

22077 Rahmenformeln. Gebrauchsfertige Formeln für einhüftige,
36. H. 72 zweistielige, dreieckförmige und geschlossene Rahmen aus Eisen- oder Eisenbetonkonstruktion nebst Anhang mit Sonderfällen teilweise und ganz eingespannter sowie durchlaufender Träger, von Prof. Dr.-Ing. *A. Kleinlogel*. 689 Rahmenfälle mit 1350 Abbildungen. Fünfte neubearbeitete und erweiterte Auflage. Berlin, 1925. 8vo.
[Zie *De Ingenieur* 1925, No. 40.]

532

25186 Hydromechanik. Eine Einführung mit durchgerechneten
36. E. 126 Aufgaben und Beispielen, von *M. Samter*. Mit 116 Abbildungen. Charlottenburg, 1925. 8vo.
[Zie *De Ingenieur* 1925, No. 41.]

532 : 625.13

25185 Einfluss der Fliehkräfte auf Eisenbahnbrücken, von
36. F. 76 Dr.-Ing. *O. Kommerell* und *B. Schulz*. Mit 24 Abbildungen. Berlin 1925. 4to.
[Zie *De Ingenieur* 1925, No. 39.]

621.181

25179 Hochdruckdampf. Unter Mitarbeit von Dr.-Ing. *Fr.*
36. F. 74 *Müntzinger*. u.a. Herausgegeben vom Verein deutscher Ingenieure. Mit 253 Textabbildungen. Berlin, 1924. 4to.
[Zie *De Ingenieur* 1925, No. 1.]

AANGEKOCHTE WERKEN.

038

22100 Technisch woordenboek in vier talen. Nederlandsch-
34. C. 5 Duitsch-Engelsch-Fransch. Samengesteld onder leiding van P. W. Scharroo. Derde deel. *Materialen* (Materialien. — Materials. — Matériaux.) Nederlandsch-Duitsch-Engelsch-Fransch. Door *P. W. Scharroo*. Amsterdam (1925). kl. 8vo.

62

25175 Handbuch des beratenden Ingenieurs. Leitfaden für die
37. E. 71 Berufstätigkeit, von Ingenieur *S. Herzog*. Mit 23 Berechnungs-Beispielen, 67 Fragebogen, 13 Gutachten, 8 technischen Berichten und 16 Wegleitungen. Stuttgart, 1925. 8vo.

620 (024)

14216 Handbuch der Ingenieurwissenschaften in fünf Teilen.
39. D. 3 Zweiter Teil. *Der Brückenbau*. Sechster Band. I. u. II. Kapitel. *Theorie der eisernen Bogenbrücken und der Hängebrücken. Konstruktion der Hängebrücken*. Bearbeitet von Dr.-Ing. e. h. *J. Melan*. Vierte Auflage. Mit 276 Textabbildungen. Leipzig, 1925. gr. 8vo.

620 (024)

14216 Handbuch der Ingenieurwissenschaften in fünf Teilen.
39. D. 3. Zweiter Teil. *Der Brückenbau*. Siebenter Band. I. Kapitel *Die eisernen Brückenpfeiler*. Bearbeitet und herausgegeben von *H. Kayser*. Vierte Auflage. Mit 319 Textabbildungen. Leipzig, 1925. gr. 8vo.

621.761

25174 Handbuch der Eisen- und Stahlgiesserei, herausgegeben
36. G. 57 von Dr.-Ing. *C. Geiger*. Zweite, erweiterte Auflage. Erster Band. *Grundlagen* Mit 278 Abbildungen im Text und auf 11 Tafeln. Berlin, 1925. gr. 8vo.

69

22085 Constructie van gebouwen, door *J. G. Wattjes*.
36. K. 90 Tweede deel. *Ramen, deuren en betimmeringen*. Amsterdam, 1925. kl. 4to.

693.55

17164 Der Eisenbetonbau. Ein Leitfaden für Schule und Praxis,
35. D. 38 von *C. Kersten*. Teil I. Ausführung und Berechnung der Grundformen. Mit 308 Textabbildungen, 34 Zahlentafeln und 27 Zahlenbeispielen. 13. neubearbeitete und erweiterte Auflage. Berlin, 1925. 8vo.

725.09

25170 The building of satellite towns. A contribution of the
36. I. 167 study of town development and regional planning, by *C. B. Purdom*. Fully illustrated. London, 1925. kl. 4to.

Verslag der gedelegeerden bij de vanwege de „Vereeniging tot bevordering van de opleiding tot instrumentmaker" te Leiden in September 1925 afgenomen practische instrumentmakers- en glasblazersexamens.

De Commissie werd ook dit jaar voorgezeten door L. Tielenius Kruythoff, oud-adjunct-directeur der Artillerie-inrichtingen te Delft, terwijl het secretariaat wederom werd gevoerd door dr. C. A. Crommelin, adjunct-directeur van het Natuurkundig Laboratorium te Leiden.

Het diploma van leerling-instrumentmaker werd toegekend aan 14 van de 19, en dat van leerling-glasblazer aan 5 van de 6 candidaten. Geen van de drie candidaten voor het examen van gezel-instrumentmaker slaagde echter.

De examens der candidaten voor leerling-instrumentmaker en leerling-glasblazer hadden een zeer bevredigend verloop; het werk was over het algemeen goed, dat van sommigen zelfs voortreffelijk. Anders was het gesteld met de candidaten voor gezel-instrumentmaker. In den opzet van het werk werden reeds fouten gemaakt, en ten slotte kon de Commissie bij alle waardeering voor de goede eigenschappen, die hier en daar in het werk waren te bespeuren, tot haar spijt geen diploma's uitreiken. Blijkbaar overschatten de candidaten, die zich voor dit examen aanmelden, dikwijls zeer hun eigen bekwaamheid.

Dank zij de inrichting van de nieuwe werkplaats in het Natuurkundig Laboratorium, konden alle candidaten gelijktijdig worden geëxamineerd.

De Gedelegeerden.

Amsterdam, 's-Gravenhage, September 1925.

Ir. J. van de Kamp.
Ir. A. J. van Riessen.

OPEN BETREKKINGEN.

Civiel ingenieur. (Zie *Adv.* in n°. 44.)
Ervaren ingenieurs bij Philips' Gloeilampenfabrieken. (Zie *Adv.* in n°. 44.)
Ingenieur voor Belgisch-Congo. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Commercieel ingenieur. (Zie *Adv.*)

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 14 November 1925 Nummer 46

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: prof. ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.

Vaste medewerker in Nederlandsch Indië: prof. ir. H. van Breen te Bandoeng.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland f 20.—, voor het Buitenland f 25.—. - Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland f 0.75, Buitenland f 0.85. - Advertentiën per regel f 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Instituutsagenda van vergaderingen. — Nederlandsche waterbouwkundige ingenieurs in China, door Thos. F. H. Ferguson, met naschrift van ir. R. A. van Sandick. — De electrische bewegingsinstallatie van de schipbrug te Doesburg, door ir. A. Booden en H. J. Huijgen. — De gemengde bedrijven in Nederlandsch Indië, door ir. A. Groothoff. — Inleiding voor het bezoek aan Hr. Ms. Kruiser «Java»: De machine-installatie, door ir. H. W. van Tijen; De electrische installatie. door ir. W. F. Pot. — Verslag van het 10de Spoorwegcongres te Londen 22 Juni 1925, II, door ir. W. H. van Schouwenburg, ir. H. P. Maas Geesteranus, T. M. F. C. Jorissen, ir. D. Verhoop en ir. J. G. Ravenek (vervolg van bldz. 965). — Het transport van vaste stoffen in stroomend water, door prof. ir. H. van Breen. — Vergadering van de Afd. voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie. — Ter herdenking: † Ir. J. J. A. van Dreveldt. — Uit ons Parlement. — Ingezonden stukken: Gemiddelde afmetingen van sleepschepen voor de binnenvaart, door ir. A. M. Schippers. — Scheepsbouw: Stoomschip «Delamere». — Nieuwsberichten: Promotie van ir. P. Honig en ir. J. H. Plantenga tot doctor T. W.; Prof. dr. M. de Haas Ehrenbürger Wiener Technik; Examens aan de Technische Hoogeschool; Ir. J. Koster, eereburger der Techn. Hoogeschool te Aken; Kroonjaar van prof. H. Evers. — Officieele berichten. — Officieele berichten' uit Indië. — Personalia. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Afd. voor Techn. Economie: Vergadering op 28 Nov. 1925. — Open betrekkingen. — Gezochte betrekkingen.

Bij dit nummer behoort voor de leden van het Kon. Inst. van Ingenieurs: Bijblad no. 86: Notulen van de vergadering van de Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw en no. 93 van de Afd. voor Electrotechniek.

Dit nummer heeft 20 bladzijden.

INSTITUUTSAGENDA VAN VERGADERINGEN.

November 28. Vergadering van de Afdeeling voor Technische Economie. (blz. 988).

NEDERLANDSCHE WATERBOUWKUNDIGE INGENIEURS IN CHINA,

door

THOS. T. H. FERGUSON.

Naar aanleiding van ir. A. Groothoff's artikel in *De Ingenieur* van 17 October 1925, zij het mij vergund hier eenige opmerkingen te maken en conclusies te ontwikkelen, welke gebaseerd zijn op een langdurig verblijf in China en velerlei contact met het onderhavige onderwerp ter plaatse (1). Ik zal dan trachten een antwoord te geven op ir. Groothoff's vraag: „waarom onder de buitenlandsche (meest Amerikanen, Engelschen en Zweden), die in de laatste jaren aan Chineesche waterstaatsproblemen werken, zich niet meerdere Nederlandsche ingenieurs bevinden", en tevens een weg aan te wijzen, waarlangs wellicht betere resultaten verkregen kunnen worden.

In het algemeen kan men de factoren, welke leiden tot de vestiging en uitbreiding van een ingenieurscorps van een zekere nationaliteit in China, classificeeren onder drie rubrieken:

1. Die, welke uitgaan van diplomatieke, consulaire of andere invloedrijke bemoeiingen, leidende tot het ontbieden van erkende deskundigen, of het in dienst nemen van jongere krachten, allen van de nationaliteit, ten gunste van welke de genoemde bemoeiingen zijn geslaagd. Deze factor, eens zeer sterk, zal vermoedelijk in den loop der jaren wel meer en meer op den achtergrond treden, zoo niet geheel verdwijnen.

2. Groote handels-, industrieele- en technische ondernemingen, welke zich op eigen risico in het land vestigen en uit den aard der zaak ingenieurs van haar eigen landaard in dienst nemen.

3. Particulier initiatief, kunde en doorzettingsvermogen, hetzij van den kant van deskundigen met gevestigden naam, hetzij het zich opwerken van individueelen uit ondergeschikte betrekkingen in het land zelf (desnoods bij firma's van een andere nationaliteit) tot posities van beteekenis, waarin zij den naam en de belangen van hun land kunnen helpen bevorderen.

Van alle drie bovengenoemde categorieën heeft China vele voorbeelden te zien gegeven, en hebben ook Nederlandsche ingenieurs in China — meer in het bijzonder bij de waterbouwkunde — de voorbeelden geleverd. Doch tevens is ook duidelijk gebleken, dat het niet voldoende is om langs een dier wegen er „in" te komen, maar dat men ook moet zorgen er te blijven en in te groeien, anders baat het aanvankelijke succes zeer weinig en kan het zelfs schadelijk werken door in de toekomst voor anderen den pas af te snijden. „That nationality have had their chance but have not made good", is vrijwel het ergste wat in China van ingenieurs gezegd kan worden. Dit natuurlijk in zeer algemeenen zin gesproken.

Wat nu betreft de Nederlandsche ingenieurs en meer in het bijzonder hun pogen om in China „openings" te vinden, vrees ik, dat de grootste hinderpaal bestaat in een neiging hunnerzijds om een werkkring in China te beschouwen als op één lijn met een gouvernementsbetrekking — althans een betrekking bij een groote maatschappij — in Indië. In mijn eigen ondervinding, als lid van het dagelijksch bestuur der Min River Conservancy te Foochow, heb ik ondervonden, hoe het vervullen van een vacature door een jong Nederlandsch ingenieur afstuitte op eischen betreffende contract, reis- en uitrustingskosten, enz., die de candidaten meenden te moeten stellen, totdat ik eindelijk niet meer kon beletten dat de plaats gegeven werd aan een Engelschman, die ter plaatse aanwezig was en de benoeming gaarne zonder zulke condities aanvaardde. Thans minder dan ooit te voren, bestaat er een „royal road" voor een ingenieursloopbaan in China. Individueele ondernemingsgeest, durf, hard werken en kunde, gepaard aan eenige koopmansinstincten, waarin, helaas, reclame

(1) N.I. te Tientsin (Haiho Conservancy en Taku Bar) in 1904—1909, Shanghai (Whangpoo Conservancy) in 1909, Foochow (Min River Conservancy) in 1916—1920 en Antung, Manchuria, (Yalu River Conservancy Scheme) in 1923.

Digitized by Google

een belangrijk onderdeel vormt, zijn de allereerste vereischten voor hen, die op eigen krachten willen trachten zich een weg te banen. En voor hen, die, hetzij door ambtelijke bemoeiingen, hetzij in dienst van industrieele ondernemingen, hun intrede in China vereffend zien, zijn bovenstaande kwaliteiten voor succes op den duur toch weer even goed onmisbaar.

Met dit alles heeft ir. Grootnoff de belangrijkheid van het veld „China" voor onze ingenieurs geenszins overschat. De problemen, die daar op een oplossing liggen te wachten, zijn ontelbaar en bevatten er eenige van de meest dringende noodzakelijkheid, zoowel ter wille van het verkeer als ten bate van het bestaan van millioenen, die thans in de groote inundatiegebieden een zeer precair onderkomen vinden. Doch de bezwaren zijn talrijk en groot. Naast China's — in den laatsten tijd wel wat zeer vèr gedreven — angst voor een inbreuk op zijn „sovereign rights" en zijn zeer begrijpelijken wensch om het zooveel mogelijk met Chineesche ingenieurs af te doen, staat vóór en boven alles de financieele kwestie. Van de zijde der regeering, centraal of plaatselijk, is het onvermijdelijk: „Kein Geld haben wir immer!" Wie een werk van publiek belang, van welken aard ook, te berde wil brengen, moet tegelijk met zijn plan ook met een goed uitgewerkt financieel schema voor den dag komen, waaruit blijkt dat van regeeringszijde òf in het geheel niets bijgedragen behoeft te worden, òf zelfs direct geldelijk voordeel te wachten staat. In het eerste jaar van de uitvoering van de Minrivier verbeteringswerken bij Foochow was de vraag van één der hooge autoriteiten op een inspectietochtje of de in te polderen stukken grond niet terstond — nog onder water staand — te gelde gemaakt konden worden. Toen daarop geantwoord werd dat die gronden wel in de eerste tien jaren nog geen verkoopbare waarde zouden hebben, verflauwde de officieele belangstelling zichtbaar en de regeeringssubsidie, die (gelukkig niet een onmisbaar) deel uitmaakte van de financieele basis, werd, na lang aandringen, betaald met een chèque, die promptelijk door de betrokken bank gedéshonoreerd werd teruggezonden!

Afgezien dus van de meer productieve werken, zooals de spoorwegen (in betere dagen dan thans), zal de financieele moeilijkheden een bijna onoverkomelijke hinderpaal vormen in de meest belangrijke en dringend noodzakelijke publieke werken, en wel meer in het bijzonder op algemeen waterbouwkundig gebied. Waar voor de bijzondere verbetering van havens en vaarwaters nog wel eens een extra belasting kan geheven worden op den daarmede direct betrokken handel en scheepvaart, zijn de vooruitzichten voor de grootere en meer afgelegen werken, zooals het beveiligen van het Hoanghogebied tegen overstroomingen, de beteugeling van de Yangtsekiang, het geheele Huai rivier- en Groote Kanaal probleem, de stroomversnellingen in den bovenloop der Yangtse, de Tunting en Poyang Meren en hun in- en uitwatering, enz., vooruitzichten, die nog wel menig jaar op verwezenlijking zullen moeten wachten. Zelfs voor de allereerste orienteering en studie moet het geld door buitenlanders disponibel gesteld worden, doch zulk geld is vermoedelijk zeer goed belegd, zij het dan ook op lange termijnen. Op deze wijze hebben de Amerikanen met behulp van hun ruime Roode Kruis fondsen en een ruime opvatting omtrent de wijze, waarop die fondsen toegepast mogen worden, in de laatste tien jaren een zeer grooten voorsprong boven elke andere natie verkregen.

De vraag is nu: kan de Nederlandsche regeering nog iets doen om de activiteit van Nederlandsche waterbouwkundige ingenieurs in China te steunen? Het antwoord hierop kan, geloof ik, gedecideerd bevestigend luiden. Immers, het kwijtschelden van Boxer-indemniteitsschulden is aan de orde van den dag. En, gelet op de richting, waarin zaken in China zich bewegen, is dit wellicht wel verstandig, want het is beter om heden met een schoon gebaar kwijt te schelden dan morgen met een zuur gezicht kwijt te raken! Thans nog kan een natie zijn Boxer-vordering kwijtschelden met de gebruikelijke formule, dat het aldus vrijgekomen geld geheel of gedeeltelijk zal worden aangewend „For purposes mutually beneficial to both countries". En wat zou meer strekken tot wederzijdsch nut van Nederland en China, en beter berekend zijn om nog lange jaren daarna voor beide landen waardevolle vruchten af te werpen, dan dat een commissie van Nederlandsche waterbouwkundige ingenieurs, onder toevoeging van te Delft en Bandoeng afgestudeerde Chineesche ingenieurs, naar China werd gezonden om, in behoorlijk overleg met de overheden, de groote vraagstukken in studie te nemen en verder datgene te doen wat de fondsen toelaten en wat het meest ligt in het welbegrepen belang van beide landen? Het idee is hier opgezet-telijk in zeer algemeene termen weergegeven, doch ik twijfel er niet aan dat, indien er besloten wordt of moet worden om het nog resteerende gedeelte van de aan Nederland verschuldigde Boxer-idemniteit kwijt te schelden onder zekere voorwaarden wat betreft de bestemming van het bedrag of een gedeelte ervan, er met geen mogelijkheid een betere bestemming voor te vinden zou zijn dan de hierboven genoemde.

NASCHRIFT.

Kwijtschelding van het nog resteerende gedeelte van de door China aan Nederland verschuldigde Boxer-idemniteit onder een bepaalde voorwaarde.

Het denkbeeld, door den geachten schrijver naar voren gebracht aan het slot van het voorafgaand artikel, dat 19 October in handen der redactie was, doch, dat wegens overvloed van stof, eerst in dit nummer plaats vond, vinden wij, nader uitgewerkt, terug, in een beslissing der Nederlandsche Regeering, waarvan Nederland het eerst kennis kreeg door een Reutertelegram uit Peking van 5 November, dat werd gevolgd door een officieel Regeerings-communiqué van 6 November, van den volgenden inhoud:

Het Ministerie van Buitenlandsche Zaken deelt mede, dat de Nederlandsche Regeering in de overstrooming van de Gele Rivier, die onlangs China teisterde, aanleiding heeft gevonden, aan de Chineesche Regeering voor te stellen, de nog aan Nederland toekomende termijnen der zoogenaamde Boxeridemniteit te besteden in China's belang en wel voor een onderzoek van en het maken van een plan tot verbetering van de Gele Rivier, onder leiding van een Nederlandsch waterbouwkundige. Blijkens een van den gezant te Peking ontvangen telegrafisch bericht, heeft de Chineesche Regeering dit voorstel met dankbaarheid aanvaard. De bijzonderheden van de regeling zullen nader worden vastgesteld.

* * *

Naar wij vernemen, is het resteerende bedrag der bedoelde idemniteit ongeveer één millioen gulden.

Ir. R. A. van Sandick.

DE ELECTRISCHE BEWEGINGSINSTALLATIE VAN DE SCHIPBRUG TE DOESBURG

DOOR

ir. A. BOODEN en H. J. HUYGEN.

Inleiding.

De schipbrug te Doesburg overbrugt, zooals bekend, den vrij druk bevaren IJssel en vormt één van de weinige toegangswegen voor het landverkeer naar den Gelderschen Achterhoek, terwijl ook het drukke en voortreffelijk geregelde tram- en busverkeer van de Geldersche Tramweg-Mij. over deze brug geleid is.

Bij de bediening van de brug met handkracht moest voor het uit- en invaren van den z.g.n. uitdrijver op ongeveer 10 minuten worden gerekend, waardoor elke keer openen van de brug voor het doorlaten van schepen een belangrijke stagnatie in het landverkeer beteekende van minstens een kwartier. Deze tijd werd als regel nog langer, omdat, teneinde een regelmatig tramverkeer te verzekeren, de brug slechts op bepaalde uren voor het doorlaten van schepen geopend mocht worden. Behalve de schepen, welke lagen te wachten, moesten dan doorgelaten worden de schepen, welke op het oogenblik, dat de uitdrijver losgegooid werd op ca. 10 minuten varens van de brug verwijderd waren, en, als er veel schepen lagen te wachten, zelfs degenen, welke nog verder af waren.

De brugwachters waren bij het beoordeelen of een schip of sleep nog zou worden doorgelaten, dan wel, dat de brug eerst nog een oogenblik ten behoeve van het landverkeer zou worden gesloten, steeds geneigd tot het eerste te besluiten, omdat elke keer sluiten van de brug 7 minuten zwaar werken aan de zwengels van de invaarlier beteekende.

Natuurlijk had deze ongewenschte toestand reeds lang veler belangstelling getrokken, doch een installatie voor het mechanisch bedienen van den uitdrijver, zooals deze te Vreeswijk bestaat met verbrandingsmotoren, zou hier te kostbaar zijn geworden. Eerst toen door de P. G. E. M. ook aan de Dierensche zijde van de schipbrug laagspanningskabels zouden worden gelegd, kon het denkbeeld worden verwezenlijkt om tot mecha-

Digitized by Google

nische bediening van den uitdrijver over te gaan onder toepassing van electriciteit als drijfkracht.

Daar indertijd door den Gemeenteraad van Arnhem na langdurige vergelijkende studies voor een dergelijk project besloten was de werkzaamheden op te dragen aan de Heemaf, verzochten ook B. en W. van Doesburg aan deze firma een voorloopige kostenbegrooting en exploitatierekening op te willen maken. Nadat kort daarop een definitief ontwerp was opgemaakt, werd in de Raadsvergadering van 17 Juni 1924 besloten aan de Heemaf op te dragen „De electrificatie van den uitdrijver van de schipbrug".

Daar de Heemaf meende met de montage-werkzaamheden ter plaatse eerst te kunnen beginnen, wanneer de stroomlevering verzekerd was op het oogenblik, dat deze noodig zou zijn voor enkele belangrijke proefnemingen — die buiten verwachting vlot verloopen zijn — kon de installatie eerst op 3 Februari van dit jaar worden opgeleverd. Sedert dien is ze ook in geregeld bedrijf gebleven, zonder dat zich kinderziekten hebben voorgedaan.

Algemeene beschrijving.

Zooals uit bovenstaande volgt, kon bij het ontwerpen van de installatie voor Doesburg worden gevolgd het ontwerp voor

GEZICHT OP VASTE BRUGGEDEELTEN EN UITDRIJVER.
De toevoerkabel met kabellier en de invaarlieren zijn zichtbaar.

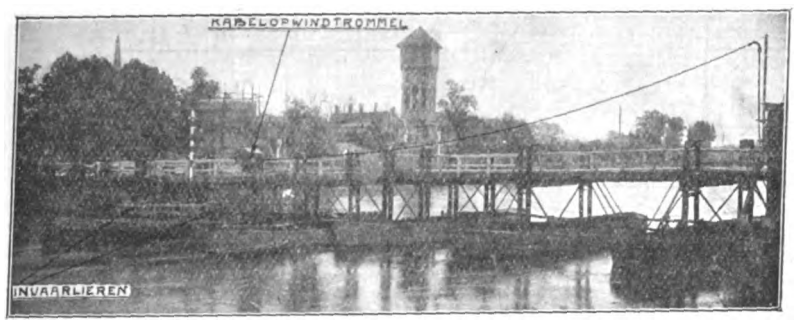


Fig. 1.

een soortgelijke installatie voor de schipbrug te Arnhem, welke echter om verschillende redenen nog niet in uitvoering kon worden genomen.

De eischen, waaraan een dergelijke bewegings-installatie voor een uitdrijver van een schipbrug behoorden te voldoen,

GEZICHT ONDER HET RRUGGEDEK VAN DEN UITDRIJVER.
Rechts zijn zichtbaar bet bedieningshuisje en de uitvaarlier, links de beide invaarlieren.

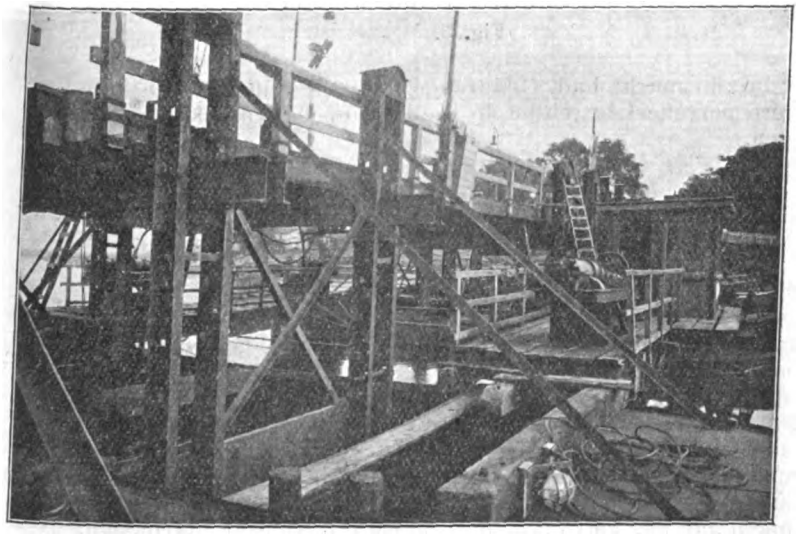


Fig. 2.

waren indertijd nauwkeurig bestudeerd door BLANKERT, onderdirecteur van het G. E. B. en VAN WAARD, adviseur van Gemeentewerken te Arnhem, zoodat verwacht kon worden, dat het in aansluiting hieraan opgemaakte project van Heemaf niet op bijzondere moeilijkheden bij de uitvoering zou stuiten. Daarenboven was door een proefneming uitgemaakt, dat het gekozen motorvermogen ruim voldoende kon worden geacht.

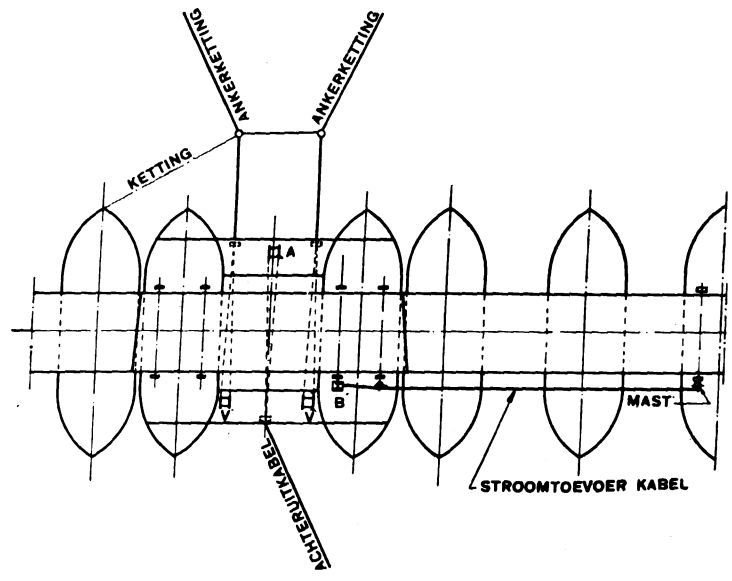
Er was reeds vanaf het eerste begin in Arnhem uitgemaakt, dat het niet gewenscht was zonder meer de bestaande lieren, waarvan normaal alleen de invaarlier gebruikt wordt, door electrisch gedreven lieren te vervangen. Bij de zooveel grootere snelheid van invaren zou het n.l. naar te verwachten was, niet mogelijk zijn bij gebruik van slechts één invaarlier de volle tijdsbesparing te verkrijgen, omdat het niet mogelijk zou zijn het brugvak voldoende vlug op den stroom te laten gieren. Zooals uit de verdere beschrijving volgt, is dit noodzakelijk om het uit de positie achter de vaste brugschepen weer recht voor de opening te krijgen.

Er werd daarom besloten tot toepassing van twee invaarlieren en één uitvaarlier.

Op voorstel van de N. V. Nederlandsche Staalindustrie te Rotterdam, de leverancierster van het mechanische gedeelte van de nieuwe bewegingsinrichting, werd in afwijking van het oorspronkelijke project besloten de invaarlieren op den achtersten verbindingsligger der beide brugschepen te plaatsen en de uitvaarlier op den voorsten verbindingsligger, daar hierdoor op voldoenden afstand der kabeltrommels leischijven konden worden aangebracht, zoodat een regelmatig opwikkelen der kabels verzekerd was (fig. 2 en 3).

Enkele dagen vóór de oplevering moest nog een belangrijke wijziging worden aangebracht in de plaatsing der knooppunten, waarop de lierkabels werken, zoodat deze nu anders is dan te Vreeswijk en te Arnhem.

UITDRIJVER IN GESLOTEN TOESTAND VAN DE BRUG.



A Uitvaarlier V Invaarlieren. B Lier voor stroomtoevoerkabel.
Fig. 3.

Bij deze uitvoering, weergegeven in fig. 3, blijft de mogelijkheid bestaan, dat schepen, welke stroomafwaarts komen, tot op het laatste oogenblik met krabbend anker kunnen varen, waardoor er minder kans op aanvaring bestaat. In verband met de bocht in de rivier ter plaatse, schijnt n.l. de navigatie door de brug zeer lastig te zijn, zoodat de brugknechts herhaaldelijk de leiding er van moeten nemen.

Op de bestuurbaarheid van den uitdrijver had deze wijziging geen nadeeligen invloed — eerder het tegendeel.

De gang van zaken bij het uit- en invaren is nu, afgezien van details, als volgt:

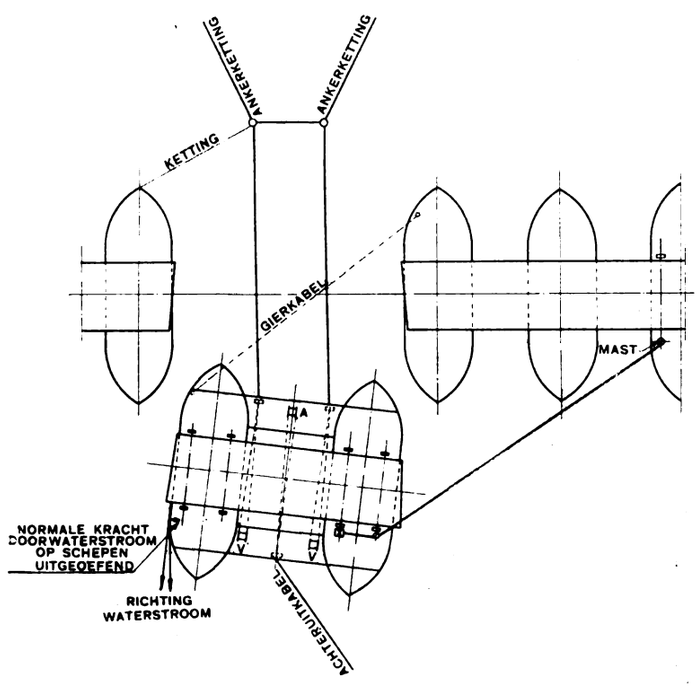
De invaarlieren worden aangezet en onmiddellijk daarna de uitvaarlier, waardoor het brugvak wordt uitgetrokken en de vooruitkabels slap worden. Door den schuinen trek van den achteruitkabel wordt het brugvak al direct in de goede richting getrokken; een vaste hulpdraad (gierkabel) geeft daarna op een gegeven oogenblik een ruk aan den kop van het linksche brugschip van den uitdrijver en houdt dezen op een vasten afstand van den kop van het eerste vaste brugschip van de rechterzijde (fig. 4). Daardoor komen de brugschepen schuin op den stroom te liggen en „gieren" achter de vaste brug-

Digitized by Google

schepen aan de Dierensche zijde, d. w. z. door de schuine ligging oefent de waterstroom een druk naar rechts op de schepen uit. Deze werking kan worden versterkt door de linker invaarlier vast te zetten met den betreffenden voetrem. In Arnhem wordt het effect geheel hierdoor bereikt. Laat men deze lier geremd vaststaan en trekt den uitvaarkabel voorzichtig strak, hetgeen door de inrichting van de electrische installatie zonder gevaar mogelijk is, dan wordt de stand bereikt, welke in fig. 4 door volle lijnen is aangegeven. Feitelijk is dit de uiterste stand, welke bereikt wordt wanneer er practisch geen stroom staat; als regel zullen de schepen meer recht op den stroom komen te liggen. Door manoeuvreeren met de lieren kan men andere standen bereiken, die noodig kunnen zijn, daar de uitdrijver de doorvarende schepen zoo dicht moet kunnen naderen, dat de brugknechts met den bekenden hengel het bruggegeld kunnen innen.

Om weer in te varen worden de rem van de linker-invaarlier en die van den ook vastgeremden uitvaarlier gelost en de rechterlier aangezet. De uitdrijver zwaait dan om en als daarna de uitvaarlierkabel weer slap wordt door het inschakelen van

UITDRIJVER IN DEN STAND, WAARIN HET GIEREN NAAR RECHTS AANVANGT.



A Uitvaarlier. V Invaarlier.
Fig. 4.

den motor in de tegengestelde richting als bij het uitvaren, zorgt de waterstroom voor het gieren van de brugschepen, zoodat de uitdrijver weer voldoende tegenover de opening komt om daarna, met beide vooruitlieren werkende, de brug te kunnen sluiten. Schematisch is dit weergegeven in den gestippelden stand van fig. 5 en in de beide standen van fig. 6.

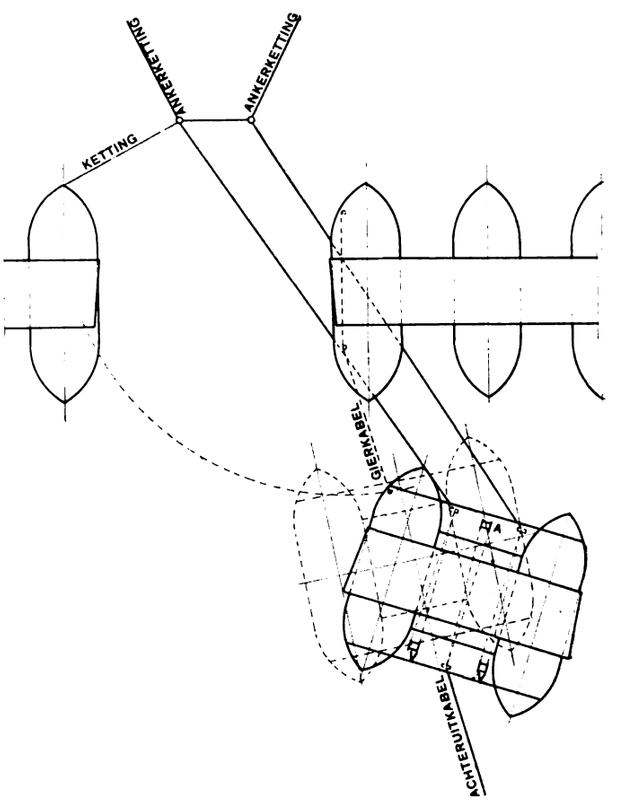
Bij voldoende stroomsnelheid van het water kan de uitvaarkabel reeds gelost worden tegelijk met het aanzetten van de rechter invaarlier, terwijl de linkerlier dan ook reeds zeer spoedig kan volgen.

Doordat het op deze wijze mogelijk is gebleken de mechanische bediening toe te passen, zonder dat het noodig was met den uitdrijver verder uit te varen dan met de handbediening noodig was en b.v. ook veel minder ver dan in Vreeswijk het geval is, kan worden bereikt, dat het invaren thans slechts twee minuten vordert tegenover de zeven van vroeger, terwijl ook het uitvaren thans vlugger gaat, omdat het niet meer noodig is het bruggedek van den uitdrijver met koevoeten los te werken van het bruggedek der vaste schepen en bovendien het op snelheid komen veel vlugger geschiedt, dan toen men alleen op den stroom uitdreef. Bovendien was dit laatste niet mogelijk als er weinig water en dus weinig watersnelheid was en de wind van boven kwam, dus meestal in de zomermaanden. Dan moest de uitvaarlier dienst doen en duurde het uitvaren niet veel minder lang dan het invaren. Door de mechanische bediening wordt dus per keer openen van de brug minstens 6 minuten bespaard; daarbij komt nu dat de brug vlug nog weer eens even gesloten kan worden om het wachtende landverkeer over te laten, om direct daarna weer geopend te worden, terwijl ook minder personeel voor de bediening noodig is (vroeger 4 man, thans is 1 voldoende, doch 2 gewenscht, in verband met het vlug openen der hekken).

Het zal dus duidelijk zijn, dat, nu de installatie volkomen bedrijfszeker is gebleken, de electrificatie een succes kan worden genoemd.

Dat de bediening geen enkele moeilijkheid oplevert moge daaruit blijken, dat, nadat de installatie eenmaal bediend was door schrijver dezes en daarna door den gemeente-architect, KOK, de brugwachter de bediening overnam en den uitdrijver zelfs met de maximale snelheid der lieren (0.5 m per seconde)

UITDRIJVER IN GEOPENDEN STAND VAN DE BRUG EN BIJ HET BEGIN VAN HET GIEREN VÓÓR HET INVAREN.



A Uitvaarlier. V Invaarlieren.
Fig. 5.

goed in zijn macht had. Gedurende den oefeningstijd van het verdere personeel is echter de snelheid op 0.25 m/sec. aangehouden.

Beschrijving van de electrische installatie.

De grootste moeilijkheid bij het ontwerpen van de electrische installatie leverde de stroomtoevoer op.

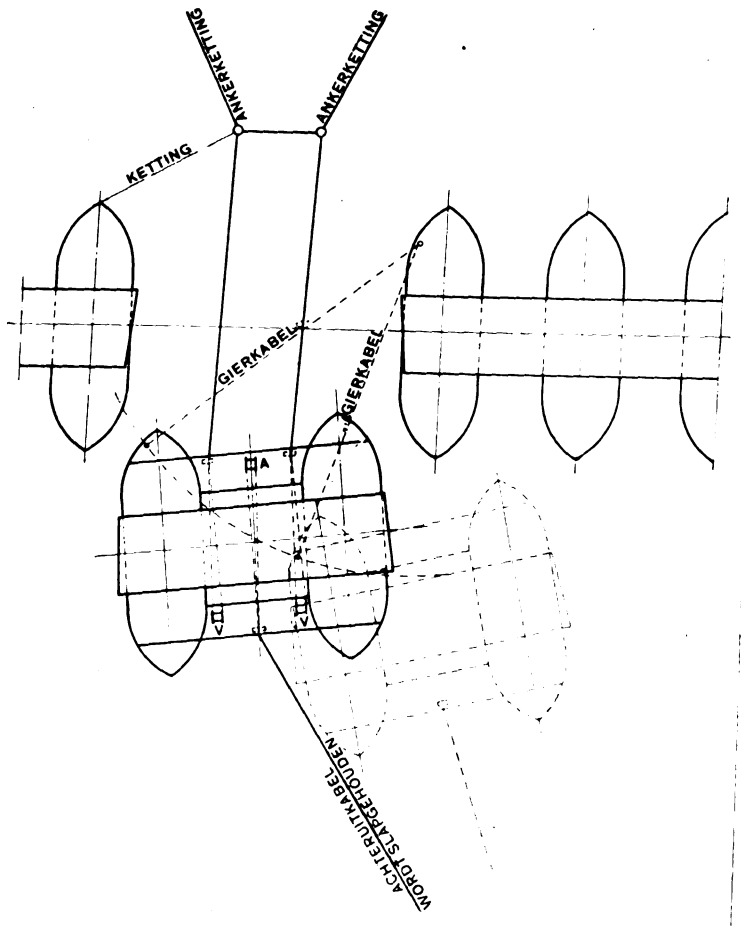
Er moet natuurlijk een flexibele kabel van speciale constructie worden toegepast, doch deze moest steeds voldoende gespannen gehouden worden, zoodat hij niet in het water kon komen, daar dan ernstige beschadiging door afdrijvende boomstammen of ijsschollen niet kon uitblijven.

Daar de lengte van de kabel ca. 50 m moest bedragen, kon er niet aan worden gedacht voor het spannen gewichten met mechanische overbrenging toe te passen. Op voorstel van BLANKERT is daarom gebruik gemaakt van een hulpmotor, gekoppeld aan den kabel-opwindtrommel en zoodanig geschakeld, dat in den kabel een vrijwel constante trekkracht van 50 à 60 kg optreedt. Bij deze schakeling is slechts gebruik gemaakt van een weerstand zonder relais of regelinrichtingen met contacten, die tot storingen aanleiding kunnen geven. Deze hulpmotor wordt automatisch ingeschakeld, zoodra de bruggrendel

Digitized by Google

wordt losgeschoven en weer uitgeschakeld, zoodra de brug weer gegrendeld wordt. Door een rem, bediend door een remhefmagneet, wordt in dat geval het afwikkelen van den kabel belet.

UITDRIJVER TIJDENS HET GIEREN EN OP HET OOGENBLIK DAT HET GIEREN OPHOUDT EN HET RECHT INVAREN BEGINT.



A Uitvaarlier. V Invaarlieren.
Fig. 6.

De kabel zelf, welke geleverd werd door de Hollandsche Draad- en Kabelfabriek, is van het zeer flexiebele gummimantel-type, doch voorzien van extra touw-bewapening, waarover opnieuw een gummilaag is geperst. De uitwendige diameter van dezen kabel 3×4 mm² is daardoor dan ook 38 mm.

Met het ontwerpen van de verdere installatie is er ten volle

UITDRIJVER VAN DE BRUG MET BEDIENINGSHUISJE EN UITVAARLIER.

Fig. 7.

rekening mede gehouden, dat de bediening zou moeten geschieden door ongeschoold personeel.

Voor de bediening der drie 12 P.K. sleepringmotoren is daarom gebruik gemaakt van zware controllers met onderaandrijving, geplaatst in overeenstemming met de plaatsing der lieren en zoodanig aangesloten, dat bij het uitvaren alle drie de handels achteruit, bij het uitvaren echter vooruit moeten worden bewogen.

Elke controller werkt in verbinding met een magnetischen schakelaar en twee direct werkende *rotor*relais (zie over voordeelen van toepassing rotorrelais *Tijdschrift voor Electrotechniek* 1923, blz. 153 e.v.), waardoor volledige nulspannings- en max. beveiliging verkregen is. Wordt een motor automatisch uitgeschakeld, dan is het voldoende het controllerhandel in den nulstand te brengen, waarna men weer gewoon kan aanzetten.

Ter contrôle van het bedrijf is voor elken motor een ampèremeter aangebracht.

GEZICHT IN HET BEDIENINGSHUISJE

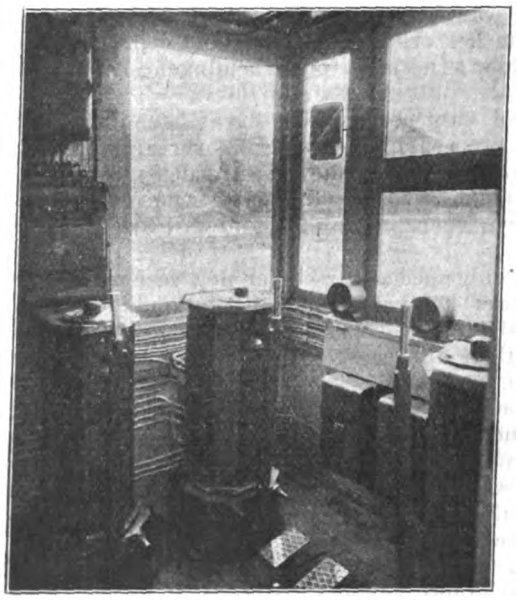


Fig. 8.

Alle apparaten zijn ondergebracht in een bedieningshuisje voorzien van tuimelvoorruit met ruiten wisscher, zoodat ook bij slecht weer een voldoend uitzicht gewaarborgd is.

Door het aanbrengen van een goede avond-verlichting levert ook in het donker de bediening geen moeilijkheden op.

Beschrijving van de lieren.

De 3 lieren zijn gelijkvormig uitgevoerd en voorzien van groote gegroefde staaltouwtrommel, stalen hoofdkamwiel, tusschenas met S. M. stalen rondsel en kop ten dienste van eventueel gebruik bij reepbreuk, waarbij dan de beweging met lossen staaldraad over dezen kop geleid wordt.

De tusschenas wordt aangedreven door een stel wielen, waarvan het rondsel uit een z.g.n. wisselbak steekt, welke de tandraderen bevat voor verandering der snelheid. Deze raderen loopen geheel in olie, de verwisseling kan van buiten af door middel van een handel met arrêt geschieden. Tevens is de motor daarbij los van de lier in den z.g.n. middenstand. De motor is met een lederkoppeling aan dezen wisselbak verbonden.

Op de tusschenas is de remschijf aangebracht. Door een gewicht wordt de remband steeds vrijgehouden; bij een geringen druk op het voetpedaal in het bedieningshuis wordt de band aangetrokken.

Ingeval van stroomonderbreking is het mogelijk, dat een man met behulp van een slinger de lier in beweging brengt, waarbij dan tevens de rem en een pal bediend kunnen worden zonder hulp van de voetpedalen.

De staaldraden loopen over zichzelf instellende leidschijven, welke op grooten afstand van de lieren geplaatst zijn, waardoor steeds een soepele verbinding met de ankers is verkregen.

De lieren zijn als kokerframe gebouwd, waardoor zoowel het uiterlijk als de veiligheid tegen aanraking der bewegende deelen bevredigend is. De smering is zeer eenvoudig gehouden, d. w. z. het aantal smeerplaatsen is zooveel mogelijk beperkt.

Digitized by Google

DE GEMENGDE BEDRIJVEN IN NEDERLANDSCH-INDIË.

Samenvatting eener voordracht in de vergadering van de Afdeeling voor Technische Economie van het Kon. Instituut van Ingenieurs, te houden op 28 November 1925, te 's-Gravenhage.

DOOR

ir. A. GROOTHOFF.

Doel der voordracht is in de eerste plaats om meerdere bekendheid te geven aan de Indische gemengde bedrijven, en in de tweede plaats om te wijzen op verschillende mogelijkheden voor verdere ontwikkeling van dezen bedrijfsvorm in onze overzeesche gewesten.

Het ligt geenszins in de bedoeling om een algemeen betoog ten gunste van het gemengde bedrijf in Indië te leveren en evenmin om het vraagstuk: „overheidserploitatie of gemengd bedrijf" voor Indische ondernemingen in behandeling te nemen.

Op grond van persoonlijke ervaringen met gemengde bedrijven, heeft schrijver dezes de overtuiging, dat elk geval op zich zelf beschouwd dient te worden en dat het geen doel treft om bijv. de invoering op groote schaal van den gemengden bedrijfsvorm voor bestaande of nieuwe overheidsbedrijven te bepleiten.

Over het algemeen heerscht er nog veel misverstand en verwarring over het begrip en de beteekenis van het gemengde bedrijf, zelfs onder degenen, die daarmede te maken hebben. Daarom dient allereerst een bepaalde definitie vooropgesteld te worden.

De gemengde bedrijfsvorm vertegenwoordigt een bijzonder soort samenwerking en belangengemeenschap tusschen overheid en particulieren. In de practijk hebben gemengde bedrijven gewoonlijk den vorm van naamlooze vennootschappen. Een naamlooze vennootschap, waarbij *particulieren* (personen of ondernemingen) te zamen met de *overheid* (rijk, provincie, gemeente, waterschap of ander publiekrechtelijk lichaam):

1°. als aandeelhouders optreden en

2°. aan het bestuur deelnemen, is een gemengd bedrijf.

Een eenvoudige, meer algemeene definitie is de volgende:

Het gemengde bedrijf is de ondernemingsvorm, waarbij overheid en particulieren in willekeurige verhouding aan kapitaal en leiding deelnemen.

Voldoet een vennootschap niet aan de twee uitdrukkelijke vereischten, n.l. dat de overheid zoowel in het maatschappelijk kapitaal als aan het bestuur deelneemt, onverschillig in welke verhouding tot het aandeel in beide van de particuliere groep, dan is zij geen gemengd bedrijf.

Deelneming van de overheid uitsluitend beperkt tot het kapitaal of tot het bestuur eener onderneming, zooals meermalen voorkomt, stempelt deze dus geenszins tot gemengd bedrijf. Hoogstens zou men in zoo'n geval kunnen spreken van een semi- dan wel pseudo-gemengd bedrijf.

Nog veel minder juist is de benaming gemengd bedrijf, waarmede sommigen (in de journalistiek vooral) de intercommunale en andere overheidsvennootschappen betitelen, waarvan zoowel het kapitaal als de leiding uitsluitend in handen van de overheid is, zij het dan ook, dat dikwijls verschillende publiekrechtelijke lichamen daaraan deelnemen.

De aanleiding tot de vorming van gemengde bedrijven is gewoonlijk van zeer uiteenloopenden aard. In het eene geval is het de oplossing voor een ten einde loopende concessie; in een ander geldt het de inbreng en exploitatie van een geheel nieuwe concessie. Dan weer zijn het financieele omstandigheden of wel bijzondere bedrijfsoverwegingen, die overheid en particulieren tot de stichting van een belangengemeenschap in den vorm van het gemengde bedrijf brengen.

Het oudste en meest interessant geconstrueerde gemengde bedrijf in Ned.-Indië is de in 1919 opgerichte N. V. „Gemeenschappelijk Electriciteitsbedrijf Bandoeng en Omstreken" (G. E. B. E. O.). Daarna is in 1921 het veelbesproken Djambibedrijf, n.l. de Nederlandsch-Indische Aardolie-Maatschappij (N. I. A. M.) voor de ontginning van olieterreinen in Djambi tot stand gekomen, gevolgd door de „Gemeenschappelijke Mijnbouwmaatschappij Billiton" (G. M. B.), in 1924 opgericht voor de voortzetting der tinontginningen op Billiton. Voorts zal binnenkort als vierde opgericht worden de N. V. „Nederlandsch-Indische Waterkracht-Exploitatie-Maatschappij (N. I. W. E. M.) met als doel het aanleggen en exploiteeren van waterkracht- en electriciteitswerken, in de eerste plaats het Kali-Kontoproject voor Soerabaja, Pasoeroean, Malang, Kediri en Omstreken.

De redenen, welke in deze 4 gevallen tot den gemengden bedrijfsvorm geleid hebben, zullen met de wordingsgeschiedenis ter vergadering in het kort worden behandeld. Tevens zullen opzet en werking van genoemde gemengde bedrijven in nadere beschouwing en onderlinge vergelijking worden genomen, waarbij, uit hoofde van eigen ervaringen met G. E. B. E. O, G. M. B. en N. I. W. E. M., deze drie het meest ter sprake zullen komen.

Hieronder volgen eenige hoofdpunten:

Oprichting en Statuten. N. I. A. M. en G. M. B. zijn krachtens speciale wetten opgericht, respectievelijk van 5 Juli 1921 (*Staatsblad* No. 845) en van 24 April 1924 (*Staatsblad* No. 208), welke wetten tevens verschillende van het Wetboek van Koophandel afwijkende bepalingen der statuten sanctionneeren. Het G. E. B. E. O. is en de N. I. W. E. M. wordt opgericht, ingevolge overeenkomsten tusschen de deelnemende partijen. Beider statuten voldoen geheel aan de bepalingen van het Wetboek van Koophandel.

Concessies. N. I. A. M. en G. M. B. exploreeren en exploiteeren volgens de in hun oprichtingswetten en in de Indische Mijnwet vastgestelde regelen. De voor G. E. B. E. O. en N. I. W. E. M. noodige electriciteits- en waterkrachtconsessies zijn of worden op de gebruikelijke wijze door den Gouverneur-Generaal verleend.

Vestiging en duur. N. I. A. M. en G. M. B. zijn in Nederland gevestigd, n.l. te 's-Gravenhage; het G. E. B. E. O. te Bandoeng, terwijl de zetel van de N. I. W. E. M. hier te lande zal komen. Eerstgenoemde zal 40 jaar, de beide laatstgenoemde 50 jaar duren, terwijl de tijdsduur voor de G. M. B. in verband met de tinerts-reserve op 25 jaren is gesteld.

Maatschappelijk kapitaal en aandeelhouders. Bij N. I. A. M. en N. I. W. E. M. wordt het aandeelenkapitaal groot f 10.000.000 resp. f 6.000.000 in contanten gestort: voor de helft door het Land en voor de wederhelft door de betrokken particuliere maatschappij, de Bataafsche Petroleum-Maatschappij (B. P. M.), resp. de Algemeene Nederlandsch-Indische Electriciteits-Maatschappij (A. N. I. E. M.). Het maatschappelijk kapitaal van de G. M. B. (f 16.000.000) is door inbreng volgestort, n.l. f 10.000.000 door het Land voor ⅝ winstaandeel benevens een nieuwe tinconcessie, en ⅜ of f 6.000.000 door de Billiton-Maatschappij (B. M.) voor haar loopend bedrijf volgens een overeengekomen inbrengbalans.

Bij het G. E. B. E. O. zijn er 25 cumulatief preferente aandeelen, elk groot f 10.000, en 4500 gewone aandeelen, elk groot f 500, dus totaal f 2.500.000, waarvan de volgende bedragen bij de oprichting geplaatst en volgestort zijn:

		pref. aand.	gew. aand.
1.	Het Land	f 10.000	nihil
2.	Het gewest Preanger-Regentschappen (provincie West-Java)	- 20.000	f 140.000
3.	De gemeente Bandoeng . . .	- 50.000	- 350.000
4.	Handelsvennootschap v/h Mainz en Co.	- 60.000	nihil
5.	Aandeelhouders Bandoengsche Electriciteits-Mij (B. E. M.) .	nihil	- 450.000
	Totaal . . .	f 140.000	f 350.000

De B. E. M.-aandeelhouders verkregen hun 900 G. E. B. E. O.-aandeelen door inbreng van het loopende bedrijf der B. E. M. met uitzondering van de waterkrachtcentrale Pakar, welke tegen uitkeering in contanten door het Land werd overgenomen, dat vervolgens naar een speciaal stroomleveringscontract uit deze en andere staatscentrales aan het G. E. B. E. O. als distributiebedrijf voor Bandoeng en omstreken stroom „en gros" levert. De B. E. M. is na deze transactie in liquidatie gegaan. Bedoelde 900 gewone aandeelen kwamen aldus onder het publiek, evenals een emissie van f 260.000 gewone aandeelen in 1922. Het zijn deze 1420 stuks gewone G. E. B. E. O.-aandeelen, welke aan de Beurs te Batavia verhandeld en genoteerd worden. De in het bezit van Gewest en Gemeente zijnde aandeelen worden niet in omloop gebracht. Verdere uitgifte van aandeelen zal noodig worden wegens uitbreiding van het concessiegebied (gemeenten Buitenzorg en Soekaboemie met omstreken) en eventueele inbreng van de gewestelijke (provinciale) electriciteitsbedrijven in Tjandjoer, Garoet en Tasikmalaja (Preanger-Regentschappen).

Digitized by Google

Holding Companies en directie. B. P. M., B. M. en A. N. I. E. M. zijn te beschouwen als „holding companies" van de betreffende gemengde bedrijven, waarvan zij, behalve medeaandeelhouders, ook de directie zijn. Met dien verstande, dat bij de N. I. W. E. M. de directie van de A. N. I. E. M., zijnde de Handelsvennootschap v/h. Maintz en Co., directrice zal kunnen zijn, gelijk laatstgenoemde als voormalige directrice van de geliquideerde B. E. M. ook de directie van het G. E. B. E. O. voert. Aldus bestaat de directie van alle 4 gemengde bedrijven niet uit een of meer persoonlijke directeuren, maar uit de betrokken particuliere maatschappij.

Bestuur en medezeggenschap. Voor N. I. A. M. en G. M. B. is ingesteld een Raad van Beheer met overwegende zeggenschap van het Land, daar de Regeering (Minister van Koloniën) drie van de vijf leden benoemt. De twee andere leden vertegenwoordigen de betreffende „holding company".

Bij G. E. B. E. O. en N. I. W. E. M. is een Raad van Commissarissen, onder wiens toezicht de directie bestuurt. In dien Raad heeft de overheid eveneens overwegende zeggenschap door de meerderheid der commissarissen (3 van de 5). Zoo vertegenwoordigt bij het G. E. B. E. O. een commissaris de gemeente Bandoeng, een tweede het gewest en de gemeente samen, terwijl de derde overheidscommissaris door de Regeering aangewezen wordt. Overigens wordt de zeggenschap beheerscht door de regeling van het stemrecht der gewone en preferente aandeelen in verband met de bevoegdheden van de verschillende aandeelhoudersvergaderingen. De verschillende regelingen voor de benoeming van raden van beheer, commissarissen en directie, alsmede voor de uitoefening van het stemrecht en de bevoegdheden, zullen in de voordracht nader worden uiteengezet.

Bezoldiging van bestuur. De directies genieten vaste bezoldiging en tantièmes. De leden van den raad van beheer der N. I. A. M. en B. M. B. worden met vast salaris zonder pensioen bezoldigd, volgens bij wet en statuten vastgestelde bedragen. Commissarissen van het G. E. B. E. O. worden met tantièmes gehonoreerd, behalve de onbezoldigde Regeeringscommissaris. Bij de N. I. W. E. M. zal aan alle commissarissen een bepaald salaris worden toegekend.

Personeel. Bij G. M. B. en G. E. B. E. O. is al het bedrijfspersoneel zonder uitzondering in dienst van het gemengde bedrijf. Voor de N. I. A. M. werkt administratief en technisch personeel van de B. P. M. volgens overeengekomen regelen. De N. I. W. E. M. zal behalve eigen personeel ook gebruik mogen maken van overheids- en A. N. I. E. M.-personeel van de betrokken diensten en bedrijven, waartoe afzonderlijke bepalingen zijn ontworpen.

Voor het G. M. B.-personeel bestaan zelfstandige stichtingen voor uitkeeringen, niet alleen aan de Europeanen, maar ook aan de Chineezen en Inlanders, die bij de maatschappij werkzaam zijn geweest. Bij het G. E. B. E. O. is de instelling van een pensioenfonds in overweging.

De dienstvoorwaarden van het personeel der gemengde bedrijven zijn overigens geheel op particuliere basis gehouden.

Dividend. De N. I. A. M. gaf nog geen dividend. Het eerste boekjaar (1924) keerde de G. M. B. 74 pCt. uit, terwijl de vooruitzichten voor de eerstvolgende jaren in verband met de positie van de tinmarkt gunstig zijn.

De dividenduitkeeringen van het G. E. B. E. O. waren 11 pCt. over 1920 en 1921, daarna 11½ pCt. over 1922, 13½ pCt. over 1923 en 14 pCt. over 1924.

Van de N. I. W. E. M. wordt na inbedrijfstelling van de Kali-Kontowaterkrachtcentrale aanvankelijk ongeveer 6 pCt. dividend verwacht, welke uitkeering geleidelijk hooger kan worden.

Over het algemeen leert de ervaring, dat de overheidscommissarissen, meer dan men te voren verwachten zou, tot hooger dividenduitkeering geneigd zijn.

Liquidatie en naasting. De hiervoor getroffen regelingen loopen uiteen en zijn soms vrij ingewikkeld. Naasting houdt verband met concessievoorwaarden. Een en ander is moeilijk in korte trekken aan te geven; dit punt kan beter ter vergadering toegelicht worden.

Wat betreft *de verdere ontwikkeling van den gemengden bedrijfsvorm in Ned.-Indië* valt het volgende op te merken:

De bestaande Indische gemengde bedrijven zijn voorloopig beperkt tot het gebied van mijnbouw en krachtvoorziening. De ervaringen hiermede zijn over het algemeen wel gunstig, maar de tijdsduur (6 jaren is het oudste, 1 jaar het jongste) is nog te kort om op grond van de opgedane ervaringen en verkregen resultaten tot een meer algemeene invoering van gemengde bedrijven op velerlei gebied te besluiten.

Evenwel bestaat er alle aanleiding om daarmede op den ingeslagen weg voort te gaan bij de waterkrachtontginning en electriciteitsvoorziening op Java, zoowel voor de erploitatie van nieuwe concessies als voor de voortzetting van afloopende particuliere concessiebedrijven.

Ook voor mijnbouwondernemingen kan de gemengde bedrijfsvorm meer toegepast worden, vooral in gevallen, waarin men van staatswege meerdere zeggenschap en grooter financieel voordeel bij de ontginningen wenscht dan langs den weg van enkel concessieverleening te bedingen is. Zulks des te meer, daar men tegenwoordig wat huiverig is geworden voor verdere experimenten met staatsexploitatie bij den Indischen mijnbouw. De ontworpen N. V. „Borneo IJzer- en Staalwerk" (B. IJ. S.) is een voorbeeld van een dergelijke toepassing.

Voorts zou bij de huidige slappe steenkolensituatie bestudeerd en overwogen kunnen worden, in hoeverre samenvoeging en inbreng van de 3 Staatskolenmijnen (Ombilin, Boekit Asam en Poeloe Laoet) met de voornaamste particuliere steenkolenmijnen op Borneo in een groot gemengd kolenmijnbedrijf op den duur aanleiding zou kunnen geven tot ingrijpende bezuinigingen in de exploitatie, een meer economisch beheer en een vrijere, vooral op export gerichte, commercieele verkooppolitiek.

Een omzetting van het Staatsbedrijf der Banka-tinwinning in een gemengd bedrijf ligt veel minder voor de hand. Een overheidsvennootschap met alle aandeelen op 1 na in handen van den Staat kan hier de gewenschte grootere bewegingsvrijheid in de werkplannen en financiering brengen.

Spoor- en tramwegen. in gemengd bedrijf zijn meermalen ontworpen o. a. voor Sumatra (Tapanoeli), Borneo (Bandjermasin—Martapoera) en Celebes (Takalar—Makassar—Maros). In 1918, dus vóór de oprichting van het oudste gemengde bedrijf in Indië, was men al zoover, dat de Indische Regeering een voorstel bij den Volksraad indiende om de genoemde lijnen op Sumatra en Celebes door gemengde spoorwegmaatschappijen te doen aanleggen en exploiteeren. Wegens grooten tegenstand in den Volksraad, die het risico te groot achtte en liever staatsexploitatie wenschte, werd het regeeringsvoorstel teruggenomen. Minister en Staten-Generaal waren de ontworpen opzet ook niet gunstig gezind, en zoo bleven deze belangwekkende plannen zonder resultaat. Hetgeen echter niet zeggen wil, dat er op dit gebied in de naaste toekomst geen plaats meer zou zijn voor den gemengden bedrijfsvorm. Voor een krachtiger en snellere openlegging van de Buitengewesten voor cultures en verkeer zouden gemengde bedrijven voor spoor- en tramwegen, gecombineerd met bijzondere erfpachtsuitgiften van gronden, waarschijnlijk goede diensten kunnen bewijzen. Dit geval verdient stellig hernieuwde studie en ernstige overweging, zoowel van Regeering als van particuliere maatschappijen.

Prof. mr. M. W. F. Treub propageerde op zijn Indische reis de omzetting van den Dienst der Staatsspoor- en Tramwegen in een gemengd bedrijf. Ook dit denkbeeld heeft zijn aantrekkelijke zijde en behoeft een eventueele verwezenlijking geenszins vereenzelvigd te worden met een inleiding tot uitverkoop of afbraak van Gouvernementsbedrijven, zooals sommige voorstanders van staatsexploitatie dat als schrikbeeld voorstellen. Integendeel kan men de uitwerking van zulk een denkbeeld zoeken in de richting van een concentratie en fusie der spoor- en tramwegen op Java in één gemengd bedrijf met overwegende zeggenschap van het Land en met inbreng en deelneming van de particuliere spoor- en tramwegmaatschappijen. Daarmede zou een meer rationeele bedrijfsvoering en een betere oplossing van verschillende verkeers- en tariefsvraagstukken te bereiken zijn dan met enkel omzetting van den Staatsspoordienst in een gemengd bedrijf. Het laatste zou in hoofdzaak naast een versterking van de commercieele leiding alleen een aantal millioenen — er is gesproken van ongeveer f 200.000.000 — vrijmaken voor versterkte aflossing van Indische leeningen.

Ook voor stadstrams zou het gemengde bedrijf in enkele gevallen een geschikte oplossing van het concessievraagstuk kunnen geven. Zoo bijv. te Batavia, waar de gemengde bedrijfsvorm verscheidene jaren in beraad is en waarschijnlijk de eenige uitweg zal zijn om de belanghebbende particuliere en overheidsgroepen, n.l. Regeering, gemeente, Ned.-Indische Tramweg-Maatschappij (N. I. T. M.) en Bataviasche Electrische Tramweg-Maatschappij (B. E. T. M.) tot elkaar te brengen.

Digitized by Google

Trouwens ook hier te lande wordt het gemengd stadstrambedrijf door de gemeenten 's-Gravenhage en Rotterdam ernstig als oplossing overwogen voor een voortgezette exploitatie van het electrische trammet in samenwerking met de tegenwoordige particuliere exploitanten.

Gemengde bedrijven voor *gas- en waterroorzieningen*, die in Duitschland veel voorkomen, bestaan nog niet in Indië. Een belangengemeenschap van gemeenten met gasaxploitanten in den gemengden bedrijfsvorm voor nieuwe concessies of wegens beëindiging dan wel wijziging van bestaande gasconcessies zou in sommige gevallen bij wijze van minnelijke schikking wellicht in aanmerking kunnen komen.

Op *waterleidinggebied* zou toepassing van het gemengde bedrijf tot betere commercieele leiding en financiering en daardoor tot snellere ontwikkeling van de gebrekkige watervoorziening in vele Indische plaatsen kunnen leiden dan met voortzetting van uitsluitend gemeentelijke of gewestelijke waterleidingexploitatie het geval zal zijn. Bedriegen de teekenen niet, dan zal op dit gebied ook een proef worden genomen, hetgeen toe te juichen is.

Meermalen is de vorming van gemengde bedrijven voor Indische *industrieele, cultuur- en handelsondernemingen* ter sprake gekomen, doch tot heden zonder definitief resultaat. Het laat zich voorloopig niet aanzien, dat in deze richting de gemengde bedrijfsvorm voor Indië veel toekomst heeft.

Verschillende particuliere ondernemingen hebben tijdens de malaise getracht langs dien weg met staatssteun tot een reorganisatie te komen. Een verschijnsel, dat momenteel heel sterk in Duitschland optreedt en aldaar het vrij groote aantal gemengde bedrijven in den allerlaatsten tijd als het ware met de week doet toenemen. In Indië kon in dergelijke gevallen door de regeeringsadviseurs bewezen worden, dat de risico's te groot waren en dat de betrokken overheidsbelangen met minder risico en beter op andere wijze konden worden behartigd. Zulks was o. a. het geval met een industrieele onderneming in Soerabaja en met de plannen voor gemengde boschexploitatie en houthandelsbedrijven.

Het voorgaande samenvattend kan als slotsim geconcludeerd worden, dat in Nederlandsch-Indië de gemengde bedrijven hun weg in geleidelijke ontwikkeling gevonden hebben en dat zij voor de naaste toekomst een practische oplossing voor enkele vraagstukken op verschillend gebied beloven te worden, waarbij elk geval op zich zelf beschouwd moet worden.

De opzet en het bestuursbeleid dienen echter zooveel mogelijk zoodanig te wezen, dat in het gemengde bedrijf geen tegenstelling, maar een gemeenschap van belangen op den voorgrond gebracht wordt, welke belangengemeenschap de betrokken overheid en particulieren financieel en organisatorisch in staat moet stellen het bedrijf zoo economisch mogelijk te voeren. Dan vooral zal de gemengde bedrijfsvorm kunnen bijdragen tot verhooging der welvaart in onze overzeesche gewesten.

INLEIDING VOOR HET BEZOEK AAN HR. MS. KRUISER „JAVA"

bij gelegenheid van de vergadering van de Afdeelingen voor Werktuig- en Scheepsbouw en Electrotechniek, op 23 September 1925,

(*Zie verslag in No. 42, blz. 902*) (1).

De machine-installatie.

DOOR HET LID

ir. H. W. VAN TIJEN.

In verband met de afmetingen — het deplacement bedraagt 7000 ton — en met de hooge gecontracteerde vaartsnelheid — n.l. 30 knots per uur — is de kruiser „Java" uitgerust met een machine-installatie van zeer groot vermogen, verreweg het grootste vermogen dat tot nu toe voor een scheepsmachine-installatie in ons land is uitgevoerd. Voor het bereiken van de geëischte vaartsnelheid achtten de ontwerpers van het schip — i. c. de Germaniawerft te Kiel — een ontwikkeld vermogen van minstens 65.000 as-P.K. noodzakelijk. Tevens moest, zooals bij ieder snelvarend oorlogschip het geval is, het gewicht der machines zoo klein mogelijk gehouden worden, teneinde niet al te veel aan het deplacementsgewicht te onttrekken en een voldoende gewicht voor pantsering en geschut beschikbaar te laten.

Gezien de te stellen eischen behoeft het geen verwondering te wekken dat hier de keuze viel op stoomturbines en waterpijpketels. Als belangrijke bijzonderheid is daarbij op te merken, dat de ketels uitsluitend met olie worden gestookt. Niet alleen maakt het oliestoken het mogelijk de ketels zonder bezwaar zeer hoog te belasten, doch het heeft tevens andere belangrijke voordeelen. De stoomproductie is door het ontsteken of doven van meer of minder branders op ieder oogenblik nauwkeurig aan de behoefte van de machinekamer aan te passen. Verder kan het maximum vermogen ontwikkeld worden zonder de welhaast bovenmenschelijke inspanning van het stokerspersoneel, zooals dit op kolenstokende oorlogschepen bij volle krachtproeven wordt geëischt, en verder kan dit hoogste vermogen worden behouden, zoolang de olievoorraad strekt zonder voor vermoeidheid van personeel of voor verminderde hitte-ontwikkeling door vuil wordende vuren te behoeven te vreezen. Als nadeel van het oliestoken kan, afgezien van prijsoverwegingen, feitelijk alleen genoemd worden het verhoogde brandgevaar, waartegen echter zeer goed doeltreffende maatregelen kunnen worden genomen.

Wanneer ik thans wil beginnen met mijn leidraad voor uw a.s. bezoek aan den kruiser, dan wil ik aanvangen met uw opmerkzaamheid te richten op de sterke onderverdeeling van het vaartuig in waterdichte afdeelingen. De eigenlijke machine-installatie ligt geheel onder het pantserdek en beslaat 80 m of niet minder dan 53 pCt. van de scheepslengte. In deze lengte treffen wij 7 waterdichte afdeelingen aan, ongerekend de astunnels, terwijl het compartiment der zijturbines bovendien door een langsscheepsch schot in twee afzonderlijke ruimten is verdeeld. De bovengenoemde waterdichte afdeelingen zijn gescheiden door waterdichte schotten of oliebunkers; behoudens twee uitzonderingen bestaat onder het pantserdek tusschen de afdeelingen geen gemeenschap. De bedoeling hiervan zal duidelijk zijn: wanneer van het schip in actie één der compartimenten wordt lekgeschoten mag de bruikbaarheid der belendende afdeelingen niet afhangen van het al of niet tijdig sluiten van waterdichte deuren e. d.

Volgen wij de waterdichte indeeling van voorschip naar achterschip, dan vinden wij eerst een hulpmachinekamer, waarover straks nog met een enkel woord zal worden gesproken.

Vervolgens komen vier ketelruimen, genummerd 1, 2, 3 en 4.

In elk dezer ketelruimen vinden wij opgesteld twee groote waterpijpketels, van het type Schulz, dat in hoofdtrekken bekend kan worden verondersteld. Een bovengeplaatste stoomhouder is door een zeer groot aantal waterpijpen van kleinen diameter verbonden met twee laaggeplaatste waterhouders. De verbrandingsruimte bevindt zich binnen den aldus gevormden driehoek. Zoowel stoomhouder als waterhouders zijn cirkelvormig, laatstgenoemden zijn uitgevoerd als gesmede trommels zonder naad. De waterpijpen doordringen de wanden van stoom- en waterhouders zuiver radiaal, en hebben daarom een gebogen vorm. Aangezien in de pijpenbundels geen rechte pijpen voorkomen, kan men niet met voldoende zekerheid op de stijfheid van deze bundels rekenen voor de ondersteuning van den stoomhouder. Daarom is de stoomhouder bovendien met de waterhouders verbonden door buiten den vuurhaard liggende z.g. zakbuizen van grooten diameter, aansluitende met gietstalen tubelures aan de ketelfronten. Deze zakbuizen assisteeren de watercirculatie, hoewel de Yarrowketel — die ze mist — het bewijs levert dat ook zonder zakbuizen de circulatie niets te wenschen behoeft over te laten.

De tweemaal twee ketels in de twee voorste ketelruimen hebben elk een verw. opp. van 850 m², de vier ketels in de beide achterste ketelruimen van 1050 m². In totaal is dus 7600 m² V. O. geïnstalleerd, en waar, zooals wij later zullen zien, het stoomverbruik der installatie bij vol vermogen ± 500.000 kg per uur bedraagt, wordt de ketelbelasting bij dit vermogen 66 kg per m², een hoog cijfer, dat echter op oorlogsschepen gebruikelijk is en dat nog een zekere marge laat voor overbelasting. Oververhitting wordt niet toegepast. De werkdruk bedraagt 18 kg per cm².

De geheele ketel is omsloten in een omkasting van gegalvaniseerd plaatstaal, welke met asbest geïsoleerd en van de voor het onderhoud noodige deuren en wegneembare stukken

(1) Voor de constructie van het schip, enz. wordt verwezen naar het artikel: De Nederlandsche kruisers «Java» en «Sumatra» door ir. J. T' HOOFT, verschenen in *De Ingenieur* 1921 No. 40, blz. 789.

Digitized by Google

voorzien is. Een uitzondering hierop maken de voorste en achterste begrenzingswanden der verbrandingsruimten, die uitgevoerd zijn als dubbelwandige kasten of stookfronten, waarin de oliebranders zijn geplaatst. De binnenvlakken dezer kasten, alsmede de bodems van de verbrandingsruimten, zijn bekleed met vuurvaste steen.

De ketels worden dus vóór en achter gestookt, scheidingswanden van vuurvaste steen zijn in de vuurhaarden niet aanwezig. Elk der ketels van 850 m² V. O. heeft 18 branders, gelijkelijk verdeeld over beide stookfronten; elk der ketels van 1050 m² heeft er 22. De branders zijn van het bekende Körtingtype, waarbij de olie onder een druk van ± 8 kg per cm² door een nauwe opening in den vuurhaard wordt gespoten en verstoven, terwijl een vóór die opening in den brander aangebrachte spiraal aan de olie een draaiende beweging verleent, zoodat de olienevel volgens een kegelvlak in den vuurhaard treedt.

De verbrandingslucht stroomt vanuit de stookruimte door lichte terugslagkleppen in de stookfronten, en vandaar door om de branders aangebrachte regelbare draaischuiven — z.g. „trommelschuiven" — in den vuurhaard. Op deze wijze wordt een innig contact van de olie met de verbrandingslucht verkregen.

Zooals begrijpelijk werken de ketels met sterk geforceerden trek, en wel volgens het z.g. „gesloten stookplaats"-systeem. De ketelruimen zijn tot dat doel hermetisch gesloten en alleen door luchtsluizen te bereiken. Een stelsel van signaallichten maakt het mogelijk te controleeren of bij het binnengaan of verlaten der stookplaatsen niet de twee deuren gelijktijdig openstaan. Dit zou n.l. het gevaar met zich brengen dat de vlammen uit den vuurhaard, tengevolge van de plotselinge drukvermindering in de stookplaats, naar buiten sloegen. Overigens wordt hiertegen ook reeds gewaakt door de meer genoemde terugslagkleppen, waardoor de lucht van uit het ketelruim in de stookfronten treedt.

De ventilatoren voor den geforceerden trek zijn acht in getal, twee op elke stookplaats. Het zijn horizontale turbinefans, elke turbine drijft twee waaiers. Het vermogen van elk der ventilatoren in ketelruimen 1 en 2 bedraagt 250 P.K., van elk der ventilatoren in ketelruimen 3 en 4 is dit vermogen 300 P.K., zoodat totaal 2200 P.K. alleen van ventilatorvermogen is geïnstalleerd. De turbines hebben elk één curtiswiel, de afgewerkte stoom wordt gebruikt voor verwarming van het voedingwater. De luchtlevering der ventilatoren is ongeveer 50 pCt. meer dan voor de verbranding van de maximum hoeveelheid olie theoretisch vereischt — dit natuurlijk met het oog op het altijd noodige luchtoverschot en op de lekverliezen. Een gedeelte van de lucht ontwijkt n.l. door openingen langs de trekkingen naar de dubbele schoorsteenen om dezen voor te groote verhitting te vrijwaren. De luchtdruk in de stookplaatsen bedroeg bij de vollekrachtproeven ± 12 cm waterkolom.

Ik vraag thans nog uw aandacht voor eenige verder in de stookplaatsen opgestelde hulpwerktuigen.

In ieder ketelruim zijn geplaatst twee groote verticale duplex-stoomvoedingpompen, waarvan elk in staat is de beide in dat ketelruim geplaatste ketels bij vol vermogen te voeden. In schepen van Engelsch ontwerp zouden wij voor dezen dienst zeker simplexpompen, type Weir aantreffen — hier zijn het duplexpompen van voor dat type abnormaal groote afmetingen: die voor de groote ketels hebben b.v. stoomcylinders van 500 mm diam., pompcylinders van 310 mm en een slag van 350 mm. De keuze is in dit geval klaarblijkelijk op duplexpompen gevallen, omdat dit pomptype minder neiging vertoont uit zichzelf te stoppen en de voeding der sterk geforceerde ketels met kleinen waterinhoud er dus veilig aan kan worden toevertrouwd. De voedingpompen ontvangen haar water door een ringleiding, welke van uit de machinekamers door alle ketelruimen loopt; zij kunnen echter ook direct zuigen uit de onder de ketels in den dubbelen bodem aanwezige reserve voedingwatervoorraad, zoodat ieder ketelruim zich bij voorkomend watergebrek zelf kan helpen.

Hetzelfde geldt voor de brandstofpompen, die de olie naar de branders persen. In ieder ketelruim treffen wij twee zulke pompen aan — eveneens van het duplextype — met de noodige voorwarmers, filters, enz. De temperatuur van de voorgewarmde olie richt zich natuurlijk naar de oliekwaliteit: hoe zwaarder de brandstof, des te hooger zal de temperatuur moeten zijn om een voldoende verstuiving in de branders te verkrijgen: op de proeftochten van de „Java" bedroeg die temperatuur ± 65° C. De olievoorraad, totaal 1000 ton, is geborgen in de cellen van de dubbele scheepshuid onder het pantserdek, alsmede in dwarsbunkers vóór ketelruim 1, tusschen ketelruimen 2 en 3 en achter ketelruim 4. Deze dwarsbunkers zijn tevens ingericht als verbruikstanken met peilglazen, waarmede het verbruik van de installatie over een zeker tijdsverloop kan worden gecontroleerd; de totale inhoud van deze verbruikstanken is ± 250 ton.

De brandstof wordt van uit de voorraadtanken naar de verbruikstanken gepompt met behulp van twee olie-overnamepompen met het simplex-type, geplaatst resp. in ketelruimen 1 en 4. De genoemde pompen kunnen tevens olie van buitenboord naar de voorraadtanken brengen, of omgekeerd brandstof aan andere schepen overgeven.

Tenslotte behooren tot de eigenlijke uitrusting der ketelruimen de voedingwatervoorwarmers, één voor iederen ketel, van het spiraalpijptype, waarin het voedingwater door middel van den afgewerkten stoom der hulpwerktuigen op hooge temperatuur wordt gebracht.

De stoom wordt aan de ketels ontnomen door de hoofdstoomleidingen naar de turbines en de hulpstoomleidingen naar de hulpwerktuigen. De hoofdstoomleidingen der S.B.-ketels loopen langs S.B., die der B.B-ketels langs B.B. naar het voorste machinekamerschot, waar zij in gemeenschappelijke stoomverdeelkasten worden vereenigd. De leidingen van ketelruimen 1 en 2 sluiten op deze kasten aan met gecombineerde pijpen van 13″ diam., die van ketelruimen 3 en 4 blijven gescheiden en hebben een diameter van 10″. De stoom wordt vervolgens van uit elk der verdeelkasten door leidingen van ± 17″ diameter naar de machines gevoerd. De hoofdstoompijpen zijn naadlooze stalen buizen, de einden werden opgestuikt en van draad voorzien, waarna de flenzen werden opgeschroefd en vervolgens gewalst — een bevestigingsmethode, die na uitgebreide proeven als de meest geschikte werd gekozen voor deze groote diameters.

Overgaande van de ketels tot de machines, dient allereerst vermeld dat de turbines voor de voortstuwing werken op drie assen; die voor de zij-assen ontwikkelen elk 24.500 as-P.K., de turbine voor de middenas 16.000 as-P.K., totaal derhalve 65.000 as-P.K., als reeds eerder genoemd.

De turbines zijn direct met de schroefassen verbonden, zonder tusschenschakeling van tandwiel- of andere overbrengingen. Dit zal wellicht sommigen uwer bevreemden, waar het toch bekend is dat op de meeste moderne oorlogsschepen tandradoverbrenging wordt toegepast.

Ter verklaring van dit feit moet er op worden gewezen dat het ontwerp van de „Java" stamt uit 1915, dus uit een tijd toen de ondervinding met overbrengingen voor groote vermogens nog zeer gering was. Toen eenige jaren geleden de machines van het zusterschip „Sumatra" in de werkplaatsen van Werkspoor door brand werden vernield, heeft men besloten bij de vervanging daarvan tevens over te gaan tot tandradoverbrenging.

De overbrenging tusschen turbine en schroefas heeft over het algemeen het voordeel dat voor beide onderdeelen de meest geschikte omwentelingssnelheden kunnen worden gekozen. Wat de omwentelingssnelheid van de schroeven betreft is het daarom interessant een vergelijking te maken tusschen de direct gedreven installatie van de „Java" en een tweetal van de meest moderne oorlogsschepen met overbrenging. De proporties en de afmetingen van de schroef, alsook het nuttig effect, hangen af van de onderlinge verhouding van machinevermogen, omwentelingen en vaartsnelheid. Een inzicht in deze verhoudingen (althans bij gelijksoortige schepen) verkrijgt men o. m. door het berekenen van een coëfficiënt K volgens de formule:

$$K = R\sqrt{\frac{P}{V^5}}$$

waarin R = omw. per min. van de schroef,
P = het aan de schroef afgegeven vermogen en
V = de vaartsnelheid in knots.

Hoe hooger de coëfficiënt K, des te lager is het hoogst bereikbare schroef-nuttig effect.

De machines van de „Java" zijn zoodanig ontworpen dat bij een vaartsnelheid van 30 knots de zijassen 330 en de middenas 390 omw. per min. maken. Berekenen wij met deze gegevens en de vroeger vermelde vermogens de bovengenoemde coëfficiënt K, dan vinden wij voor beide gevallen resp. 10.5 en 10.

Vergelijken wij hiermede den gelijksoortigen Engelschen kruiser „Raleigh", van ongeveer gelijke afmetingen en met tandwieloverbrengingen tusschen turbines en schroefassen,

Digitized by Google

dan blijkt dat voor het ontwerp van dit schip men heeft gerekend met een vermogen van 15.000 as-P.K. op elk der 4 assen bij een vaartsnelheid van 30 knots en 420 omw. per min.; de coëfficiënt K is daarmede 10.45, dus nagenoeg gelijk aan die voor de „Java".

Nemen wij verder den bekenden Amerikaanschen snelle kruiser „Richmond", een ander voorbeeld der modernste oorlogschepen van ons type en eveneens met tandradoverbrenging, dan vinden wij dat op de vollekrachtproef op elk der 4 assen 23.200 as-P.K. is ontwikkeld bij 366 omw. per min. en een vaartsnelheid van 34.15 knots; coëfficiënt K dienovereenkomstig 8.15, dus lager dan voor de „Java", doch nog van dezelfde orde.

Uit het bovenstaande blijkt, dat althans wat de omwentelingen der schroeven betreft, de „Java" nog steeds aan moderne inzichten beantwoordt. Resteert de vraag in hoeverre met tandradoverbrenging, met als gevolg hoogere turbine-omwentelingssnelheden, een beter stoomverbruik en dus met het beschikbare ketelvermogen een grooter vaartsnelheid zou zijn te bereiken. Het antwoord op die vraag zal eerstdaags gegeven worden door de proeftochten van de „Sumatra", die, al was het alleen daarom reeds, met belangstelling kunnen worden tegemoet gezien.

Wij bepalen ons er hier verder toe te constateeren dat de machine-installatie van den kruiser „Java" met direct gedreven turbines ten volle aan de gestelde eischen heeft voldaan, ja die eischen belangrijk heeft overtroffen en dat men zich, wat gemakkelijke bediening, rustige werking en geringe slijtage betreft, zeker geen doeltreffender machine-inrichting zal kunnen wenschen.

De turbines voor de zijassen — hier kortweg „zijturbines" genoemd, zijn opgesteld in twee, door een langsscheepsch schot gescheiden compartimenten van het schip, achter ketelruim 4. Elke turbine bestaat uit een H.D.- en een L.D.-gedeelte, door een penkoppeling verbonden. De H.D.-turbine bevat een Curtiswiel en een schoepentrommel, de L.D.-turbine alleen een schoepentrommel. In het achtergedeelte van de L.D.-turbinehuizen is plaats gevonden voor de achteruit-turbines, elk bestaande uit Curtiswiel met korte schoepentrommel.

De stroom stroomt door een receiverpijp van H.D.- naar L.D.-turbine. In deze pijp is een afsluiter geplaatst, zoodat de L.D.-turbine in geval van averij aan de H.D.-turbine ook direct met stoom van de ketels kan worden gedreven.

De stoomtoelaat tot het Curtiswiel wordt geregeld door mangaanbronzen tuitstukken met mangaanbronzen, ingegoten leidschoepen; deze tuitstukken zijn in groepen vereenigd, die afzonderlijk naar behoefte onder stoom kunnen worden gebracht. De stoomdruk in de Curtiswielkamer bedroeg bij volle kracht ± 7.5 kg per cm² overdruk. De beschoeping der turbinetrommels is volgens het reactie-systeem, de turbines zijn dus in hoofdzaak volgens Parsons.

De H.D.-turbinehuizen zijn gedeeltelijk van gietstaal, gedeeltelijk van gegoten ijzer, de L.D.-turbinehuizen geheel van gegoten ijzer vervaardigd. De trommels en Curtiswielen zijn van gesmeed staal. De schoepen zijn van messing, in de trommels bevestigd met zwaluwstaartvormige voeten, en van opgeklonken dekbanden voorzien; in totaal werden ± 600.000 schoepen en een gelijk aantal vulstukken aangebracht. De kleinste schoepen der installatie hebben een vrije lengte van 88 mm, de grootste van 414 mm. Het Curtiswiel van de H.D.-zijturbine heeft 3 schoepenrijen, de trommel van de H.D.-turbine heeft er 66, die van de L.D.-turbine 60. Het Curtiswiel van de achteruit-turbine telt 4 schoepenrijen, de achteruittrommel 9.

De „middenturbine", werkende op de middelste schroefas, is opgesteld in het compartiment achter de beide zijmachinekamers. In principe is deze turbine van gelijke constructie als de zijturbines, met dit verschil dat slechts één turbinehuis is toegepast en dat geen achteruitturbine is aangebracht. Het aantal schoepenrijen bedraagt 3 voor het Curtiswiel en 58 voor den trommel.

De gemiddelde diameter van de schoepenkransen is voor alle turbines ± 2½ m, dienovereenkomstig is de omtreksnelheid ± 40 m per sec. voor de zijturbines en ± 50 m per sec. voor de middenturbine. Deze lage omtreksnelheden en daarmede gepaard gaande geringe stoomsnelheden, eigen aan het Parsonssysteem, doen een geringe schoepslijtage en dus een langen levensduur van de turbines verwachten.

De axiale stoomdruk wordt in de H.D.-zijturbines uitgebalanceerd met behulp van z.g. blinde zuigers, terwijl kraagblokken de juiste axiale ligging van de rotors in de huizen waarborgen.

De axiale stoomdruk in de L.D.-zijturbines en de middenturbine wordt zooveel mogelijk gebruikt ter balanceering van den stuwdruk der resp. schroeven, het restant wordt opgenomen door kraagblokken met vaste drukringen.

De hoofdturbines zijn ontworpen voor een totaal stoomverbruik van 420.000 kg per uur bij max. vermogen, dus gemiddeld 6.45 kg per as-P.K. per uur. De hulpwerktuigen gebruiken onder die omstandigheden daarenboven ± 80.000 kg per uur, of ± 19 pCt. van het verbruik der hoofdwerktuigen. Het totaal stoomverbruik voor 65.000 as-P.K. is dus berekend op 500 ton per uur, als reeds eerder genoemd.

Rekent men met een stoomdruk van 16 kg per cm² absoluut vóór de manoeuvreerafsluiters, met een vochtgehalte van den stoom van 3 pCt. en met een vacuüm van 90 pCt. in de condensors, dan bedraagt de adiabatische warmteval 178 cal. per kg en het theoretisch stoomverbruik 3.55 kg per P.K. per uur. Het totale thermisch rendement der hoofdturbines, gerekend tusschen den stoomtoestand vóór de manoeuvreerafsluiters en het aan de schroef afgegeven vermogen is dus klaarblijkelijk aangenomen op $\frac{3.55}{6.45} = 0.55$, een zeer veilig cijfer, dat de aanzienlijk grootere krachtsontwikkeling op de proeftochten verklaarbaar maakt.

Teneinde een zoo gunstig mogelijk stoomverbruik en dus een zoo groot mogelijke actiestraal te bereiken bij de kruisvaart van 14 knots, zijn in de achtermachinekamer twee kruisvaartturbines opgesteld, werkende door middel van tandradoverbrenging op het vooreinde van de as der middenturbine, dus op de middenschroef. Deze kruisvaartturbines hebben elk twee gelijkdruk-loopwielen en maken bij 14 mijlsvaart 2775 omw. per min. bij 170 omw. van de schroefas; zij ontwikkelen dan gezamenlijk 1600 as-P.K. De afgewerkte stoom der kruisvaartturbines passeert vervolgens de beide zijturbines alvorens de condensors te bereiken; het totale aldus ontwikkelde vermogen bij 14 mijlsvaart bedraagt ± 3300 as-P.K. Tijdens de kruisvaart loopt de eigenlijke middenturbine in vacuüm mee. Boven 14 mijlsvaart worden de kruisvaartturbines ontkoppeld.

De handwielen van de manoeuvreerafsluiters der verschillende turbines zijn in de resp. machinekamers op manoeuvreerborden geconcentreerd; bij de daarvoor noodige overbrengingen is zooveel mogelijk gebruik gemaakt van kogellagers voor gemakkelijke beweging. De afsluiters van de achteruitturbines in de zijmachinekamers zijn tijdens kruisvaart bovendien vanuit de achter-machinekamer te bedienen.

In de achter-machinekamer is een afzonderlijk meterbord geplaatst, ten dienste van den chef van de wacht, waarop zijn aangebracht de voor de contrôle der geheele installatie meest noodzakelijke manometers, luchtdrukmeters, enz., alsmede de telegrafen. Bovendien is dit bord door middel van luidsprekende telefonen met alle afdeelingen in gemeenschap. Deze geconcentreerde contrôle is bij de bediening der ingewikkelde inrichting van groot nut gebleken.

Elk der drie hoofdturbines heeft een eigen condensor, zooals vanzelf spreekt van belangrijke afmetingen. Het verkoelend oppervlak van elk der condensors van de zijturbines bedraagt 1450 m², van die der middenturbine 950 m², totaal dus voor de installatie 3850 m², gevende bij vol vermogen een condensorbelasting van ± 110 kg per m² per uur. De rompen van de condensors zijn van staalplaat, de pijpplaten en de waterkasten van brons en de pijpen van messing.

Het circulatiewater doorstroomt de condensors slechts éénmaal en wordt geleverd door drie centrifugaalpompen, gedreven door middel van compound-stoomwerktuigen. Het totaal vermogen dezer machines bedraagt ± 1285 I.P.K. Ingeval van nood kunnen de circulatiepompen zuigen uit de hoofdlensleiding of persen in de leiding tot het onderwaterzetten der munitieruimen.

De gezamenlijke capaciteit der drie hoofdcentrifugaalpompen bedraagt 23.200 m³ per uur; ten opzichte van het hoofdmachineverbruik bij volle kracht van 420.000 kg per uur is de koelwaterverhouding dus 55.

Lucht en condensaat worden uit de condensors verwijderd met behulp van drie groote Weirs dual droge en natte luchtpompen, zoo noodig bijgestaan door een achttal Leblanc luchtejectors.

Behalve de hier genoemde condensors is in de achtermachinekamer nog een hulpcondensor van 120 m² geplaatst,

Digitized by Google

ten dienste van de beide daar opgestelde turbo-dynamo's van 200 k.W., met bijbehoorende lucht- en circulatiepompen.

De schroefassen zijn hol geboord en van speciaalstaal, de schroeven van mangaanbrons. De proeftochtschroeven hadden drie vaste bladen, de reserve-schroeven zijn uitgevoerd met losse bladen. De schroefassen zijn in de tunnels voorzien van torsiemeters ter bepaling van het vermogen.

In elk van de drie machinekamers vindt u opgesteld een verdamper van 60 ton per uur en een distilleercondensor van 13.3 ton per uur met de bijbehoorende stoompompen.

Vóór het voorste ketelruim bevindt zich onder het pantserdek nog een kleine hulpmachinekamer, waarin is opgesteld een turbodynamo van 200 k.W. met bijbehoorende condensatie-inrichting.

Verder vinden wij hier een electrisch gedreven lekpomp van 650 m³ per uur.

Behalve de normale scheepslensleiding ligt door den dubbelen bodem een dubbele hoofdlensleiding van 16″ diameter, aansluitende op alle waterdichte afdeelingen onder het pantserdek. Op de hoofdlensleiding kunnen, behalve de zooeven genoemde lekpomp, tevens zuigen de hoofdcirculatiepompen; de totaal capaciteit der op deze leiding aangesloten pompen bedraagt dus 23.850 m³ per uur. Het spreekt vanzelf dat de hoofdlensleiding alleen bij ernstige lekkages b.v. tijdens het gevecht, zal worden gebruikt.

In het achterschip bevindt zich voorts onder het pantserdek een afdeeling, waarin twee electrisch gedreven koolzuurvriesmachines zijn ondergebracht voor het koelen van de munitieruimen en de proviandbergplaatsen. Zij hebben elk een capaciteit van 24.000 cal. per uur en hebben hun eigen electrisch gedreven pekelpompen en koelwaterpompen.

Geheel achterin bevindt zich tenslotte onder het pantserdek de stoomstuurmachine, benevens een electrisch-hydraulische stuurinrichting, systeem Williams-Janney, de laatste voor vaartsnelheden tot 15 knots.

Ik ben hiermede aan het einde gekomen van mijn kort en onvoorbereid overzicht van de machine-installatie van de „Java" en hoop dat u zich er eenigszins door zult kunnen oriënteeren bij uw tocht straks door de ingewanden van Nederlands nieuwste en grootste oorlogschip.

U zult zien dat de inrichting zeer uitgebreid is en dat ik meer heb vergeten dan genoemd. De verzwegen onderdeelen, als lenspompen, druk- en waschwaterpompen, enz., zult u zelf wel ontdekken en de opvarenden zullen u ongetwijfeld het gebruik ervan verklaren.

Mij rest dan alleen nog een enkel woord over de resultaten van de proeftochten.

Op de volle krachtproef te St. Abbs Head (Schotland) behaalde de „Java" gedurende 6 opeenvolgende uren een gemiddelde snelheid van ruim 31 knopen, meer dan een knoop meer dus dan de garantie.

Het vermogen was daarbij totaal 73.000 as-P.K. De resultaten van de proeven bij kruisvaart waren al even gunstig: de kruisvaartturbines bleken bruikbaar tot 15 mijlsvaart, het olieverbruik bleef belangrijk beneden de gestelde grenzen.

Het bouwen van dit schip met machines heeft gedeeltelijk plaats gevonden onder zeer moeilijke omstandigheden; laat ik eindigen met de opmerking dat na de schitterende proeftochtuitkomsten die moeilijkheden spoedig waren vergeten en dat de Kon. Mij. „De Schelde" met groote voldoening op dit stuk werk terugziet.

De electrische installatie,

DOOR HET LID

ir. W. F. POT.

De primaire dynamo-installatie omvat 4 machines van 200 k.W., n.l.: op een bordes in de achterste machinekamer, dus onder het pantserdek, staan 2 turbo's van 200 k.W. 220 Volt. In de hulpmachinekamer vóór de ketelruimen, eveneens onder het pantserdek, is een turbo van gelijke grootte opgesteld, en op het pantserdek in de midscheeps is een 200 k.W. Dieseldynamo geplaatst.

De laatste dient voor het havenbedrijf, en kan elk onderdeel van het geheele bedrijf voeden, zoolang een der genoemde machinekamers intact is.

Is alles onder het pantserdek onbereikbaar, dan kan de Diesel nog loopen voor de radio, de lenspomp en de sloepenlier. Deze dynamo kan ook gebruikt worden om onderzeebootbatterijen op te laden. Tenslotte is er nog een hoogopgestelde 10 P.K. benzinedynamo, welke de hulpradio kan bedienen en het dek kan verlichten.

De turbo's en de Diesel hebben alle een dynamobord, omschakelaar met maximaal-automaten, waarschuwings-flikkerrelais en meters. Tegenover de achterste turbo's is opgesteld een verdeelschakelbord voor 14 groepen van evenveel paneelen met 4 stellen rails, resp. van elk der dynamo's.

Alle verbruiksgroepen kunnen hier onder het bedrijf door middel van omschakelaars met automaten en flikkerrelais op elk der 4 stellen rails geschakeld worden en wel op deze wijze, dat ieder stel buitenpolen der dubbelpolige omschakelaars verbonden is met de stampolen van dubbelpolige vierwegomschakelaars, z.g. railkiezers, welke niet onder stroom mogen en kunnen worden omgezet. Staat de omschakelaar op den eenen railkiezer, dan is deze laatste geblokkeerd. Moet men overschakelen op een andere dynamo, dan moet men den anderen lijnkiezer eerst op een andere dynamo schakelen en dan de omschakelaar onder het bedrijf omschakelen.

De eerste railkiezer is nu weer vrij en de laatste is dan geblokkeerd, zoodat de railkiezers nooit beschadigd kunnen worden door een verkeerde schakelhandeling.

In het verdeelbord in de hulpmachinekamer zijn slechts drie stel rails, n.l. slechts één stel van de twee achterste turbo's, één van de Diesel en één van de aldaar opgestelde turbo. De omschakelaars der twee achterste turbo's zijn zoodanig vergrendeld dat zij niet tegelijkertijd op het stel rails naar het vóórverdeelbord geschakeld kunnen worden.

De Dieseldynamo kan op zijn rails in het vóórverdeelbord en op de dito's in het achterste verdeelbord worden geschakeld.

Hierdoor is de stroomlevering op allerlei wijze gewaarborgd.

De stampolen der genoemde verdeelomschakelaars op het vóór- en achterbord komen op de buitenpolen van waterdichte momentomschakelaars van het Engel-type, waarvan de stampool met de verbruiksgroep is aangesloten. Deze omschakelaars zijn geplaatst onder een klok teneinde werkelijk watervrij te blijven, daar verschroevingen onder druk op den duur toch lucht uit of in en water doorlaten. Deze momentomschakelaars zijn alle aan weerskanten van een waterdicht schot te bedienen, zoodat ook hiervoor de grootst mogelijke veiligheid van het bedrijf is gewaarborgd.

De verdeelborden zijn geheel gemonteerd met geïsoleerde ijzeren stangen, welke met pertinax omwikkeld en ombakken en dus onbreekbaar zijn bij schieten. De schakeling zoowel als de uitvoering zijn geheel het werk van Nederlandsche ingenieurs.

Maandenlang heeft spreker met ingenieur WILLEMSEN en chef-monteur BREAS van de firma Groeneveld van der Poll en hoofdingenieur DE GROOT van de firma Van Rietschoten & Houwens geëxperimenteerd, geconstrueerd, gepast en gemeten, totdat het hem eindelijk voldeed. De moeilijkheden waren niet alleen van electrotechnischen aard, doch de ruimte was ook uiterst beperkt; tot nog toe heeft de practijk geleerd, dat zij met voldoening op hun werk terug kunnen zien.

De 14 groepen, welke u de veelzijdigheid der installatie duidelijk zullen maken, omvatten o. a. het volgende:

6 zoeklichten met omvormers 150 Amp. 75 Volt op den boog met draaiende kolen, 25 munitielieren, de motoren voor het heffen der turbinekappen en het tornen der turbines, 6 ventilatiemotoren der machinekamer en een oliecentrifuge. Verder een Ward-Leonard-aggregaat 40 P.K. voor sloepenlier en verhaalspil, waschwater, drinkwater, roetblaas, werkplaats en lenspompmotoren, een koelinstallatie 2 × 30 P.K. en 5 stuks brine, enz., pompjes, ozon-installatie, lenspomp, vliegtuiglier, 20 P.K. sanitaire pomp, 16 scheepsventilatoren, butwaaiers en deegkneed- en aardappelschilmachine, bakoven 24 k.W.; onder-watergeverinrichting met omvormers en richtingbepaling, omschakelbaar op de seinhutten, boven resp. onder het pantserdek. Gyro met twee omvormers en twee moeder- (1 vóór en 1 achter) en 7 dochterkompassen, de scheeps-, gevechts- en een illuminatie-verlichting, benevens, de 3 radio-omvormers van 20 P.K. voor telegrafie en telefonie, te bedienen in de beneden- resp. de bovenhut.

Met het oog op de 220 Volt hebben alle stopcontacten een aardingspen en aardingsdraden. De 240 motortjes voor de artillerieleiding zijn van het Siemensche wisselstroomsysteem.

Voor de voeding van deze laatste zijn vóór en achter opgesteld twee 25 K.V.A.-omvormers, de een loopt gedurende het gevecht, of de schietoefening belast met de installatie; valt deze uit, dan wordt de installatie automatisch omgeschakeld

Digitized by Google

op de andere, welke ook steeds op spanning loopt gedurende het gevecht. Deze omvormers voeden dan ook de machine-, ketel- en roertelegrafen van hetzelfde systeem, in vredestijd buiten de schietoefeningen worden deze gevoed door een 5 k.V.A.-omvormer.

Er zijn een twintigtal gescheiden telefoonsystemen van het lijnkiezersysteem, dus zonder speciale bediening; de spanning is 12 Volt.

Verder is aanwezig een centraal klokkensysteem met twee moeder- en 18 dochterklokken. Ook is er een pitot-log en zijn er 4 verplaatsbare waaiers om koffers te ventileeren als daar olie in geborgen is geweest. Ten slotte is er een electrische slagenaanwijzer-inrichting.

Teneinde u verder een overzicht van het leidingnet te geven, zij medegedeeld dat er 70 strekkende kilometer kabel is gemonteerd, waaronder van 34 aderen; schotverschroevingen komen voor tot 160 per schot. Het aantal lampen is ruim 1200, het aantal looplampen 120. Het aantal collectoren van beteekenis is 150, benevens 180 hutwaaiers.

Er loopen 70 kabels in den pantserkoker tusschen commandotoren en seinstation.

Boven het pantserdek zijn de belangrijke kabels beschermd tegen scherfwerking, door kokers van staalplaat.

De electrische installatie is uitgevoerd door de firma Van Rietschoten en Houwens te Rotterdam.

VERSLAG VAN HET 10e SPOORWEGCONGRES TE LONDEN 22 JUNI 1925

DOOR

ir. W. H. VAN SCHOUWENBURG, ir. H. P. MAAS GEESTERANUS, T. M. F. C. JORISSEN, ir. D. VERHOOP en ir. J. G. RAVENEK.

II.

(*Vervolg van blz.* 965.)

Vraag 2. Railbreuken en lasschen.

Uitgebrachte rapporten:
(13) No. 1 door W. C. Cushing, voor Amerika.
(14) No. 2 door C. J. Brown, voor Engeland.
(15) No. 3 door Merklen en Cambournac, voor Frankrijk.
(16) No. 4 door J. Willem, voor de overige landen.
(17) Eindrapport door Merklen.

Dit vraagpunt behandelt:

a. de oorzaken der railbreuken; de middelen, die zijn toegepast om het aantal railbreuken te verminderen, zoowel uit een oogpunt van het gebruik als uit dat van de eischen voor de keuring, en

b. de raillasschen; de meest voordeelige en meest doelmatige inrichting.

De meest gebruikelijke spoorstaaf in Engeland voor zwaar verkeer weegt 47.1 kg per m, voor minder zwaar verkeer 42.2 kg per m. De maximale asdruk is 20 ton, bij uitzondering 25 ton. De meeste spoorstaafbreuken komen in de lasch voor en in het bijzonder in het oprijdende einde. De dwarsligger-afstand is in Engeland gewoonlijk 762 mm, bij de lasschen 610 mm. Speciaalstaal (mangaan-, chroom-, silicium-houdend of sorbitisch volgens systeem Sandberg) wordt veel toegepast, doch speciaal op de locale spoorwegen, als de ondergrondsche spoorwegen te Londen.

De Canadian National-spoorweg gebruikt spoorstaven, waarvan de kop volgens het systeem Sandberg is gehard, en constateerde, dat hierbij slechts de helft van het aantal breuken voorkwam van dat bij andere.

De South-African Railway gebruikte rails met een hoog gehalte aan silicium, doch had de ervaring, dat hierdoor meer breuken voorkwamen. De rapporteur beveelt aan om de fabricage-methoden aan de leveranciers over te laten. Gelet op het feit, dat de meeste breuken in de lasschen voorkomen, is er veel belang bij om de lasschen te verbeteren, hoewel anderzijds het aantal breuken percentsgewijze niet zóó groot is, dat er aanleiding zou zijn om groote kosten te besteden aan het verbeteren der lasschen, alléén om het aantal railbreuken te verminderen. Algemeen wordt aan de zwevende lasch de voorkeur gegeven.

Enkele lijnen nemen proeven met nieuwe lasschen, als b.v. de London & North Eastern Railway, die lasschen beproeft, welke een combinatie zijn van zwevende en ondersteunde lasschen, daar de lasch door een brug wordt ondersteund. De resultaten, hiermede bereikt, zijn goed; men kan hier alleen tegen aanvoeren, dat deze lasschen zeer duur zijn. Sommige maatschappijen hebben lasschen van het gepatenteerde type „Joyce" toegepast; dit zijn zeer zware laschplaten, die echter slechts in het midden tegen de spoorstaaf aanliggen, aan de bovenzijde ongeveer over de helft van de laschplaatlengte, beneden iets meer. Er is met deze lasschen nog geen voldoende ondervinding opgedaan. Van „kruipen" van het spoor heeft men in Engeland weinig last. Vermoedelijk is dit te danken aan het stoelensysteem, immers ook op onze spoorwegen doet het lastige verschijnsel van het kruipen zich bij stoelenspoor nagenoeg niet voor.

De Zuid-Afrikaansche spoorwegen gebruiken spoorstaven van het Vignoles-profiel op gegoten ijzeren stoelen, dus in den geest als de Nederlandsche Spoorwegen; de bevestiging geschiedt evenwel niet met klemmen, doch met ijzeren wiggen tusschen stoel en railvoet. Volgens de bepalingen van de British Engineering Standards Association zijn de laschplaten 457 mm lang en bevestigd met 4 bouten. Om den gebruiksduur der laschplaten te verlengen worden veelal vulplaatjes toegepast; bij enkele maatschappijen worden zwaardere laschplaten bij afgesleten spoorstaven gebruikt.

Er worden op de Engelsche spoorwegen drie soorten van geïsoleerde lasschen gebruikt, t. w.: met fibre isolatieplaten tusschen de spoorstaven en de wat dunnere laschplaten dan gewoonlijk, waarbij de bouten door fibre buisjes en ringen worden geïsoleerd.

Het tweede type is een ondersteunde lasch, waarbij geen doorloopende laschplaat gebruikt wordt, doch de raileinden steunen op geïsoleerd daaraan bevestigde hoekijzers.

Het derde stelsel is de geïsoleerde lasch „Sykes", waarbij aan de raileinden zware zijdelings verbreede gegoten stalen stukken bevestigd worden, die geïsoleerd aan elkaar worden verbonden.

Bij Vignoles-profielen wordt o. a. de geïsoleerde lasch type Weber gebruikt, die thans ook op de Nederlandsche Spoorwegen wordt toegepast.

Omtrent de breuken van laschplaten bestaan geen statistieken; het schijnt echter, dat op de goed onderhouden spoorwegen die breuken betrekkelijk zeldzaam zijn. De leeftijd van laschplaten wordt op 15—20 jaar aangegeven.

In de Engelsche koloniën worden nog allerlei verschillende lasschen toegepast, die hier niet alle beschreven kunnen worden.

De twee Fransche rapporteurs constateeren, dat slechts enkele maatschappijen een statistiek van spoorstaafbreuken bijhouden. De overige maatschappijen hebben geen of zeer weinig breuken en maakten daar geen werk van.

Sedert 1 Januari 1923 worden de gegevens betreffende spoorstaafbreuken door de groote Fransche maatschappijen volgens een algemeen uniform programma opgesteld en verzameld; deze zijn echter nog over te korten tijd opgenomen.

De oorzaken der spoorstaafbreuken worden toegeschreven aan:

a. ondoelmatige bewerking der ingots, waardoor in het metaal nà de walsing holten of segregaties aanwezig zijn;

b. het voorkomen van onzuiverheden in het metaal, die den samenhang van het materiaal bederven, waardoor onder den invloed van schokken barstjes kunnen ontstaan;

c. plaatselijke fouten, als plooien in het metaal door het walsen, beschadigingen door het koud richten, enz., die scheuren kunnen veroorzaken, wanneer de spoorstaaf wordt blootgesteld aan de spanningen door het er over rijden der treinen;

d. de vorming, onder den invloed van het remmen en het doorslaan van wielen, van oppervlakkige barstjes, die tot scheuren kunnen leiden;

e. groote broosheid van het materiaal der spoorstaven.

De bij de verschillende maatschappijen toegelaten afslijting is zeer verschillend en loopt tot 20 mm voor spoorstaven van 48 kg per m.

Omtrent den invloed van de elasticiteit van baan en ballast geven de Fransche spoorwegen weinig inlichting. De spoorstaven zijn in Frankrijk algemeen onder een helling van 1 : 20

(13) Bulletin Mei 1925 blz. 1873.
(14) » April » » 1457.
(15) » » » » 1621.
(16) » » » » 1735.
(17) » Juni » » 2305.

Digitized by Google

of 1 :-17 geplaatst; omtrent de verticale plaatsing op enkele proefvlakken bestaan nog geen ervaringen. Alle maatschappijen zijn het er over eens, dat een groot aantal dwarsliggers de ligging van het spoor verbetert en dat daardoor minder van de spoorstaven gevergd wordt, waardoor de kans op breuk vermindert. De „Nord" legt op de hoofdlijnen thans 1666 dwarsliggers op 1 km, d. i. een dwarsliggerafstand van 60 cm.

Door sommige maatschappijen is waargenomen, dat in tunnels door het roesten der spoorstaven meer breuken voorkomen dan elders. In het algemeen is geconstateerd, dat de breuken meer door de boutgaten voorkomen dan daarbuiten; hoewel sommige maatschappijen verklaren, dat de boutgaten geen invloed kunnen hebben, omdat zij bij de neutrale vezel liggen, zijn de ervaringen van anderen dus daarmede in strijd.

Ook in Frankrijk komt naar verhouding een groot aantal breuken bij de lasschen voor; hoewel de eene maatschappij deze, de andere die laschconstructie verkiest, is niet met zekerheid uit te maken, dat bepaalde laschconstructies meer of minder aanleiding tot spoorstaafbreuken geven. Slechts enkele maatschappijen in Frankrijk hebben gebruik gemaakt van spoorstaven van speciaalstaal. De „Est", de „Paris-Orléans" en de „P. L. M." hebben sorbitische rails met siliciumgehalte toegepast. De „Est" heeft van 1916 tot 1921 drie breuken gehad in 800 spoorstaven; de anderen hebben geen aanteekeningen daaromtrent. Titaanstalen spoorstaven zijn gebruikt door de „Est", doch gegevens omtrent de resultaten ontbreken. Mangaanstaal is gebruikt door de „P. O." en de „Nord" voor kruisstukken. Spoorstaven met geharden kop zijn toegepast door de „P. O." en de „Nord", maar nog te kort om resultaten te kunnen aangeven.

Wat betreft de voorschriften omtrent de vervaardiging der spoorstaven, hebben de groote Fransche maatschappijen thans een gemeenschappelijk Cahier de Charges, hetwelk naar behoefte wordt aangevuld. De „Midi" en de „P. L. M." wenschen den verloren kop van de ingots te bepalen op 12 pCt. De verschillende maatschappijen zouden wenschen te verbieden:

het recarbureeren, door middel van cokes of anthraciet;

het gebruik van aluminium om het staalbad te kalmeeren tijdens het uitgieten;

het afsnijden en opnieuw verhitten der ingots wegens onvoldoend vermogen der walsstraten;

het opnieuw verhitten der ingots zonder bepaalde voorzorgen;

het walsen der spoorstaven op een te hooge temperatuur;

het koud richten door walsmachines;

het te snel afkoelen der spoorstaven na het walsen.

De rapporteur beveelt tenslotte aan in zijn conclusie: het doen van nauwkeurige onderzoekingen naar de oorzaak van iedere spoorstaafbreuk en samenwerking tusschen de walswerken en de vertegenwoordigers der maatschappijen om tot een volledige kennis van de oorzaken der spoorstaafbreuken te geraken.

Wat de lasschen betreft, blijkt dat in Frankrijk de algemeen gebruikte lasch is de gewone zwevende lasch, gelegen midden tusschen de laschdwarsliggers en verbonden met zware laschplaten, die niet dragen. De lasschen zijn niet verspringend en de lengte der spoorstaven bedraagt 18 of 22 m. De lasch is vrij te houden van alle middelen om het kruipen der spoorstaven tegen te gaan. Van de laschtypen, die van het gewone afwijken, zijn te vermelden:

de lasschen, waarbij de laschplaten zoodanig gevormd zijn, dat zij tevens als brug dienen, waarop de spoorstaafeinden rusten;

de lasschen, waarbij de laschdwarsliggers nagenoeg tegen elkaar aanliggen;

de lasschen, waarbij het boren van gaten in de spoorstaafeinden vermeden wordt.

Deze typen van lasschen zijn nog te kort in gebruik om er een oordeel over te vellen, hoewel de voorloopige resultaten bevredigend zijn.

Als geïsoleerde lasch wordt in het algemeen de gewone lasch met houten laschblokken gebruikt, hoewel ook de lasch met de fibre-isolatie, zoowel als de Weber-lasch en de lasch met zijdelings versterkte laschstukken toepassing vinden.

De Amerikaansche rapporteur verdeelt de defecte spoorstaven in „spoorstaven met gebreken" en „gebroken spoorstaven". Ook de spoorstaven met gebreken moeten zoo spoedig mogelijk uit de hoofdsporen worden verwijderd. Van de gebroken spoorstaven wordt een zeer uitvoerig rapport ingeleverd, dat alle gegevens bevat omtrent de afmetingen, den leeftijd, enz., van den spoorstaaf en omtrent den aard van de breuk. Deze gegevens zijn gesteld in de terminologie van het wegpersoneel; daarna wordt er een nauwkeurig onderzoek naar het materiaal van de gebroken spoorstaaf ingesteld.

Een grafische voorstelling, afgedrukt in het rapport, geeft aan, dat van 1908 tot 1914 het aantal spoorstaafbreuken regelmatig is teruggeloopen; daarna is dit aantal weder eenigszins gestegen, doch na 1918 weer belangrijk verminderd. De oorzaken van de breuken worden dan verdeeld in die:

tengevolge van de omstandigheden van het gebruik en die tengevolge van gebreken in de spoorstaven.

Onder de eerste groep worden gerangschikt en nader beschouwd:

de invloed van den leeftijd;

de invloed van de slijtage;

de elasticiteit van de baan;

de invloed van den stand der spoorstaven (al of niet in helling);

de invloed van den afstand der dwarsliggers;

de invloed van de oxydatie;

de invloed van de plaatsing der boutgaten;

de breuken bij de lasschen;

de breuken in het afrijdende onderscheidenlijk oprijdende spoorstaafeinde.

De invloed van den leeftijd is moeilijk vast te stellen; de slijtage speelt volgens den rapporteur geen groote rol, omdat de spoorstaven uit de hoofdsporen verwijderd worden, voordat de slijtage zoodanig is, dat door de vermindering van de doorsnede breuk zou kunnen optreden. De slijtage tracht men overigens tegen te gaan door het gebruik van speciaalstaal, t. w.: chroom-nikkel of mangaanstaal.

De elasticiteit van de baan wordt als een zeer belangrijke factor t. z. v. railbreuken aangezien; de elasticiteit van de baan moet zoo gering mogelijk zijn, de schokken en stooten moeten worden opgenomen door de elasticiteit van de veeren der voertuigen. Men heeft proeven genomen om het ballastbed te vervangen door beton, evenwel met slechte resultaten wegens de elasticiteit van den ondergrond. Uitvoerige beschouwingen worden gewijd aan de helling van de spoorstaven. Zooals men weet, worden deze in Amerika meestal verticaal geplaatst. Sommige maatschappijen hebben proeven genomen met het hellend plaatsen der spoorstaven, en die dit gedaan hebben, zijn van oordeel, dat hierdoor het aantal spoorstaafbreuken verminderd wordt. De stand van de spoorstaven vormt een onderwerp van studie van een speciale commissie van de American Railway Association en de American Society of civil engineers, en één maatschappij heeft uitvoerige proeven genomen en spreekt zich in tien nader gemotiveerde punten vóór het in helling plaatsen van de spoorstaven uit (Ik moge er hier aan herinneren, dat deze kwestie ook in de Bovenbouwnormalisatie-commissie van de Duitsche Rijksspoorwegmaatschappij grondig is bestudeerd en dat deze tot behoud van de helling in de spoorstaven besloot).

Hoewel in het algemeen moet worden gezegd, dat de soliditeit van het spoor in groote mate afhankelijk is van het aantal dwarsliggers, kan niet geconstateerd worden, dat het aantal spoorstaafbreuken in verhouding tot de vermindering van den dwarsliggerafstand afneemt.

Oxydatie van de spoorstaven vindt plaats in tunnels en op spoorwegen, waar uit vrieswagens zout water op de spoorstaven lekt; de doorsnede der spoorstaven kan hierdoor belangrijk verminderd worden.

De boutgaten mogen noch te dicht bij, noch te ver van de uiteinden der spoorstaven zijn aangebracht; de juiste afstand moet door de ervaring gevonden worden. De American Railway Association beveelt den afstand van 67.5 mm van het uiteinde der spoorstaaf en een onderlingen afstand der boutgaten van 139.7 mm aan. De middellijn der boutgaten is bij spoorstaven van 64 kg per m 30.2 mm.

De meeste spoorstaafbreuken komen bij de lasschen voor; de staat van onderhoud van het spoor speelt hierin een voorname rol. In het algemeen komen meer breuken voor in het oprijdende dan in het afrijdende spoorstaafeinde, hetgeen wel te verklaren is.

Resumeerende kan men constateeren, dat de breuken, verband houdende met het gebruik der spoorstaven in hoofdzaak te wijten zijn aan een onvoldoend vaste baan en ballastbed en aan onvoldoend onderhoud.

Wat betreft de breuken tengevolge van gebreken in de spoorstaven, merkt de rapporteur op, dat de toenemende asgewichten de bovenbouw-ingenieurs gedwongen hebben om niet alleen zwaardere railprofielen, maar ook beter materiaal

Digitized by Google

toe te passen. In 1862 deed de Pennsylvania-Railroad een proefbestelling van 400 ton stalen spoorstaven. Den 8en Januari 1873 benoemde de American Society of Civil Engineers een commissie om een studie te maken van de afmetingen, de wijze van vervaardiging, de beproeving, den weerstand tegen afslijting der spoorstaven en van de voordeelen verkregen door het gebruik van stalen rails. Een der leden dier commissie, O. Chamste, kwam tot de conclusie, dat men stalen rails moet gebruiken, wanneer de raddruk grooter is dan 5000 kg. Bij de tegenwoordige raddrukken wordt feitelijk de elasticiteitsgrens van het materiaal in den railkop op het punt van aanraking herhaaldelijk overschreden. Whittemore heeft uitgerekend, dat om dit te voorkomen de wielen der locomotieven een doorsnede van 5.20 m zouden moeten hebben. De afronding van den railkop is voor den contactdruk van belang; hiervoor wordt een straal van 305 mm aanbevolen. Op het weerstandsvermogen der spoorstaven zijn verder de chemische samenstelling en de wijze van behandeling tijdens de fabricage van invloed. Het is niet gebleken, dat spoorstaven met een hoog koolstofgehalte een grooteren weerstand tegen afslijting hadden. De chemische samenstelling moet volgens de American Railway Association voor spoorstaven van 34.72 kg tot 41.67 kg per m bedragen:

koolstof	0.53 tot 0.68 pCt.
phosphor hoogstens .	0.04 pCt.
mangaan.	0.60 tot 0.90 pCt.
silicium minstens . .	0.20 pCt.;

voor spoorstaven van zwaarder profiel wordt een hooger koolstofgehalte voorgeschreven, b.v. voor 55.06 kg per m en daarboven 0.67 tot 0.80 pCt.

Gietgallen en segregatie vormen natuurlijk het grootste gevaar voor fouten, die tot railbreuken kunnen leiden. Silicium vermindert segregatie, doch kan leiden tot meer gietgallen, evenwel stappen de voorstanders van silicium over dit bezwaar heen, omdat het staal rekbaarder wordt. Voorgeschreven wordt, dat dagelijks chemische analyses door den fabrikant moeten worden gemaakt en aan den keuringsambtenaar ingeleverd. Een maatschappij richtte een rijtuig in tot chemisch laboratorium met alle benoodigdheden voor het onderzoek van het materiaal en laat daarin door haar eigen ambtenaren de analyses uitvoeren.

Aan de opervlakte van den railkop, op het loopvlak vormen zich scheurtjes in dwarsrichting, als gevolg van de overbelasting van het aanrakingspunt. Er kan niet genoeg aandacht op gevestigd worden, dat het probleem der spoorstaven berust op de omstandigheden, die zich aan het loopvlak voordoen.

Het geheele vraagstuk van het weerstandsvermogen der spoorstaven wordt beheerscht door het vermogen van het staal om de geconcentreerde lasten op den railkop te weerstaan. Naast de samenstelling van het materiaal, is ook het spoorstaafprofiel van groot belang. Van 1873 tot 1893 is in Amerika de vraag omtrent het beste railprofiel in studie geweest, waarop een periode van waarneming volgde, die tot 1899 duurde, waarop weder een nieuwe periode van activiteit in het zoeken naar verbeterde en verzwaarde profielen volgde. Het rapport geeft de teekeningen van een groot aantal railprofielen, van 74.41 kg per m (150 pond per yard) af. Deze spoorstaaf is 19.5 cm hoog en heeft een voetbreedte van 17 cm. Of het gebruik van zulke zware spoorstaven voordeelig is, hangt af van:

a. het voorkomen van meer of minder gebreken;

b. den levensduur der rails;

c. de kosten van het onderhoud.

Het is gebleken, dat in rails van 100 pond per yard 2 à 2½ maal zooveel gebreken voorkomen als in die van 130 pond per yard. De levensduur van rails van 130 pond is gebleken 20 à 30 pCt. hooger te zijn dan die van rails van 100 pond per yard. Het onderhoud der sporen met zware spoorstaven wordt eveneens geschat 20 à 30 pCt. minder te zijn dan dat van sporen met lichtere spoorstaven; het komt wel niet altijd tot uiting in minder personeel, maar dan toch in elk geval in een beteren toestand van den weg. Er zijn overigens verschillende maatschappijen, waarbij een spoorstaaf van 100 pond per yard (49.61 kg per m) beslist onvoldoende zou zijn. De verzwaring van het profiel heeft echter geen voldoende resultaat, wanneer niet tevens het materiaal verbeterd wordt. Proeven zijn genomen met chroom-nikkelstaal, met mangaanstaal, doch met geen afdoend resultaat. De proeven met sorbitische rails, volgens Sandberg, zijn nog niet van voldoend langen duur om een definitief resultaat te kunnen opleveren. Volgens den rapporteur hebben 25 jaren, besteed aan het verbeteren der voorschriften, niet het gewenschte resultaat gebracht. Verschillende wijzigingen zijn aangebracht, maar de groote volmaking, die den weerstand en de rekbaarheid van het materiaal in de gewenschte verhoudingen moet brengen, is niet bereikt geworden.

Alle Amerikaansche spoorwegen gebruiken hoeklaschplaten; de vorm dezer laschplaten is zeer verschillend, van een groot aantal laschconstructies worden teekeningen gegeven. Het valt daarbij op, dat de Amerikaansche laschplaten meestal met een zeer breed vlak tegen den geheelen bovenkant van den voet van de spoorstaven aanliggen. Het aanrakingsvlak boven is dus veel geringer dan onder, waartegen is aan te voeren, dat door meerdere slijtage boven, de laschplaten op den duur scheef moeten gaan zitten. Dit schijnt echter in de practijk geen bezwaar op te leveren. De helling der aanrakingsvlakken is in Amerika algemeen 1 : 4. De lengte der spoorstaven bedraagt algemeen 33 voet = 10.06 m, de lasschen zijn verbonden met 6 bouten, die om en om met de moeren binnen of buiten worden aangebracht. Er wordt wel over gedacht de lengte der spoorstaven te vergrooten; bezwaar hiertegen zijn echter de hoogere prijs door de walswerken verlangd en de moeilijkheden bij het transport en het verwerken. Het is te begrijpen, dat deze bij spoorstaven van 64 en 74 kg per m niet gering worden. Algemeen worden in Amerika de lasschen verspringend gelegd. De geïsoleerde lasschen worden meestal gemaakt door het tusschen de verbindingsdeelen inleggen van fibreplaten, buizen en ringen, ook worden de Weber-lasch (met dragend hoekprofiel) en de Keystone-lasch toegepast. Sommige maatschappijen smeren de lasschen tweemaal per jaar met zware olie. De laschplaten worden uitsluitend uit Martin-staal vervaardigd.

Het laatste rapport behandelt de overige landen. Bij de meeste spoorwegen worden aanteekeningen gehouden van den aard der railbreuken en wordt naar de oorzaken dezer breuken een onderzoek ingesteld. Het zou aanbeveling verdienen, indien bij alle maatschappijen overeenkomstige formulieren werden ingevuld betreffende de spoorstaafbreuken. Thans is een vergelijking door het groote verschil in gegevens uiterst moeilijk. Men zou dan overeenstemming moeten krijgen over een duidelijke classificatie der spoorstaafbreuken.

De Zuid-Mandschoerijsche Spoorweg verdeelt de breuken in:

1°. Breuk in den kop:
   a. wegvloeien van het metaal;
   b. verbrijzeling van den kop;
   c. scheuren van den kop.
2°. Breuk in het lijf.
3°. Breuk van den voet.
4°. Gebroken spoorstaven:
   a. dwarsscheuren;
   b. dwarsbreuk.
5°. Beschadigde spoorstaven.

De breuken in den kop zijn meer dan 50 pCt. van het totaal; de meeste zijn scheuren in den kop, daarna komen de gevallen van wegvloeien van het metaal. Vervolgens komen de gebroken rails, die meestal beperkt blijven tot scheuren, die langzamerhand verder gaan; verder de breuken in den voet, die meestal beginnen bij den overgang van lijf op voet. Het minst komen breuken in het lijf voor.

De Zweedsche spoorwegen rapporteeren het grootste aantal railbreuken in den winter, wel 80 à 90 pCt. van het totaal. De Zuid-Mandschoerijsche spoorweg geeft daarentegen op, dat de meeste spoorstaven breken gedurende den dooi nà de vorst, wanneer de ballast in een slechten, ongelijken toestand verkeert en daardoor het spoor veel te lijden heeft; een opvatting, die wij zouden kunnen deelen.

De leeftijd heeft naar het oordeel van den rapporteur invloed op de hoedanigheid van het spoorstaafmateriaal. Anderzijds komen in den eersten tijd na het in gebruik nemen der spoorstaven de meeste railbreuken voor, omdat dan de gebreken aan den dag komen.

De overgroote meerderheid der spoorwegen plaatsen de spoorstaven onder een helling van 1 : 20 en kunnen niet oordeelen over den invloed daarvan op de spoorstaafbreuken, omdat zij van den verticalen stand geen ervaring hebben. De hellingen kunnen naar het oordeel van de meerderheid geen invloed hebben op de spoorstaafbreuken. Vermindering van den dwarsliggerafstand moet van gunstigen invloed op de spoorstaafbreuken zijn. De oxydatie in tunnels heeft een spoe-

Digitized by Google

diger vernieuwing der spoorstaven tengevolge. Per eenheid van lengte komen overal de meeste breuken bij de lasschen voor.

De chemische samenstelling is zeer verschillend; de meeste maatschappijen schrijven echter geen chemische samenstelling voor en laten dit over aan de walswerken, die moeten zorg dragen aan de mechanische proeven te voldoen. Het voorschrijven van een minimum silicium-gehalte schijnt van den laatsten tijd te zijn. De Belgische Staat heeft een minimum van 0.20 pCt. voorgeschreven, doch is thans teruggekomen op 0.12 pCt. Si.

De segregatie is de meest voorkomende oorzaak van spoorstaafbreuken; deze is alleen te voorkomen door voldoende afsnijding van den ingot; het is onmogelijk om hiervoor een bepaalde maat voor te schrijven; dit moet aan den fabrikant worden overgelaten, maar de keuringsambtenaar moet absoluut alle spoorstaven weigeren, waarin segregatie voorkomt. Deze is te herkennen door polijsten en beitsen van doorsneden.

Slechts enkele maatschappijen hebben spoorstaven van speciaalstaal beproefd. Vóór den oorlog had de Belgische Staat proefvakken aangelegd met sorbitische spoorstaven, titaanstalen spoorstaven en met spoorstaven van electrostaal. De oorlog heeft verhinderd om de proefvakken nauwkeurig waar te nemen en daar conclusies uit te trekken. De spoorweg Madrid—Saragossa en Alicante heeft ook proeven genomen met sorbitische rails, maar kan geen resultaten geven. De Spaansche „Nord" heeft zeer uiteenloopende resultaten met sorbitische spoorstaven en is van oordeel, dat de voordeelen niet de meerdere kosten rechtvaardigen. Het schijnt wel, dat spoorstaven van speciaalstaal in bijzondere gevallen voor bovenbouwonderdeelen in zeer drukke baanvakken, enz., van voordeel kunnen zijn, doch dat algemeene toepassing niet te verwachten is.

Wat de lasschen betreft, blijkt de gewone hoeklaschplaat met vier laschbouten het meest toegepast te worden. Het rapport geeft verder de beschrijving en teekening van eenige bijzondere lasschen, b.v. de Belgische voering-lasch, een lasch met een dragend hoekijzer, in den geest van de Amerikaansche, geïsoleerde Weber-lasch; verder de lasch type Vermeulen der Nederlandsche Spoorwegen; de Haarman-lasch met dragende laschplaten van de Nederlandsch-Indische Staatsspoorwegen; een lasch met draagplaat van de Italiaansche Spoorwegen en ten slotte eenige geïsoleerde lasschen, die geen nieuwe gezichtspunten openen.

Het gebruik van laschplaten, die aan de buitenzijde van de spoorstaaf zoo hoog zijn, dat het wiel hierop bij den overgang van de eene spoorstaaf op de andere raakt, heeft niet voldaan, omdat ingesleten wielbanden daarop te sterk stooten. De helling van de draagvlakken der laschplaten is zeer uiteenloopend, doch in het algemeen 1 : 4. De meeste spoorwegen stellen prijs op uitgloeien der laschplaten; de meeste schrijven daarbij de temperatuur niet voor. Sommige spoorwegen, zooals Italië en Zuid-Mandschoerije, schrijven harden in olie voor, nà een verhitting op 810 tot 850°. Het gebruik van speciaalstaal voor laschplaten komt niet voor. Middelen tegen het terugloopen van moeren zijn talrijk; het meest worden gebruikt veerringen, die echter van een bijzonder goede kwaliteit moeten zijn vervaardigd.

De speciale rapporteur over dit onderwerp gaf in de zitting van het congres een kort overzicht van de verschillende rapporten. Hij wees er op, dat de fouten in de rails in hoofdzaak zijn te wijten aan segregatie en aan krimpscheuren en dat verder breuken te wijten zijn aan te groote broosheid en aan dwarsscheurtjes in den kop, tengevolge van de verbrijzeling van het materiaal door te grooten plaatselijken druk, en wijst hieromtrent op een belangrijk artikel in de *Revue de Métallurgique* van Mei 1925.

Willem (België) vestigt de aandacht op een nagekomen nota van Japan omtrent een toestel berustende op magnetische inductie voor het onderzoek van railmateriaal en de gelegenheid gevende om door de verschillen in magnetische inductie de fouten in de rails op te sporen, zelfs aan in het spoor gelegen rails. In enkele minuten kan een spoorstaaf onderzocht worden.

Voorgesteld werd om voor alle landen gelijke statistieken wegens railbreuken op te maken en deze te verzamelen.

Na uitvoerige algemeene beschouwingen van verschillende sprekers over de oorzaken van railbreuken, waarbij vooral de ovale zilverachtige vlek in de breuk ter sprake kwam en waarbij wordt geconstateerd, dat men tegelijk het railprofiel dient te vergrooten en tevens de hardheid moet opvoeren, doch voorzichting moet zijn met een te groot koolstofgehalte, worden de conclusies in behandeling genomen, welke na verschillende wijzigingen door de vergadering aangebracht, werden vastgesteld als volgt:

Railbreuken.

1°. Het onderzoek van de inlichtingen ten opzichte der railbreuken door de verschillende spoorwegadministratiën verschaft, is zeer bemoeilijkt en de vergelijking is onmogelijk door het feit, dat de statistieken zijn opgezet volgens regelen, die voor iedere administratie verschillend zijn. Het ware gewenscht, dat, wat dit betreft, algemeene regelen werden toegepast, zooals b.v. de onderstaande:

A. Definitie van breuk; men zou als „gebroken" moeten beschouwen iedere spoorstaaf, verdeeld in twee of meer stukken of waarvan een deel ontbreekt in het rijvlak.

B. Indeeling der breuken naar het gewicht der spoorstaven per eenheid van lengte; er waren twee rubrieken aan te nemen, de eene omvattende de zware spoorstaven van een gewicht van 42.5 kg of meer per m, de andere de lichte spoorstaven van minder dan 42.5 kg per m.

C. Indeeling der breuken naar den leeftijd der spoorstaven; men deele de spoorstaven in in groepen van minder dan 5 jaar oud, van 5—10 jaar, van 10—15 jaar, van 15—20 jaar en van meer dan 20 jaar oud.

D. Indexcijfer der breuken; hieronder is te verstaan het totaal aantal spoorstaafbreuken zonder aanduiding van leeftijd of gewicht voor elk net per 10 millioen treinkilometers.

E. De inlichtingen zullen worden opgemaakt volgens een vast model en voor den 31en Maart van ieder jaar worden verstrekt aan de „Commission permanente", die deze zal samenvoegen en gemeenschappelijk bekend maken.

2°. Het is wenschelijk, dat de spoorwegdirecties, met het oog op een grondige studie van de kwestie, de breuken in iedere rubriek „zware spoorstaven" en „lichte spoorstaven" zoodanig indeelen, dat tenminste de volgende gegevens worden verstrekt:

A. Percentage der breuken in de lasschen (d. w. z. in het gedeelte door de laschplaten bedekt) en idem buiten de lasschen.

B. Percentage der breuken naar den aard van het breukvlak:

a. versche breuk:

1. met ovale zilverachtige vlek;
2. zonder ovale zilverachtige vlek;

b. breuk met gedeeltelijk oud, sterk geoxydeerd gedeelte, zich uitstrekkende tot aan den buitenkant van den voet of van den kop:

1. het geoxydeerde gedeelte in den voet;
2. het geoxydeerde gedeelte in den kop;

c. breuk met oud geoxydeerde gedeelte, niet doorloopende tot de buitenzijde van den voet of den kop.

3°. Het is wenschelijk, dat de spoorwegdirecties de noodige maatregelen nemen, hetzij door eigen middelen, hetzij in samenwerking met de staalwerken, om te komen tot een onderzoek van de oorzaken van spoorstaafbreuken. In het bijzonder verdient het aanbeveling om een studie te maken van de dwarsscheuren in het inwendige van het materiaal, het gebrek veelal aangeduid door de benaming „ovale zilverachtige vlek" en waarvan de oorzaak niet bekend is.

4°. De segregatie, aangetroffen in het materiaal van de meeste gebroken spoorstaven, schijnt in de meeste gevallen de aanleidende oorzaak te zijn van de spoorstaafbreuken; de aandacht der metallurgen moet dus gevestigd worden op de noodzakelijkheid om te streven naar de totale opheffing van de segregatie van het materiaal, en er is aanleiding om maatregelen te nemen, tegen de segregatie door passende voorschriften in de bestekken. Hierbij zij aangeteekend, dat de segregatie sterker optreedt sedert het gebruik van ingots van grooter afmetingen. Het gewicht der ingots, dat vroeger niet grooter was dan 800 kg, bereikt thans 6 ton en gaat zelfs daarboven. In de ingots van 800 kg werd het metaal spoedig vast en was er daardoor geen tijd tot het vormen van afscheidingen; bij de ingots van groote afmetingen is het niet hetzelfde geval; het metaal wordt langzaam vast en de afscheiding zal des te sterker optreden, naarmate het metaal bij hooger temperatuur gegoten is. Men zou er toe moeten komen het metaal uit te gieten op een temperatuur, zoo dicht mogelijk bij die van het vast worden. Deze zaak is bij de metallurgen zeer goed bekend,

Digitized by Google

die al hun krachten aan dit punt zullen moeten blijven wijden.

5°. De macrografische proefnemingen vergemakkelijken het onderzoek naar segregatie; het is wenschelijk de toepassing dezer proefnemingen uit te breiden en ze te verbeteren ten einde daarvan een doelmatige wijze van keuring der spoorstaven te maken. Dezelfde wensch kan geuit worden ten opzichte van slagproeven.

6°. Warmtebehandeling der spoorstaven schijnt de kwaliteit van het metaal te verbeteren en de broosheid te verminderen. Het zou van belang zijn om proefnemingen met spoorstaven, die een zoodanige behandeling hebben ondergaan, voort te zetten, daar deze in de Vereenigde Staten en in Frankrijk bemoedigende resultaten hebben gegeven.

7°. Onder de bij-oorzaken van railbreuken moeten in de eerste plaats gerekend worden: de schokken, die voorkomen bij de lasschen onder den invloed van de daarover rollende lasten. Wat dit betreft verdient het aanbeveling:

A. om de lengte der spoorstaven te vergrooten teneinde het aantal lasschen te verminderen;

B. anderzijds de inrichting der lasschen te verbeteren, teneinde de schokken bij het daarover rijden der wielen weg te nemen of te verminderen;

C. het schijnt mogelijk om het ontstaan van railbreuken tot zekere hoogte te voorkomen door het spoor met de grootste zorg te onderhouden en door op het materiaal, waaruit het is samengesteld, een nauwlettend toezicht uit te oefenen, dat tot gevolg zal hebben, dat het mogelijk zal zijn om de spoorstaven uit het spoor te verwijderen, zoodra zij merkbare gebreken vertoonen, die tot breuk kunnen leiden.

Raillasschen.

1°. De lasschen, zooals zij thans worden uitgevoerd, zijn het zwakste deel van het spoor, en het is aan te bevelen om de pogingen om deze te verbeteren voort te zetten, waarbij in het oog te houden is, dat zij moeten bestaan uit weinig onderdeelen, die zoo eenvoudig mogelijk moeten zijn en dat zij niet duur mogen zijn in aanschaffing en gemakkelijk moeten zijn aan te brengen en goedkoop te onderhouden.

2°. Het is van belang om proeven te nemen, tegelijkertijd op alle netten met een zeker aantal types van lasschen, waarvan te verwachten is, dat zij zullen voldoen, in het bijzonder:

a. bruglasschen, waarbij de uiteinden der spoorstaven rusten op een metalen stuk, dat een brug vormt tusschen lasch-dwarsliggers;

b. ondersteunde lasschen, waarbij de lasch-dwarsliggers zoo ver naar elkaar toe gebracht zijn, dat zij elkander raken;

c. lasschen, waarbij geen doorboring van de spoorstaafeinden plaats vindt.

3°. De aandacht van de bovenbouw-deskundigen wordt in het bijzonder gevestigd op het groote belang, dat verbonden zou zijn aan het in gebruik stellen van een stelsel raillasschen, waarbij geen doorboring van de spoorstaafeinden plaats vindt en dat een groot deel van de meest voorkomende railbreuken zou doen verdwijnen.

4°. De inrichtingen, bestemd om het kruipen der spoorstaven tegen te gaan, moeten worden aangebracht onafhankelijk van de lasschen.

5°. De normale lengte der spoorstaven moet zooveel mogelijk vergroot worden, teneinde het aantal lasschen te verminderen.

6°. Het jaarlijks smeren der laschplaten schijnt aanbevelenswaardig. Dit moet geschieden door het losnemen van de lasschen, hetgeen het onderzoek van de spoorstaafeinden en van de laschplaten vergemakkelijkt.

7°. Het is van belang om voor het vervaardigen van de laschplaten een materiaal te gebruiken, vrij van segregatie en andere gebreken.

8°. Het uitgloeien van laschplaten is aan te bevelen; het doet abnormale broosheid verdwijnen.

9°. Het verbeteren van oude laschplaten door warm oppersen schijnt aanbevelenswaardig, aangezien het voordeelig is.

Vraag 3. Rangeerstations.

Uitgebrachte rapporten:

(18) No. 1 van W. Simon Thomas, voor alle landen, behalve Amerika, België, Frankrijk, Engeland en Koloniën.

(18) Bulletin Oct. 1924 blz. 717.

(19) No. 2 van Samuel T. Wagner, voor Amerika.
(20) No. 3 van R. H. Nicholls, voor Engeland en Koloniën.
(21) No. 4 van Moutier & Pellarin, voor Frankrijk en België.
(22) Eindrapport van W. Simon Thomas.

Rangeerstations en emplacementen voor het samenstellen van goederentreinen.

Inrichting en organisatie.

De rapporten over dit onderwerp zijn uitgebreid en bevatten een groot aantal gegevens. Alle rapporteurs zijn doordrongen van het belang van goede rangeerstations voor den spoorwegdienst, daar zij de wagencirculatie merkbaar kunnen versnellen en de exploitatiekosten kunnen verminderen. Het blijkt, dat voor de rangeerbewegingen op alle rangeerstations van eenig belang gebruik gemaakt wordt van de zwaartekracht en wel gewoonlijk door middel van een rangeerheuvel. Emplacementen in doorgaande helling komen slechts weinig voor, daar dit voornamelijk afhankelijk is van de terreinsgesteldheid.

Emplacementen voor wagencirculatie in één richting worden veel meer aangetroffen dan die voor twee richtingen, welke beduidend kostbaarder zijn.

In het algemeen blijken de emplacementen te bestaan uit een ontvangst-sporenbundel, een verdeelbundel en een groep vertreksporen. De lengte dezer sporen wordt bepaald door de — gewoonlijk in ieder land verschillende — max. lengte der treinen; het aantal is afhankelijk van de intensiteit van het verkeer.

Het rendement van een rangeerstation wordt in de eerste plaats bepaald door de capaciteit van het verdeelpunt, hetgeen vooral uitkomt bij stations, waar dagelijks een groot aantal wagens moet circuleeren.

De onderzoekingen van de laatste jaren hebben het mogelijk gemaakt een nauwkeurige berekening te maken van de hoogte en helling van den rangeerheuvel, noodig om de wagens aan den voet een voldoende snelheid en onderlinge tusschenruimte te geven. Wordt de snelheid te groot, dan moet deze verminderd worden, waartoe op het vasteland van Europa algemeen de remschoen gebruikt wordt; in Engeland gebruikt men de hefboomrem, die bij de meeste wagens aan iedere langszijde zit, terwijl in Amerika, het land van de wagens van groot draagvermogen, ieder dezer wagens door een geleider wordt bediend. In den laatsten tijd beschikt men echter op de rangeeremplacementen over een automatisch werkende tegenwichtsrem, die voor de toekomst veel belooft.

Van veel belang zijn, behalve de bediening van het verdeelpunt, de organisatie van de werkzaamheden, die aan het uitrangeeren van de treinen voorafgaan, en de signaal-inrichting, waarvan allerlei verschillende stelsels toepassing vinden. De inrichting van het begin van den verdeelspoorbundel is eveneens van veel belang. De gevaarzône wordt algemeen zoo kort mogelijk gemaakt; centrale wisselbediening verdient de voorkeur; electro-automatische omzetting van de wissels schijnt in de toekomst weer te zullen worden toegepast.

Alle rapporten stellen het groote belang in het licht van de verbindingssporen tusschen de verschillende rangeergroepen. Het aantal daarvan moet voldoende zijn en de ligging moet zoo zorgvuldig mogelijk worden bepaald, vooral ten opzichte van de locomotiefloods, teneinde de rangeerbewegingen niet te belemmeren. De weegbrug wordt in Amerika als regel aangetroffen op de helling van het verdeelpunt, terwijl deze in Europa gewoonlijk ter zijde van den rangeerheuvel ligt.

Het nut van een statistiek van de resultaten van het rangeerbedrijf wordt steeds meer erkend.

De eindrapporteur geeft vervolgens een serie stellingen als uitgangspunten voor de algemeene besprekingen in de gecombineerde vergadering van de secties 1 en 3 (Weg en Werken en Exploitatie).

Hierover heeft een discussie plaats, waaraan vooral van Fransche en Belgische zijde levendig wordt deelgenomen.

In het kort zijn de conclusies, waartoe de gecombineerde sectie-vergadering kwam, de volgende:

1°. De stations voor het rangeeren en samenstellen van treinen — bij voorkeur gelegen op verkeersknooppunten —

(19) » Nov. » » 859.
(20) » Jan. 1925 » 1.
(21) » April » » 1235.
(22) » Juni » » 2318.

Digitized by Google

versnellen het verkeer en de wagencirculatie, terwijl zij de capaciteit van de lijnen doen toenemen.

2°. De lengte kan 5 km bedragen. Zij bestaan in het algemeen uit een sporenbundel voor ontvangst van de treinen, een verdeelbundel en vaak een sporenbundel voor samenstelling, enz., benevens een overlaadloods. Dit kan worden aangevuld met een onderhoudsspoor voor wagens, locomotiefdepôt en in voorkomende gevallen met een spoor voor desinfecteeren van wagens.

3°. Met het oog op het gebruik van de zwaartekracht kunnen de sporen worden gelegd, hetzij in doorgaande helling, of op vlak terrein of met een rangeerheuvel; het eerste alleen, indien het terrein in een natuurlijke helling ligt. De mogelijkheid om de richtingssporen door locomotieven te bedienen, indien door ongunstige weersomstandigheden de afloopheuvel niet goed werkt, moet in het oog gehouden worden.

4°. De aanleg van een verdeelemplacement voor iedere vervoersrichting verdient aanbeveling, indien het vervoer in iedere richting afzonderlijk nagenoeg onafhankelijk is van dat in de andere richtingen. Is het aantal wagens per dag minder dan de capaciteit van het verdeelpunt, dan kan met één emplacement worden volstaan.

5°. Er moeten voldoende ontvangstsporen zijn om alle treinen te kunnen laten binnenloopen; de lengte der sporen moet voldoende zijn voor den langsten trein. Bij voorkeur zijn deze sporen aan de bovenzijde van den rangeerheuvel te plaatsen.

6°. De werkzaamheden aan het verdeelen van een trein voorafgaande, moeten met zorg geregeld zijn, opdat zij zoo snel mogelijk verloopen.

7°. Bij het verdeelen van een trein moet de spooraanwijzing aan de wisselwachters duidelijk geschieden, zoowel bij dag, bij nacht, als bij mist.

8°. Bij locomotiefbedrijf moet de verbinding tusschen den rangeermeester en den machinist zoodanig zijn, dat deze de gegeven bevelen dadelijk kan opvolgen.

9°. De rangeerheuvel of de doorgaande helling moeten zoo nauwkeurig mogelijk geconstrueerd worden en zoo gunstig mogelijk gelegen zijn ten opzichte van de heerschende windrichting.

10°. De top van den heuvel moet een straal van minstens 200 m hebben.

11°. De hoogte van den heuvel of de helling moet zoodanig zijn, dat de wagens onder ongunstige omstandigheden het eindpunt bereiken kunnen; de snelheid moet zoodanig zijn, dat ter plaatse van de wissels de wagens voldoende van elkander zijn verwijderd.

12°. De snelheid der wagens moet zoo noodig verminderd kunnen worden; dit geschiedt op verschillende manieren, waaronder genoemd worden remschoenen, al of niet mechanisch; het al of niet automatisch remmen door middel van contra-rails, werkend door het wagengewicht.

13°. De constructie van een rangeerheuvel voor twee op verschillend niveau liggende rangeerterreinen, is alleen dan noodig, als met een heuvel voor één niveau gebouwd met het oog op de ongunstigste omstandigheden, de wagens niet tijdig tot stilstand zijn te krijgen, wanneer de omstandigheden gunstig zijn.

14°. Een afzonderlijk spoor voor een reserve-locomotief, bestemd om de wagens op te stuwen, is soms gewenscht.

15°. De afstand tusschen den top van den rangeerheuvel en den eersten wissel dient zoo kort mogelijk te zijn.

16°. Het verdient aanbeveling de wissels vanuit een centraal punt te doen bedienen.

17°. Het aantal sporen van het verdeelemplacement is afhankelijk van het verkeer; het maximum bedraagt ca. 35 à 40. De lengte is in hoofdzaak afhankelijk van de maximum treinlengte. Bij emplacementen in doorgaande helling moet deze minstens 5 °/₀₀ zijn, teneinde de wagens door de werking van de zwaartekracht in beweging te krijgen.

18°. Het verdient aanbeveling de treinen zoo mogelijk direct van de verdeelsporen te laten vertrekken.

19°. Bij emplacementen in doorgaande helling volgen de verzamelsporenbundels op de verdeelsporen. Bij vlakke emplacementen is het het meest practisch de verzamelsporen terzijde van de verdeelsporen te plaatsen.

20°. Verzamelsporen gelegen in helling vermeerderen de capaciteit van het emplacement.

21°. Het aantal verzamelsporen bedraagt in den regel niet meer dan 12 à 14; een lengte van 200 m is in het algemeen voldoende; het verdient de voorkeur den bundel aan twee zijden toegankelijk te maken.

22°. Het is nuttig op bepaalde plaatsen eenige herstelsporen te leggen.

23°. Vertreksporen dienen om gereed zijnde treinen tot het vertrekuur te laten wachten. Indien op de hoofdlijnen het verkeer in wanorde is, oefenen zij een regelende werking uit.

24°. De vertreksporen zijn soms voorzien van leidingen met gecomprimeerde lucht om de remmen te beproeven.

25°. Op stations, eveneens dienende als inhaalstation voor doorgaand verkeer, verdient het aanbeveling hiervoor speciale sporen te reserveeren.

26°. Van veel belang is het aantal en de ligging van de verbindingssporen tusschen de verschillende emplacementen. Kruisingen à niveau dienen vermeden te worden.

27°. Soms worden speciale sporen voor bagagewagens aangelegd.

28°. Het is voordeelig om rangeermachines gelegenheid te geven ter plaatse, waar zij werken, kolen en water in te nemen.

29°. Indien een weegbrug toegepast wordt, moet deze zoodanig gelegen zijn, dat de gewogen wagens direct over het verdeelpunt kunnen worden gestuwd.

30°. Herstelwerkplaatsen voor rollend materiaal moeten dicht bij rangeeremplacementen zijn gelegen.

31°. In de meeste gevallen zijn overlaadinrichtingen noodig. Op grensstations dienen douane-loodsen met de emplacementen verbonden te worden.

32°. De ligging van het locomotief-depôt en de inrichting voor het dienstklaar maken zijn van zeer veel invloed. De verbindingen tusschen het depôt en de verschillende emplacementen moeten veelvuldig en gemakkelijk zijn.

(*Wordt vervolgd.*)

HET TRANSPORT VAN VASTE STOFFEN IN STROOMEND WATER.

Over bovengenoemd onderwerp hield prof. ir. H. C. P. DE Vos, hoogleeraar aan de Indische Technische Hoogeschool, eenigen tijd geleden een voordracht voor de Afdeeling „Bandoeng" der Koninklijke Natuurkundige Vereeniging. Nader uitgewerkt, is deze voordracht thans opgenomen in *De Waterstaatsingenieur*. Bedoeld artikel is zoo zeer belangrijk en belangwekkend, dat het voorkomt goed te zijn daarop in ruimeren kring de aandacht te vestigen. Het is daarom, dat hier naar die verhandeling verwezen wordt. Ze komt voor in No. 7 van *De Waterstaatsingenieur*, 1925. Vooral oud-ingenieurs van den Indischen Waterstaat zal het aangeduide bijzonder interesseeren.

De schrijver behandelt achtereenvolgens het z.g. sleeptransport en zweeftransport van vaste stoffen in stroomend water en doet hierbij uitkomen, dat een bevredigende theoretische oplossing van het vraagstuk, het transport in kwestie betreffende, nog niet is te geven. Hij dringt dan ook aan op verdere bestudeering van dit vraagstuk, waarbij hij veel heil verwacht van in een waterloopkundig laboratorium op het betrokken gebied te nemen proeven. Geen wonder dus, dat ook de stichting van zulk een laboratorium warm aanbevolen wordt.

Het onderwerpelijke artikel geeft grootendeels weer, wat verschillende buitenlandsche onderzoekers ter zake gepraesteerd hebben, waarnaast in een critische beschouwing over de tot nu toe bereikte resultaten is getreden.

Ten slotte worden formules gegeven ter berekening van de gemiddelde stroomsnelheid $U = C\sqrt{RI}$, waar bij *a.* geen uitschuring en bij *b.* geen opslibbing optreedt. Algemeen gesteld, luiden deze formules: *a.* $U = p\sqrt[3]{C^x}$ en *b.* $U = q\sqrt[3]{R^y C^z}$, waarin p en q coëfficiënten zijn, welker grootte afhankelijk is: *a.* van de grondsoort en *b.* van de (water + slib)soort. De moeilijkheid is nog juiste waarden voor p en q vast te stellen, alsmede voor de exponenten x, y en z. Benaderend is voor x en z 2 en voor y : 1 te stellen en is de grootte van p en q te bepalen door in een proefleiding na te gaan, bij welke gemiddelde snelheid onderscheidenlijk uitschuring en opslibbing optreedt.

Bandoeng. Prof. ir. H. VAN BREEN.

Digitized by Google

VERGADERING VAN DE AFDEELING VOOR SPOORWEGBOUW EN SPOORWEGEXPLOITATIE VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

De Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs heeft op Woensdag 4 November 1925 te 's-Gravenhage haar 78ste ledenvergadering gehouden onder leiding van ir. E. C. W. van Dijk.

Tot bestuursleden werden gekozen prof. ir. F. Westendorp en ir. A. E. Hoekstra.

Onder instemming van de vergadering dankte de voorzitter met een enkel woord de aftredende, niet herkiesbare, bestuursleden ir. W. Hupkes en A. W. E. Weyerman voor hetgeen zij voor de afdeeling deden en voor de medewerking, welke het Bestuur van hen mocht ondervinden.

Tot leden van de commissie tot onderzoek van de rekening en verantwoording der geldmiddelen over 1915 werden benoemd ir. G. Leignes Bakhoven, ir. M. H. Damme Jr. en ir. A. M. Heuff.

De begrooting voor 1926 werd zonder beraadslaging vastgesteld.

Hierna verleende de voorzitter het woord aan het lid ir. W. F. H. van Ryckevorsel tot het houden van zijn voordracht betreffende: Het gebruik van het goederenmaterieel op de Nederlandsche Spoorwegen.

In de eerste plaats werden door spreker aangegeven de verschilpunten in het gebruik van personenrijtuigen en goederenwagens, waarbij bleek, dat veel meer goederenmaterieel per kilometer spoorweg aanwezig moet zijn dan personenrijtuigen. Voorts werd besproken de wijze, waarop het goederenmaterieel, dat niet in vasten omloop dienst doet, wordt behandeld ten einde een spoedige beschikbaarstelling van goederenwagens te kunnen bewerkstelligen, zonder dat daarvoor een oneconomisch groot wagenpark noodig zou zijn. De aandacht werd er op gevestigd dat — vooral in verband met het sterk wisselend seizoenvervoer van landbouw-, tuinbouw-, veeteelt- en visscherijproducten — de wijze, waarop de wagens aangevraagd en ter beschikking van de bevrachters gesteld worden, van groot belang is. De geheele werking van de materieel-administratie werd door spreker in onderdeelen nagegaan, waarna aan de hand van een grafische voorstelling van den wagenomloop verschillende factoren nagegaan werden, die daar van invloed zijn, en de middelen besproken werden, welke tot vermindering van den wagenomlooptijd kunnen strekken.

Van de gelegenheid om naar aanleiding van deze voordracht nadere inlichtingen te vragen is gebruik gemaakt door de leden mr. B. H. A. van Krul, ir. W. H. van Schouwenburg en ir. J. J. L. Sprenger, die door ir. Van Ryckevorsel beantwoord werden.

Vervolgens heeft het lid ir. F. M. van Panthaleon baron van Eck zijn aangekondigde voordracht over: „Het tijdens den dienst uitwisselen van vijf bruggen in het spoorwegviaduct door Rotterdam" gehouden.

Spreker vangt aan met er op te wijzen dat aan het spoorweg viaduct door Rotterdam belangrijke werken moesten worden uitgevoerd, omdat het verkeer zwaarder rollend materieel — dus grootere asbelasting — en grootere snelheid eischt, en deelt vervolgens mede dat de rijtijd over het viaduct, dat met de aansluitende bruggen over Maas en Koningshaven een lengte heeft van 2206 m, en welke rijtijd thans 320″ bedraagt, na de versterking van viaduct en bruggen met ongeveer 200″ verminderd zal kunnen worden; zoodat het viaduct dan vrijwel zonder snelheidsbeperking bereden zal kunnen worden.

Van de verschillende werken voor de versterking kwam het vernieuwen van de 5 vaste bruggen ter weerszijden van de draaibrug over de Wijnhaven, welke bruggen, van bessemerstaal gebouwd, gebreken vertoonden, in de eerste plaats aan de orde; de verhooging van de spoorbrug over de Boompjes — als gevolg van de verhooging van de Willemsbrug — maakte het noodig de te vernieuwen bruggen tevens in een helling te brengen.

Met behulp van lichtbeelden gaf spreker een duidelijk overzicht van de werkzaamheden, verbonden aan de vervanging van de 5 oude bruggen elk door 2 volwandige bruggen van vloeijzer voor enkel spoor, welke werkzaamheden des nachts verricht zijn kunnen worden zonder dat het spoorwegverkeer daarvan eenige vertraging heeft ondervonden.

Nadat de vergadering gesloten was vereenigden de talrijke aanwezigen zich aan de, door de Afdeeling aangeboden lunch.

TER HERDENKING.

† Ir. J. J. A. van Dreveldt.

Den 5den November 1925 overleed te 's-Gravenhage Johan Julius van Dreveldt. Hij werd geboren te Elten (Rijn-Pruissen) 14 Juni 1862, behaalde in 1886 het diploma van civiel ingenieur aan de Polytechnische School te Delft. De overledene was oud-hoofdingenieur 1ste klasse bij den Waterstaat en 's Lands B. O. W. in Ned.-Indië. Bij zijn teraardebestelling op Oud Eik en Duinen 9 November 1925, waren verschillende oud-collega's aanwezig, waarvan ir. P. J. Ott de Vries, oud-directeur van het departement der B. O. W., het woord voerde.

Wij hopen een nader levensbericht te kunnen geven.

UIT ONS PARLEMENT.

BEGROOTING VAN NED.-INDIË VOOR 1926.

(*vervolg van blz.* 943.)

Deelneming door het Land in nieuwe bedrijven.

Ten vorigen jare hebben de Staten-Generaal zich in beginsel vereenigd met het toenmaals ontvouwde plan tot oprichting, in samenwerking met de Algemeene Nederlandsch-Indische Electriciteits-Maatschappij, van een gemengd bedrijf tot gemeenschappelijke exploitatie van de waterkrachtbronnen in de Kali-Konto. Het vraagstuk van de medezeggenschap van het Land in bedoeld bedrijf is onderworpen aan het oordeel van een in 1924 door den Gouverneur-Generaal ingestelde commissie, welke haar oordeel er over had uit te spreken, of het resultaat van de met de A.N.I.E.M. gevoerde onderhandelingen voldoende waarborgen aan het gouvernement geeft, om desvereischt de hoofdlijnen te kunnen bepalen, waarlangs het bedrijf van de Kali-Konto-waterkrachtwerken zal worden gevoerd. In haar sedert op 15 Mei 1925 bij de Indische Regeering ingediend rapport heeft de commissie met betrekking tot deze zaak verschillende opmerkingen gemaakt en aanvullende voorstellen gedaan en als haar conclusie medegedeeld, dat, wanneer met haar opmerkingen en voorstellen wordt rekening gehouden, zij de haar voorgelegde vraag bevestigend kan beantwoorden. Met den vertegenwoordiger der A.N.I.E.M. is intusschen reeds overeenstemming verkregen tot zoodanige aanvulling der ontworpen statuten, contracten en concessievoorwaarden als noodig is om aan de voorstelien der commissie gevolg te geven. Van alle om advies gevraagde locale raden en gewestelijke bestuurshoofden werd voorts reeds bericht ontvangen, dat zij met de verleening der voor de uitvoering noodige vergunningen kunnen instemmen. Zoodra ook de door den directeur der B. O. W. met betrekking tot deze waterkrachtontginning gestelde eischen zullen zijn aanvaard, waartegen bij de wederpartij geen bezwaar wordt verwacht, zal voor de spoedige uitvoering van het plan het noodige worden verricht. In verband hiermede is bij deze begrooting rekening gehouden met een uitgaaf van f 2.000.000 wegens deelneming in het aandeelenkapitaal van het op te richten bedrijf.

Voor eventueele andere uitgaven is, evenals voor 1925, f 500.000 uitgetrokken.

Post-, Telegraaf- en Telefoondienst.

De ontvangsten nemen weer geregeld toe. Ze worden geschat op f 25.824.000; de uitgaven op f 21.214.000.

Staatsspoor- en Tramwegen.

De ontvangsten zijn geraamd op f 73.500.000, de exploitatie-uitgaven op f 48.539.800, en het bruto-overschot op f 24.960.200, waarvan f 21.753.200 overblijft voor een rente-uitkeering van 5.1 pCt. over het in de rendabele lijnen gestoken kapitaal.

De kapitaalsuitgaven met uitzondering van die voor opneming en aanleg van nieuwe lijnen, zijn begroot op f 14.432.000.

Voor opneming, voorbereiding en algemeene leiding voor den aanleg van nieuwe lijnen wordt f 500.300 noodig geacht.

Met den aanleg der reeds grootendeels uitgevoerde lijn-complexen en kleine tramverbindingen zal worden voortgegaan, terwijl verder het voornemen bestaat, om met de uitvoering van de lijn Garoet—Tjikadjang en de lijn Loemadjang—Kentjong—Poeger in 1926 een aanvang te maken.

Digitized by Google

INGEZONDEN STUKKEN.

Gemiddelde afmetingen voor sleepschepen voor de binnenvaart.

Het was mij zeer aangenaam in *De Ingenieur*, No. 43, blz. 917, te constateeren, dat dr. ir. C. W. LELY wat dieper op bovengenoemd onderwerp is ingegaan.

Dat de schrijver niet met de holte van de binnenvaartschepen wil rekening houden, moet toch op een misverstand zijnerzijds berusten. De holte van het schip vermeerderd met de dikte van de kielplaat (7 tot 12 mm) bepaalt juist de maximum diepgang, waarmede het schip kan varen. Volgens dr. ir. LELY zou als regel de maximum diepgang grooter zijn dan de holte. Ik zie alleen kans het omgekeerde te bewijzen.

Nog moet ik opmerken, dat ik nergens heb geschreven noch beweerd, dat nieuwe kanalen in Nederland zouden moeten worden ontworpen, gebaseerd op schepen met een maximum hoogte van 3.90 m boven de ledige lastlijn. Ik heb de Duitsche kanalen met de beperkte hoogte alleen genoemd als voorbeeld, om den schrijver attent te maken op de onvolledigheid van zijn artikel.

Evenmin heb ik ergens beweerd, dat men bij het inrichten van kanalen voor schepen van 3000 ton zich op een maximum diepgang van 2.80 m moet baseeren. Ik laat het bepalen van afmetingen van kanalen gaarne aan waterbouwkundige ingenieurs over. Ik heb alleen enkele voorbeelden van werkelijke afmetingen van schepen genoemd om aan te toonen, dat de cijfers van dr. ir. LELY niet zoo maar kunnen worden geaccepteerd. Wanneer men niet over een nagenoeg volledige statistiek beschikt, kan men de gemiddelde der hoofdafmetingen zelfs niet uitrekenen, want dan is het aantal objecten daarbij niet in rekening gebracht.

Maar zelfs wanneer de gemiddelde afmetingen juist waren uitgerekend, dan kunnen zulke cijfers geen basis zijn voor het ontwerpen van kanalen. Want heeft men b.v. op deze wijze de *gemiddelde* breedte van schepen van 600 ton laadvermogen berekend en een sluis daarop gebaseerd, dan zou elk schip dat breeder is er niet door kunnen.

Wanneer men een nieuw kanaal wil ontwerpen, dan moet men rekening houden met de *werkelijke* afmetingen van de op den voorgrond getreden scheepstypen en vooral er op letten, dat deze dan zoo economisch mogelijk kunnen worden gebruikt; te weten met een maximum diepgang welke gelijk is te stellen aan de holte in de zijde.

Zoo is b.v. voor de kempenaarschepen de economische diepgang 2.25 m en niet de diepgangen van 1.90 m tot 2.10 m, waarop ze nu in sommige kanalen gebruikt worden, omdat het kanaal nu eenmaal niet dieper is. Die zelfde schepen worden in diepere kanalen en diepere rivieren afgeladen op 2.25 m.

Tenslotte voldoe ik gaarne aan het verzoek van dr. ir. LELY omtrent het zoo mogelijk verwijzen naar officieele bescheiden, waaruit een behoorlijke statistiek van de laadvermogens en hoofdafmetingen der Nederlandsche binnenvaartschepen zou zijn op te maken, door hem er op te wijzen, dat elk Nederlandsch binnenvaartschip verplicht is te bezitten een binnenvaartmeetbrief, door de schippers meer bekend onder den naam van ijkschaal, waarop voornoemde gegevens voorkomen. Deze meetbrief vermeldt: 1°. de lengte over alles (zonder roer); 2°. de *grootste* breedte; 3°. de ledige diepgang vóór, achter en in het midden; 4°. de maximale toegestane inzinking; 5°. het laadvermogen op elken decimeter inzinking in kg.

Telt men nu de gemiddelde ledige diepgang op bij de maximum inzinking, dan krijgt men bij sleepschepen de holte welke practisch genomen gelijk is aan de maximum diepgang.

De scheepsmeting ressorteert onder het Departement van Financiën, en door mij wordt verondersteld, dat de scheepsmeters afschrift van voornoemde gegevens behouden.

Voorts bestaat er een Register van het Rheinschiffsverband, dat jaarlijks wordt uitgegeven en de voornoemde gegevens, ook van de Nederlandsche sleepschepen, die een Rheinschiffsattest hebben, bevat. Helaas is dit boekwerk de laatste jaren, omdat de Franschen er zoo'n oordeelkundig gebruik van hadden gemaakt, niet meer gecompleteerd.

Aan een Register der binnenvaartschepen wordt in verschillende kringen behoefte gevoeld en mocht dr. ir. LELY kunnen bevorderen, dat van de gegevens, die bij de scheepsmeters bekend zijn, een telken jare op tijd verschijnend register zou worden samengesteld, dan zouden velen hem daarvoor zeer dankbaar zijn. De Vereeniging van Assuradeuren te Rotterdam is zelfs gaarne bereid een dergelijke uitgave financieel te steunen en voor het Rijk behoeft de uitgave van zoo'n register ook geen financieele lasten van beteekenis mede te brengen, daar de verkoop van het boekwerk de kosten wel kan dekken.

Tenslotte merk ik op, dat de nieuwe wet op het zeerecht eischt, dat Nederlandsche *zee*schepen worden te boek gesteld. Helaas geldt deze eisch nog niet voor de binnenvaartschepen, maar is ook op dit gebied een wettelijke regeling in uitzicht. Ook van die gelegenheid zou gebruik kunnen worden gemaakt om een register te publiceeren.

Ir. A. M. SCHIPPERS.

SCHEEPSBOUW.

Stoomschip „Delamere".

Den 4en November 1925 heeft met goed gevolg plaats gehad de proeftocht van het bij de Scheepsbouw-Maatschappij „Nieuwe Waterweg" te Schiedam, voor rekening van de Manchester-Spanish Line ltd., te Manchester, gebouwde stoomschip „Delamere".

Het schip, van het shelterdek-type, met twee doorloopende dekken, voldoet aan de voorschriften van Lloyd's Register Klasse 100 A I en den Board of Trade.

Het heeft de volgende afmetingen: lengte tusschen de loodlijnen 267'-0", breedte over spanten 39'-0", holte tot shelterdek 26'-9½", draagvermogen ongeveer 2700 ton, diepgang ongeveer 18'-0".

De dubbele bodem, welke voor waterballast is ingericht, is gebouwd volgens het G. A.-systeem, hetgeen deze compartimenten gemakkelijk toegankelijk maakt; ook de voor- en de achterpiek zijn voor waterballast ingericht.

Het schip heeft 4 laadruimen, 1 dwarsbunker, 5 laadhoofden, 7 stoomlieren en 8 laadboomen.

De masten zijn van staal met houten inschuifbare topmasten, voor de vaart onder de Manchester kanaalbrug.

De verblijven voor den kapitein, 1en stuurman en hofmeester zijn in het middendekhuis, terwijl de machinisten en stuurlieden in dekhuizen ter weerszijden van de machinekoelkast zijn ondergebracht.

De machine-installatie bestaat uit een triple expansiemachine met uitgebalanceerde krukken en cylinders met 18", 30" en 49" diameter middellijn met een slag van 36". De benoodigde stoom, met een druk van 180 lbs. per vierkanten Eng. duim, wordt geleverd door twee enkele Schotsche ketels, welke te zamen een V.O. hebben van 3900 vierkante voet en voorzien zijn van vlampijpoververhitters. Verder zijn in de machinekamer de noodige hulpwerktuigen opgesteld voor ketelvoeding, lens- en ballastwater, alsook een stoomdynamo voor de electrische verlichting van het schip.

NIEUWSBERICHTEN.

Promotie van ir. P. Honig tot doctor T. W.

Den 9den November 1925 promoveerde met lof tot doctor in de Technische Wetenschap ir. PIETER HONIG, na verdediging van een proefschrift, getiteld: „Vergelijkend onderzoek van adsorptiekolen" en van stellingen.

Prof. dr. M. de Haas, Ehrenbürger Wiener Technik.

Ter gelegenheid van het 110-jarig bestaan van de Weensche Technische Hoogeschool is de nieuwe eeretitel van „Ehrenbürger Wiener Technik" verleend aan een aantal personen van groote verdienste voor den vooruitgang der techniek, o. a. aan prof. dr. M. DE HAAS, hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool te Delft.

(*N. Ct.*).

Ir. J. Koster eereburger der Technische Hoogeschool te Aken.

* Bij gelegenheid van de plechtige inwijding van het Akensche Studentenhuis op 8 November 1925 is door de Technische Hoogeschool te Aken tot eereburger der hoogeschool benoemd onze landgenoot ir. J. KOSTER, directeur der

Digitized by Google

Nederlandsche Maatschappij tot het verrichten van mijnbouwkundige werken te Heerlen:

wegens de door hem aan het Roode Kruis der stad Aken en aan de Technische Hoogeschool gedurende de moeilijkste tijden verleende hulp en bovendien in zijn hoedanigheid als een der leidende mannen op het gebied der Nederlandsche techniek.

Kroonjaar van prof. H. Evers.

* Prof. H. Evers, hoogleeraar in de architectuur met inbegrip van de geschiedenis der bouwkunst, aan de Technische Hoogeschool te Delft, zal, bij gelegenheid van zijn 70sten verjaardag, ambtgenooten en andere belangstellenden in de gelegenheid stellen hem geluk te wenschen op Dinsdag 24 November vanaf 4 uur, in het Gebouw voor Decoratieve Kunst, Oude Delft 75, te Delft.

Examens aan de Technische Hoogeschool.

De Voorzitter van de Afdeeling der Mijnbouwkunde der Technische Hoogeschool maakt bekend, dat zij, die wenschen deel te nemen aan het ingenieurs-examen voor mijningenieur, dat zal worden afgenomen in de maand Januari 1926, zich hiervoor schriftelijk hebben aan te melden bij den Secretaris der Afdeeling, prof. dr. ir. H. A. Brouwer, Instituut voor Mijnbouwkunde, Delft, vóór 1 December 1925.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit is, met ingang van 4 November 1925, de officier van den marinestoomvaartdienst der 2de kl. J. Walrave bevorderd tot officier van den marine-stoomvaartdienst der 1ste kl.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Waterstaat en 's Lands Burgerlijke Openbare Werken.

Benoemd: tot ingenieur 1e kl. ir. H. Menalda van Schouwenburg, thans tijdelijk ingenieur voor de Landsgebouwen.

Bij den dienst der Staatsspoor- en Tramwegen.

Benoemd: tot ingenieur 2e kl. ir. J. van Wely; tot ingenieur 3e kl. ir. J. G. Boerma, daartoe ter beschikking gesteld van den Gouverneur-Generaal.

Belast: met de functie van hoofd der uitbreidingswerken te Tjikoedapateuh, de ingenieur 1e kl. ir. A. L. van der Laaken, wordende hij, met behoud van zijn functie van hoofd der uitbreidingswerken te Kertapati (Palembang), overgeplaatst van Palembang naar Bandoeng.

Tijdelijk belast: gerekend van 1 Mei 1925, met de waarneming der betrekking van ingenieur 2e kl. ir. J. van Wely, thans ingenieur 3e kl.

Ontheven: eervol van de functie van hoofd der uitbreidingswerken te Tjikoedapateuh, de ingenieur 1e kl. L. F. Geerligs.

Bij 's Lands Mijndiensten.

Ontslagen: op verzoek, met ingang van 3 October 1925, wegens volbrachten diensttijd, eervol uit 's Lands dienst de hoofdingenieur bij den dienst van den Mijnbouw, ir. H. van Hettinga Tromp.

Bij de Genie.

Ingedeeld: bij het bataljon Genietroepen te Tjimahi, de 2e luitenants der genie A. P. Mattulessija en J. P. L. Tuleer uit Nederland verwacht wordende.

PERSONALIA.

* Ir. G. Lieth (niet ir. G. W. P. Lieth, als vermeld in No. 45) is, met ingang van 1 October 1925, benoemd tot tijdelijk teekenaar bij de Handelsvereeniging „Amsterdam" te Amsterdam, en zal in Januari 1926 naar Ned.-Indië vertrekken. (*Herplaatsing wegens misstelling*).

* Ir. R. A. Hulscher is, sedert 15 October 1925, werkzaam als scheeps- en automobiel-expert bij het Expertise Bureau van ir. H. U. Schleurholts Tichelaar & Co. te Amsterdam.

* Ir. P. C. Lammerts van Bueren is werkzaam als Mechanical engineer at the testing and efficiency department of the Illinois Steel Corporation- Gary Works.

* Ir. J. M. J. Hendriks, ingenieur der Telegrafie, is 26 October 1925, overgeplaatst van 's-Gravenhage naar Haarlem.

* Aan ir. C. H. de Vos, ingenieur der Telegrafie, is 1 October 1925, de titel van hoofdingenieur verleend.

* Ir. J. J. M. Aangenendt is benoemd tot opzichter bij de Kilwaterleiding te Klaaswaal.

* Ir. R. A. Th. Brusse, vroeger ingenieur bij de N. V. „Bitumenweg" te Utrecht, is benoemd tot ingenieur bij de „Westdeutsche Wegebau Gesellschaft" te Poest in Westfalen.

* Ir. J. M. Goslings, directeur der Nederlandsch-Indische Gas-Maatschappij, vertrekt op 18 November 1925 van Genua per s.s. „Prinses Juliana" voor eenige maanden naar Nederlandsch-Indië voor een inspectiereis.

* De arrondissements-rechtbank te Maastricht heeft bij haar beschikking van 29 October 1925 de herstelling gelast van den familienaam Nivel in de Nivelle van ir. W. J. M. Nivel, zoodat hij voortaan heet ir. W. J. M. de Nivelle.

— Ir. H. J. E. M. Hamer is benoemd tot geoloog bij de Bataafsche Petroleum-Maatschappij en zal begin December vertrekken naar Balik Papan (N. O.-Indië).

— Voor den Indischen dienst zijn bestemd: ir. J. G. von Michalofski te 's-Gravenhage en ir. N. A. Bogtstra te Amsterdam, beiden als ingenieur 3de klasse bij den dienst der Staatsspoor- en Tramwegen.

* Uitslag der examens aan de Technische Hoogeschool.

Bij de aan de Technische Hoogeschool gehouden examens is geslaagd voor het ingenieurs-examen voor:

Electrotechnisch ingenieur: ir R. C. Nauta (werktuigkundig ingenieur).

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Afdeeling voor Technische Economie.

Vijfde Vergadering op **Zaterdag 28 November 1925,** des namiddags te **2 uur,** in de zaal van den Haagschen Kunstkring, Binnenhof, te 's-Gravenhage.

Agenda.

1. Vaststelling van de notulen der vergadering van 6 Juni 1925. (Zie Bijblad van *De Ingenieur* van 11 Juli 1925, No. 28.)
2. Vaststelling van de begrooting voor het jaar 1926.
3. Benoeming van een commissie ingevolge Art. 19 van het Reglement.
4. Voordracht van het lid ir. A. Groothoff over: «De Gemengde bedrijven in Nederlandsch Indië».
5. Rondvraag en Sluiting.

De Secretaris,
J. Goudriaan Jr.

OPEN BETREKKINGEN.

Ingenieur voor Belgisch-Congo. (Zie *Adv.*)
Assistent aan de T. H. (Zie *Adv.*)
Jong ingenieur op groote machinefabriek. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Commercieel ingenieur. (Zie *Adv.* in n°. 45.)

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 21 November 1925 Nummer 47

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: prof. ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.
Vaste medewerker in Nederlandsch Indië: prof. ir. H. van Breen te Bandoeng.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Princessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland ƒ 20.—, voor het Buitenland ƒ 25.—. · Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland ƒ 0.75, Buitenland ƒ 0.85. · Advertentiën per regel ƒ 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Instituutsagenda van vergaderingen. — Het ontwerp eener Indische bedrijvenwet. Voordracht van ir. M. H. Damme. — De herstelling van de Ned. Herv. kerk te Sneek, door ir. G. Th. Heitink. — Verslag van het 10de Spoorwegcongres te Londen 22 Juni 1925, door ir. W. H. van Schouwenburg, ir. H. P. Maas Geesteranus, T. M. F. C. Jorissen, ir. D. Verhoop en ir. J. G. Ravenek III, (vervolg van bldz. 985). — Esperanto en de Technische tijdschriften, door ir. J. R. G. Isbrücker. — Excursie van den kring Soerabaja der Groep Ned.-Indië, door prof. H. van Breen. — Ter herdenking. † Ir. E. A. Hamberger; † H. J. J. Hofhuis; † Generaal-majoor F. J. H. Verhoef; † Ir. W. Polderman. — Uit ons Parlement. — Ingezonden stukken: Duplex- en Simplexpompen, door prof. ir. J. C. Andriessen. — Bibliografie. — Scheepsbouw: Hijschlier van een 300-tons drijvende kraan. — Nieuwsberichten: Promotie van ir. J. H. Plantenga tot doctor T. W.; Levering van W. J Stokvis te Arnhem aan Britsch-Indië. — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Afd. voor Techn. Economie: Vergadering op 28 Nov. 1925. — Open betrekkingen. — Gezochte betrekkingen. — Erratum.

Dit nummer heeft 24 bladzijden.

INSTITUUTSAGENDA VAN VERGADERINGEN.

November 28. Vergadering van de Afdeeling voor Technische Economie. (blz. 1012).

HET ONTWERP EENER INDISCHE BEDRIJVENWET.

Voordracht, gehouden in de vergadering van de Afdeeling voor Technische Economie van het Kon. Instituut van Ingenieurs, van 6 Juni 1925,

DOOR HET LID

ir. M. H. DAMME

(*zie de samenvatting in De Ingenieur No.* 22, 1925, *blz.* 449).

Alvorens over te gaan tot een behandeling van het ontwerp der Indische Bedrijvenwet, dat ik hedenmiddag in deze vergadering zal inleiden, meen ik met een enkel woord op het verband te mogen wijzen, dat er tusschen dit ontwerp en de techniek bestaat. Naar het mij voorkomt is dat verband van tweeërlei aard en ligt in de eerste plaats daarin, dat de Bedrijvenwet haar bestaansgrond voornamelijk vindt in de noodzakelijkheid om, in de administratie der Landsbedrijven, meer dan in de gewone Landsadministratie geschiedt, onderscheid te maken tusschen uitgaven ten behoeve van het tot stand brengen van werken, die zeer geruimen tijd diensten zullen bewijzen en uitgaven, die strekken om in tijdelijke, grootendeels jaarlijks wederkeerende behoeften te voorzien. De noodzakelijkheid om dit onderscheid te maken treedt hoofdzakelijk aan den dag in bedrijven waar de techniek een betrekkelijk groote rol speelt en de verwezenlijking van dit desideratum stelt dan ook vooral in staat om de rentabiliteit te kunnen beoordeelen van de werken, die ten behoeve van de bedrijven zijn tot stand gebracht. Van dit standpunt beschouwd is de administratie, die de Bedrijvenwet regelt, als het ware een verlengstuk van de rentabiliteitsberekening, die bij de tot standkoming van belangrijke werken pleegt te worden opgemaakt. Het spreekt vanzelf, dat deze opmerking niet in dien zin moet worden verstaan, dat de gegevens, die een administratie overeenkomstig het straks te bespreken ontwerp oplevert, uitsluitend de rentabiliteit van dergelijke werken zouden betreffen. Zij verschaffen meer dan dat, omdat zij ook inzicht geven in de resultaten, die bereikt worden met de methoden, die bij het benutten der werken worden toegepast en ook met de bedrijfsgestie, voorzoover die niet berust op het benutten van bepaalde objecten. Maar dit laatste neemt niet weg, dat een blijvende beoordeeling van de rentabiliteit van belangrijke werken stellig één van de hoofdoogmerken is, die met de invoering eener administratie als hierbedoeld worden nagestreefd. Indien het dan ook noodig ware de keuze van het aan de orde gestelde onderwerp in deze vergadering van ingenieurs te verdedigen, dan meen ik dat alleen reeds met een beroep op deze zijde van het vraagstuk te kunnen doen. Nog op een tweede verband tusschen de techniek en mijn onderwerp wil ik gaarne de aandacht vestigen. Voor hen, die met den gang van zaken bij bedrijven in het algemeen en in het bijzonder bij Staatsbedrijven bekend zijn, zal het wel vaststaan, gelijk het voor mij doet, dat een goede en doelmatige administratie van grooten invloed is op den gang van zaken en dus op de uitkomsten van het bedrijf. Tevens zal het wel geen tegenspraak ontmoeten, dat goede bedrijfsuitkomsten een stimulans vormen zoowel tot uitbreiding van bestaande, als tot het ter hand nemen van nieuwe werken en ondernemingen. Daarom is een regeling, die bevorderlijk is voor het tot stand brengen van een goede en doelmatige administratie, ongetwijfeld van belang voor hen, die in de technische wereld een vooraanstaande plaats innemen. Het verheugt mij, dat het besef van de noodzakelijkheid om aan dit onderdeel van de ingenieurstaak meer aandacht te schenken dan er tot nu toe dikwijls aan ten deel viel, in hoe langer hoe ruimer kring onder de ingenieurs verbreid wordt en dat ook in het bijzonder de stichting der Afdeeling voor Technische Economie van het Kon. Instituut van Ingenieurs de gelegenheid bevordert om op dit gebied werkzaam te zijn. Gaarne benut ik dan ook de gelegenheid, die mij hier is geschonken, om de oprichters dezer Afdeeling hulde te brengen voor hun initiatief.

Thans overgaande tot een bespreking van het ontwerp, moge in de eerste plaats een enkel woord worden gezegd over de bestaande Landsadministratie, teneinde aan te toonen, dat zij van dien aard is, dat daarmede aan de eischen, die de administratie van groote Landsbedrijven stelt, niet naar behooren kan worden voldaan. In aansluiting op enkele bepalingen in het Regeeringsreglement is de algemeene Landsadministratie voor Indië geregeld in de z.g. Indische Comptabiliteitswet, die in 1864 is vastgesteld en na dien tijd slechts op voor ons onderwerp ondergeschikte punten is herzien. De op dien voet gevoerde administratie is, evenals de hier te lande gevoerde, een zuivere kas-administratie, d. w. z. dat daarin slechts worden opgenomen de kasmutaties en dat wel zonder onderscheid te maken tusschen uitgaven, die invloed

Digitized by Google

hebben op vermogensbestanddeelen en uitgaven van anderen aard. Bovendien brengt het verband tusschen deze administratie en de algemeene organisatie van het Landsbestuur mede, dat de uitgaven en inkomsten in de Landsbegrooting en in de Landsrekening niet zoodanig zijn gegroepeerd, dat daarmede een duidelijk beeld verkregen wordt van de plaats, die bepaalde onderdeelen in het geheel innemen en van de doelmatigheid van het ten aanzien van die onderdeelen gevoerde beleid. Ik behoef dit wel niet in details toe te lichten, omdat in dit opzicht de toestand in Indië nauwelijks gunstiger is dan deze in Nederland was, toen in 1912 de Bedrijvenwet hier werd tot stand gebracht. Bij die gelegenheid is op onvolkomenheid van de Landsadministratie ten aanzien van de aangeduide desiderata uitvoerig gewezen en na dien zal ongetwijfeld door de groote beteekenis, die de bedrijven in de laatste jaren hebben gekregen, de overtuiging stellig nog zijn gegroeid, dat de algemeene Landsadministratie niet beantwoordt aan de eischen, waaraan een goede bedrijfsadministratie moet voldoen. In Nederlandsch-Indië is men dan ook reeds geruimen tijd geleden tot deze erkenning gekomen en heeft men een begin van verbetering aangebracht door het instellen van een Gouvernements-accountantsdienst, aan welken is opgedragen om, voor de daarvoor in aanmerking komende bedrijven en diensten, een z.g. commercieele boekhouding te ontwerpen en voor zoover mogelijk de invoering daarvan tot stand te brengen. Het was reeds in 1905 dat de eerste stoot tot deze verbetering werd gegeven door den toenmaligen Minister van Koloniën mr. D. Fock, die een Koninklijk besluit uitlokte, waarbij aan wijlen dr. D. Bos opdracht werd gegeven om voorstellen te doen, die zouden kunnen leiden tot de invoering eener verbeterde boekhouding bij de daarvoor in aanmerking komende diensttakken in Nederlandsch-Indië. Naast de namen van deze twee mannen moet ik hier vermelden dien van den heer Van Schagen, die met de leiding van den Gouvernements-accountantsdienst werd belast en dien ik het voorrecht had vele jaren in die functie te kennen. Het is hem gelukt om in betrekkelijk korten tijd voor een zeer groot aantal Indische bedrijven een doelmatige boekhouding te ontwerpen en zoo ver tot invoering te brengen als met de bestaande regelen op administratief gebied mogelijk was. Ik kan niet nalaten hier een woord van hulde te brengen aan de nagedachtenis van dezen man, die in Indië in kringen, waar de bestaande administratie hardnekkige verdediging vond en ook in kringen, waar elke inmenging van buitenstaanders in zaken van het bedrijf op groote tegenkanting stuitte, niet altijd de waardeering heeft gevonden, die hem naar mijn overtuiging toekwam. De heer Van Schagen gevoelde het ook zelf, dat zijn arbeid slechts een beperkt effect kon hebben, zoolang de diensttakken, waarvoor de commercieele boekhouding ontworpen was, verplicht waren om geheel te blijven voldoen aan de regelen, die de Indische Comptabiliteitswet stelt. Wel was het mogelijk om voor zeer belangrijke onderdeelen de boekingen te doen plaats hebben, zooals dat voor een commercieele boekhouding vereischt wordt, zonder in een dubbele administratie te vervallen, doch een compleet geheel kon van die boekingen niet gemaakt worden, zonder extra werk te verrichten naast den arbeid, die ter voldoening aan de comptabiliteitsvoorschriften wordt vereischt. Bovendien ontbrak aan de aldus ingevoerde afzonderlijke boekhouding de samenhang met de rest der Landsadministratie en kon daarvan ook slechts gedeeltelijk nut worden getroken, zoolang die boekingen nog onvolledig moesten blijven en door gemis aan wettelijke regeling de contrôle-organen, waarover de Staat beschikt, de juistheid van deze cijfers niet konden vaststellen. Daarom is van het hoofd van den Gouvernements-accountantsdienst in 1915 het eerste voorstel uitgegaan om ook voor Indië een Bedrijvenwet tot stand te brengen, die de commercieele boekhouding tot een wettelijk onderdeel der Landsadministratie zou maken en deze daardoor tot haar volle recht zou doen komen. Intusschen bevatte dit ontwerp verschillende elementen, waarmede andere regeeringsadviseurs, waaronder de directeur van Gouvernementsbedrijven, zich niet konden vereenigen. In de hierover gevoerde gedachtenwisseling werd uit den aard der zaak ook de directeur van Financiën betrokken, die samen met den heer Van Schagen een nieuw ontwerp samenstelde, dat met de geopperde bedenkingen tot zekere hoogte rekening hield. Ook dit nieuwe ontwerp vond geen algemeene instemming, bepaaldelijk niet bij de leiders van enkele groote bedrijven, onder wie het hoofd van den Dienst der Staatsspoor- en Tramwegen in Ned.-Indië, die zijn bezwaren uitvoerig uiteenzette. Bij het Departement van Financiën, waar inmiddels een persoonswisseling had plaats gevonden, werd toen opnieuw een gewijzigd ontwerp samengesteld, hetwelk in 1919 aan de Regeering werd aangeboden. Ook daarover echter werden door de betrokken autoriteiten, zijnde de Raad van Nederlandsch-Indië, het hoofd van den Gouvernements-accountantsdienst, de directeur van Gouvernementsbedrijven en de Algemeene Rekenkamer, nog zeer uiteenloopende adviezen uitgebracht, waardoor de Regeering voor een zeer moeilijke beslissing werd gesteld. Deze stand van zaken gaf in 1922 aanleiding tot de instelling eener commissie, waarin vertegenwoordigd waren het Departement van Financiën, enkele belangrijke bedrijven, de Gouvernements-accountantsdienst en de Algemeene Rekenkamer. Deze commissie, waarvan de directeur van Financiën het voorzitterschap bekleedde, is er in geslaagd tot eenstemmigheid te geraken ten aanzien van een ontwerp, dat aan de Regeering werd aangeboden met een rapport, hetwelk in Ooctober 1924 is gepubliceerd.

Wat dit ontwerp betreft, valt er in de eerste plaats op te wijzen, dat, indien de Nederlandsche Bedrijvenwet zonder meer tot richtsnoer had kunnen strekken, de behandeling in Indië stellig niet zoo langdurig had behoeven te zijn, daar dan slechts een technische omwerking, een aanpassing aan de Indische comptabele voorschriften noodig zou zijn geweest. Hoewel, zooals gezegd, de Nederlandsche Bedrijvenwet uit geheel gelijksoortige motieven als het onderhavige ontwerp is voortgesproten, hebben toch alle adviseurs, en ook de commissie, zich op het standpunt gesteld, dat de Nederlandsche regeling in belangrijke opzichten wijziging behoefde om aan de oogmerken, die men zich in Indië stelde, te kunnen voldoen. Het trok immers de aandacht, dat reeds dadelijk bij de indiening van het ontwerp der Nederlandsche Bedrijvenwet was vooropgesteld, dat voor zuiver commercieele bedrijven wellicht een andere regeling zou noodig zijn. In overeenstemming hiermede is de toepassing der Bedrijvenwet hier te lande zeer beperkt geweest en is met name het Staatsmijnbedrijf niet onder de wet gebracht. Zooals bekend, is zij successievelijk van toepassing verklaard op het Muntbedrijf, de Artillerie-inrichtingen, de P. T. T., de Visschershaven te IJmuiden en de Landsdrukkerij. De beteekenis, die deze bedrijven hebben ten opzichte van de Staatsfinanciën, wordt hierdoor gekenschetst, dat hun gezamenlijke ontvangsten voor 1925 zijn geraamd op f 95.400.000, terwijl de overige staatsontvangsten f 579.900.000 beloopen.

Afgescheiden nu van de vraag of de toepassing op de genoemde bedrijven inderdaad nuttig is geweest, is het wel duidelijk, dat een zoo beperkte toepassing voor Indië al heel weinig bevredigend zou wezen. Daar toch nemen thans de onderdeelen, waarvoor een commercieele boekhouding ontworpen is en waarvoor de behoefte aan invoering eener wettelijke regeling als hier bedoeld dus vermoedelijk aanwezig zal zijn, een veel belangrijker plaats in en speciaal spelen daarbij de commercieele bedrijven een veel grooter rol. De ontvangsten voor toepassing der Indische Bedrijvenwet in aanmerking komende onderdeelen der Landsadministratie zijn voor 1925 geraamd op f 284.600.000 tegen f 353.100.000 voor het overig deel.

Het stond dan ook van meet af aan vast, dat men voor Indië een regeling noodig had, die zich beter aanpaste aan de behoeften van uiteenloopende bedrijven en zich ook beter leende voor een goede beoordeeling van de positie der Landsbedrijven ten opzichte der Landsfinanciën in hun geheel dan door de Nederlandsche Bedrijvenwet kon worden verkregen.

Uit deze algemeene overweging zijn belangrijke verschillen tusschen het Indisch ontwerp en de Nederlandsche wet voortgevloeid, waarop ik uw aandacht zou willen vestigen en waarbij dan vanzelf, naar ik vertrouw, voldoende inzicht verschaft zal worden in den algemeenen geest van het ontwerp en in de resultaten, die er mede verkregen zullen kunnen worden.

Als eerste punt meen ik dan te moeten noemen, dat de begrooting en begrootingsrekeningen geheel aansluiten bij de in de bedrijven te voeren commercieele boekhouding. Dit is in de Nederlandsche Bedrijvenwet niet het geval en wel als gevolg van een drietal onderdeelen der daarin neergelegde regeling, die ik achtereenvolgens aan een korte beschouwing zal onderwerpen.

De eerste en misschien wel de belangrijkste van de bepalingen, die hier een rol spelen is het voorschrift van de Nederlandsche Bedrijvenwet, hetwelk de begrooting van een

Digitized by Google

Landsbedrijf eenvoudig doet bestaan uit een enkelen staat van inkomsten en uitgaven, die ten deele kapitaalsuitgaven en -inkomsten zijn en ten deele exploitatie-uitgaven en -inkomsten. Daardoor krijgt deze begrooting een geheel ander aanzien dan de rekeningen, die als eindresultaat van de dubbele boekhouding worden verkregen en die bij een doelmatigen gang van zaken op hun beurt ook den grondslag moeten vormen voor de begrooting voor het komende jaar. De Indische Bedrijvenwet kent deze samenvoeging niet, doch geeft integendeel aan de begrooting een in dit opzicht bij de commercieele boekhouding geheel aansluitenden vorm door scheiding te maken tusschen de kapitaalsinkomsten en -uitgaven en de inkomsten en uitgaven betreffende de exploitatie. De begrooting der bedrijven vormt, volgens het Indisch ontwerp, een afzonderlijk deel van de algemeene begrooting. Elk bedrijf is daarin een afzonderlijke afdeeling en elke afdeeling is gesplitst in een onder-afdeeling „kapitaal" en een onder-afdeeling „exploitatie". Bovendien wordt het inzicht in de veranderingen van het vermogen ook in dit opzicht verduidelijkt, dat niet alleen het verschil tusschen de vergrooting en de vermindering van het vermogen als netto-bedrag wordt vermeld, maar de uitbreidingen ten volle als vermeerdering worden opgenomen, terwijl daarnaast de aflossingen in mindering worden gebracht. Begrootingsboekhouding en commercieele boekhouding kunnen, dusdoende, wat dit betreft geheel samenvallen en op dezen eenvoudigen grondslag kunnen dan zonder meer de volgende begrootingen worden gebaseerd.

Ook in ander opzicht is betere aansluiting van begrooting en boekhouding bereikt, n.l. door te bepalen, dat alle baten en lasten, die tot het boekjaar behooren, in de rekening worden opgenomen. De Nederlandsche Bedrijvenwet bevat in dit opzicht restricties, die met een doelmatige commercieele boekhouding niet vereenigbaar zijn. Zij laat n.l. slechts toe om in de rekening die posten op te nemen, welke door de Algemeene Rekenkamer zijn verevend, waardoor het kan voorkomen, dat belangrijke posten blijven buiten de rekening waartoe zij feitelijk behooren en waartoe een normale commercieele boekhouding ze zonder meer zou hebben gebracht. Het Indische ontwerp heeft deze belemmering vermeden; het geeft een boekhouding, die alle lasten en baten boekt die in het dienstjaar tot en met den 31en December van dat jaar ontstaan en op dien datum wordt afgesloten, zonder verdere openhouding, gelijk de algemeene Landsadministratie die, in afwijking van hetgeen in particuliere bedrijven gebruikelijk is, kent. Ook in dit opzicht zal dus een uit boekhoudkundig oogpunt geheel normale toestand worden verkregen.

Het derde punt, dat in het Indische ontwerp er op gericht is de aansluiting tusschen begrootings-boekhouding en commercieele boekhouding zoo volkomen mogelijk te maken, betreft de boeking van rente over kapitalen, die besteed zijn aan werken, die nog niet in gebruik zijn genomen en die dus nog niet tot de uitkomsten van het bedrijf bijdragen. Het is voor een goede beoordeeling der bedrijfsresultaten wenschelijk en in het particuliere bedrijf ook algemeen gebruikelijk, om deze rente toe te voegen aan de bouwkosten en dus op de kapitaalrekening te boeken. Daartoe opent het Indische ontwerp de gelegenheid, hetgeen de Nederlandsche Bedrijvenwet niet doet. Al deze factoren te zamen brengen een zeer belangrijke verbetering, die het mogelijk zal maken de Indische regeling een veel ruimere toepassing te geven dan mij in de Nederlandsche Bedrijvenwet mogelijk bleek.

Een ander onderwerp, waarvan de regeling belangrijk verschilt met de Nederlandsche voorschriften, is de wijze waarop het rente-percentage over de verstrekte kapitalen wordt vastgesteld. Zooals bekend, gaat de Nederlandsche wet er van uit, dat de bedrijven van de kapitalen, die door het Land zijn verstrekt, een rente moeten vergoeden, waarvan het percentage telkens voor een periode van vijf jaren wordt vastgesteld, in verband met het percentage, dat in die periode door het Land over opgenomen geld wordt betaald. Het beginsel op zich zelf, dat de bedrijven rente vergoeden is ook in het Indische ontwerp aanvaard. Het is tot zekere hoogte een fictie, omdat het bedrijf en het Land geen tegenover elkaar staande elementen zijn, doch het bedrijf een onderdeel van het Land uitmaakt en omdat het Land, ook indien men het bedrijf als financieel zelfstandig object beschouwt, meer als aandeelhouder dan als obligatiehouder optreedt. Vooral van de zijde van de leiders van commercieele bedrijven is er dan ook, evenals hier te lande, ook in Indië op aangedrongen de vaste rente vergoeding te laten vervallen en al wat aan overschot wordt uitgekeerd als winst aan te duiden. De commissie heeft evenwel gemeend, dat deze beschouwing niet doeltreffend is, omdat een der belangrijkste oogmerken van de Bedrijvenwet daarbij minder volledig gediend zou worden. Het is toch vooral ook de bedoeling van de Bedrijvenwet om duidelijk te doen uitkomen, wat het resultaat van het Staatsbedrijf voor de Landsfinanciën is. Aangezien nu moet worden aangenomen, dat het Land in het algemeen geen geld voor bedrijven beschikbaar kan stellen zonder hetzij zelf rente schuldig te worden (leening), of rente te derven (prijsgeving van andere geldbelegging), is het duidelijk, dat het aanwenden van geldmiddelen door het Land voor de totstandbrenging of uitbrenging van bedrijven, gepaard gaat met het op zich nemen van een bepaalden rentelast, die door de uitkomsten van het bedrijf moet worden gedekt, wanneer geen nadeel, geen verlies dus, zal intreden. Met deze voorstelling van zaken is in overeenstemming om door de bedrijven te laten vergoeden rente volgens een percentage zooals het Land moest vergoeden op het tijdstip, waarop de gelden aan het bedrijf werden verstrekt. Wel krijgen daardoor de begrippen verlies en winst een eenigszins ander karakter dan in particuliere bedrijven gebruikelijk is, doch men was tenslotte in de commissie algemeen van gevoelen, dat dit bezwaar door duidelijke toelichting in de jaarverslagen der bedrijven, op voldoende wijze kan worden ondervangen om misvatting te voorkomen. Van grooter beteekenis dan dit kleine bezwaar werd geacht de duidelijke voorstelling ten opzichte van de Landsfinanciën in hun geheel, die door deze constructie wordt verkregen. De afwijking van de Nederlandsche Bedrijvenwet bestaat dus hierin, dat deze laatste het rentetype vaststelt, niet in verband met den rentevoet op het tijdstip waarop de kapitalen werden verstrekt, maar met den rentevoet van het oogenblik. Men bepaalt, dusdoende, het verschil dat er zou bestaan tusschen 's Lands financiën bij aanwezigheid der bedrijven en bij aanwezigheid van een liquide kapitaal gelijk aan dat, hetwelk in de bedrijven is vastgelegd. Deze voorstelling van zaken heeft de commissie niet tot de hare gemaakt, omdat zij van oordeel is, dat daaraan de onjuiste onderstelling ten grondslag ligt, dat inderdaad dit kapitaal liquide aanwezig zou zijn, wanneer het bedrijf niet was gesticht. Om voor de hand liggende redenen staat het geenszins vast, dat, wanneer men een zekere aanschaffing nalaat, men over eenigen tijd in contanten het geld in zijn bezit zal hebben, dat door de niet-aanschaffing is uitgespaard. Juister achtte men het de vraag, of dat geld er al dan niet zijn zou, buiten beschouwing te laten en er zich aan te houden, dat de beslissing genomen is op het tijdstip toen de kapitalen verstrekt werden en dat die beslissing voor een lange reeks van jaren een bepaalden rentelast teweeg brengt, die niet in korte periodes aan verandering onderhevig is. Dit heeft tevens voor de bedrijven het groote voordeel, dat ook de uitkomst der boekhouding een beter beeld geeft van het beleid van de bedrijfsleiding, omdat de resultaten dan vergelijkbaar zijn met hetgeen bij den opzet is geraamd geworden. Bij dien opzet toch is van een toen geldend rentetype uitgegaan en het werkt verwarrend en het bemoeilijkt de juiste beoordeeling, wanneer de uitkomsten door een zich wijzigend rentetype worden beïnvloed. Het komt mij voor, dat ook hierdoor een ongunstig element in de Nederlandsche regeling is uitgeschakeld.

In de derde plaats valt te wijzen op de ruimere omschrijving voor de afschrijvingen. De Nederlandsche regeling laat slechts toe deze vast te stellen in een vast bedrag, dan wel in een percentage der aanschaffingswaarde. Hiermede zijn lang niet alle gevallen voorzien, die zich op dit gebied kunnen voordoen. Zoo wordt door verschillende deskundigen op spoorweggebied aanbevolen om de afschrijving van rails te doen geschieden in verband met de daarop afgelegde as-kilometers. Dergelijke grondslagen zouden onder de Nederlandsche regeling zeer moeilijk te verwezenlijken zijn en ongetwijfeld kunnen nog tal van andere desiderata op dit gebied zich voordoen. Teneinde in dit opzicht de aanpassing der boekhouding aan de behoeften van het bedrijf niet te belemmeren, is in het Indische ontwerp geen enkele restrictie gemaakt ten aanzien van de wijze waarop de afschrijvingen, die voorzien zijn, moeten worden geregeld. Wel bestond hiertegen van de zijde van den accountantsdienst aanvankelijk eenige bedenking met het oog op het gevaar, dat de regeling der afschrijvingen voor bepaalde bedrijven niet voldoende effectief zou worden, doch tenslotte is aanvaard, dat het belangrijker is de wet zoodanig in te richten, dat haar toepassing in geen enkel opzicht tot ondoeltreffende voorschriften behoeft te leiden, dan de kans

Digitized by Google

te loopen, dat door gemis aan medewerking van de zijde der bedrijven en gemis aan waakzaamheid der Regeering, bij de vaststelling der regeling voor de afschrijvingen te groote toegevendheid tegenover de bedrijven zou worden betracht.

Een vierde punt betreft de mogelijkheid om uit de winst bedragen af te zonderen voor reserves van den meest uiteenloopenden aard. De Nederlandsche Bedrijvenwet geeft in dit opzicht, wanneer men aan de bewoordingen normale beteekenis hecht, geen volledige vrijheid en laat met name niet toe, dat een reserve gevormd wordt in gunstige jaren om tekorten in ongunstige jaren aan te vullen. De bewoordingen in het Indische ontwerp zijn bepaaldelijk zoo gekozen, dat er geen twijfel is aan de mogelijkheid om ook dergelijke reserves in het leven te roepen. Ook in dit opzicht zijn geen bepaalde voorschriften gegeven, zoodat groote soepelheid verkregen is. Het heeft een punt van ernstige overweging uitgemaakt of de mogelijkheid moest worden geschapen om de bedragen, die uit de winst worden gereserveerd, door het bedrijf zelf te doen beleggen in stede van deze bedragen uit te keeren aan het Land en te boeken als rente dragende vorderingen. De commissie heeft tenslotte dit laatste verkozen, omdat van deskundige zijde overwegend bezwaar werd gemaakt tegen het afzonderlijk houden van geldmiddelen, die toch feitelijk aan het Land toebehooren en waarvan de belegging door organen, die daarmede niet altijd volledig vertrouwd zijn, risico oplevert. Voor de bedrijven maakt het m. i. weinig verschil of men rente-dragende vorderingen op het Land of eigen fondsen heeft en mag zelfs ontheffing van de zorg voor dergelijke belegging tot zekere hoogte als een voordeel worden beschouwd. Het ontbreken van de mogelijkheid om eigen fondsen te vormen zal dan ook, dunkt mij, geen aanleiding behoeven te wezen om de toepassing der Bedrijvenwet voor bepaalde bedrijven als minder aantrekkelijk te doen beschouwen.

Nog een belangrijke afwijking bestaat ten aanzien van de mogelijkheid om de bij de begrooting toegestane credieten te overschrijden, wanneer de eischen van den dienst dit noodzakelijk maken. De regeling die het Indische ontwerp daarvoor geeft is deze, dat de onder-afdeeling, die betrekking heeft op de exploitatie, als zuivere raming wordt opgevat en dus niet als een bindend crediet. De ondervinding heeft immers geleerd, dat de behoeften der bedrijven zich in den loop van het jaar zeer belangrijk kunnen wijzigen en dat het met een goede bedrijfsgestie ten eenenmale onvereenigbaar is zich daarbij aan een vooraf vastgestelde begrooting te moeten houden. Dit geldt uit den aard van de zaak in de eerste plaats voor zuiver commercieele bedrijven, die bij goede prijsverhoudingen een geheel ander werkplan zullen vormen dan bij ongunstige en naar gelang daarvan tot meer of minder hooge exploitatie-uitgaven verplicht zullen zijn. Maar het geldt ook voor bedrijven, die een minder uitgesproken commercieel karakter dragen, zooals Spoorwegen en Posterijen, die evenmin bij stijging van vervoer de bediening kunnen nalaten wegens gebrek aan fondsen en dus evengoed vrijheid moeten hebben hun exploitatie-uitgaven te richten naar de omstandigheden. Deze vrijheid is daarom in het ontwerp uitdrukkelijk voorzien. Eenigszins anders is het gesteld met de bedragen, die besteed moeten worden aan belangrijke vernieuwingen en buitengewone herstellingen. Deze uitgaven zullen als regel plaats hebben ten laste der vernieuwingsrekening of van bepaalde reserve-rekeningen, doch zullen slechts in beperkte mate onverwacht noodig zijn. Toch dient rekening gehouden te worden met de mogelijkheid, dat er een groote herstelling, waarop niet gerekend was, noodig wordt tengevolge van een natuurramp of een dergelijke onvoorziene gebeurtenis, en daarom is ook voor deze uitgaven de mogelijkheid van overschrijding der begrooting voorzien, waarbij echter het gebruik maken van deze vrijheid met enkele waarborgen is omgeven. Geen vrijheid van overschrijding is daarentegen gelaten ten aanzien der kapitaalsuitgaven, zoodat onvoorziene behoeften in dit opzicht steeds tot wettelijke voorziening aanleiding zullen moeten geven, behoudens de zeer bijzondere gevallen, waarin ook de Comptabiliteitswet overschrijding van de begrooting toelaat.

Hiermede zijn de belangrijkste verschillen ten opzichte van de Nederlandsche Bedrijvenwet aangeduid, terwijl enkele andere, doch van meer ondergeschikten aard, onbesproken zijn gelaten. Van deze laatste kan slechts in het algemeen gezegd worden, dat zij eveneens de strekking hebben om de soepelheid der regeling te vergrooten en daardoor de mogelijkheid van toepassing in een groot aantal bedrijven en diensten.

Tenslotte meen ik nog te moeten wijzen op een bepaling, die in het bijzonder voor de Indische administratie van groot belang is, d. i. het in art. 17 opgenomen voorschrift, dat alle uitgaven en inkomsten betreffende de bedrijven brengt tot het Eerste Hoofdstuk der Staatsbegrooting, d. w. z. al die uitgaven en inkomsten doet beschouwen als in Indië te zijn geschied. De strekking daarvan is het overzicht van de financieele positie der bedrijven voor de betrokken Indische organen volledig te maken en te voorkomen, dat, gelijk tot dusverre meermalen voorkwam, belangrijke posten niet tijdig te hunner kennis komen of aan hun invloed worden onttrokken. De ervaring in de laatste jaren heeft de wenschelijkheid van een dergelijke regeling duidelijk aan den dag doen treden en heen doen stappen over enkele bezwaren, die aan de thans ontworpen regeling voorshands nog verbonden zijn. Deze bezwaren worden belangrijk geringer, wanneer, overeenkomstig in bewerking zijnde voorstellen, de verhouding van het Departement van Koloniën tot de Indische Regeering in dier voege wordt gewijzigd, dat een deel van het Departement wordt omgevormd tot een z.g. Agentschap van het Indische Gouvernement, een orgaan dus, dat rechtstreeks ondergeschikt is aan den Gouverneur-Generaal, in stede van aan den Minister van Koloniën. De commissie heeft echter gemeend, met het oog op het groote belang, dat met een goed financieel beleid bij de Landsbedrijven gemoeid is, het tijdstip waarop dit Agentschap tot stand zal komen niet te moeten afwachten, alvorens de eenheid van behandeling der uitgaven en inkomsten der Landsbedrijven te verwezenlijken.

Uit het voorgaande blijkt, dat het Indisch ontwerp er naar streeft om, binnen het kader der bestaande begrooting, een bedrijfsbegrooting tot stand te brengen, die geheel aangepast aan de commercieele boekhouding, die in de bedrijven behoort te worden gevoerd en die een juist inzicht geeft in de verhouding tusschen de financieele positie der bedrijven en de financieele positie van het Land. Men zal daardoor krijgen in de overige hoofdstukken der Landsbegrooting de saldoposten, die in de bedrijfsbegrooting naar voren komen en die weergeven de directe uitgaven en inkomsten, welke per slot van rekening in het betrokken jaar het Land wegens de bedrijven zal doen, c. q. ontvangen, terwijl daarnaast als afzonderlijk hoofdstuk te voorschijn treedt een begrooting van kapitaals-uitgaven en exploitatie-uitgaven, beide zonder saldo, waarin de positie der bedrijven overzichtelijk en duidelijk naar voren komt. Dit hoofdstuk zou uit den aard der zaak ook buiten de begrooting kunnen zijn gebracht, waardoor de toestand zou zijn verkregen, die bij vele gemeente-bedrijven aanwezig is en waarbij in de begrooting uitsluitend de nettobedragen paraiseeren. De commissie heeft aan den hier omschreven vorm de voorkeur gegeven, omdat dusdoende niet meer dan voor het beoogde doel noodig is wordt getornd aan de bevoegdheden der controleerende organen, aan welke de begrooting en het daarbij aansluitend rekenplichtig beheer is onderworpen. Aangezien de begrooting der Landsbedrijven niet in details behoeft af te dalen, zal daarvan niet het gevolg behoeven te zijn, dat de bedoelde organen zich te veel in een beoordeeling van de details zullen kunnen of gaan begeven. Men heeft derhalve gemeend de voordeelen, die de instandhouding der bemoeiingen van bedoelde organen heeft, te kunnen behouden, zonder in groote nadeelen te vervallen en daarom aan deze constructie de voorkeur gegeven.

Uit de beschouwingen, die ten aanzien van de doelmatigheid der Nederlandsche Bedrijvenwet voor de hier te lande bestaande Staatsbedrijven herhaaldelijk zijn gehouden, blijkt duidelijk, dat vrij algemeen deze wet voor verbetering vatbaar wordt geacht, dan wel door een geheel andere regeling zal moeten worden vervangen. Het komt mij voor, dat het ernstige overweging verdient of niet een regeling op den voet van het Indische ontwerp ook hier te lande er toe zou kunnen leiden, dat aan den eenen kant de bedrijven, waarop de bestaande wet van toepassing is, van ernstige moeilijkheden werde bevrijd en aan den anderen kant door een veel ruimere toepassing een veel grooter effect ten opzichte van het inzicht in de resultaten der Nederlandsche Staatsbedrijven en hun verhouding tot de Landsfinanciën zou worden verkregen.

Digitized by Google

Beraadslaging.

Het lid ir. **P. J. Ott de Vries.** In de eerste plaats zou ik gaarne de opmerking willen maken, dat de smakelijke wijze, waarop de geachte inleider zijn voordracht heeft ingekleed, hen, die jaren lang hebben moeten zuchten onder de zegeningen van de Indische Comptabiliteitswet, wel het water in den mond zal hebben doen komen.

De voordracht en de korte samenvatting er van zullen ongetwijfeld velen aanleiding geven om detailvragen te stellen. Alvorens daarmede te beginnen, zou ik gaarne den inleider willen vragen, of het de bedoeling is, dat alle diensten, welke eenigszins het karakter hebben van bedrijf, ook onder de Bedrijvenwet zullen vallen.

Ik bedoel b.v. den Pandhuisdienst, die feitelijk een bedrijf genoemd mag worden, en den Opiumdienst, die, evenals de Pandhuisdienst, ressorteert onder het Departement van Financiën, terwijl de opiumbereiding, een belangrijk Landsbedrijf, een onderdeel is van het Departement van Gouvernementsbedrijven.

Is het de bedoeling om het bestaande Departement van Gouvernementsbedrijven uit te breiden en een algemeen Departement van Bedrijven te vormen, waartoe dan ook alle diensten, welke het karakter van bedrijven hebben, zullen behooren, of is het de bedoeling om de verschillende bedrijven te laten onder de verschillende Departementen?

Ik heb in dit laatste altijd eenig bezwaar gezien [laat ik het noemen: verstrooid Jeruzalem], want mij is zoo vaak gebleken, dat de eene Departementschef gevoeliger is dan de andere voor, ik zal niet zeggen „inblazingen", maar voor pleitredenen van zijn dienstchefs.

Ik acht het daarom van belang, dat alles, wat eenigszins het karakter draagt van bedrijf bij één Departement wordt ondergebracht.

Verder meen ik dat, als alles onder één Departement wordt saamgebracht en dit geen speciaal Departement van Gouvernementsbedrijven zou zijn, het dan aangewezen is om alle bedrijven onder te brengen bij het Departement van Financiën, dat het best in staat is om de dikwijls weinig malsche eischen van dienstchefs tegen elkander af te wegen en in overeenstemming te brengen met eischen, die andere Departementen aan de schatkist stellen.

Ik zou er intusschen niet zoo'n groot bezwaar in zien, dat, wanneer inderdaad alle bedrijven onder één Departement moeten komen, dit dan het bestaande Departement van Gouvernementsbedrijven is, ook al acht ik het ten eenenmale uitgesloten, dat er ooit een Departementshoofd gevonden zal kunnen worden, die deskundig is op alle gebieden, welke de talrijke reeds bestaande en in de naaste toekomst zich in aantal zeker wel vermeerderende Indische Landsbedrijven bestrijken.

De inleider heeft betoogd, dat het begrootingsjaar van de bedrijven moet samenvallen met het algemeene begrootingsjaar, maar ik zou gaarne de vraag stellen, of het niet voor verschillende bedrijven meer en meer noodig blijkt, dat het begrootingsjaar langer is dan een kalenderjaar. Afgescheiden van den kostbaren tijd, die elk jaar verloren gaat met het samenstellen der begrootingen, is het voor vele bedrijven hoogst belemmerend plannen uit te voeren, indien men zich daarbij voor hoogstens één jaar kan binden. Zou het niet veel beter zijn om, althans voor verschillende bedrijven, te kunnen rekenen op tweejaarlijksche begrootingen, met behoud echter van de éénjaarlijksche algemeene Landsbegrooting?

Een punt, dat ook wel de aandacht van anderen getrokken zal hebben, betreft de opmerking, dat het aflossen van de geleende bedragen pondpondsgewijze zal plaats hebben. Wanneer dus in het eerste jaar geleend is 1 millioen en in een later jaar 2 millioen, zal er afgelost worden in de verhouding 1:2. Ik meen, dat dit geen juiste methode van aflossen is en dat men in het particuliere leven als er geen bepaald plan van aflossing bestaat, de verplichting heeft om in de eerste plaats zijn oudste schuld af te lossen.

De heer Damme zegt, dat pondspondsgewijze aflossing zoo rationeel is, maar ik vermag dat niet in te zien. M. i. moet eerst plaats hebben aflossing van de oudste schuld, ook al heeft dat misschien tot gevolg, dat het voor het bedrijf onvoordeelig is, omdat het veelal een leening betreft met het laagste rentetype; maar het is toch billijk om dat te doen.

Verder heeft mij getroffen aan het einde van de voordracht, dat de bemoeiing van den Volksraad met de Landsbedrijven tot een minimum teruggebracht zal worden. Heb ik het goed begrepen, dan zal de Volksraad eigenlijk alleen over het saldo te oordeelen krijgen en krijgt hij geen inzage van de geheele begrooting van het bedrijf.

Ik kan mij voorstellen, dat vooral energieke bedrijfsleiders wel eens aanvechting zullen gevoelen om den Volksraad er zooveel mogelijk buiten te houden, maar toch hebben zij met dien Volksraad te maken. Zij moeten zich aan de uitspraak van den Volksraad onderwerpen of er althans ernstig rekening mede houden, en nu is mijn ervaring, dat hoe meer men den Volksraad in de zaken kent, hoe gemakkelijker men met dat College tot overeenstemming komt. Ik acht het politiek niet verdedigbaar, en het strookt ook geenszins met de bedoeling van de tegenwoordige richting, wanneer den Volksraad onthouden wordt invloed uit te oefenen op de begrootingen van de Lands diensten.

Ik begrijp, dat de tegenwerping gemaakt zal worden, dat de Volksraad niet voldoende deskundig is en dat men zal zeggen: „Waarom moeten wij die menschen inzage geven van stukken, waarover zij toch niet kunnen oordeelen?"

In dit verband wijs ik op hetgeen men o. a. in de Vereenigde Staten van Noord-Amerika aantreft. Daar heeft men in het House of Representatives speciale commissiën voor de onderdeelen der begrooting; die commissiën samengesteld uit ter zake deskundigen onderzoeken elk een onderdeel der begrooting en feitelijk is haar oordeel maatgevend voor het oordeel van het House of Representatives in zijn geheel. Dit is wellicht een oplossing, welke den Volksraad zou kunnen bevredigen. Dan zou niet de schijn gewekt worden, welke aan het slot der voordracht m. i. eenigszins tot uiting gekomen is, alsof de Volksraad er zooveel mogelijk buiten gehouden moet worden.

Voorts zou ik gaarne van den inleider vernemen, wat in de toekomst zal worden de verhouding van de Landsbedrijven tot de Algemeene Rekenkamer.

Zooals de toestand thans is, of althans tot kort geleden was, heeft men los van de Algemeene Rekenkamer den Gouvernements-accountantsdienst. Deze ressorteert of ressorteerde onder de Algemeene Secretarie. De beste oplossing zou m. i. zijn, dat de Algemeene Rekenkamer, die toch de contrôle heeft van alle Landsuitgaven en -inkomsten, de beschikking had over een goed werkenden accountantsdienst, dus dat deze dienst werd een onderdeel van de Algemeene Rekenkamer.

De heer Damme zal het wel met mij eens zijn, dat er, buiten de Landsbedrijven, een boekhoudkundige dienst moet zijn, welke die bedrijven controleert, en dat, evengoed als het noodig is, dat de Algemeene Rekenkamer los van alle mogelijke invloeden en Departementen staat, ook de accountantsdienst daarvan los moet staan.

Ik zou dus gaarne van den heer Damme vernemen hoe de verhouding van de Algemeene Rekenkamer tot de verschillende Landsbedrijven zal zijn. Misschien ware een oplossing te vinden door tot lid van de Algemeene Rekenkamer te benoemen boekhoudkundigen, maar een eerste stap zal toch moeten zijn den Gouvernements-accountantsdienst te stellen onder de bevelen van de Algemeene Rekenkamer.

Ook zou ik gaarne willen vragen, of het niet wenschelijk zou zijn, dat de bedrijven zelfstandig konden leenen. Is dat ook overwogen? Ik kan mij toch voorstellen, dat het eene bedrijf gemakkelijker op de geldmarkt crediet zal kunnen bekomen dan het andere. Ik meen, dat een bedrijf, hetwelk gemakkelijk en goedkoop geld zou kunnen los krijgen, niet moet lijden onder de moeilijkheid, welke een ander bedrijf op dit gebied heeft, vooral wanneer de rente gewaarborgd wordt door de inkomsten of de eigendommen van het bedrijf.

Het zal vermoedelijk wel overwogen zijn, maar ik zou gaarne vernemen welke de reden is, dat daarvan niets gebleken is in de toelichting op het algemeene ontwerp.

In art. 19 van het ontwerp wordt gezegd: „De hoofden der departementen van algemeen bestuur zenden binnen vier maanden na afloop van het boekjaar de jaarrekeningen van de tot hun departement behoorende Landsbedrijven aan den Gouverneur-Generaal in".

Ik geloof gaarne, dat menschen voor verbetering vatbaar zijn, maar ik kan mij niet voorstellen, dat wat hier voorgeschreven wordt, algemeen mogelijk zal zijn, en vooral niet voor de bedrijven, welke over de geheele oppervlakte van ons koloniaal Rijk werken. Ik wijs er slechts op, hoe moeilijk het is om b.v. van de plaatselijke chefs in Buitengewesten op tijd verantwoordingsstukken op het Departement binnen te krijgen. Die menschen moeten zelf vaak maanden wachten eer zij van hun eigen ondergeschikten in allerlei uithoeken van den Archipel de stukken krijgen.

Digitized by Google

Dan lees ik in art. 21: „De begrootingsrekening der Landsbedrijven wordt, met de ter toelichting daarbij gevoegde jaarrekeningen, binnen vijf maanden na afloop van het begrootingsjaar bij de Algemeene Rekenkamer in Nederlandsch-Indië overgebracht".

En dan volgt in art. 22: „Het ontwerp-besluit tot vaststelling van de begrootingsrekening der Landsbedrijven wordt binnen tien maanden na afloop van het begrootingsjaar door den Gouverneur-Generaal aan den Volksraad aangeboden".

Ik vindt dit alles prachtig, maar twijfel er aan of het mogelijk zal wezen.

In lid 8 van art. 22 staat gelukkig, of ongelukkig, al naar men wil: „Wanneer door onvermijdelijke omstandigheden de aanbieding van de begrootingsrekening der Landsbedrijven aan den Volksraad niet kan plaats hebben binnen tien maanden na afloop van het begrootingsjaar, wordt daarvan aan den Volksraad mededeeling gedaan".

Ik denk wel, dat het mededeelingen van dien aard zal regenen!

Eindelijk nog een punt van ondergeschikt belang.

In art. 6, 3de lid, wordt gezegd: „De Gouverneur-Generaal bepaalt in hoeverre tot de kosten van voorbereiding, oprichting, uitbreiding en vernieuwing mede een bouwrente en een bijdrage in de pensioenslasten zullen gerekend worden".

Is dit wel volledig? Moeten ook niet de opleidings, uitrustings- en uitzendingskosten, de verlofstraktementen, enz., voor een deel tot die kosten gerekend worden? Vroeger werd voor dat alles aangenomen een vast percentage, naar ik meen ongeveer 14 pCt. van de traktementen. Er is m. i. geen reden om zich wat dit betreft alleen tot de pensioenslasten te bepalen.

Het lid ir. **J. Th. Gerlings.** Wij mogen dankbaar zijn, dat de heer Damme bij zijn tegenwoordigen drukken werkkring nog tijd heeft kunnen afzonderen om ons in te lichten omtrent dit belangrijke onderwerp. Het ontwerp der ordonnantie is eerst deze week hier te lande verschenen en van de toelichting heeft men nog alleen het eerste deel in de couranten kunnen lezen. Dus de vrees is gewettigd dat, wanneer de heer Damme dit ontwerp-Indische Bedrijvenwet niet in deze vergadering tot een onderwerp van bespreking had gemaakt, men daarvan weinig vernomen zou hebben.

Ik heb weinig tijd gehad om het ontwerp door te lezen en nog minder om het behoorlijk te bestudeeren. Echter geeft een oppervlakkige kennisneming reeds den indruk, dat men er uitstekend in geslaagd is om een regeling te ontwerpen, welke beantwoordt aan het doel om een duidelijken blik te geven op de resultaten der Landsbedrijven. In zoover dunkt mij, dat dit ontwerp bevredigend moet genoemd worden.

Dat het gelukt is om een zoo degelijk ontwerp samen te stellen, is ongetwijfeld voor een groot deel hieraan toe te schrijven, dat men in Indië er zich reeds lang op heeft toegelegd om bij de Landsbedrijven een boekhouding op dezelfde leest geschoeid, tot stand te brengen. Ik meen, dat alle belangrijke Landsbedrijven thans reeds een boekhouding hebben, gebaseerd op dezelfde beginselen als in dit wetsontwerp zijn nedergelegd. Ook het bedrijf der Staatsspoorwegen behoort daartoe. Sedert eenige jaren lang ziet men in de toelichting tot de Landsbegrooting bedrijfsuitkomsten van vorige jaren opgenomen, waaruit men moet afleiden, dat bij de Staatsspoorwegen een boekhouding van dien aard bestaat.

Het feit, dat die boekhouding reeds bestaat bij onderscheidene Landsbedrijven, geeft vaak aanleiding tot de vraag: is een Bedrijvenwet noodig? Wanneer het toch mogelijk blijkt om bij de verschillende bedrijven zulk een boekhouding te voeren naast de aanteekeningen, welke vereischt worden voor de bestaande Lands-comptabiliteit, waarom kan men dat dan niet zoo voortzetten? Ook in ons land is gebleken, dat men zeer goed bij een Landsbedrijf een boekhouding kan voeren, die aan commercieele eischen beantwoordt, zonder wijziging van het stelsel der Staatsbegrooting. De heer Damme heeft gewezen op het Staatsmijnbedrijf hier te lande. Reeds van den aanvang af is betwijfeld, of de Nederlandsche Bedrijvenwet geschikt was om toegepast te worden op dat bedrijf en men heeft die toepassing dan ook achterwege gelaten; toch heeft men bij dat bedrijf een volledige boekhouding ingericht, welke in alle opzichten aan commercieele eischen voldoet. Bij het Staatsmijnbedrijf hier te lande is men zelfs nog verder gegaan. Men heeft sinds jaren bij dat bedrijf een regeling, volgens welke de contrôle op de uitgaven door de Rekenkamer wordt uitgeoefend in den boezem van het bedrijf; dus juist datgene wat men in Indië wil bereiken. Een en ander voldoet daar zeer goed. Waarom is het dan noodig om in Indië een Bedrijvenwet in te voeren, welke beoogt een commercieele boekhouding voor te schrijven, verband houdende met de Landsbegrooting?

Het antwoord op die vraag heb ik van den heer Damme vernomen. Dat antwoord is, dat, zooals nu die boekhouding in Indië bij vele bedrijven gevoerd wordt, en ook in Nederland bij het Staatsmijnbedrijf, de inwendige boekhouding niet onderworpen is aan eenige contrôle. Die boekhouding is geheel intern; de Land's Regeering en de Algemeene Rekenkamer bemoeien zich daarmede niet. Dit is ongetwijfeld een misstand.

Het is noodig dat de boekhouding der Landsbedrijven met het geheele financieele beheer onderworpen worden aan een doorloopende contrôle. In elken tak van dienst, bij elk overheids- en elk particulier bedrijf is een behoorlijke contrôle noodig, en die ontbreekt thans bij de Landsbedrijven. De contrôle, welke gebaseerd is op de begrooting en op de bestaande bepalingen, waarnaar de Algemeene Rekenkamer werkt, is fictief en heeft in de practijk weinig te beteekenen. Die contrôle wordt uitgeoefend preventief op absoluut ondoelmatige wijze door den begrootingswetgever. Het repressief toezicht, hetwelk hierin bestaat dat een begrootingsrekening overgelegd wordt, waarover vooraf de Algemeene Rekenkamer advies uitbrengt, is eveneens zonder waarde.

Dit is de reden waarom deze poging om verband te brengen tusschen de interne boekhouding der bedrijven en de Landsbegrooting toe te juichen is. Men kan dan krijgen een werkelijk afdoende contrôle. Of het inderdaad gebeuren zal hangt daarvan af, of de Regeering zal beschikken over de tot het onderzoek bekwame organen.

Bij de lezing van de samenvatting der voordracht in *De Ingenieur,* was mij niet helder geworden waarom de Nederlandsche Bedrijvenwet niet geschikt zou zijn om in Indië toegepast te worden, maar dit is mij na de mondelinge toelichting van den heer Damme duidelijk geworden.

De reden is blijkbaar deze, dat in Nederlandsch-Indië voornamelijk geëxploiteerd worden bedrijven, welke beoogen om winst te behalen, terwijl de Nederlandsche Bedrijvenwet het oog had, niet op bedrijven, welke gericht waren op het behalen van winst, maar op bedrijven, welke ten algemeenen nutte geëxploiteerd worden. Vandaar dan ook, dat de Nederlandsche Bedrijvenwet reeds vooraf gezegd werd eigenlijk niet geschikt te zijn voor het Staatsmijnbedrijf, het eenige bedrijf hetwelk de Nederlandsche Staat exploiteert om winst te behalen. Deze Indische Bedrijvenwet echter is geschikt voor die bedrijven, welke het behalen van winst beoogen.

In verband met deze bestemming houden de bepalingen der wet in hooge mate rekening met de veranderlijkheid der bedrijfsuitkomsten, veel meer dan de Nederlandsche Bedrijvenwet. De bedrijfsleiding zal behoorlijke vrijheid krijgen in het doen van de uitgaven, welke samenhangen met den omvang van het bedrijf.

Art. 12 bevat de doelmatige bepaling, dat de begrootingsposten, welke betrekking hebben op de exploitatie, niet beschouwd worden als bindende credieten.

Uit den aard der zaak kan men geen bedrijf uitoefenen, indien men daarbij voor de uitgaven gebonden is aan vaste bedragen. Daarom is bepaald, dat de begrooting alleen als bindend wordt beschouwd, voor zoover ze betrekking heeft op de kosten van aanleg, voorbereiding en uitbreiding. Daarentegen zal de bedrijfsleider, wat de exploitatie betreft, vrij zijn om de uitgaven te regelen naar den omvang van het bedrijf.

Nu zou ik echter de vraag willen stellen: welken waarborg heeft men dan voor een voldoende contrôle? De wet voorziet daarin niet. Ik beschouw dit als een leemte.

Men kan zeggen: daarmede behoeft de Bedrijvenwet zich niet in te laten; die geeft alleen financieele regelen en wil zich niet bemoeien met het bedrijf; maar die redeneering gaat toch niet op. Aldus is een Bedrijvenwet onvolledig. Wanneer men het bedrijf in financieel opzicht in zijn vollen omvang wil regelen, dan kan men niet ongeregeld laten de contrôle op de exploitatie-uitgaven; er moet voor die taak een autoriteit aangewezen zijn. Daarvan vindt men echter niets in dit ontwerp.

De vraag, of het mogelijk zou zijn in onze tegenwoordige Indische staatsinrichting de autoriteit te vinden, die daartoe in staat is, zou ik niet durven te beantwoorden. Als die autoriteit er niet is, dan zal men den leider vrij laten in zijn

Digitized by Google

beheer, zooals het feitelijk ook nu is, maar een bevredigende oplossing van het vraagstuk kan ik dat niet noemen.

Wat verder nog in hooge mate aan de vrijheid van de bedrijfsleiding ten goede komt, doch ook weder de contrôle in hooge mate verzwakt, is de bepaling, dat er reserve- en vernieuwingsfondsen gevormd zullen mogen worden.

Ik heb mij de vraag gesteld: wat zal de functie zijn van die reserve- en vernieuwingsfondsen in de Landsbedrijven? In een particulier bedrijf zijn reserves onmisbaar. Een particulier bedrijf keert de winst, welke het behaalt, uit aan de aandeelhouders, en er moet voor gezorgd worden, dat niet meer winst aan de aandeelhouders wordt uitgekeerd dan men veilig kan missen, zonder het voortbestaan van het bedrijf in de toekomst in gevaar te brengen! Met het oog daarop moet een particulier bedrijf zorgen om zooveel te reserveeren, dat het de noodige middelen beschikbaar heeft voor belangrijke uitgaven in moeilijke omstandigheden. Er kan b.v. oorlog uitbreken. Dan kan een particulier bedrijf geen geld krijgen, terwijl het misschien tot groote uitgaven verplicht is. Daarom moet het uit de winst een reserve vormen.

De Staat echter heeft die fondsen niet noodig! Ik kan begrijpen, dat men zegt: de Staat moet afschrijven, evengoed als een particulier. Afschrijving staat tegenover waardevermindering van het bezit; de waardevermindering moet opgewogen worden door afschrijving, anders teert men in. Vernieuwingsfondsen zijn niets anders dan afschrijving in gewijzigden vorm. De eenige reden, waarom een particuliere onderneming voor sommige onderdeelen van het bedrijf vernieuwingsfondsen vormt, is, dat daarvan gedurende vele jaren geen vernieuwing noodig is, terwijl daarna in korten tijd groote uitgaven tot vernieuwing zijn te doen. Ik wijs b.v. op den bovenbouw van den weg bij de spoorwegen. Een lijn wordt aangelegd; men mag aannemen, dat na zeker tijdsverloop, laat men zeggen na 40 jaren, de rails versleten zullen zijn; dan zou de onderneming voor de vernieuwing daarvan komen te staan voor een kolossale uitgaaf; zij moet dus zorgen na verloop van 40 jaar zekere som daarvoor beschikbaar te hebben. Maar voor andere bezittingen, welke geleidelijk worden vernieuwd, maakt een particulier geen vernieuwingsfondsen. Daarvoor wordt afgeschreven.

Nu ziet men bij een particuliere onderneming het eigenaardige verschijnsel, dat, naarmate zij grooter wordt, de behoefte aan het vormen van vernieuwingsfondsen geringer wordt. Om te blijven bij het voorbeeld van de spoorwegen, wanneer een spoorwegmaatschappij een groot aantal lijnen heeft verkregen, welke op verschillende tijdstippen zijn aangelegd, dan beginnen ook de vernieuwingen van den bovenbouw zich vrij gelijkmatig over alle jaren te verdeelen. Dan heft een particuliere onderneming haar vernieuwingsfondsen op en brengt de uitgaven voor de vernieuwing van den bovenbouw elk jaar ten laste van de exploitatie.

De Indische Staat bezit een groot aantal bedrijven, alle van grooten omvang. Van die bedrijven, welke men, omdat zij aan één eigenaar toebehooren, in dit opzicht als één geheel kan beschouwen, verdeelen de uitgaven voor vernieuwing zich zeer gelijkmatig over alle jaren; dus is er voor den Indischen Staat geen reden om vernieuwingsfondsen te vormen. En wanneer het niet noodig is, dan is het vormen van vernieuwingsfondsen verkeerd. Het zal aan de bedrijfsleiders gelegenheid geven om de uitkomsten te verdoezelen en daardoor het beheer aan contrôle te onttrekken.

Nog veel verkeerder is bij den Staat het vormen van reservefondsen uit de winst. Dat past in een Staatsbedrijf in het geheel niet.

Wanneer een Staatsbedrijf geld noodig heeft, dan moet dit op de begrooting komen en dan moet men dat niet door middel van reservefondsen kunnen camoufleeren.

Het beginsel, waarvan de Indische Bedrijvenwet uitgaat, is juist. Alles wat het bedrijf overhoudt gaat in de Staatskas, en wat het tekort komt moet uit die kas bijgepast worden. Het staat niet zeer duidelijk in het ontwerp; het is slecht geredigeerd; maar het is de bedoeling.

In art. 8 wordt opgesomd alles wat „onder meer" tot de lasten der exploitatie en wat tot de baten der exploitatie behoort. Daaruit kan men afleiden, dat alles wat overschiet in de schatkist komt en dat alles, wat tekort komt, daaruit wordt bijgepast. Als men dat doet, dan moet men niet daarnevens reservefondsen hebben, waaruit men kan putten.

Er wordt wel gezegd dat daarvoor de goedkeuring van den Gouverneur-Generaal noodig zal zijn, maar de Gouverneur-Generaal is de administratie en dus ten slotte het bedrijf zelf. Als men geld noodig heeft, moet men verplicht zijn bij den begrootingswetgever te komen.

Dit is mijn grief tegen het ontwerp, dat ik overigens zeer waardeer.

Ik heb reeds te kennen gegeven, dat ik de redactie niet in alle opzichten kan bewonderen.

In het 1ste lid van art. 8 wordt gezegd: „Tot de lasten der exploitatie behooren onder meer:" en dan volgt een opsomming van allerlei lasten. In die opsomming wordt ook genoemd: „een uitkeering aan het Land ten bedrage van het creditsaldo"; en onder de baten der exploitatie komt voor: „een uitkeering van het Land ten bedrage van het debetsaldo".

Uit een boekhoudkundig oogpunt klinkt het vreemd, dat die uitkeering aan het Land een last van de exploitatie zou zijn, en even zonderling klinkt het dat een uitkeering van het Land ten bedrage van het debetsaldo een bate der exploitatie wordt genoemd. Bedoeld wordt, dat hetgeen overschiet aan het Land wordt uitgekeerd; dat is echter geen last van de exploitatie, maar een uitkeering aan den eigenaar van het overschot. En de uitkeering van het Land is eenvoudig, dat het tekort komende uit de schatkist wordt bijgepast.

Overigens mag gevraagd worden: wat zijn dat voor dingen, een creditsaldo en een debetsaldo? Men kan een creditsaldo en een debetsaldo alleen hebben als er een rekening is, maar in het ontwerp wordt niet van een rekening gesproken. Wel wordt bepaald, dat in de begrooting zal komen een opsomming van de exploitatie-ontvangsten en van de exploitatie-uitgaven, maar een mededeeling, dat er zal zijn een exploitatierekening, die moet worden overgelegd en goedgekeurd, treft men niet aan. En alleen door zoodanige rekening kan men komen tot een creditsaldo of een debetsaldo.

Even vreemd acht ik het, dat in het ontwerp gesproken wordt van reserverekeningen, welke uit de winst zullen gevormd worden, terwijl in het ontwerp nergens gezegd wordt wat men onder het begrip „winst" verstaat.

Het woord is waarschijnlijk blijven staan uit de vroegere periode, waarover de heer Damme gesproken heeft, toen men zich voorstelde den Staat te beschouwen als de aandeelhouder van het bedrijf, die dus aanspraak zou maken op de winst.

Dan wil ik nog iets zeggen naar aanleiding van het vaste rentepercentage, hetwelk aan de bedrijven in rekening gebracht zal worden.

Ik kan begrijpen, dat men het stelsel der Nederlandsche Bedrijvenwet, welke telkens het rentebedrag laat afhangen van de rente, waartegen op zeker oogenblik door het Land geleend kan worden, afkeurt. Een vergelijking van de oorspronkelijke raming met de resultaten, welke later bereikt worden, wordt daardoor bemoeilijkt. Men gaat echter in dit wetsontwerp te ver in tegengestelde richting, want men zegt: wij zullen na een periode van 5 jaren vaststellen wat het rentepercentage is over het algemeene kapitaal en zullen dat percentage voor den geheelen duur der onderneming constant houden. Dat gaat te ver. Zoo iets vindt men ook niet bij een particulier bedrijf. Een particuliere onderneming sluit b.v. een obligatieleening tegen 5 pCt.; van die leening wordt geleidelijk afgelost, zoodat na een zeker aantal jaren de leening geheel verdwenen is. Die leening is in den loop der tijden vervangen door een andere obligatieleening; zoodoende blijft de rente, welke aan het bedrijf in rekening wordt gebracht, in harmonie met den gemiddelden rentevoet, waarvoor men in het algemeen kan leenen. Dit ware ook voor Landsbedrijven rationeel. Een bepaling zou noodig zijn, dat alle kapitalen, welke in een bedrijf zijn gestoken, geleidelijk in zekere periode werden afgelost en daarna vervangen door een renteberekening, overeenkomstig den dan geldenden rentestandaard.

Ook mij lijkt niet juist de regeling, dat de aflossingen, welke door de afschrijvingen zullen worden bewerkstelligd, pondspondsgewijs zullen worden verdeeld over alle kapitalen, welke op verschillende tijden in het bedrijf zijn gestoken. Een particuliere onderneming delgt haar leeningen bijna altijd door middel van een annuïteitsaflossing, wat wil zeggen, dat de aanvankelijke aflossing klein is, maar elk jaar stijgt. De toestand wordt dan zoo, dat de tot aflossing beschikbare gelden in hoofdzaak worden gebruikt voor de oudste leening. Ik meen, dat het de voorkeur verdient, dat ook de Staat de door de afschrijvingen voor aflossing beschikbaar komende gelden in de eerste plaats aanwendt tot aflossing van de oudste kapitalen, welke in het bedrijf zijn gestoken.

Het lid ir. **A. Plate.** In de eerste plaats wensch ik den

Digitized by Google

geachten inleider eenige inlichtingen te vragen omtrent de werking van den centralen accountantsdienst.

Ik heb begrepen, dat de centrale accountantsdienst en de Rekenkamer eigenlijk naast elkander werken en ik heb tot mijn verbazing gehoord, dat die dienst werkt onder de Algemeene Secretarie, wat mij heelemaal duister is.

Zou het mogelijk zijn om eenigszins een indruk te geven van wat die dienst precies doet en hoe hij staat ten opzichte van de Algemeene Rekenkamer?

Ik zou daaraan deze vraag willen vastkoppelen, of hetzij de Algemeene Rekenkamer, hetzij de centrale accountantsdienst zoodanig in de bedrijven zelf werken en zich zoodanig bemoeien met de gestie der bedrijven, dat er eenigszins overeenstemming is met hetgeen in Engeland gebeurt, n.l. door de ambtenaren van de Treasury,

Als ik mij niet vergis, wordt in Engeland de Centrale Thesaurie, dat is daar een onafhankelijk Departement, in de verschillende diensten en bedrijven vertegenwoordigd door haar „officers", die daar o. m. namens de centrale Thesaurie hun sanctie moeten geven, alvorens een uitgaaf door een bedrijf wordt gedaan. Dergelijk stelsel wordt ook voor Nederland sterk aanbevolen door den bezuinigings-inspecteur mr. SPANJER, maar ik geloof, voor zoover ik deze zaak kan beoordeelen, dat wij daarmede in ons land een geheel verkeerden kant zouden opgaan. Terwijl wij eenerzijds alles willen doen om de bedrijven zoo commercieel mogelijk te doen werken, zouden wij aldus een systeem gaan invoeren, dat, gelet op den Hollandschen volksaard, tot hindernissen en moeilijkheden gaat leiden, welke een precies omgekeerd resultaat zouden geven.

Men wil in Indië de bedrijven commercieel opzetten. Dat houdt dus in, dat men vaststelt het Landskapitaal, hetwelk in een bedrijf gestoken is. Nu zou ik willen vragen: geeft het in de practijk niet tot zeer veel meeningsverschil aanleiding wanneer men op een bepaald oogenblik wil fixeeren, hoe groot het kapitaal is dat op een gegeven oogenblik in een bedrijf vastzit, en men te doen heeft met een bedrijf, dat reeds tientallen jaren oud is?

Ik meen, dat zich wat dat betreft reeds ernstig meeningsverschil voorgedaan heeft bij het Indisch Havenbedrijf. Ik heb een paar jaren geleden eenige praeadviezen inzake het Indisch havenwezen in handen gehad en ik herinner mij, dat één van de gouvernementsaccountants zeer vele bedenkingen geopperd heeft tegen de gefixeerde kapitalen, welke door het Land in het Indisch havenbedrijf gestoken zouden zijn.

Een andere vraag, welker beantwoording van gewicht is met het oog op de inrichting van Landsbedrijven in den vorm van zuivere vennootschappen — hetgeen hoe langer hoe meer als de eenige oplossing wordt gevoeld om de bedrijven werkelijk in het algemeen belang commercieel te kunnen voeren — is, of de Indische Bedrijvenwet zoodanig is, dat de Gouverneur-Generaal bepaalt: dit bedrijf valt wel onder de wet en dat bedrijf niet. Zoo ja, dan levert de wet geen belemmering op; maar is de wet zoodanig, dat elk bedrijf automatisch onder de Bedrijvenwet valt, dan komt de vraag aan de orde: indien men een bepaald bedrijf in den vorm van een vennootschap wil oprichten, levert dan de wet daartegen geen bezwaar op?

Dit betreft een belangrijk punt. Men komt toch hoe langer hoe meer er achter, dat het, als men eenmaal Landsbedrijven heeft, dan ook een groot algemeen belang is, dat die bedrijven zoo commercieel mogelijk werken. Nu moge een wet als deze daartoe medewerken, men krijgt die zuiver commercieele gestie van de bedrijven toch alleen als men de consequentie aandurft van aan een bedrijf de grootst mogelijke zelfstandigheid te geven; met andere woorden er zooveel mogelijk den vorm van een gewoon particulier bedrijf aan te geven.

In dit verband wil ik de aandacht der vergadering vestigen op een buitengemeen belangrijk artikel van ir. C. WOLTERBEEK in het Februarinummer van *De Gids*. Daarin worden perspectieven geopend voor de organisatie van Landsbedrijven in den ruimsten zin des woords, perspectieven welke ik van buitengewoon groot belang acht om nader bestudeerd te worden.

Maar als men dien kant opgaat, is het dan met de Indische Bedrijvenwet ook mogelijk om die bedrijven eigen obligatieleeningen te laten sluiten? Men krijgt dan de situatie, dat de Staat aandeelhouder is, en dat een bedrijf, rekening houdende met de markt, eigen obligatieleeningen sluit. Op het oogenblik steekt de Staat kapitaal in de bedrijven, maar of dat nu aandeelen, dan wel obligatiekapitaal is, is eigenlijk niet uit te maken.

Het lid dr. ir. **J. Goudriaan Jr.** Ik wil slechts een enkele opmerking maken, waarvan de strekking tegenovergesteld is aan die van de belangrijke opmerkingen, welke de heer GERLINGS gemaakt heeft. Misschien zou daaruit afgeleid kunnen worden, dat het ontwerp het juiste midden houdt.

Mijn bezwaar richt zich voornamelijk tegen het 1ste lid van art. 13, luidende: „Een bedrag, gelijk aan de afschrijvingen op de bezittingen, wordt aan het Land uitgekeerd als aflossing op het in art. 3 onder 1° *a* bedoelde kapitaal, dat bij den aanvang van het jaar te boek staat".

Deze regeling heeft de heer DAMME ook in zijn rede geïllustreerd door nu en dan de woorden „aflossing" en „afschrijving" als twee gelijkwaardige begrippen door elkaar te gebruiken.

Ik meen dat dit niet juist is en dat het gewenscht is tusschen deze twee geheel ongelijksoortige zaken een scherp onderscheid te maken.

In de eerste plaats reeds uit een oogpunt van accountancy. De meest rationeele regeling voor aflossing is, dat men aflost in den vorm van jaarlijks gelijk blijvende annuïteiten, die een steeds kleiner wordend rentebedrag bevatten en een steeds grooter wordend bedrag aan aflossing.

De meest rationeele regeling voor afschrijving daarentegen is, dat de afschrijving op éénzelfde object jaarlijks wel gelijk is, maar dat de totale afschrijving voor verschillende jaren niet gelijk is, wellicht daalt naarmate enkele objecten voldoende afgeschreven zijn, maar in elk geval niet geleidelijk stijgt. Machines zal men b.v. in 15 jaren afschrijven; gebouwen in 20 à 25 jaren, andere dingen in 50 jaren. Wanneer wij nu heden een leening aangaan, welke in 20 gelijke jaarlijksche annuïteiten zou worden afgelost, dan zullen wij, als wij onze afschrijving rationeel regelen, voor de aflossing nooit 20 geleidelijk groeiende jaarlijksche bedragen kunnen nemen zonder de zaak te forceeren. Het is bovendien niet noodig dat het geleende kapitaal in 20 jaren totaal afgeschreven is, want het kan objecten bevatten die langer mee kunnen of bijv. terreinen, waarop men niet of zoo goed als niet hoeft af te schrijven.

Het standpunt van de Bedrijvenwet is waarschijnlijk om het stelsel van de annuïteiten los te laten en te zeggen: de afschrijvingen baseeren wij op den grondslag van de bedrijfspolitiek; wij houden dus aan verschillende afschrijvingspercentages; en komen dan voor elk jaar tot verschillende bedragen, welke voor aflossing in aanmerking komen. Dit standpunt is het meest aannemelijke.

Er is dan echter nog een ander bezwaar en dat richt zich meer tegen hetgeen de heer GERLINGS zeide.

Wat doet een bedrijf, dat jaarlijks zijn afschrijvingen gaat aflossen? Dat draineert zich zelf van zijn kapitaal. Men heeft gedurende een aantal jaren afgeschreven, maar na verloop daarvan heeft het bedrijf geen vast kapitaal meer. Het heeft afgelost, maar het moet weder zijn hand ophouden om nieuw kapitaal te krijgen. Op die manier houdt men het bedrijf veel gebondener dan strikt noodzakelijk is.

Welke noodzakelijkheid is er om aan een bedrijf, dat men gedurende een lange reeks van jaren wil exploiteeren, den eisch te stellen, dat het de afschrijvingen ook voortdurend aflost? Men belemmert daarmee de geheele bedrijfspolitiek; men belemmert de bedrijfsvrijheid door al het kapitaal, dat men in den vorm van afschrijving ter beschikking van het bedrijf kan krijgen, in den vorm van aflossing daaraan onmiddellijk weer te onttrekken.

Dit is een strekking om het bedrijf klein en afhankelijk te houden, welke men ook in andere artikelen der wet aantreft. Deze wet geeft nog niet die vrijheid aan de bedrijven, welke zij moeten hebben. De controverse tusschen overheidsbedrijf en particulier bedrijf is niet zoo groot, wanneer men aan beide zooveel mogelijk gelijke bestaansvoorwaarden geeft. Maar ik vind er iets onsportiefs in, dat men aan het overheidsbedrijf niet de vrijheid geeft, welke het particuliere bedrijf wel heeft.

Het lid ir. **A. Guyot van der Ham.** Ik zou nog even willen ingaan op de quaestie van den veranderlijken, dan wel definitief vastgestelden rentevoet.

Met belangstelling heb ik geluisterd naar de argumenten, welke de heer DAMME heeft aangevoerd, ten gunste van de vaststelling van een definitief rentepercentage voor de Indische gouvernementsbedrijven. Ondanks dit, blijf ik echter toch veel gevoelen voor de regeling van de Nederlandsche Bedrijvenwet, welke van een veranderlijk rentepercentage uitgaat.

Ik meen, dat men in dit opzicht de verschillende Lands-

Digitized by Google

bedrijven in Indië niet over een kam mag scheren. Ik zou onderscheid gemaakt willen zien tusschen die bedrijven, welke ten algemeenen nutte zijn ingesteld, zooals o. a. de Post-, Telegraaf- en Telefoondienst, en die bedrijven, welke een meer fiscaal doel hebben, zooals bijv. de Lands-mijnbedrijven. Voor eerstgenoemde soort Landsbedrijven zou ik dan een definitief rentepercentage en voor de tweede soort Landsbedrijven een veranderlijk rentepercentage willen aannemen.

Ik kan mij voorstellen, dat men op een gegeven tijdstip een Gouvernements-mijnbedrijf heeft ingericht, op een bepaalde wijze, en dat men onder aanname van een, voor dat tijdstip geldenden rentevoet, tot de slotsom komt, dat het in bedoeld bedrijf gestoken kapitaal rendabel is. Het zou echter heel goed kunnen gebeuren, dat men, na verloop van jaren de rentabiliteit van hetzelfde bedrijf nogmaals onderzoekende, en nu onder aanname van den dan geldenden rentevoet, tot een eenigszins andere conclusie komt! Is het rentepercentage in dit laatste geval aanmerkelijk hooger dan voorheen, dan zou het wel eens kunnen blijken, dat het betreffende Landsmijnbedrijf onder de veranderde omstandigheden in het geheel niet meer rendabel is. Dat een sterk oploopen van den rentevoet tot de mogelijkheden behoort, hebben we in den na-oorlogstijd gezien, toen de rentevoet hier te lande steeg tot 6 pCt. en hooger. Door bijzondere omstandigheden kunnen echter nog veel grootere stijgingen van den rentevoet optreden. Ik behoef slechts er op te wijzen, wat zich in dit opzicht in de laatste jaren in Duitschland heeft voorgedaan.

Nu vind ik juist het mooie van de regeling, welke in de Nederlandsche Bedrijvenwet is voorzien, dat men door het veranderlijke rentepercentage als het ware genoodzaakt wordt, van tijd tot tijd de rentabiliteit van het betreffende Landsbedrijf, onder aanname van een bij de tijdsomstandigheden passenden rentevoet, opnieuw te berekenen. Speciaal voor de, met een fiscaal doel ingestelde, Gouvernementsbedrijven acht ik deze, telkens wederkeerende, contrôle op de rentabiliteit van groot belang.

In verband met mijn opmerkingen, zou ik dan ook aan den heer Damme willen vragen, in hoeverre het hem gewenscht zou voorkomen, om alsnog in art. 10 der Indische Bedrijvenwet een onderscheid te maken tusschen de Landsbedrijven, welke ten algemeenen nutte zijn gesticht, en die, welke een fiscaal doel beoogen.

Het lid ir. **M. H. Damme.** In de eerste plaats heb ik enkele vragen van gelijksoortigen aard te beantwoorden, en wel betrekking hebbende op de onderdeelen van den Staatsdienst, waarop de wet zal worden toegepast. In verband daarmede staat ook de vraag van den heer Plate, in hoever de toepassing der Bedrijvenwet eenigszins automatisch zal plaats hebben en als gevolg daarvan misschien een zekere belemmering zou worden geschapen ten opzichte van verder reikende maatregelen.

De heer Ott de Vries heeft meer bepaaldelijk gevraagd naar de bedoeling ten aanzien van de toepasselijkheid van de Bedrijvenwet op enkele onderdeelen van den Landsdienst. Hij noemde den Pandhuisdienst en verder den Opiumdienst, die op zich zelf staat en waarnaast men de Opiumfabriek heeft.

Volgens art. 1 van het ontwerp zal voor elk bedrijf bij de wet worden bepaald, of het al dan niet onder de Bedrijvenwet zal vallen. De bedoeling is, dat ten opzichte van een dergelijk bedrijf in de eerste plaats zal worden uitgemaakt, of het al dan niet in principe wenschelijk is, dat het onder de wet gebracht wordt, dat vervolgens wordt opgemaakt de openingbalans, en dat dan de verdere regelingen getroffen worden, welke noodig zijn om de Bedrijvenwet te kunnen toepassen. De aanwijzing geschiedt bij ordonnantie. Daarin ligt dus opgesloten, dat de verdere voorbereidende werkzaamheden niet gebeuren zonder dat het instemming heeft van degenen, die in hoofdzaak over de toepasselijkheid der Bedrijvenwet te beslissen hebben.

Het ligt in de bedoeling, dat men daarin zoover zal gaan als practisch doelmatig zal blijken, terwijl, naar mijn meening, daarin in geen enkel opzicht een belemmering zal zijn gelegen om eventueel verder te gaan en aan bepaalde bedrijven een grootere zelfstandigheid te verleenen.

Ik zou zelfs zeggen, wanneer men een dergelijk bedrijf onder de wet bracht, dan zou dat nog in geen enkel opzicht in den weg staan aan verder reikende regelingen, welke ongetwijfeld nog geruimen tijd van voorbereiding zouden vereischen.

Wij hebben reeds een voorbereiding in dien geest gehad voor het bedrijf der Staatsspoorwegen door het zeer interessante rapport, hetwelk wijlen Wenckebach indertijd daaromtrent heeft uitgebracht. Dit bevatte een volledig ontwerp, waarbij aan de Staatsspoorwegen volledige autonomie zou worden verleend. Dit ontwerp heeft echter bij de behandeling schipbreuk geleden en is niet verwezenlijkt.

Het is te verwachten, dat dergelijke zeer ingrijpende maatregelen ook in de toekomst zeer vele jaren noodig zouden hebben om toepassing te erlangen, en ik heb de verwachting, dat het brengen onder de Bedrijvenwet, waardoor de positie en de uitkomsten van het bedrijf zooveel duidelijker aan den dag zouden treden, misschien eerder bevorderlijk zal zijn aan de geneigdheid om toe te geven aan een streven naar het verleenen van autonomie aan een dergelijk bedrijf dan dat het daarvoor een belemmering zou opleveren.

Wat betreft den Pandhuisdienst, kan ik mededeelen, dat bij de bepalingen, welke ontworpen zijn ten opzichte van het uitstaan van voorschotten bepaaldelijk rekening is gehouden met de waarschijnlijkheid, dat de Pandhuisdienst onder de Bedrijvenwet zal komen.

Of de Opiumdienst daaronder zal ressorteeren kan ik niet met stelligheid zeggen.

De commissie, welke de Indische Regeering van advies heeft gediend, heeft zich overigens op het standpunt gesteld, dat zij de overweging van de vraag, of men in het algemeen verder zou moeten gaan met de zelfstandigheid, welke aan de bedrijven verleend kan worden, buiten beschouwing moest laten. Sommigen meenden, dat de commissie haar taak breeder had kunnen opvatten en ook in die richting hetzij voorstellen had kunnen indienen, hetzij denkbeelden kenbaar had kunnen maken; ook in den Volksraad is de indruk gewekt, alsof men verwachten kon dat de commissie in dit opzicht nog denkbeelden zou kenbaar maken. Maar de commissie heeft gemeend, dat het wenschelijk was, zoowel met het oog op de wijze waarop zij was saamgesteld als met het oog op het doel, n.l. om ten opzichte van een onderwerp, hetwelk reeds zoolang in behandeling was, tot een spoedige oplossing te geraken, zich strikt te houden aan dat gedeelte van het vraagstuk, dat in staat van wijzen was, te zorgen dat dit in veilige haven werd gebracht, en zich niet op breeder terrein te begeven en aldus zooveel meer kans te doen ontstaan, dat ook deze eerste noodzakelijke stap niet zoo spoedig mogelijk zou gedaan worden.

Een groepeering van de verschillende diensten en bedrijven, welke gebracht zullen worden onder de Bedrijvenwet, op andere wijze dan volgens de bestaande departementsindeeling nu het geval is, ligt, voor zoover mij bekend is, niet in de bedoeling. Dat is in de commissie ook niet ter sprake gekomen.

Men mag niet vergeten, dat de verschillende bedrijven op zeer uiteenloopend terrein liggen. Men heeft landbouwbedrijven, zooals de kina-onderneming en de caoutchouc-onderneming, welke in tal van opzichten andere eischen stellen aan de algemeene leiding door den Departementschef, dan het geval is met de verschillende bedrijven, welke onder het Departement van Gouvernementsbedrijven ressorteeren, of met den Pandhuisdienst.

Er is, zooals de heer Ott de Vries beter zal weten dan ik, reeds sinds geruimen tijd werkzaam een z.g. verkavelingscommissie, die, ook wat betreft de verdeeling van de verschillende diensten en bedrijven over de verschillende Departementen, naar allerlei desiderata heeft gezien. Uit dien arbeid is opnieuw gebleken, dat het streven naar een doelmatige regeling op dit gebied zoovele gezichtspunten opent, dat het zeer moeilijk is om de vereischte eenstemmigheid te bereiken.

De heer Ott de Vries vraagt, waarom men nu weder heeft vastgehouden aan een jaarlijksche begrooting en niet gekomen is tot toepassing van begrootingen voor een langeren termijn, waardoor niet elk jaar opnieuw een discussie over de onderdeelen van elk bedrijf en wat daaraan vastzit moet gehouden worden.

De commissie heeft zich, zooals ik reeds aanduidde, bepaaldelijk op het standpunt gesteld, dat vermeden moesten worden alle elementen, welke niet een bepaald bestanddeel van de oogmerken, welke hier aan de orde waren, uitmaakten en die weder tot verdere discussie aanleiding zouden kunnen geven.

Nu zit aan de vraag, of men begrootingen moet maken voor langeren termijn, nog heel wat vast dat in de tot dusverre over deze zaak geleverde beschouwingen heelemaal niet naar voren was gekomen en dus weder tot allerlei nieuwe overwegingen aanleiding zou geven.

Men heeft in Indië o. a. te doen met de moeilijkheid, dat men een begrooting moet maken op een tijdstip, dat vrij ver

Digitized by Google

af ligt van de periode, waarvoor die begrooting moet dienen, want eerst moet de behandeling in den Volksraad plaats hebben; dan moet de begrooting naar Nederland gezonden worden om daar in de Volksvertegenwoordiging behandeld te worden.

Men maakt dus in Indië de begrooting op anderhalf jaar ruim vóór het jaar waarvoor zij moet dienen. Wanneer men het voor nog langeren termijn zou moeten doen, dan zou de helderziendheid zich nog verder moeten uitstrekken, en het is de vraag, of dat niet tot zeer groote bezwaren aanleiding zou geven.

Het meest dringende element ten deze is de kapitaalsbegrooting. Het feit, dat men de bedragen niet voor langer dan 1 jaar toegewezen krijgt, zou groote moeilijkheden kunnen opleveren wat betreft het opzetten van een werkplan, omdat men niet de stellige zekerheid heeft dat men gedurende zeker aantal jaren volgens dat werkplan zal kunnen werken. In het ontwerp-Bedrijvenwet is echter een faciliteit opgenomen, welke in die richting nuttig kan werken. Er is namelijk bepaald, dat in de begrooting kan worden aangewezen dat, wanneer bepaalde bedragen in een jaar niet verwerkt kunnen worden, zij in de daarop volgende jaren als credieten worden aangemerkt. Daardoor kan men krijgen kapitaal voor een werkplan, dat zich over een langere periode uitstrekt.

Aldus is een eerste stap in die richting gedaan; om practische redenen kon in de gegeven omstandigheden niet verder gegaan worden.

Ik kom thans tot de quaestie van de aflossing pondspondsgewijze.

De opmerking van den heer Ott de Vries, dat het voor een bedrijf wel voordeelig kan zijn om niet af te lossen van de oudste kapitalen, welke veelal het laagste rentetype zullen vertoonen, en dat het voordeeliger is om het pondspondsgewijze te doen over de verschillende kapitalen, waaronder er vermoedelijk wel zullen zijn met hooger rentetype, is op zich zelf juist, maar het is toch geen gezichtspunt geweest bij de vaststelling dezer regeling.

De overweging van de commissie heb ik reeds in mijn inleiding aangegeven. Die is deze geweest. Wanneer men zich stelt op het standpunt, dat, hetgeen hier geschieden moet, te vergelijken is met de aflossing van obligatieleeningen, dan zijn de in opeenvolgende perioden van 5 jaren door het bedrijf ontvangen kapitaalsbedragen te beschouwen als op zich zelf staande obligatieleeningen. Als men een obligatieleening sluit, dan maakt men een plan van aflossing; dat begint meestal, na een korte tusschenpooze, met een zekere aflossing en die heeft vanaf dat oogenblik voortdurend plaats. Wanneer men dus als particulier telkens om de 5 jaren een obligatieleening af sloot, dan zou men voor elke van die leeningen moeten rekenen op zekere aflossing in evenredigheid van de grootte der leeningen.

Nu zegt de heer Gerlings, dat het meestal zijn annuïteitsaflossingen, en die zijn in het begin kleiner dan later, zoodat het totaal bedrag aan aflossingen, wanneer zich dat over verschillende obligatieleeningen uitstrekt, voor het grootste deel komt ten laste van de oude obligatieleeningen, waarvan het rente-aandeel in de annuïteit zooveel kleiner is geworden en de aflossing zooveel grooter.

Het staat dus vast, dat ook de heer Gerlings zich op het standpunt stelt, dat men niet een leening sluit, waarvan men begint met heelemaal niets af te lossen; men begint met voor elke leening een aflossingsplan vast te stellen; men begint met de aflossing onmiddellijk.

Bij deze Bedrijvenwet heeft men gekozen de vereenvoudigde constructie, dat men niet aflost in annuïteiten, maar met vaste aflossingen voor elke obligatieleening, welke in de perioden van 5 jaren met het Land zijn aangegaan.

De vraag is dus, of men voor dergelijke leeningen vaste aflossingen moet nemen, welke dus zuiver pondspondsgewijs verdeeld zijn, dan wel of men daarin zeker verloop moet brengen en moet nabootsen iets wat op een annuïteit gelijkt. Deze vraag heeft de commissie ten gunste van de eerste oplossing beantwoord, omdat zij meende, dat men door navolging van een toestand, die de werkelijkheid niet is, te ver zou gaan.

Er is, zooals ik zeide, in alle deze zaken dit element, dat inderdaad die leeningen niet in dien vorm gesloten worden. Het kan zijn, dat in een 5-jarige periode het Land heelemaal geen leening sluit, en de navolging van wat het Land inderdaad doet, wanneer het zich die gelden verschaft, kan niet door het leggen van direct verband tusschen de leening van het Land en de aflossing door het bedrijf geschieden, omdat niet voor bepaalde bedrijven bepaalde leeningen worden gesloten. Men behoudt dus altijd een zekere fictie daarbij, en nu werd het met het oog op de wenschelijkheid van eenvoud in de administratie doelmatig geacht om zich bij het vaststellen van de aflossingen, welke in de verschillende perioden moeten plaats hebben, tot vaste aflossingen te bepalen en geen annuïteiten in te voeren. Wel is overwogen om gedurende het eerste jaar geen aflossing van die bedragen te verlangen. Dat zou eenigszins gegaan zijn in de richting van hetgeen de heer Gerlings als normaal aangaf; maar bij nadere overweging heeft men ingezien, dat het op het resultaat niet zoodanigen invloed zou hebben dat het de moeite waard was te achten om die complicatie in de regeling in te voeren.

Op de vraag, door de heeren Gerlings en Goudriaan aangeroerd, of het juist is dat de afschrijvingen in dier voege behandeld worden dat een gelijk bedrag voor aflossing wordt bestemd, kom ik nog nader terug.

De heer Ott de Vries heeft verder den indruk gekregen, dat door deze Bedrijvenwet de invloed van de Volksvertegenwoordiging belangrijk zou worden beperkt. Dat is juist. Maar de meening, dat men zich eigenlijk er op toegelegd zou hebben om dien invloed zoo gering mogelijk te maken, berust op een misverstand.

Wij hebben namelijk niet gedaan wat men bij gemeenten hier te lande aantreft, n.l. dat de bedrijfsbegrooting eigenlijk alleen is een toelichting op de eigenlijke begrooting en dat de vaststelling der bedrijfsbegrooting alleen bestaat in de vaststelling van het saldo. Dezen vorm hebben wij niet gekozen. Deze vorm wordt door velen, ook ten onzent, voor de Landsbedrijven voorgestaan. De commissie heeft echter juist gemeend, dat de verhoudingen, zooals ze nu zijn, beter gediend waren wanneer men den invloed der Volksvertegenwoordiging op de eigenlijke bedrijfsbegrooting nog in meerdere mate intact liet, dan wanneer men dien zoo goed als geheel uitschakelde door aan de Volksvertegenwoordiging alleen rechtstreeksche zeggenschap te geven over de saldi. Wij hebben dus het hoofdstuk, dat de bedrijfsbegrooting bevat, tot een hoofdstuk der begrooting gemaakt, ten gevolge waarvan de Volksvertegenwoordiging ook rechtstreekschen invloed kan hebben op de posten, die op dat hoofdstuk voorkomen, en zij daarop eventueel amendementen kan voorstellen.

Ik heb alleen gezegd, dat die invloed beperkt is, omdat de inrichting van de bedrijfsbegrooting veel beknopter kan zijn dan de minitieuse indeeling, welke de Landsadministratie in het algemeen heeft en welke door de bedrijven als zoodanig wordt overgenomen, ten gevolge waarvan van allerlei kleinigheden, in de begrooting melding gemaakt moet worden. Dat wordt in deze opstelling der begrooting vermeden. Een specimen van de begrooting, zooals de commissie zich die heeft gedacht, heeft zij bij haar rapport overgelegd. Er blijkt uit, dat men zich voorstelt, dat de posten der begrooting zich zullen bepalen tot enkele kapitaalsposten, welke belangrijk genoeg zijn om daaromtrent afzonderlijk het inzicht van het vertegenwoordigend lichaam te leeren kennen. De in de artikelen 7 en 8 opgesomde punten zijn de posten, welke in de bedrijfsbegrooting zullen voorkomen. Verdere detailleering meende de commissie dat daarin niet moest plaats hebben.

Verder heeft de heer Ott de Vries de wenschelijkheid betoogd om het toezicht op de bedrijven, hetwelk moeilijk door een Volksvertegenwoordiging kan worden uitgeoefend, op den duur op te dragen aan een soort van commissie van toezicht uit de Volksvertegenwoordiging, zooals in Amerika het geval is.

De commissie heeft zich gesteld op het standpunt, dat zoo iets lag op een terrein, waarmede zij zich niet had bezig te houden. De commissie heeft gemeend zich niet te moeten verdiepen in de quaestie, in hoever de organisatie van de bedrijven buiten het boekhoudkundig gedeelte zoodanig zou kunnen worden gewijzigd, dat grootere bevoegdheden aan bepaalde organen zouden kunnen worden verleend en andere contrôlemiddelen zouden kunnen worden toegepast, en in verband daarmede heeft zij daarvan geen studie gemaakt.

De heer Ott de Vries weet overigens, dat voor de Staatsspoorwegen in het leven geroepen is een commissie van bijstand, aan welke krachtens haar instructie de taak opgedragen is, om de ontwerpen voor de begrootingen van dat bedrijf te beoordeelen, welk oordeel dan aan den Volksraad wordt overgelegd, zoodat de buitengewoon gedetailleerde behandeling dier begrootingen, welke in de laatste jaren in den

Digitized by Google

Volksraad een euvel was geworden, op die manier eenigszins beperkt kan worden.

Dan is nog gevraagd naar de positie van de Algemeene Rekenkamer, ook in verband met de positie van den accountantsdienst.

De positie van den centralen accountantsdienst is onlangs gewijzigd; deze dienst is nu ondergebracht bij het Departement van Financiën.

De accountantsdienst is een orgaan van de Regeering, van het uitvoerend gezag, terwijl de Algemeene Rekenkamer is een orgaan, dat staat buiten het uitvoerend gezag en een zelfstandig controleerdend lichaam is. De accountantsdienst heeft tot taak den Gouverneur-Generaal in staat te stellen om de organieke regelingen in het belang van een goede boekhouding bij de bedrijven tot stand te brengen en daarop zeker toezicht uit te oefenen. Dat is een tweeledig doel. De accountants leveren opbouwend werk en tevens controleeren zij, of ook naar de bedoeling van dien opbouw de administratie gevoerd zou worden.

Daarnaast heeft men de Algemeene Rekenkamer, een veel hooger staand college, dat niet onder, maar tot zekere hoogte naast den Gouverneur-Generaal staat.

De leden van de Algemeene Rekenkamer worden niet door den Gouverneur-Generaal benoemd, maar door de Kroon. Het is een college, dat ook beoordeelt, of de Gouverneur-Generaal zich in zijn beslissingen houdt aan hetgeen de wetgever heeft vastgesteld.

Dit is de verhouding van de Algemeene Rekenkamer tot den accountantsdienst.

De commissie heeft overwogen, dat de Algemeene Rekenkamer in haar tegenwoordige samenstelling, met haar tegenwoordige bevoegdheid en ook in haar tegenwoordige wijze van werken niet volledig geschikt zou zijn om die algemeene taak uit te voeren ten aanzien van diensten, waar de commercieele boekhouding zou zijn ingevoerd. Daarom heeft de commissie in haar aan de Regeering aangeboden beschouwingen als haar meening te kennen gegeven, dat in verband daarmede op den duur de samenstelling der Algemeene Rekenkamer gewijzigd zou moeten worden en dat de werkwijze van dit college zich zou moeten aanpassen aan den nieuwen toestand, welken de Bedrijvenwet in het leven zou roepen. Men stelde zich voor, dat in de Algemeene Rekenkamer zitting zouden krijgen menschen met zoodanige boekhoudkundige kennis, dat zij in staat zijn om aan het werk van de boekhoudkundige ambtenaren, die als ondergeschikten van de Rekeenkamer in de bedrijven de boekhouding zullen nagaan, zooals dat in het algemeen ook door een accountant geschiedt, leiding te geven en de uitkomsten van dat werk te beoordeelen.

Aldus heeft men zich den aard van het toezicht in dit opzicht gedacht.

De heer Ott de Vries heeft gevraagd, of het wel mogelijk is dat binnen 4 maanden de jaarrekeningen worden opgemaakt.

De strekking van het geheele ontwerp is, dat ten opzichte van de boekhouding bij de bedrijven niets anders zal gebeuren dan wat in een gewoon particulier bedrijf geschiedt, en nu valt waar te nemen, dat bij de grootste particuliere bedrijven, ook bij die, welke over den geheelen archipel verspreid zijn, binnen dien termijn de noodige gegevens voor het opmaken van de jaarrekening verzameld zijn en aan de directies in Nederland kunnen toegezonden worden, welke directies dan vaak reeds kort daarna de eindrekeningen kunnen overleggen aan de betrokken colleges. Wij hebben dus gemeend dat, wanneer men geen moeilijker omstandigheden meer liet bestaan dan bij de particuliere bedrijven aanwezig zijn, men kan en mag verlangen dat aan dienzelfden termijn de hand zal gehouden worden.

Wij hebben er groote waarde aan gehecht dat deze termijn opgenomen werd, omdat de jaarrekeningen een van de belangrijkste hulpmiddelen zullen zijn om bij de vaststelling der begrooting, waaraan in de 5de maand van het jaar in Indië begonnen wordt, gegevens te hebben, waardoor het beoordeelen van de begrooting mogelijk wordt. Had men dien termijn langer gesteld, dan zou dat effect verloren gegaan zijn; dan zou men bij de beoordeeling van de begrooting in Indië alleen over de cijfers van het vóórlaatste jaar de beschikking hebben en de recente gegevens missen. Met het oog op een doelmatige behandeling van zaken heeft men vastgehouden aan dien termijn, welke naar men meende practisch gebleken was houdbaar te zijn. Daarbij is men mede afgegaan op het advies van den accoutant, die in de commissie zitting had en die verklaarde, dat tegen vasthouden aan dien termijn geen overwegende bezwaren bestonden.

De verder genoemde termijnen laat ik buiten beschouwing, omdat dan de Algemeene Rekenkamer een rol gaat spelen. De overige verantwoordelijke organen hebben zich door hun adviezen eenigszins aansprakelijk gesteld voor de mogelijkheid der uitvoering der ontworpen bepalingen, maar de Algemeene Rekenkamer heeft zich op de vlakte gehouden en heeft gezegd: wij zullen zien hoe het loopt; wij kunnen ons van te voren niet uitspreken. Het zal dus best mogelijk zijn, dat de vrees van den heer Ott de Vries, dat het mededeelingen van vertraging, wat betreft de aanbieding der begrootingsrekening aan den Volksraad, zal regenen, gegrond zal blijken te zijn. Dat zal echter niet gelden voor den zeer belangrijken termijn van 4 maanden, welke voor de jaarrekening is gesteld.

Wat betreft het bepaalde in art. 4: „De Algemeene Rekenkamer in Nederlandsch-Indië zal bij haar onderzoek de bewijsstukken aannemen, zooals die bij den handel gebruikelijk zijn", dat wil zeggen, dat men daarbij geen nieuwe bewijsstukken behoeft te maken, doch dat eenvoudig de stukken, zooals zij bij de transactie aanwezig zijn, als bewijsstukken moeten gelden, zooals in den handel gebruikelijk is.

Wat betreft het 3de lid van art. 7, is de vraag gesteld, of, behalve een bijdrage in de pensioenslasten ten laste van de bouwrekening, ook niet gerekend moet worden op de kosten van verlof, onderstand, e. d. De commissie meende, dat zoo iets wel noodzakelijk was voor de exploitatierekening, waarbij men te maken heeft met een voortdurenden grooten personeelspost, doch dat voor werken, welke in het algemeen slechts van betrekkelijk korten duur zijn, het percentage van de onkosten uit dezen hoofde te gering was, om dat hier bepaald te noemen. Men kan het echter ook anders opvatten. Het betreft niet een punt van zoo buitengewone consequentiën, dat men het niet ook op andere wijze zou kunnen regelen.

De heer Gerlings heeft in algemeenen zin instemming met de opstelling dezer Bedrijvenwet betuigd, en bepaaldelijk met de zienswijze, dat om goed tot zijn recht te laten komen hetgeen nu partieel en intern in de bedrijven gebeurt, het vaststellen van een dergelijke regeling noodzakelijk is. Hij heeft echter ernstige bedenkingen tegen de vrijheid, welke aan het bedrijf gelaten is ten opzichte van de exploitatie-uitgaven.

Het is waar, dat in deze Bedrijvenwet ten aanzien van de contrôle op de exploitatie-uitgaven geen voorschriften zijn gegeven, maar er valt toch op te wijzen, dat er overigens in de organisatie van de Landsdiensten nog verschillende elementen zijn, welke de bedrijfsleiders volstrekt niet zoo vrij laten als oogenschijnlijk lijkt.

Wij hebben in de eerste plaats den gouvernementsaccountantsdienst, die regelmatig in de bedrijven werkzaam is. Destijds waren er 2 gouvernementsaccountants, die zich nagenoeg uitsluitend bezig hielden met de beoordeeling van hetgeen er bij de Staatsspoorwegen op dit gebied gebeurde, en wanneer daar dus werkelijk iets gebeurde, wat niet den toets van een behoorlijke critiek kon doorstaan, dan zou ongetwijfeld van deze instantie, welke nu ressorteert onder het Departement van Financiën en vroeger onder den Gouverneur-Generaal, een rapport niet achterwege gebleven zijn, en dan zou de bedrijfsleiding tijdig aan haar plicht zijn herinnerd.

Dit is ook feitelijk de gang van zaken geweest. Meermalen is door den chef van den gouvernementsaccountantsdienst aan den Gouverneur-Generaal rapport uitgebracht over zaken, welke hij meende dat ten onrechte ten laste van de begrooting gebracht waren.

Nu is de gouvernementsaccountantsdienst zuiver een boekhoudkundige dienst en die kan niet altijd de portée van de uitgaven beoordeelen. Maar wij hebben ook een bezuinigingsinspectie, en dit is een element, hetwelk zich heelemaal toelegt op het tegenhouden van alle uitgaven, welke naar zijn oordeel niet strikt noodzakelijk zijn. Die bezuinigingsdienst streeft er dus ook naar om, wat betreft het gebruik, hetwelk gemaakt kan worden van de vrijheid inzake de exploitatie-uitgaven, het noodige toezicht uit te oefenen, en ik heb niet den indruk, dat in dit opzicht een gemis aan contrôle zou bestaan.

Een ander bezwaar van den heer Gerlings betreft de mogelijkheid om vernieuwingsrekeningen te openen. Zooals men gezien heeft, is hier alleen sprake van rekeningen en niet van fondsen. zoodat de bedrijven niet in de gelegenheid zijn om werkelijk Landsgelden aan hun bestemming te onttrekken.

Digitized by Google

De strekking is alleen om uit de rekening van het bedrijf te doen spreken, dat het bedrijf nog behoefte heeft aan voorziening in bepaalde behoeften; dat voor de voorziening in die behoeften het bedrijf de noodige sommen heeft opgebracht, en dat het er dus op rekent, dat de begrootingswetgever te juister tijd die bedragen ook voor het doel, waarvoor zij bestemd zijn, weder beschikbaar zal stellen.

Ik geloof niet, dat gevaar bestaat dat van die rekeningen een onjuist gebruik gemaakt zal worden en dat dit tot verdoezeling van de eigenlijke resultaten van het bedrijf aanleiding zal geven.

Bij de beoordeeling der mogelijk gemaakte reserve-rekeningen, moet men ook in het oog houden, dat zeer voorspoedige jaren vaak daarom zoo voorspoedig zijn, omdat men bij sterk opkomende behoeften en sterke uitbreiding van een bepaalden dienst of een bepaald bedrijf meestal krijgt een benutting van de aanwezige middelen, welke verre uitgaat boven het normale. Dan is de winst in dergelijk jaar niet een normale winst, maar het gebruiken van een reserve-capaciteit, zelfs een overmatig gebruiken daarvan, hetgeen tot zekere schijnrentabiliteit aanleiding geeft.

Wanneer men die ten volle zonder meer in de jaarrekening tot uitdrukking bracht, dan zou dat verwachtingen wekken ten opzichte van bestendigheid van dergelijke uitkomsten, welke voor het algemeen financieel beleid zeer nadeelig kunnen zijn. Het algemeen gevoelen in Indië was, dat wij in de laatste jaren sterk den invloed daarvan hebben ondervonden en dat het zeer nuttig zou zijn, wanneer in dat opzicht eenige tempering kon worden aangebracht.

De heer Gerlings heeft ook nog eenige vragen gesteld in zake de redactie van eenige artikelen van het ontwerp-Bedrijvenwet.

Art. 8, aldus de heer Gerlings, geeft den indruk dat er sprake is van rekeningen, terwijl te voren niet van rekeningen gesproken wordt.

Ik geef toe, dat het woord „rekening" te voren niet voorkomt. Het is mogelijk dat men hier, zooals de heer Gerlings zelf ten aanzien van een ander artikel heeft opgemerkt, te maken heeft met een overschot van een vorige redactie, waarin het woord „rekening" waarschijnlijk wel zal zijn voorgekomen, maar ik geloof toch niet, dat de onduidelijkheid van ernstigen aard is. Immers wordt in art. 5 gesproken van de kapitaalsuitgaven en de kapitaalsontvangsten, zoomede van de lasten en baten der exploitatie. Wanneer men geeft een opsomming van de kapitaalsuitgaven en de kapitaalsontvangsten en daarna van de baten en lasten van de exploitatie, dan ligt daarin toch opgesloten een opstellen van de ontvangsten en uitgaven, wat ten slotte toch een rekening is, en ik meen dat het niet noodzakelijk is om dat woord nadrukkelijk te noemen.

Overigens meen ik, dat de opmerking van den heer Gerlings wel zal worden overwogen door degenen, die verder de behandeling van dit onderwerp voor hun rekening hebben; misschien vinden zij gelegenheid om een verduidelijking aan te brengen, welke wellicht een verbetering kan zijn.

Hetzelfde geldt voor het woord „winst", dat wel stellig overgebleven is uit een vroeger ontwerp, waarin dat woord werd gebezigd. Ook uit het noteeren van deze opmerking kan misschien door anderen voordeel getrokken worden.

Wat betreft de aflossingen en afschrijvingen, waarover gesproken is door de heeren Gerlings en Goudriaan, de commissie heeft zich er toe bepaald om aan te geven, dat er afschrijvingen moeten plaats hebben en dat de vaststelling er van nader zal geregeld worden. De bedoeling is, dat die afschrijvingen zullen geschieden naar gelang van de vermindering, welke de waarde der bezittingen ondergaat, langs welken weg ook, hetzij door een procentsgewijze afschrijving van de aanschaffingswaarde, dan wel op een andere daartoe dienstige wijze.

Nu komen daardoor sommen beschikbaar, welke niet als winst worden beschouwd en waaraan zekere bestemming gegeven moet worden. De commissie heeft gemeend, dat het het eenvoudigste was om, aangezien hier van vermindering van de waarde van de bezittingen sprake is, daartegenover te stellen een aflossing tot hetzelfde bedrag.

Het zijn geen zaken, welke rechtstreeks met elkander verband houden. Het een en het ander moet gebeuren. Men heeft een vermindering van bezit, welke compensatie moet vinden, en men heeft een schuld, welke men geleidelijk moet aflossen. De commissie heeft gemeend, dat het eenvoudigste was de grootte van die aflossingen, welke men niet principieel geheel juist kan vaststellen, gelijk te maken aan het bedrag der afschrijving. Dat is betrekkelijk willekeurig. Men zou dat van elkaar kunnen scheiden en voor de aflossingen een afzonderlijke regeling in de wet kunnen opnemen, die geheel los was van de bedragen der afschrijvingen, maar men meende, dat dergelijke regeling, welke ingewikkelder is, overbodig is, aangezien zoodanige regeling van de aflossingen nooit reëel kan zijn, omdat men geen reëele leeningen heeft, zoolang de bedrijven niet rechtstreeks leenen of het Land niet rechtstreeks leent voor de bedrijven.

Daarom heeft men gezegd: wij schrijven af volgens zekere regelen; er komt een som beschikbaar en die bestemmen wij voor aflossing en om te zorgen dat de verschillende rentetypen regelmatig afnemen naar gelang van het bedrag, dat volgens het rentetype loopt, doen wij het pondspondsgewijze.

De opmerking van den heer Gerlings, dat het vaste rentetype aanleiding zou kunnen geven, dat een bepaald bedrag, hetwelk verstrekt is tegen een bepaalde rente, altijd zou doorloopen, is onjuist, omdat de pondspondsgewijze aflossing er toe leidt, dat in elk geval van het kapitaal, dat het eerst verstrekt is, van het begin af zeker bedrag wordt afgelost.

De heer Plate heeft gevraagd naar de openingsbalans. Die openingsbalans is inderdaad een van de moeilijkste problemen en daarmede is men druk doende. Wat betreft betrekkelijk eenvoudige bedrijven is men het daarover spoedig eens geweest.

Voor een bedrijf als de Staatsspoorwegen is die openingsbalans een onderwerp van studie en van groot meeningsverschil; maar daar moet men doorheen. Deze Bedrijvenwet stelt alleen vast, dat er een openingsbalans moet zijn en dat die zooveel mogelijk volgens de in de wet nedergelegde beginselen moet worden samengesteld.

Die woorden „zooveel mogelijk" sluiten in zich, dat niet alle kapitaalsuitgaven in rekening gebracht behoeven te worden, wanneer een bedrijf belast wordt met een object, hetwelk voor een geheel ander doel tot stand gebracht is. Zoo zouden de Staatsspoorwegen ontheven kunnen worden van een groot deel van de aanlegkosten van de Atjehtram, die grootendeels ten behoeve van militaire doeleinden is aangelegd.

Ik kan mededeelen, dat men reeds tijdens mijn beheer met de openingsbalans van de Staatsspoorwegen bezig was, en men mag dus aannemen dat die arbeid nu wel langzamerhand afgeloopen zal zijn.

De heer Guyot van der Ham heeft nog gesproken over den rentevoet en heeft te kennen gegeven, dat hij op het standpunt staat, dat de Nederlandsche Bedrijvenwet, althans voor een deel van de bedrijven zoo kwaad niet is, omdat daarbij een rente in rekening werd gebracht, zooals overeenkomt met den rentevoet van het oogenblik. Hij meende, dat daaruit zou blijken, of de bedrijven inderdaad rendabel zijn. Ik meen, dat die voorstelling niet geheel juist is, omdat de beantwoording van de vraag, of iets inderdaad rendabel is, hierdoor wordt beheerscht, of het opbrengt de lasten, welke het heeft teweeggebracht. De rentelast, welke een bedrijf voor den Staat teweegbrengt, is niet de rente van het oogenblik. Op dit oogenblik heeft het Land dat geld niet, maar de last, dien het teweegbrengt, is de rentelast, welke het Land op zich genomen heeft toen het bedrijf werd gesticht. Die last blijft op het bedrijf drukken totdat de leening, welke daarvoor is aangegaan, afgelost is. Het is beter om te spreken van werkelijke rentabiliteit, wanneer de last, die verbonden is aan het kapitaal, zooals het origineel in het bedrijf werd gestoken, opgebracht wordt. Daarom meende de commissie, dat de bepaling van den rentevoet volgens haar ontwerp beter is en een beteren indruk geeft van de rentabiliteit, dan wanneer men de rente van het oogenblik tot maatstaf neemt.

De Voorzitter, prof. ir. **I. P. de Vooys.** Tenslotte past mij om een woord van hulde te richten tot den inleider, die dit onderwerp hier zoo uitvoerig voor ons behandeld heeft en die dank zij de gevoerde discussie de gelegenheid heeft gehad om in zijn repliek zeer nauwkeurig de puntjes op de i's te zetten.

In den aanvang van zijn voordracht heeft de heer Damme hulde gebracht aan degenen, die onze Afdeeling opgericht hebben. Het Bestuur is daarvóór zeer erkentelijk, maar het ziet in het optreden van den heer Damme een nog veel grootere hulde dan zijn woorden uitdrukten.

De voordracht van den heer Damme is een zich aansluiten bij datgene wat onze Afdeeling steeds voor oogen gehad heeft: het zich beschikbaar stellen tot het mededeelen van technisch-economische ervaringen, welke men als ingenieur heeft ver-

Digitized by Google

kregen en verzameld en ook het beschrijven en verdedigen van hetgeen men in technisch-economischen zin heeft gedaan.

Wij hebben altijd het probleem van de overheidsbedrijven beschouwd als een van de belangrijke problemen, waarmede onze Afdeeling zich zou moeten bezighouden, maar — en dat is van het begin af het richtsnoer der Afdeeling geweest — niet door bespiegelingen, doch door uit te gaan van de feiten en van het werk dat de ingenieur zelf heeft gedaan.

De heer DAMME heeft voor een deel van het onderwerp, dat het overheidsbedrijf omvat, feiten en ervaringen gegeven.

De door hem geschetste arbeid strekte toch om den grondslag te vormen en om de gegevens bijeen te brengen, waardoor wij dat overheidsbedrijf ook exact kunnen beoordeelen, en los van sympathie of antipathie, het kunnen zien, zooals het zich werkelijk voordoet. Dat is wat betreft dergelijke onderwerpen niet altijd zoo gemakkelijk. Om het te kunnen zien, moet men niet alleen zijn oogen open doen, maar men moet de cijfers en verhoudingen zóó voorbereiden, dat zij gezien kunnen worden.

Die voorbereiding is ook voor het overheidsbedrijf noodig en het is nog niet zoo eenvoudig uit te maken hoe dat moet geschieden. Wij hebben uit de voordracht kunnen zien, dat zich daarbij tal van moeilijkheden voordoen en dat er noodig zijn toewijding, inzicht en ook veel ijver om geleidelijk stap voor stap vooruit te komen.

Wij moeten den heer DAMME niet alleen dank zeggen voor zijn heldere uiteenzetting, maar wij moeten ook hulde brengen aan het werk, dat blijkens zijn voordracht, in deze is verricht en waaraan hij ook een aandeel gehad heeft. Dat werk had tot strekking om aan de technisch-economische overwegingen een duidelijker en exacten grondslag te geven.

De heer DAMME bekleedt thans tot veler genoegen, en vooral tot genoegen van de ingenieurs, een positie welke groote moeilijkheden medebrengt en welke speciaal veel van zijn technisch-economisch inzicht zal vergen. Wij mogen de verwachting uitspreken, dat hij voor die nieuwe werkzaamheid hetzelfde inzicht zal toonen te bezitten als waarvan hij vroeger blijk heeft gegeven, en wenschen hem toe, dat hij in zijn tegenwoordige positie veel succes zal hebben.

DE HERSTELLING VAN DE NED. HERV. KERK TE SNEEK

DOOR

ir. G. TH. HEITINK.

De herstelling van de St. Martinuskerk te Sneek, welke ten doel had het gebouw van een wissen ondergang te redden, heeft in Friesland nog al de aandacht getrokken en misschien niet geheel ten onrechte. De voorbereiding en de uitvoering van dit werk heeft, met het oog op het gevaar van volledige ineénstorting van het gebouw, van architect en aannemers de grootste kennis van zaken en voorzichtigheid geëischt; een groote voldoening is het daarom voor hen, dat het werk zonder noemenswaardige persoonlijke ongevallen is volbracht.

Alvorens tot een beschrijving van het werk over te gaan, is het wel gewenscht eenige historische feiten mede te deelen.

Wanneer het gebouw gesticht is, heeft men niet meer kunnen nagaan. Het eenige, wat in de Kronieken van Sneek is vastgelegd, is het jaar, waarin het fundament van het „oostelijk koor" (zie plattegrond fig. 4) is gebouwd (1498) en de datum van voltooiing van dit koor (1503). Er zijn vele dingen, die er op wijzen, dat het schip van de kerk veel ouder is, o. a. het feit, dat de aanlegdiepte en -breedte van de fundeering van het schip veel geringer zijn dan die van het voornoemde koor. Het schip vertoont dan ook talrijke scheuren Blijkens oude afbeeldingen moet de oorspronkelijke kerk twee torens gehad hebben, die in de 17e eeuw ingestort zijn en nooit meer zijn opgebouwd. Omstreeks 1680 was de kerk zóó bouwvallig geworden, dat er een groote restauratie moest geschieden. Daarbij is het schip aan de westzijde ingekort, is het westelijke koor of -portaal gebouwd en het gebouw, wat vorm en afmetingen betreft, in den tegenwoordigen toestand gebracht (zie plattegrond en verdere afbeeldingen). De laatste 30 jaren zijn het de 6 kolommen van het schip geweest, die op haar beurt zakkingen vertoonden.

Omstreeks 1900 heeft men dit bij 2 kolommen aan de zuidzijde getracht te verhelpen door tusschen beide een houten onderheide kolom te plaatsen, die de steenen boog in het hoogste punt ondersteunde! Zooals men wel dadelijk kan vermoeden, heeft een dergelijke ondersteuning niets geholpen, integendeel! Waterpassingen wezen uit, dat in de laatste jaren de kolommen in versneld tempo verzakten, vooral de kolommen aan de noordzijde, waarop de draagbalken van de galerij hun steunpunten vinden. Bij blootlegging van de fundeering is gebleken, dat de paalkoppen onder de kolommen geheel weggerot waren, wat waarschijnlijk aan de geringe aanlegdiepte, in verband met de verlaging van het grondwaterpeil, toe te schrijven is. In Mei 1924 was de meest-westelijke

INTERIEUR VÓÓR DE HERSTELLING.

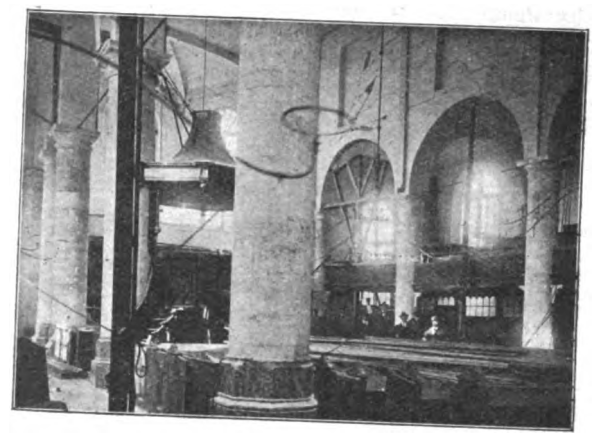


Foto DE JONG — Sneek.

Fig. 1.

kolom aan de noordzijde meer dan 20 cm verzakt, de gemetselde bogen tusschen de kolommen vertoonden diepe doorgaande scheuren en begonnen er angstwekkend uit te zien (fig. 1, 2 en 3). Groote stukken kalk kwamen naar beneden, de kolommen begonnen naar binnen over te hellen en hingen meer aan de bogen, dan dat ze deze ondersteunden. De architect van het gebouw, F. DE JONG IZN., die toen juist bezig was met de restauratie van het consistorie-gebouw (zie plattegrond fig. 4), besloot in overleg met „Monumentenzorg" tot sluiting van het gebouw over te gaan. De heeren kerkvoogden der Ned. Herv. Kerk droegen den architect op een ontwerp en bestek voor de herstelling te maken. De aanbesteding geschiedde

HET AANBRENGEN VAN STEIGERWERK TOT HET HERSTELLEN DER BOGEN.

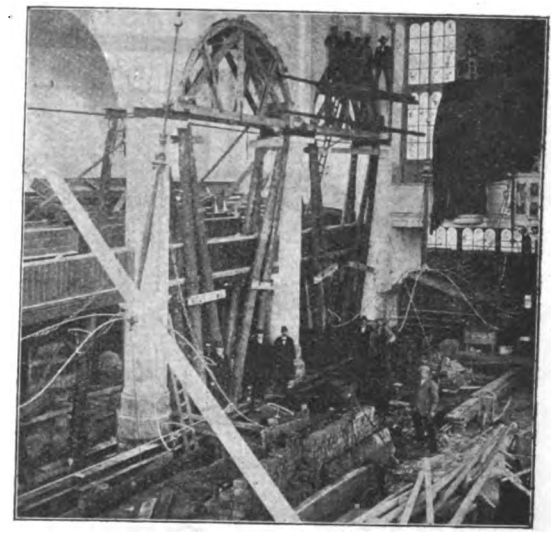


Foto DE JONG — Sneek.

Fig. 2

24 September 1924, het werk werd toegewezen aan DE WOLF en DE GRAAF, aannemers te Sneek, tegen een som van f 28.388.

De werken bestonden voornamelijk in:

1°. het wegnemen en na afloop der werkzaamheden weder aanbrengen van banken, vloer, balustrade, der noordergalerij, enz.;

2°. het ontgraven van de fundamenten van alle pijlers in

Digitized by Google

NOORDELIJKE ZIJWAND VAN DE KERK.
Bestaande toestand.

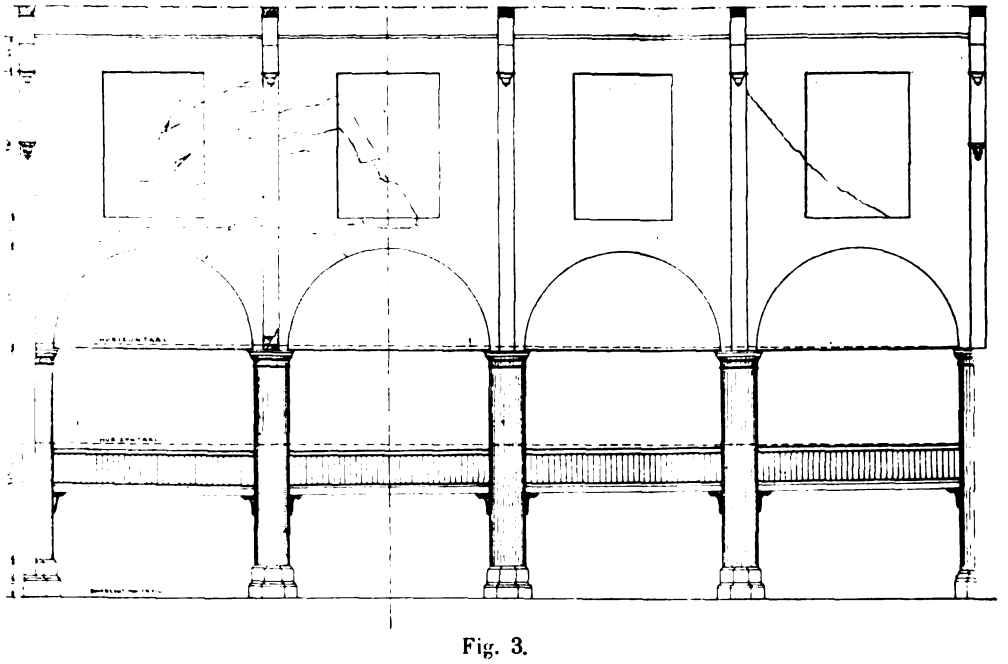


Fig. 3.

ONDERVANGEN PIJLERS EN BOGEN VÓÓR HET WEGBREKEN DER FUNDAMENTEN.

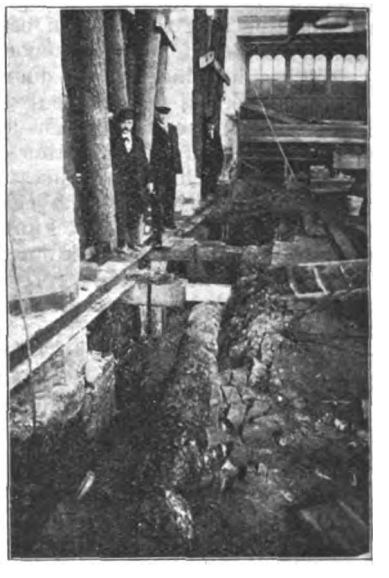


Foto DE JONG — Sneek.
Fig. 5.

het gebouw, ook de halve pijlers op de hoeken van het schip (zie plattegrond, fig. 4);

3°. het maken van tijdelijke ondersteuings-constructie's;

4°. het vernieuwen der bestaande pijlerfundamenten en bogen en het verwijderen van den houten tusschenpijler aan de zuidkant en de bogen der zijbeuken;

5°. het herstellen van de bestaande plafonds en de stucadoorwerken van plafonds en muurgedeelten;

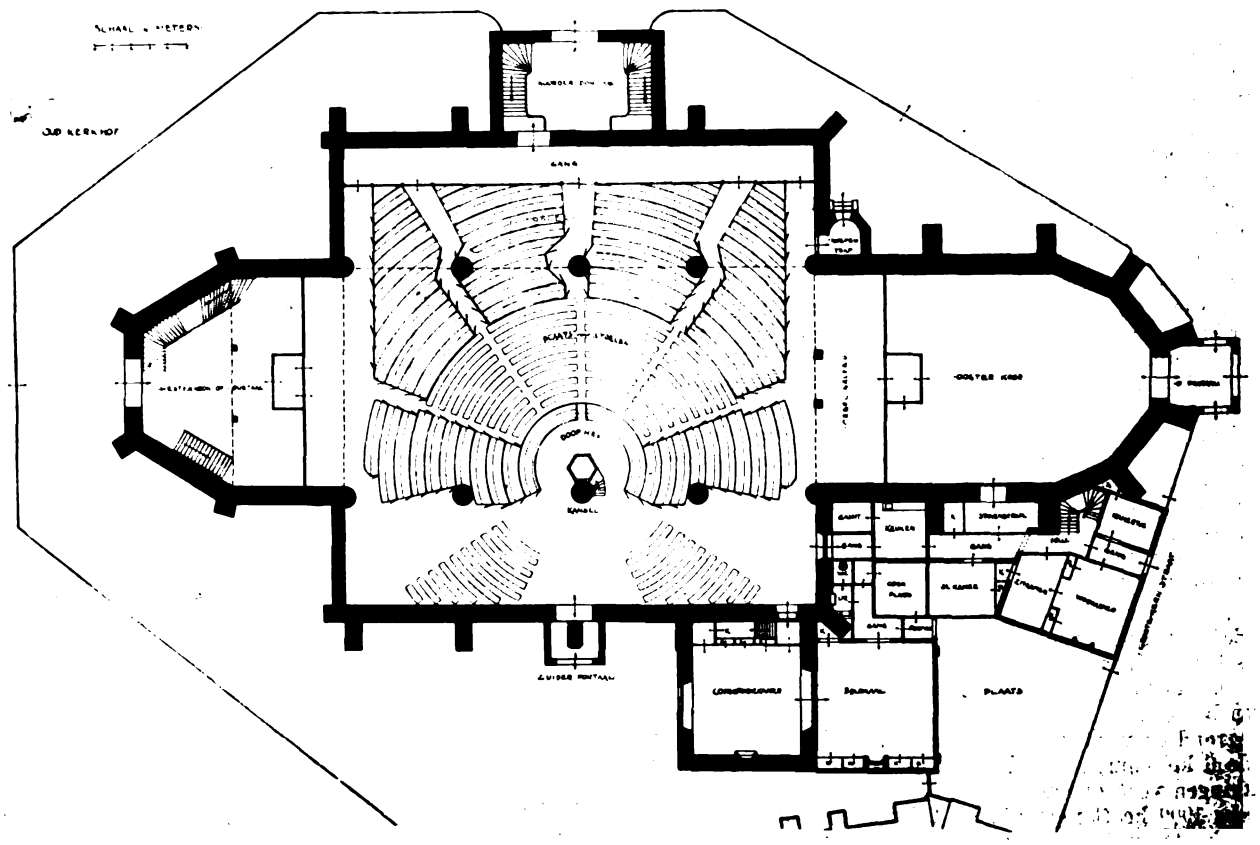
6°. het maken van diverse versterkingen ten behoeve van balk- en kapconstructie's van het schip en de zijbeuken.

Voor zoover van eenig belang, zullen deze punten achtereenvolgens toegelicht worden:

Ar. 1°. Om de bedreigde kolommen aan de noordzijde zoo spoedig mogelijk te ontlasten en om het aanbrengen der ondersteuningsconstructie's mogelijk te maken, is in het bestek voorgeschreven de werkzaamheden te beginnen met het verwijderen van banken, vloer, balustrade, enz. der galerij.

Ad 2°. en 3°. Daarna zijn de banken in het schip weggenomen en is de houten kerkvloer, voor zoover noodig, om de kolommen weggebroken, zijn de grafsteenen onder den houten vloer

ST. MARTINUSKERK TE SNEEK.
Plattegrond.



Schaal 1 : 400.
Fig. 4.

Digitized by Google

verwijderd en de fundamenten gedeeltelijk ontgraven. Dit laatste diende om het gebeente der in de kerk, in vroeger jaren, begraven personen te verzamelen, hetwelk met de

HET ONTGRAVEN DER PIJLER-FUNDAMENTEN EN HET ONDERVANGEN DER PIJLERS.

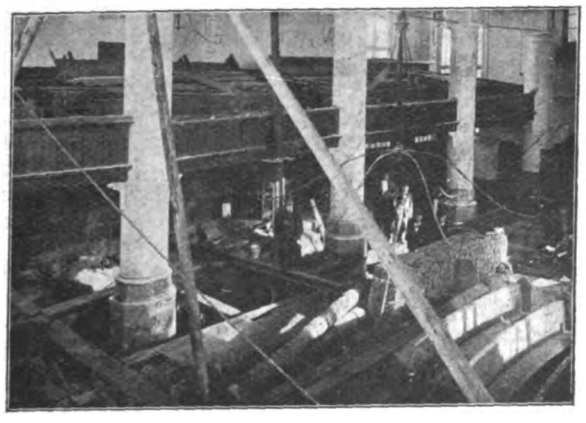


Foto DE JONG — Sneek.

Fig. 6.

meeste nauwkeurigheid geschied is. Daarna zijn ter weerszijden van iedere kolom en halve kolom 4 dennenhouten palen, lang 4 m, zwaar aan den kop 30/30 cm en aan de punt 25/25 cm, ingeheid. Dit inheien moest met de grootste voorzichtigheid geschieden, omdat door het trillen en schokken, daardoor veroorzaakt, een verdere instorting van het gebouw te vreezen was.

Er hebben zich echter geen onrustbarende verschijnselen voorgedaan, behoudens eenige kleine scheuren in het muurwerk. Na afloop van het heien zijn de paalkoppen zuiver vlak afgezaagd en is over elk viertal palen een eikenhouten draagbalk gelegd lang 2.50 m, zwaar 25/30 cm, aan elken paal bevestigd door een beugel.

Over de draagbalken zijn ijzeren balken ,B-profiel No. 26, aangebracht ter weerszijden van de zandsteenen kolommen, daarin ingelaten in vooraf gemaakte zuiver passend gehakte sleuven (fig. 5, 6 en 8). Tusschen de kolommen zijn op de kespen nog telkens 2 ijzeren balken, B-profiel No. 20, aangebracht. Onder iedere boog is gesteld een formeel, gesteund door een 8-tal kolders, zwaar aan den kop 18/18 cm. De constructie van deze formeelen en hun ondersteuningen blijkt verder duidelijk uit fig. 8.

Ad 4°. Nadat door al deze voorzieningen de druk (van de kolommen op haar fundamenten) was overgebracht op de paaljukken kon men overgaan tot een verdere ontgraving der fundamenten en daarna tot verwijdering er van. Het metselwerk bleek in zeer slechten staat te verkeeren en de paalkoppen van de oorspronkelijke fundeering waren geheel vergaan.

De ontgraving werd voortgezet tot 2.50 ÷ peil, waarna werd aangevangen met het metselen van een geheel nieuw fundament uit 1e soort harde waalklinker in 1 deel P.-C. op 2 deelen gezeefd rivierzand.

Uit fig. 8 blijken duidelijk de afmetingen van deze werken. De halve eindpijlers zijn op eenigszins andere wijze versterkt, omdat men er niet toe durfde overgaan hun fundamenten geheel weg te hakken (fig. 9).

ST. MARTINUSKERK TE SNEEK.
Bestaande toestand.
Doorsnede

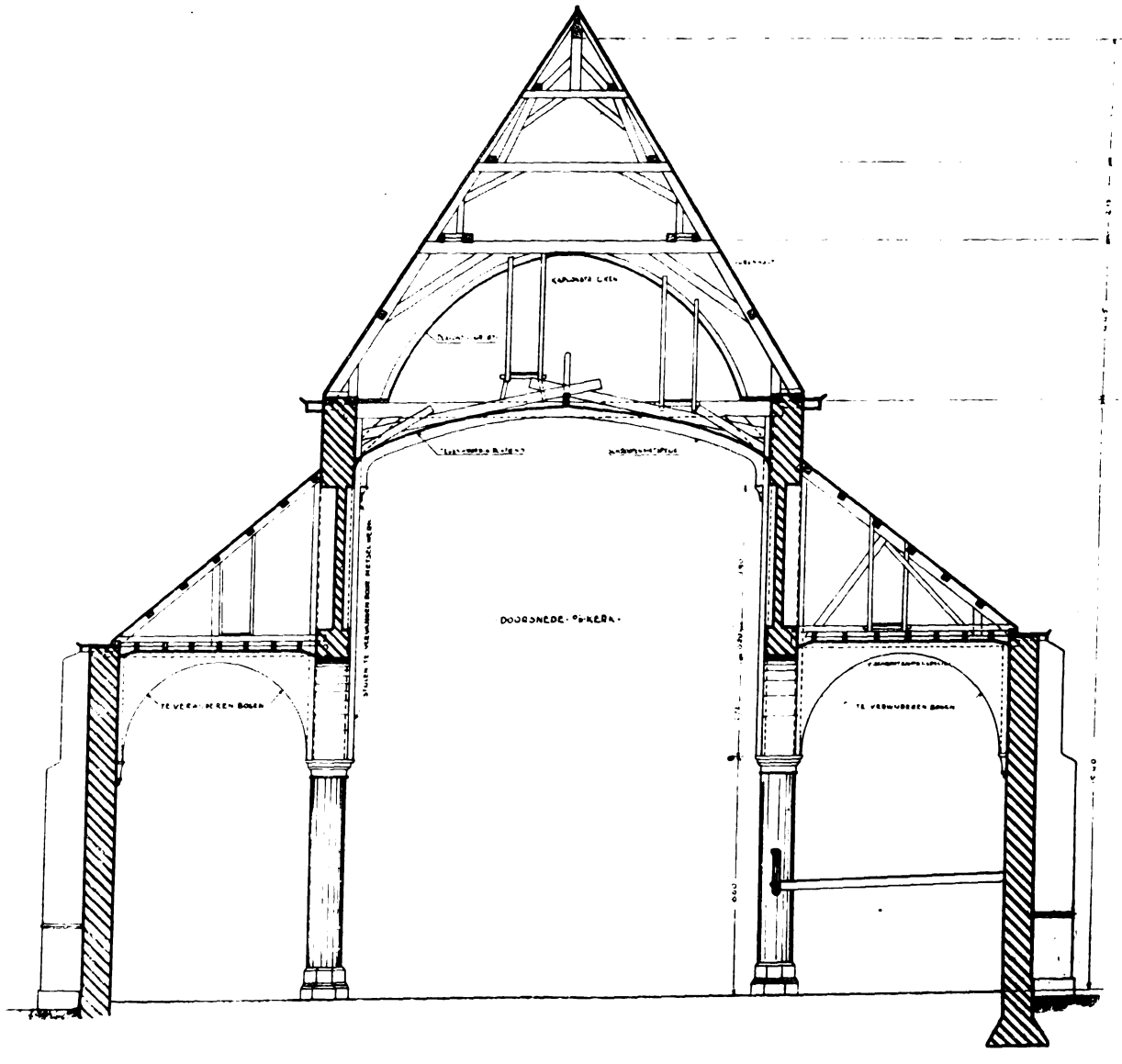


Fig. 7.

Digitized by Google

De metselwerken zijn daarna met specie volgewasschen en vertind en goed aangesloten aan de zandsteenen basementen der kolommen, waarvoor deze aan den onderkant eerst zuiver schoon en vlak gemaakt zijn.

Uit bovenstaande blijkt, dat men de kolommen niet door omhoogbrenging in hun oorspronkelijken stand heeft gebracht; men oordeelde dit (waarschijnlijk terecht) een veel te gevaarlijke operatie. Nadat de kolommen van een nieuw fundament waren voorzien en verder gevaar voor verzakkingen buitengesloten was, kon men tot herstel van de gescheurde bogen overgaan. Daartoe zijn alle losse gedeelten van de bogen en het metselwerk daarboven verwijderd, in verband uitgehakt en nat gemaakt en is een en ander opnieuw aangemetseld overeenkomstig dezelfde hoogten en zwaarten.

Deze werken zijn uitgevoerd op aan de kap hangende steigers, voorzien van een schriksteiger (fig. 2).

De scheuren van de overige muurgedeelten van het schip zijn uitgehakt ter voldoende breedte en diepte en aangewerkt als voren. De zandsteenen kapiteels van de pijlers zijn ontdaan van hun pleisterkalk en daarna opnieuw gefrijnd.

De bestaande stijlen in de muurgedeelten boven de kapiteels in het schip en boven de noordergalerij zijn tot aan den onderkant van het dakbeschot weggenomen (fig. 3 en 7) de sleuven in verband uitgehakt en vervangen door metselwerk. De bogen boven de noordergalerij en van de zuidelijke zijbeuk zijn weggebroken en door metselwerk vervangen tot aan den onderkant der nieuw aangebrachte ijzeren balken (fig. 7).

Behalve de beschreven werken, die 28 Februari 1925 opge-

PLAN VAN HET ONDERVANGEN DER PIJLERS EN BOGEN EN HET HERNIEUWEN VAN DE FUNDEERING.

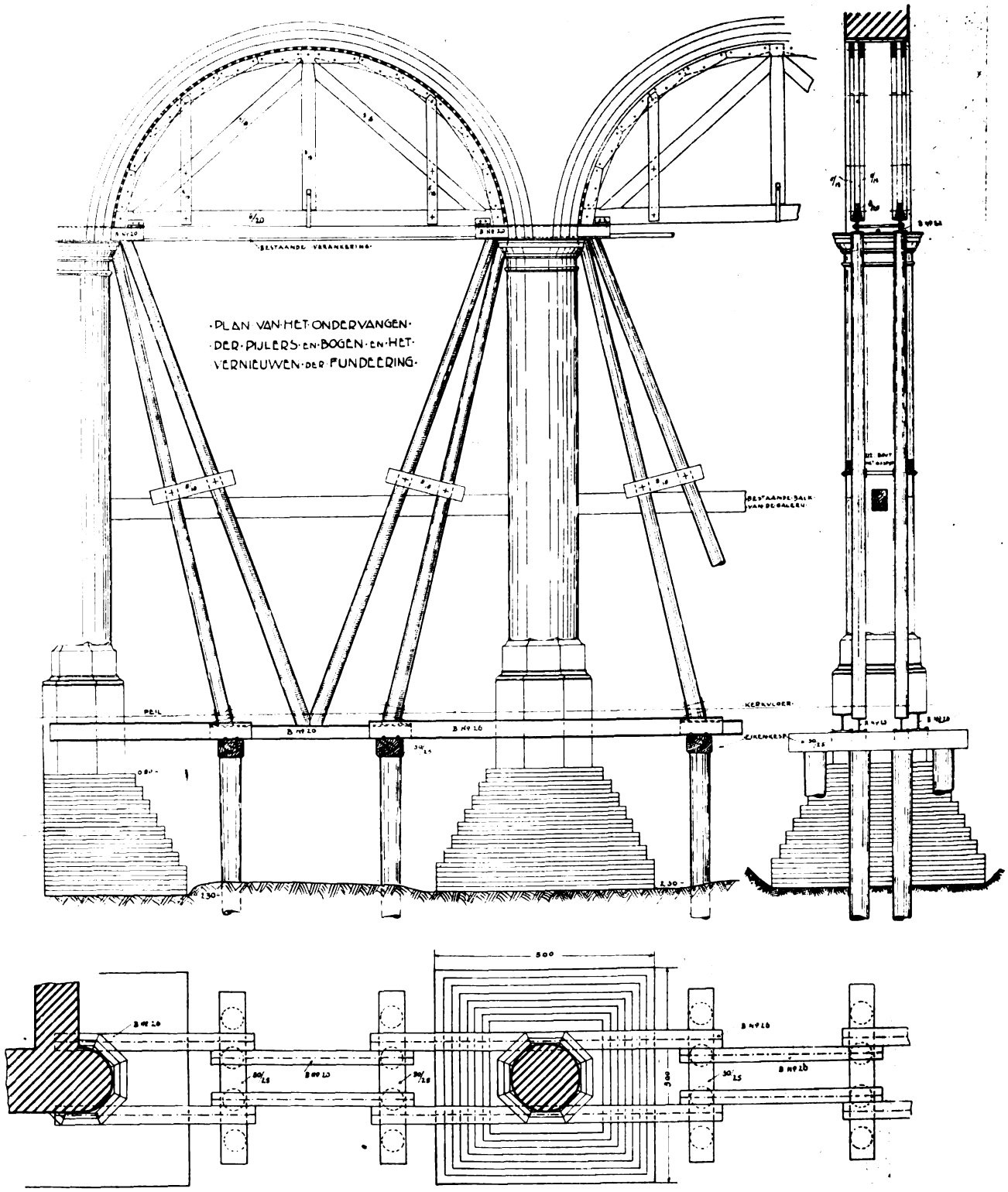


Fig. 8.

Digitized by Google

leverd moesten zijn, is er nog velerlei extra werk uitgevoerd, o. a. de gasverlichting is vervangen door electrisch licht in den vorm van groote plafondlichten, uitvoerder „Machinefabriek Hubert" Sneek;

het orgel is geheel schoongemaakt, gerepareerd, het aantal registers uitgebreid en de balg is van een electrischen motor voorzien;

PLAN VAN HET VERSTERKEN VAN DE FUNDEERING OP DE HOEKEN BIJ DE EINDPIJLERS.

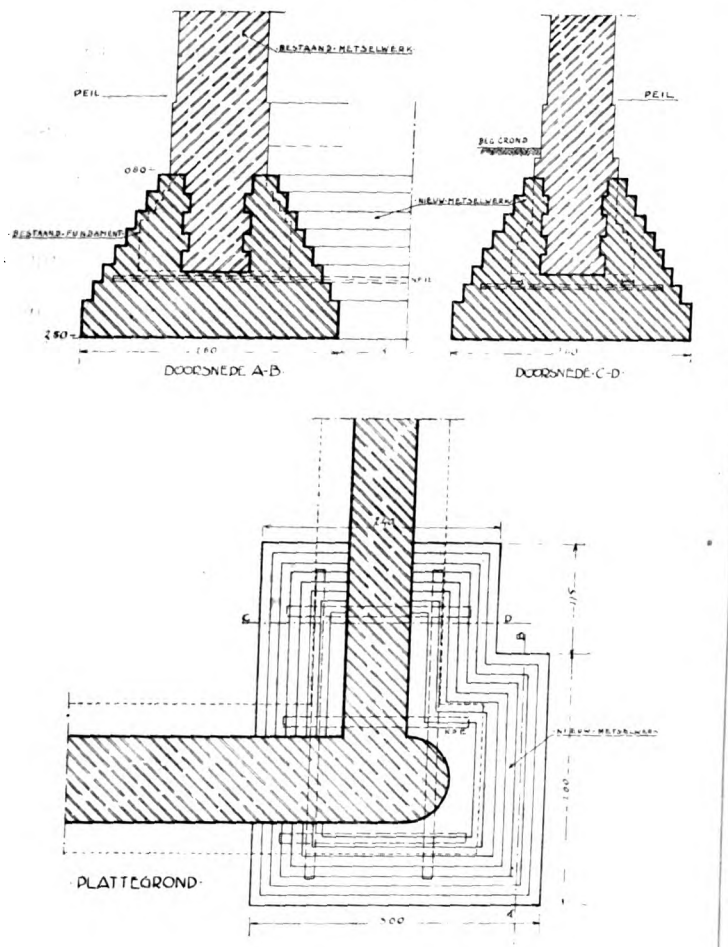


Fig. 9.

verschillende beschilderde eikenhouten banken zijn van hun verflaag ontdaan en de overige banken, enz. in eikenhoutkleur opgeschilderd;

een nieuwe tweede opgang is gemaakt in het noorderportaal;

oud wagenschot uit de kap is verwerkt tot een lambrizeering in het oosterkoor, enz.

De herstelling heeft in totaal rond f 45.000 gekost.

Al deze werken hebben er toe bijgedragen de eerst zoo bouwvallige kerk, vooral inwendig, een geheel nieuw aanzien te geven. Den 11en September 1925 werd het gebouw onder zeer groote belangstelling opnieuw ingewijd.

Sneek.

VERSLAG VAN HET 10e SPOORWEGCONGRES TE LONDEN 22 JUNI 1925

DOOR

ir. W. H. VAN SCHOUWENBURG, ir. H. P. MAAS GEESTERANUS, T. M. F. C. JORISSEN, ir. D. VERHOOP en ir. J. G. RAVENEK.

III.

(*Vervolg van blz.* 985).

Vraag 4*A*. Brandstoffen en verbranding.

Uitgebrachte rapporten:

(23) No. 1 van G. H. Emerson, voor Amerika.

(24) No. 2 van C. B. Collett, voor Engeland.

(25) No. 3 van H. P. Chenu, voor de overige landen.

(26) Eindrapport van G. H. Emerson.

a. Keus van brandstoffen.

b. Toestellen voor de verbranding.

c. Mechanische stokers.

d. Rookverbrandingstoestellen en vonkenvangers.

In Amerika wordt voor 90 pCt. kolen gestookt en voor 10 pCt. vloeibare brandstof. Het kolenverbruik bedroeg in 1923 rond 118 millioen ton, hetgeen 28 pCt. van de totale kolenproductie is. De spoorwegen zijn daarmede de grootste verbruikers, kort gevolgd door de industrie, die 25 pCt. van de kolenproductie verbruikt.

De kolen zijn er overvloedig, van goede kwaliteit en goedkoop. Vloeibare brandstof vindt toepassing daar, waar deze gemakkelijk verkrijgbaar is (Californië, Mexico, Texas, Louisiana, Oklahoma). De rapporteur wijst er op, hoe de roofbouw van de olievelden een snelle uitputting van de voorraden ten gevolge heeft. Voordat een spoorwegmaatschappij dus zou overgaan tot het gebruik van olie, zal zij er zich rekening van hebben te geven, dat de voordeelen daarvan niet alleen moeten opwegen tegen de ombouwkosten, maar evenzeer zullen moeten dekken een mogelijke terugkeer tot kolenstoken.

Andere brandstoffen als stofkool, colloïdale brandstoffen, enz., worden slechts bij uitzondering gebruikt.

In Engeland en de koloniën gebruikt men algemeen steenkool als brandstof. Het rapport bevat een lange lijst van de analyses der meest gebruikte kolensoorten; verder gegevens over soort, wijdte, helling, enz., der roosters en gegevens betreffende kolenverbruik.

In de overige landen is het steenkoolgebruik eveneens algemeen. Men koopt de kolen, hetzij van de mijn of wel op voorgeschreven analyse. Kolenverbruikcijfers worden verstrekt, doch de rapporteur merkt op, dat er zoo weinig eenheid is in de wijze van berekening dier cijfers, dat het zeer wenschelijk is, dat er eenheid in de statistieken wordt gebracht. Hij stelt voor daartoe de ton-km te gebruiken.

De discussie toont, dat men in verschillende landen de virtueele ton-km als basis heeft aangenomen. Het congres sprak ten slotte de wenschelijkheid uit om algemeen tot dien basis te geraken. Vloeibare en andere brandstoffen vinden in het algemeen slechts bij wijze van proef toepassing. Alleen in landen waar de olie overvloedig is, wordt deze brandstof gebruikt. Zoo geeft de vertegenwoordiger van Roemenië inlichtingen over oliestoken.

Mechanische stokers worden in Amerika veel gebruikt (8000locs). Rond 15 pCt. van alle locs aldaar zijn er van voorzien. Bij een kolenverbruik van meer dan ca. 3000 kg/uur worden zij onvermijdelijk, daar dit ongeveer het maximum is, dat een stoker kan verstoken. Zij hebben bovendien het voordeel, dat de vuurdeur niet behoeft te worden geopend. Het nut van *rookverbrandingstoestellen* wordt in het algemeen niet erkend. Verschillende gebruikers komen daarop terug.

Vonkenvangers. De toepassing dezer toestellen lokte — vooral van Engelsche zijde — nog al critek uit. Ofschoon het gebruik daarvan in vele landen wettelijk is voorgeschreven, erkende men algemeen den nadeeligen invloed, dien zij op den trek uitoefenen.

Vraag 4*B*. Smering van assen van al het rollend materieel.

Uitgebrachte rapporten:

(27) No. 1 van G. H. Emerson, voor Amerika.

(28) No. 2 van J. Tete, voor alle landen, behalve Amerika en Engeland.

(29) No. 3 van Sir Henri Fowler, voor Engeland.

(30) Eindrapport van Sir Henri Fowler.

a. Aspotten. Rollagers en kogellagers.

b. Smeermiddelen.

De Amerikaansche rapporteur deelt mede, dat in het eerste kwartaal van 1924 het materieel op de hoofdsporen in de Ver-

(23) Bulletin Febr. 1925 blz. 359.

(24) Bulletin Mei 1925 blz. 1997.
(25) » April » » 1079.
(26) » Juni » » 2405.
(27) » Febr. » » 389.
(28) » Jan. » » 31.
(29) » Maart » » 923.
(30) » Juni » » 2324.

Digitized by Google

eenigde Staten bedroeg rond 48.000 locomotieven, 110.000 rijtuigen en 2.470.000 wagens, welke cijfers wel het belang van goede smering aantoonen. Van de 45 vragenlijsten waren 23 beantwoord terugontvangen.

De tweede rapporteur behandelt de overige aangesloten landen, behalve Amerika en Engeland, terwijl de laatste rapporteur gegevens verstrekt over Engeland en de koloniën.

De raporten bevatten interessante cijfers over de samenstelling van bronzen en witmetaal, tapdrukken, periodiciteit der rijtuig- en wagensmering, aantal warmloopers, olieverbruik en eigenschappen van olie. Zoo worden voor den tapdruk voor wagens de volgende gemiddelde waarden gegeven:

	Rijtuigen.	Wagens.	
Amerika	21—28 kg/cm²	31—35 kg/cm²	Oppervlak = koorde taplengte.
Engeland	28—35 »	20—50 »	
Overige landen . .	20—30 »	30—50 »	

Wat het gebruik betreft van pakking voor smering van wagenpotten, wordt uit Amerika gemeld, dat in het algemeen de pakking na iedere reis wordt nagezien. Eén maatschappij ziet de pakking ééns per maand na; twee maatschappijen vernieuwen haar elke 4 maanden en vijf maatschappijen om het half jaar; tenslotte twee maatschappijen ééns per jaar.

De wijze van opgeven van olieverbruik loopt nogal uiteen. Vermeld wordt het verbruik in km per liter of liters per 1000 wagen-km en in liters of kg per 1000 tap-km. Deze laatste wijze is de meest juiste. Ook de verbruikscijfers loopen sterk uiteen. Een zeer globaal gemiddelde blijkt te zijn 0.2 kg olie per 1000 tap-km voor wagensmering. Algemeen blijkt mineraalolie voor smering te worden gebruikt. In Amerika gebruikt men voor de smering van drijfas- en koppelas-potten algemeen vet.

Bij de discussie wordt gunstig gerapporteerd over de Isothermos-potten (Nord français).

Kogellagers en rollagers zijn op verschillende plaatsen geprobeerd. Over de resultaten wordt niet gelijkluidend geoordeeld, doch men beschikt nog niet over voldoend lange ervaring. Wel zijn de aanschaffingskosten hoog.

De vergadering komt o. a. tot de conclusie, dat wit metaal met tinbasis de voorkeur verdient als de belasting wisselend of hamerend is, terwijl in de andere gevallen een wit metaal op loodbasis bevredigende resultaten kan geven.

De wenschelijkheid wordt sterk gevoeld om eenheid te brengen in de potten, speciaal voor goederenwagens, teneinde eventueele verwisseling te vergemakkelijken.

Vraag 5. Electrische locomotieven voor groote snelheid.

Uitgebrachte raporten:

(31) No. 1 door J. T. Wallis, voor Amerika.
(32) No. 2 door M. Weiss, voor de overige landen.
(33) Eindrapport door M. Weiss.

De eerste rapporteur bepaalt zich hoofdzakelijk tot beschouwingen van mechanischen aard; in het bijzonder de overbrenging tusschen de motoras en de drijfas. De studie toont, dat er geleidelijk meer eenheid komt in die wijze van overbrenging. De nieuwste electrische sneltreinlocomotieven hebben een zeer rustigen loop, geheel vergelijkbaar met dien van stoomlocomotieven.

Vergeleken met stoomlocomotieven zijn de belastingen per drijfas hooger. Deze bereiken waarden tot 35.000 kg, hetgeen mogelijk is, omdat het aandrijfkoppel gelijkvormiger is en er geen heen- en weergaande massa's zijn.

Men nam algemeen aan, dat locomotieven met symmetrische asverdeeling neiging hebben tot slingeren in een horizontaal vlak. Electrische locomotieven zijn als regel symmetrisch gebouwd. De neiging tot slingeren is doelmatig bestreden door groote radstand en een geschikte belastingverdeeling over de assen.

(31) Bulletin Maart 1925 blz. 839.
(32) » Febr. » » 293.
(33) » Juni » » 2329.

De vooras kan zich gewoonlijk dwars verplaatsen, wanneer deze in den boog in aanraking komt met den buitenrail. Men past verschillende systemen van terugstelinrichtingen toe, terwijl algemeen een aanvangsspanning voorkomt. Deze bedraagt voor de beschouwde gevallen 1500—4000 kg. Een verband tusschen den weerstand tegen de dwarsbeweging van de voorste as en het draaimoment van de locomotief werd niet bepaald.

Wanneer de assen in groepen, verbonden door koppelstangen, vereenigd zijn, hebben de motoren groote afmetingen, doch hun aantal is gering. Wordt iedere as afzonderlijk aangedreven, dan zijn de motoren klein, doch hun aantal is groot en de schakelinrichting is meer samengesteld. Er is geen besliste aanwijzing, dat het eene systeem de voorkeur verdient boven het andere.

De bezwaren bij het begin van de electrificatie ondervonden met tandwielen, kunnen als overwonnen worden beschouwd.

Er bestaat steeds meer neiging de beginselen geldend voor de constructie van stoomlocomotieven toe te passen, terwijl er veel meer samenwerking voorkomt tusschen de electrotechnici en werktuigkundigen. Dit is een geruststellende aanwijzing voor de toekomst.

Het rapport wordt besloten met een tabel van de hoofdafmetingen van verschillende electrische locomotieven in Amerika toegepast.

De tweede rapporteur, achtereenvolgens behandelend het mechanisch gedeelte en het electrisch gedeelte, merkt op, dat slechts weinig bedrijfsresultaten bekend zijn gesteld. Op de vraag, welke constructies geen voldoening hebben gegeven en welke wijzigingen men in het vervolg zou toepassen, werden slechts weinige en vage antwoorden ontvangen. Voor zoover Zwitserland aangaat, deelt hij mede, dat de locomotieven van het type 1 C 1 niet mooi door de bogen loopen. Dit euvel wordt toegeschreven eensdeels aan een te laag liggend zwaartepunt, gecombineerd met buitenliggende drijfaspotten en voor een ander deel aan de te korte straal van de bisselas.

Ten slotte blijkt er een zoodanige verscheidenheid te bestaan in de uitvoering van de electrische locomotieven, dat het nog niet mogelijk blijkt, uit de bestaande of in uitvoering zijnde typen een keus te doen voor een locomotieftype, dat in het sneltreinbedrijf voldoen zal.

Uitgewerkte tabellarische overzichten van de constructie der locomotieven en van hun hoofdafmetingen zijn aan het rapport toegevoegd.

In het eindrapport wordt opgemerkt, dat het aantal electrische sneltrein-locomotieven nog zeer gering is.

Zij hebben — behoudens enkele uitzonderingen — alle loopassen.

De krachtsoverbrenging geschiedt op zeer verschillende wijzen, en wel:

a. rechtstreeks door drijfstangen;
b. door tandraderen en drijfstangen;
c. met direct op de as geplaatste motoren;
d. volgens het tramsysteem;
e. volgens Westinghouse met holle as en veeren;
f. op verschillende andere manieren;
g. met verticaal geplaatste motoren.

Een hooger gelegen zwaartepunt wordt bevorderlijk geacht voor het rustige loopen.

Bij de Westinghouse-overbrenging komen vaak veerbreuken voor, indien de asbelastingen hoog worden en als de drijfas en de holle as niet nauwkeurig concentrisch zijn. In het bijzonder treedt dit euvel op bij meer dan drie drijfassen.

Bij laaggelegen zwaartepunt verdient het aanbeveling de asbelasting laag te houden.

Een groote radstand is te verkiezen.

Loopassen hebben als regel terugstelinrichtingen; de terugstelkracht varieert van 0 tot 6700 kg.

De stroomafnemers zijn gewoonlijk van een der twee volgende typen:

a. pantografen of beugels, (rijdraaddruk 10—15 kg bij gelijkstroom, 3—5 kg bij wissel- of draaistroom);
b. glijdsloffen.

De hoofduitschakelaar is gebouwd, hetzij met magnetische vlamblazer bij gelijkstroom, hetzij als olieschakelaar met meervoudige onderbreking voor wisselstroom.

Transformatoren voor één-phase locomotieven en soms ook voor drie-phase locomotieven worden uitgevoerd met olie- of luchtkoeling; oliekoeling komt meer voor.

De motoren zijn van zeer verschillend type van 185 à 275 P.K. tot 3000 P.K.; gemiddeld 550—600 P.K.

Digitized by Google

De overige electrische installatie verschilt niet belangrijk.

De treinverwarming is nog niet voldoende opgelost. In Europa geschiedt het veelal door electrischen weerstand.

Onderlinge vergelijking van het locomotief-vermogen is moeilijk, omdat noch de maximum toegelaten verwarming, noch de toe te passen beproevingsmethode internationaal zijn vastgesteld.

De rapporteur stelt vervolgens een 9-tal vragen, die als uitgangspunten voor de besprekingen dienen. Deze besprekingen leiden tot de volgende conclusies:

1°. De beide wijzen van overbrenging volgens het „Tram"-type en met direct op de as geplaatste motoren, kunnen op electrische sneltreinlocomotieven worden toegepast en een goeden loop waarborgen. Toch wordt nuttig geoordeeld, rekening houdend met de ongeveerde belasting en een betrekkelijk lage ligging van het zwaartepunt, de asbelasting binnen redelijke grenzen te houden.

2°. De overbrenging door een holle as kan worden en is ook toegepast op sneltrein-locomotieven. De holle as en de drijfas moeten zoo zuiver mogelijk concentrisch gehouden worden. Deze voorwaarde is des te moeilijker te vervullen, naarmate het aantal assen in een ongedeeld frame hooger is.

3°. Het is wenschelijk door drijfstangen aangedreven sneltrein-locomotieven van een elastische overbrenging te voorzien. In ieder geval moeten de drijfstangen steeds goed pas gehouden worden.

4°. Verschillende systemen van tandradoverbrenging met olie- of vetsmering zijn toegepast op sneltrein-locomotieven. Zij geven in het algemeen bevredigende resultaten.

5°. De thans nog geringe ervaring maakt het niet mogelijk een eindoordeel er over uit te spreken of aandrijving door middel van drijfstangen, dan wel directe aandrijving de voorkeur verdient. Beide systemen zijn in gebruik. Slechts voor locomotieven voor zéér groote snelheid schijnt het gebruik van loopassen of bogies noodzakelijk.

6°. Het gebruik van een schakelaar en van een transformator voor olie vindt algemeen toepassing bij de uitrusting van een sneltreinlocomotief voor wisselstroom. Zij schijnen tot nu toe geen groote moeilijkheden te hebben opgeleverd.

7°. Van de verschillende wijzen van schakeling bij electrische locomotieven schijnt de electro-pneumatische de beste resultaten te geven.

8°. De korte duur, dat electrische locomotieven worden gebruikt voor sneltrein-vervoer maakt, dat het niet mogelijk is reeds een oordeel uit te spreken over de onderhoudskosten van de verschillende soorten motoren. Het schijnt echter, dat deze kosten niet veel verschillen.

9°. Door de verschillende wijzen van exploitatie van groote gebieden met sneltreinlocomotieven voor stoomtractie en voor electrische tractie kan nog geen eindoordeel worden uitgesproken over de afgelegde aantallen km. De korte ondervinding en berekeningen wijzen er echter op, dat electrische tractie voordeeliger moet zijn dan stoomtractie.

Vraag 6. Locomotief-depôts.

Uitgebrachte rapporten:

(34) No. 1 van R. E. L. Maunsell, voor Engeland.
(35) No. 2 van G. Forte, voor de overige landen, behalve Engeland en Amerika.
(36) No. 3 van R. W. Bell, voor Amerika.
(37) Eindrapport van G. Forte.

Een samenvattend rapport was hieruit samengesteld door Forte, zonder tot bepaalde eindconclusies te komen. De vergadering had dus tot taak daartoe te geraken. De volgende punten hadden voor de samenstelling der 3 rapporten tot leiddraad gediend; de ligging van het depôt, de grondvorm, de constructie, de bijzondere inrichtingen, a. d. z. verzonken sporen voor reinigen van het vuur, inrichtingen voor reinigen en terugwinnen van olie, voor het onderhoud van de locomotieven, voor het ketelwasschen, voor het rookvrijhouden van de depôts en voor de verlichting en verwarming. Afzonderlijke behandeling vonden de depôtwerkplaatsen, de magazijnen, de brandstofopslagplaatsen en de inrichtingen voor waternemen, draaien en lokalen voor het personeel.

De vraag leent zich moeilijk voor algemeene behandeling, omdat er eenerzijds een groote variatie is tusschen de kleinere en de zeer groote depôts, anderzijds de klimatologische omstandigheden den bouw en de inrichting beïnvloeden, terwijl ten slotte de intensiteit van het bedrijf en de volksaard factoren zijn, waarmede eveneens is rekening te houden.

De gecombineerde vergadering van Sectie I (Weg en Werken) en II (Tractie en Materieel), waarin deze vraag werd besproken, werd uitstekend geleid door den president M. Trench. Men kwam na bespreking der onderwerpen tot de volgende conclusies:

1°. *Type van loods.* De bekende loodstypen vonden hun warme voorstanders; de rechthoekige, veelal gebruikt in België; de ronde, algemeen in Amerika; de rechthoekige met één of meer binnen liggende draaischijven en straalsgewijze uitloopende sporen, toegepast in Engeland. Dit leidde tot de conclusie, dat ieder type zijn bijzondere voordeelen heeft en de te kiezen oplossing afhangt van de plaatselijke omstandigheden en de meening van de betrokken administraties.

2°. *Verzonken sporen voor reinigen van het vuur.* Hierover had geen discusie plaats, zoodat men zich vereenigde met de conclusie, dat in sommige gevallen alle sporen van het depôt voorzien zijn van reinigingssporen.

3°. *Inrichtingen voor reinigen van poetskatoen en terugwinnen van olie.* In Italië verkoopt men het vuile poetskatoen aan firma's, die het reinigen en waarvan men het gereinigde katoen weer terugkoopt. Hiermede worden besparingen bereikt. De Amerikaansche rapporteur kan het vuile poetskatoen niet anders gebruiken dan om het vuur in de locomotiefketels aan te steken. De conclusie, dat men het in sommige gevallen economisch gevonden heeft toestellen te gebruiken voor terugwinnen van katoen en olie, vond geen bestrijding.

4°. *Inrichtingen voor het wasschen en vullen van ketels.* De noodzaak om bij een drukken dienst de locomotieven snel weer dienstvaardig te hebben, leidt tot het gebruik van warm waschwater, waarvan de maximum temperatuur wordt begrensd door de mogelijkheid van bediening zonder zich te branden. De Amerikaansche rapporteur bespreekt een depôt, waar per 24 uur 125 groote locomotieven van 60.000 lbs. trekkracht moeten worden uitgewasschen. In Italië, waar één locomotief door één stel personeel wordt bediend, laat men aan den waschdag een rustdag voorafgaan, waardoor de locomotieven voldoende afkoelen om koud te worden gewasschen. De conclusie was, dat het gebruik van warm water wenschelijk is, als de locomotieven zoo snel mogelijk gereed moeten zijn.

5°. *De depôt-werkplaats.* Het rapport ging zeer ver in de beschrijving van de depôt-werkplaats. Met de conclusie, dat in het algemeen de depôts de locomotieven repareeren tot aan de „groote reparatie" en ze in goeden toestand houden, vereenigde de vergadering zich. Hieraan ging een discussie vooraf, waaruit bleek, dat er in het algemeen twee stroomingen waren, één waarbij de locomotieven voor hun kleine reparaties op de depôts bleven en één, waarbij deze kleine reparaties ook in de werkplaatsen werden uitgevoerd.

6°. *Magazijnen.* De conclusie vond geen bestrijding, dat de depôts moeten beschikken over:
a. wisseldeelen voor het depôt zelf;
b. „ „ de locomotieven;
c. smeermiddelen;
d. verbruiksartikelen.

7°. *Brandstofdepôts.* Het blijkt, dat het gebruik van mechanische transportinrichtingen op groote depôte zich verbreidt. Wel veroorzaken zij tamelijk veel vergruizing van zachte koolsoorten.

8°. *Gebouwen en bijzondere inrichtingen.* Het blijkt, dat het mechanische transport van sintels voor groote depôts aanbeveling verdient.

9°. *Waterreinigers.* Het gebruik van chemische waterreinigings-installaties breidt zich in alle landen uit en geeft goede resultaten.

Vraag 7. Trein-dispatching.

Uitgebrachte rapporten:

(38) No. 1 van E. Epinay, voor alle landen, behalve Amerika en Engeland.
(39) No. 2 van J. H. Follows, voor Engeland.
(40) No. 3 van F. P. Patenall, voor Amerika.

(34) Bulletin Mei 1925 blz. 1793.
(35) » April » » 1015.
(36) » Mei » » 2061.
(37) » Juni » » 2333.

(38) Bulletin Jan. 1925 blz. 237.
(39) » Maart » » 867.
(40) » Mei » » 2181.

Digitized by Google

(41) Eindrapport van E. EPINAY.

In de IIIde Sectie, bij de behandeling van „Question VII Dispatchingsystem", scheen alles gemoedelijk te zullen toegaan. Immers hadden — zooals op dit congres veelal geschiedt — en, waar de gelegenheid voor discussie in verband met den beschikbaren tijd zeer beperkt is, misschien ook wel niet anders mogelijk is — de rapporteurs er zich in hoofdzaak toe bepaald, naar aanleiding van de, op de door hen gestelde vragen ingekomen antwoorden der verschillende spoorwegmaatschappijen, de in gebruik zijnde stelsels in het kort te omschrijven en bij het maken van vergelijkingen aan de oppervlakte te blijven; meer te zoeken naar de punten van overeenstemming dan zich te verdiepen in de verschilpunten. Dit laatste is trouwens uiterst moeilijk, *wanneer de kennis van vreemde stelsels alleen moet geput worden uit de op uitgezonden vragenlijsten ontvangen antwoorden.*

Zaak is het echter zeker althans de vragen met de meeste zorg te stellen. Een sprekend voorbeeld, waartoe men anders komt, is zeker wel, dat in het rapport van den ingenieur EPINAY — die verslag uitbracht over de Europeesche landen behalve Engeland — medegedeeld werd, dat in Zweden en Noorwegen de meest strenge vorm van ditpatching bestaat, terwijl in die landen de regeling van den treinenloop absoluut niet gecentraliseerd en dus geen dispatching- of controlstelsel te ontdekken is.

Bij de opening der discussie over het „dispatching-stelsel", wierp de afgevaardigde der Nederlandsche Spoorwegen, T. M. F. C. JORISSEN, een knuppel in het hoenderhok, door in een korte voordracht zijn meening over dit onderwerp uiteen te zetten. Hij begon met aan te toonen, welke groote verschillen er bestaan tusschen het dispatching-stelsel, zooals dit in Amerika wordt toegepast en zooals het in Frankrijk en België in werking is, daarbij tevens de Engelsche controlsystems en het Duitsche Zuleitungs-stelsel ter sprake brengende. Had de „rapporteur special" EPINAY voornoemd (Chef-adjoint de l'Exploitation de Paris à Orléans), die dus aan de hand van de rapporten der beide andere rapporteurs (Amerika en Engeland) en van zijn eigen rapport, het gemeenschappelijk „rapport spécial" had uitgebracht en de eindconclusies had voorgesteld, betoogd, dat uitdrukkingen „dispatching-system" en „control-system" beschouwd konden worden als synoniemen, JORISSEN, op de groote afwijkingen der verschillende stelsels wijzende, betoogde, dat het wenschelijk geweest ware het aan de orde gestelde onderwerp met de meer algemeene benaming „Contrôle et régulation de la marche des trains" te betitelen, vooral ook omdat in verschillende Europeesche landen de regeling van den loop der treinen gedurende den tijd dat deze onderweg zijn, geheel of nagenoeg geheel geschiedt door de stations, zonder medewerking van een dispatcher (controller).

Men heeft drie groepen te onderscheiden:

1ste groep: *contrôle* en *regeling* door een dispatcher (controller) *zonder* inmenging van de stations (Amerika en Engeland);

2de groep: *contrôle* en *regeling* door een dispatcher (controller) *met* medewerking van de stations;

3de groep: *contrôle* en *regeling* in hoofdzaak of geheel door de stations; centralisatie van den dienst *buiten* de stations *niet of in beperkte mate aanwezig* (Duitschland, Oostenrijk, Italië, Nederland, enz.).

JORISSEN betoogde, dat, indien in voldoende mate over goed geschoold stationspersoneel kan worden beschikt, de behoefte aan centralisatie (dispatching of control) veel minder gevoeld zal worden *en deze beperkt kan worden tot lijnen met zeer druk goederenvervoer van afwisselenden omvang.* Hij wees er op, dat de invoering van het dispatching-stelsel in Frankrijk in 1918 een gevolg was van de onmogelijkheid waarin de Fransche spoorwegen zich toen bevonden om, met hun eigen exploitatiemiddelen de Amerikaansche legers te vervoeren en stelde vast, dat de verdere toepassing in Frankrijk en in België *in hoofdzaak* moest worden aangemerkt als een gevolg van zeer buitengewone en moeilijke exploitatie-voorwaarden van tijdelijken aard (gebrek aan goed geschoold personeel, zeer ongeregeld vervoer na den oorlog, achturigen arbeidsdag, enz.).

Voorts maakte hij er op opmerkzaam, dat ook bij centralisatie van den dienst *in* de stations, zooals die in verschillende landen — ook in Nederland — bestaat, de behoefte aan een dispatcher (controller) vermindert en dat juist de omstandigheid, dat het voor een dispatcher, bij de vele werkzaamheden, die hem worden opgedragen (met name het regelen van het goederenvervoer, inleggen van extra-treinen, werkzaamheden betreffende de wagenverdeeling, enz.) een onmogelijkheid is, vooral onder moeilijke omstandigheden — en dan juist is hij het meest noodig — den treinenloop in twee of meer stations gelijktijdig te regelen, met name wanneer de inrichtingen dier stations beperkt zijn. En juist op de regeling van den dienst *in* de stations komt het het meeste aan; hier immers liggen de meeste oorzaken der stoornissen. JORISSEN toonde aan, dat dit bezwaar ook in Amerika werd gevoeld en zelfs in het rapport van EPINAY — een voorstander van dispatching „intégral" — voor den dag kwam.

Maar er is, volgens JORISSEN, meer dat tot voorzichtigheid noopt en het wenschelijk maakt, dat de taak van den dispatcher (controller) — voor zoover deze noodig is — zooveel mogelijk te beperken tot het geven van inlichtingen en raad en niet te doen zijn van een commandant.

In hoofdzaak is die taak van tweeërlei aard, n.l. het controleeren en regelen van den loop der personen- en goederentreinen gedurende den tijd, dat deze onderweg zijn en anderzijds het inleggen van buitengewone treinen ten dienste van het goederenvervoer. Dit laatste werk vereischt, zal het goed en op zuinige wijze geschieden, overleg en overweging. Dit maakt het wenschelijk, voor zoover met gewone treinen niet volstaan kan worden, facultatieve treinen in te leggen en het inleggen van andere buitengewone treinen (dus van treinen, waarvan de dienstregeling niet te voren is vastgelegd) tot onvermijdelijke gevallen te beperken. Dit werk aan dispatchers op te dragen, acht JORISSEN ongewenscht en het Belgische stelsel, waarbij zoo min mogelijk van facultatieve treinen wordt gebruik gemaakt, verdient volgens hem geen navolging.

JORISSEN wees in verband hiermede op het feit, dat in Engeland, bij het inleggen van treinen, veel minder dan op het Europeesche continent, gebruik gemaakt wordt van grafische voorstellingen van den treinenloop; het gebruik van „service timetables" kost te veel tijd. Dit leidt er toe, dat men, vooral als men geen gebruik maakt van facultatieve treinen, er eerder toe komt van een controller gebruik te maken, die den loop van den trein van station tot station, naar zijn beste vermogen, regelt. FOLLOWS, rapporteur van Engeland, erkende later, dat het inderdaad wenschelijk ware in Engeland meer traindiagrams te gebruiken.

Wat de vraag betreft, in welke mate het dispatching-stelsel of eenig ander contrôle-stelsel, technische of financieele voordeelen heeft opgeleverd, in vergelijking met eenig stelsel, waarvan men vroeger heeft gebruik gemaakt en waarbij de regeling van den treinenloop geheel of in hoofdzaak aan de stations was opgedragen, wees JORISSEN er ten slotte op, dat het antwoord niet eenvoudig is en een juiste vergelijking alleen mogelijk is, indien vastgesteld is, dat het vroegere stelsel zoo volmaakt mogelijk werd toegepast, d. w. z. dat de leiding van den dienst aan de beste handen was toevertrouwd.

Bij de, op de voordracht van JORISSEN volgende discussie — waaraan helaas weder nagenoeg alleen Fransche en Belgische afgevaardigden deelnamen — gaf LAMALLE, administrateur der E. B. te kennen, dat het standpunt van JORISSEN te verklaren was uit het feit, dat in Nederland het goederenvervoer van zeer weinig beteekenis was. Deze opmerking was te minder begrijpelijk, waar LAMALLE even later betoogde, dat ook in landen met weinig verkeer „dispatching" voordeelen biedt.

Van Fransche zijde werd geprotesteerd tegen hetgeen JORISSEN gezegd had over de oorzaak van de invoering in Frankrijk, terwijl ook diens meening over het inleggen van facultatieve treinen bestreden werd.

De ingenieur MATTER der Zwitsersche spoorwegen bleek echter de inzichten van JORISSEN in het algemeen te deelen. Een voorstel zijnerzijds om vast te stellen, in welke gevallen dispatching nuttig kon zijn, werd door de vergadering verworpen.

Daarentegen werd o. m. een door EPINAY voorgestelde conclusie aangenomen, luidende, dat het bijzondere aandacht verdient, dat op locaalspoorwegen in Tsjecho-Slowakije, met uitschakeling van het stationspersoneel, de dienst geregeld wordt door een dispatcher met de hoofdconducteurs. Dat — wat dan zeker nog meer de aandacht zou verdienen — in Amerika en Engeland, behalve natuurlijk het personeel der seinhuizen, ook geen stationspersoneel bij de regeling van den treinenloop betrokken is, dat daar trouwens een geheel ander exploitatiestelsel bestaat dan in Frankrijk en België, bleek nagenoeg allen Fransch sprekenden aanwezigen te ontgaan.

Inderdaad is bij de behandeling van dit onderwerp wel aan het licht gekomen, hoe weinigen bekend zijn met de wijze,

(41) Bulletin Juni 1925, blz. 2342.

Digitized by Google

waarop de treindienst in de verschillende landen geregeld is en dat omtrent het begrip dispatching zeer verwarde denkbeelden bestaan.

Vraag 8. Buurtverkeer.

Uitgebrachte rapporten:

(42) No. 1 van E. C. Cox en A. R. Cooper, voor Amerika en Engeland.
(43) No. 2 van Direz, voor alle andere landen.
(44) Eindrapport van E. C. Cox en A. R. Cooper.

De beide eerste rapporteurs hadden een eindrapport samengesteld. De rapporten behandelden de inrichting der stations, ligging en uitrusting der sporen, rollend materieel, de exploitatie-tarieven en algemeene maatregelen.

Het eerste rapport behandelt 15 stations, waar per uur aankomen resp. vertrekken 3000 tot 42.000 reizigers. Volgens het 2de rapport is Parijs de eenige plaats, waar het verkeer zoo dicht is (4000 à 5000 reizigers per uur per lijn), dat men van een specialen buurtverkeerdienst kan spreken.

Over het rollend materieel treft de opmerking, dat dit in Amerika algemeen uit staal wordt opgebouwd, terwijl men in Engeland houten rijtuigen verkiest, omdat deze minder beschadigen dan stalen, terwijl contrôle en onderhoud er van gemakkelijker zijn. Bovendien worden houten rijtuigen behagelijker geacht, daar de temperatuur er in constanter is en zij minder geruisch veroorzaken.

De tractie geschiedt in Amerika en Engeland meer electrisch; in Zuid-Amerika en in de Engelsche koloniën voornamelijk met stoom.

Het tarief in de buurt van Londen bedraagt ongeveer 1 penny per mijl = ca. 3 ct/km in de 3de klasse en ca 5 ct/km in de eerste klasse. In Amerika met maar één klasse is het tarief ongeveer het dubbele van het Engelsche 3de klassetarief.

De Fransche rapporteur meldt een eigenaardig tariefverloop. De Compagnie de l'Ouest — sedert 1909 deel uitmakende van de Chemins de fer de l'Etat — heeft reeds lang geleden het buurtverkeer door lage tarieven in de hand gewerkt. De overheid — in het algemeen belang het wonen buiten aanmoedigend — weigerde toestemming de tarieven te mogen verhoogen, toen dit noodig werd. Integendeel werden de voorwaarden, waarop goedkoope abonnementen werden verstrekt, uitgebreid, zoodat thans iemand die 20 km buiten Parijs woont en per week 7 reizen heen en terug doet, slechts 0.013 frs/km (= ca. 0.156 ct/km) betaalt, tegenover 1.5 ct/km op de overige gewone lijnen in Frankrijk. Dit buurtverkeer kost de Chemins de Fer de l'Etat per jaar dan ook rond 50.000.000 frs.

De beraadslagingen van de vergadering leidden tot de volgende conclusies:

1°. *Eind- en tusschenstations.* Om op de eind- en tusschenstations het maximum effect voor het buurtverkeer te verkrijgen, is een gedetailleerde studie noodig van alle behoeften en mogelijkheden van het verkeer. De studie omvat het opmaken van vaste dienstregelingen voor het gebruik van de perrons, de beweging van de locomotieven en het uitvoeren van de gelijktijdige bewegingen op de verdeelpunten.

Om de beschikbare ruimte op de eindstations zooveel mogelijk te gebruiken, is het gewenscht tusschen ieder paar sporen een perron aan te leggen.

Op de tusschen- en verdeelstations leiden deze tusschengelegen perrons tot besparingen aan personeel, terwijl zij het verplaatsen van de reizigers vergemakkelijken.

2°. *Sporen, inrichting en uitrusting.* Het gebruik van kringsporen veroorlooft de terugkeer van de treinen met een minimum van rangeerbewegingen voor locomotieven en treinen. Het gebruik daarvan is echter zeldzaam en het inrichten van wachtsporen voor locomotieven op de eindstations en de aanleg van verkeersporen leidt eveneens tot vermindering van het aantal tegengesteld gerichte rangeerbewegingen.

De automatische signaalinrichting met door de rail gaande batterij-stroomen, vermeerdert de capaciteit van de lijn en vergemakkelijkt de exploitatie; de toepassing van dit systeem, b.v. met lichtseinen met verschillende aanwijzingen geeft een vermeerdering van capaciteit in het bijzonder op lijnen, die verschillend verkeer bedienen moeten.

3°. *Rollend materieel.* Doorgangswagens zonder coupé's zijn te verkiezen voor buurtverkeer op korten afstand met stationsafstand van niet meer dan ca. 800 m en waar een groot aantal zitplaatsen van weinig belang is.

De rijtuigen voor buurtverkeer moeten een groot aantal reizigers per lengte-eenheid kunnen bergen en voorzien zijn van talrijke deuren van groote afmetingen.

Dit systeem biedt eveneens voordeelen, wanneer de perrons er op ingericht zijn en voor de onmiddellijke omgeving van de stad. Voor verder gelegen voorsteden zijn wagens met coupé's meer algemeen in gebruik, daar deze meer zitplaatsruimte bieden.

4°. *Exploitatie.* Op de drukke uren kan men goede resultaten verkrijgen, zoowel uit een economisch oogpunt, als met het oog op commercieele snelheid, door de treinen bij de verschillende halten om beurten te laten stoppen, waardoor de reizigers in grooter aantal toevloeien en uitgelaten worden over een geringer aantal stopplaatsen. In ieder geval moet echter bij een druk verkeer op voldoende stopgelegenheid gerekend worden. De beste en meest economische dienst op de drukste uren wordt verkregen met treinen van beperkte lengte, die met vaste tusschenpoozen loopen en als regel overal stoppen.

In geval van electrische tractie biedt het gebruik van materieel in eenheden met meerdere motorwagens het grootste aanpassingsvermogen voor bediening van buurtverkeer. Het is wenschelijk, dat aan spoorwegmaatschappijen worde toegestaan zekere stopplaatsen van geringe beteekenis, gelegen dicht bij het eindstation, die geringe inkomsten hebben en kostbare exploitatie veroorzaken, te sluiten.

5°. *Tarieven.* De tarieven van de verschillende klassen van reizigers vertoonen in het eene land ten opzichte van het andere aanzienlijke afwijkingen. Het beginsel, dat iedere soort vervoer tenminste de directe kosten zou moeten dekken, wordt voor buurtverkeer algemeen aanvaard.

(*Wordt vervolgd*).

(42) Bulletin Maart 1925 blz. 787.
(43) » Jan. » » 125.
(44) » Juni » » 2354.

ESPERANTO EN DE TECHNISCHE TIJDSCHRIFTEN.

Het programma van het Eerste Internationaal Congres der technische pers, in October 1925 te Parijs gehouden (opgenomen in *De Ingenieur* van 26 September 1925, No. 39, blz. 829) bevat punt 12: „Moet de technische pers de ontwikkeling van de internationale taal Esperanto bevorderen?"

Een speciale commissie heeft dit vraagstuk onderzocht en de volgende resolutie aan het congres voorgesteld:

Met het oog op de voor het Esperanto zeer gunstige resultaten van het in de maand Mei te Parijs plaats gehad hebbende congres, waaraan deelgenomen werd door afgevaardigden van 171 Kamers van Koophandel, 10 Regeeringen, 14 Jaarbeurzen, 208 handelsondernemingen, behoorende tot 33 verschillende landen en 140 wetenschappelijke en technische instellingen uit 20 landen;

met het oog op de groote moeilijkheden, ondervonden ten gevolge van het steeds toenemend aantal studiën en wetenschappelijke en technische werken, die in verschillende talen worden gepubliceerd;

overwegende, dat een algemeen gebruikte Internationale Taal, hetzij voor de redactie van oorspronkelijke artikelen, hetzij ten minste voor de publiceering van uittreksels van artikelen, of ten slotte voor verschillende internationale enquêtes, de documenteering ten zeerste zou vereenvoudigen;

overwegende, dat het Esperanto, dank zij zijn helderheid, eenvoud en rijkdom van uitdrukking evenzeer geschikt is voor handelsbetrekkingen als voor de behoeften van de techniek en de wetenschap;

spreekt het Eerste Internationale Congres van de Technische, Handels- en Landbouwkundige Tijdschriften den wensch uit:

1°. dat Esperanto in de Technische Pers gebruikt worde ten minste voor de redigeering van uittreksels, die over de geheele wereld, achter ieder artikel en iedere origineele verhandeling, in periodieken en tijdschriften behoorden te volgen;

2°. dat Esperanto worde aangenomen als officieele taal, met dezelfde rechten als de nationale talen in de Internationale Congressen van de Technische Pers.

De bovenstaande resolutie werd door het congres goedgekeurd en aangenomen.

Ir. J. R. G. Isbrücker.

Digitized by Google

EXCURSIE VAN DEN KRING „SOERABAJA" DER GROEP NED.-INDIË.

Den 20sten September 1925 hield de groepsvoorzitter, ir. WOUTER COOL, zijn bekende voordracht, getiteld „van aequator tot pooleirkel", ook te Soerabaja. Den volgenden dag is door de leden van Kring IV der Groep „Ned.-Indië" van het Kon. Instituut van Ingenieurs een excursie ondernomen naar het nieuwe Marine-vliegkamp aan den Grisseeschen Weg in de nabijheid van Soerabaja.

De bezoekers werden ter plaatse allerhartelijkst ontvangen. Met waardeering werd kennis gemaakt met het in korten tijd door den Waterstaatsdienst uit het „moeras" als 't ware getooverde moderne luchtvaart-etablissement, een waardige huisvesting voor den Marine-vliegdienst, waarvan het technisch kunnen, ten aanzien van onderhoud, vernieuwing en gebruik van vliegmachines, op overtuigende wijze bleek.

Verscheidene kringleden maakten gebruik van de geboden gelegenheid om een korte vlucht mee te maken aan boord van een der Marine-watervliegtuigen. Velen ondergingen zoo een luchtdoop, welke weldadig aandeed na het welbesproeide maal van den vorigen avond, die nauw van den nacht gescheiden was geweest.

Bandoeng. Prof. ir. H. VAN BREEN.

TER HERDENKING.

† Ir. E. A. HAMBURGER.

Den 30sten Januari 1925 overleed te Utrecht EZECHIËL ABRAHAM HAMBURGER, geboren te Utrecht 20 November 1877.

Hij verkreeg in 1903 het diploma van werktuigkundig ingenieur aan de Polytechnische School te Delft. Hij was directeur van de Utrechtsche Schroefbouten- en Moerenfabrieken Van Heukelom & Verweij, ingenieur van de Nederlandsche Lood- en Zinkpletterijen vh. A. D. Hamburger te Utrecht, Amsterdam en Rotterdam, en Gedelegeerd lid van den raad van beheer van de Utrechtsche Walswerken. In 1901 werd hij buitengewoon lid en in 1906 overgeschreven als gewoon lid van het Kon. Instituut van Ingenieurs.

† H. J. J. HOFHUIS.

Den 15den Februari 1925 overleed te Arnhem HENRICUS JOHANNES JOSEPHUS HOFHUIS, geboren te Alkmaar 3 April 1872. In 1893 verkreeg hij het einddiploma op de Kweekschool voor machinisten te Amsterdam, was gedurende 3 jaar werkzaam op machinefabrieken en trad in 1896 in dienst op het projectiebureau der Algemeene Elektrizitäts-Gesellschaft te Berlijn en in 1898 op het bijkantoor Berlijn van de Helios E. A. G. te Keulen als montage-ingenieur. Als zoodanig was hij werkzaam bij de uitvoering van Centraal-stations te Ballenstadt, Bergen en Kanitz. In 1899 werd hij montage-ingenieur bij de Union E. G. te Berlijn, en was werkzaam bij de uitvoering van Centraal-stations te Schöneberg, Berlijn en Blankenese, werd vervolgens directeur van het bijkantoor Amsterdam der Union E. G., terwijl hij in 1903 montage-ingenieur werd van de A. E. G. Chemnitz. In 1904 trad hij op als bedrijfschef van de N. V. Vulcaansoord te Terborg en in 1906 chef der Afdeeling Electriciteit der firma W. S. Stokvis te Arnhem.

Sedert 1905 was hij lid van het Kon. Instituut van Ingenieurs.

† GENERAAL-MAJOOR F. J. H. VERHOEF.

Den 17den Maart 1925 overleed te 's-Gravenhage FREDERICUS JOHANNES HOMAN VERHOEF, geboren 25 Januari 1856 te 's-Gravenhage. De overledene was een verdienstelijk genie-officier. Achtereenvolgens was hij geplaatst te Utrecht, 's-Gravenhage en Haarlem. In 1907 werd hij majoor-eerstaanwezend ingenieur te Zwolle, in 1912 luitenant-kolonel en in 1915 kolonel-commandant in het 3de genie-commandement te Middelburg. In 1916 werd hem op verzoek eervol ontslag verleend uit 's Lands dienst en in 1923 kreeg hij den titulairen rang van generaal-majoor der genie. De overledene was ridder in de Orde van Oranje-Nassau.

In 1907 werd hij lid van het Kon. Instituut van Ingenieurs.

† Ir. W. POLDERMAN.

Den 18den Maart 1925 overleed te IJmuiden WILLEM POLDERMAN. Hij verkreeg in 1903 het diploma van werktuigkundig ingenieur en trad in 1904 op als directeur der N. V. Industrieele Maatschappij Hera, wat hij 21 jaar zou blijven. Hij was oud-lid van den Gemeenteraad van Velsen, lid van het dagelijksch bestuur van de Vereeniging IJmuiden's Bloei en voorzitter der Commissie voor economische zaken van die vereeniging en lid van het Comité tot stichting van een ziekenhuis te Velsen. Behalve op technisch gebied was hij ook op wijsgeerig gebied met vrucht werkzaam. Hij was oudbestuurslid van het Genootschap voor Wijsbegeerte.

In het Instituutsjaar 1901—1902 werd hij buitengewoon en vijf jaar later gewoon lid van het Kon. Instituut van Ingenieurs.

UIT ONS PARLEMENT.

BEGROOTING VAN HET ZUIDERZEEFONDS VOOR 1926.

Aangezien nog geen beslissing gevallen is ten opzichte van de verdere voortzetting van de werken tot afsluiting en droogmaking van de Zuiderzee (wetsontwerp tot bespoediging van de droogmaking der Zuiderzee, blz. 514—516 van dezen jaargang) draagt de ontwerp-begrooting van inkomsten en uitgaven van het Zuiderzeefonds voor 1926 een voorloopig karakter en zal zij te zijner tijd overeenkomstig de te nemen beslissing zijn te wijzigen.

Het in 1922 voor 1922—1925 aanvaarde beperkte werkplan, omvattende de volledige afsluiting van het Amsteldiep met de in verband daarmede noodige werken, voor de uitvoering waarvan in genoemde jaren jaarlijks ten hoogste 4 millioen gulden ter beschikking is gesteld, zal bij het einde van 1925 zijn afgewerkt. Er zal dus in dit jaar een beslissing zijn te nemen ten aanzien van de verdere voortzetting der werken.

De thans op de begrooting voorkomende posten dienen om te voorzien in de behoeften van den dienst ook voor het geval in 1926 nog niet zou kunnen worden overgegaan tot voortzetting der door de wet van 14 Juni 1918 (*Staatsblad* No. 354) bevolen werken tot afsluiting en droogmaking van de Zuiderzee.

Echter wordt nog uitgetrokken: f 600.000 ten behoeve van de uitvoering van werken met betrekking tot het afsluiten van het Amsteldiep voor het geval de kosten daarvan ten gevolge van vertraging niet meer uit de begrooting voor 1925 zouden kunnen worden gekweten; en f 15.000 als bijdrage in de kosten van het tot stand brengen van een vlotbrug ter vervanging van het pontveer over het Noord-Hollandsch kanaal, dat ten gevolge van den bouw van de schutsluis bij De Kooi opgeruimd zal moeten worden.

INGEZONDEN STUKKEN.

Duplex- en Simplexpompen.

Tot mijn leedwezen was ik niet in de gelegenheid, de voordracht van ir. VAN TIJEN op 23 September 1925 in de gecombineerde vergadering van de Afdeelingen voor Werktuig- en Scheepsbouw en voor Electrotechniek, (opgenomen in No. 46) bij te wonen. Om deze reden verzoek ik beleefd plaatsruimte voor het onderstaande.

Volgens den geachten spreker zouden Duplexpompen minder neiging vertoonen, uit zichzelf te stoppen, dan Simplexpompen.

Ik neem de vrijheid op te merken, dat een goed ontworpen Simplexpomp in het geheel geen neiging vertoont uit zich zelf te stoppen, en dat ik persoonlijk voorbeelden ken van pompen, die zonder bezwaar, geregeld met twee slagen per minuut werken.

Het toepassen van Duplexpompen acht ik niet gelukkig. Zet men twee Simplexpompen naast elkaar, elk van de halve verlangde maximum totaal capaciteit, dan kan men vaak volstaan met één pomp in bedrijf en heeft gelegenheid tot inspectie van den anderen.

Zet men drie dergelijke pompen naast elkaar dan heeft men volledige reserve, want in elk geval kan bij beschadiging van één pomp de andere in bedrijf blijven, wat bij Duplexpompen bij beschadiging van één pomphelft niet het geval is.

Verder zou nog de aandacht te vestigen zijn op de hoogst onpleizierige eigenschappen van Duplexpompen in geval van luchthalen.

Prof. ir. J. C. ANDRIESSEN.

Digitized by Google

BIBLIOGRAFIE.

INDEX OP DE TECHNISCHE GEGEVENS, OPGENOMEN IN DE VERZAMELING VAN HET INSTITUUT. *Mededeelingen No. 6 van het Nederlandsche Instituut voor Documentatie en Registratuur. (Maandpublicatie. — Jaarabonnement f 17.50.)*

Met het oog op de onvolledigheid der in verschillende landen uitgegeven periodieke bibliographieën of verzamelingen van uittreksels op technisch gebied, heeft het Nederlandsch Instituut voor Documentatie en Registratuur besloten tot de samenstelling van een maandelijkschen index der voornaamste tijdschriftliteratuur op technisch-wetenschappelijk terrein.

Deze index, die over een jaar gerekend, circa 15.000 titels zal omvatten, is gerangschikt volgens het internationale decimaalsysteem. Tijdschriftartikelen, welke op meer dan een onderwerp betrekking hebben, worden tweemaal in den index vermeld, zij het dan ook de tweede maal in verkorten vorm.

Bovendien worden de titelopgaven voorzien van verwijzingen naar documentatietijdschriften als *Technische Zeitschriftenschau, Revue Générale de l'Electricité*, enz., waar uittreksels der aangekondigde verhandelingen zijn te vinden.

Octrooiliteratuur wordt in deze lijsten niet geregistreerd, zoodat deze slechts door middel van den inlichtingendienst van het Instituut te benaderen blijft.

Een tweetal der maandelijksche technische bibliographieën is tot nog toe verschenen. D. D.

SPECIALE BIBLIOTHEKEN EN VOORLICHTINGSDIENSTEN IN ENGELAND.

De Britsche „Association of special librairies and information services" heeft aan het eind van de vorige maand haar tweede conferentie gehouden in het „Balliol College" te Oxford. Het doel van deze organisatie is ongeveer hetzelfde als van het Nederlandsch Instituut voor Documentatie en Registratuur hier te lande, waarvan dan ook een vertegenwoordiger ter conferentie was uitgenoodigd, evenals van den Research Information Service of the National Research Council te Washington (S. B. R. THOMPSEN), van het Institut International de Bibliographie te Brussel (P. OTLET) en van de Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft (dr. A. JURGENS). De Nederlandsche afgevaardigde ir. F. DONKER DUYVIS vertegenwoordigde tevens de Commission Internationale de la Classification Décimale.

De talrijke gegevens welke in de archieven van research associations, officieele voorlichtingsdiensten, proefstations e. d. aanwezig zijn, hoopt de vereeniging door federatieve samenwerking beter tot hun recht te doen komen.

Een groot aantal rapporten werd aan de conferentie overgelegd, o. a. betreffende technische bibliographie, octrooiwezen, medische bibliographie, internationale documentatie, decimaalsysteem, enz. Van belang was vooral het rapport van dr. P. CHALMERS MITCHELL omtrent de *World List of Scientific Periodicals*. Deze door de *Oxford University Press* gepubliceerde lijst omvat circa 24.000 titels van tijdschriften op het gebied der wiskunde, natuurwetenschappen, medische wetenschap en de technische wetenschap (vooral wat deze laatste groep betreft is men tamelijk select te werk gegaan). Oorspronkelijk meende men, dat deze lijst niet meer dan een 16.000-tal titels zou inhouden, en het verkregen eindcijfer bevestigt wederom, dat zelfs de grootste bibliotheken der wereld slechts over een fractie der wetenschappelijke periodieken beschikken en dat bovendien in geen enkel land al deze periodieken zijn te raadplegen.

Het verkrijgen van copiën van tijdschriftartikelen uit andere landen moet dus een onderwerp van internationale samenwerking zijn.

In verband met dit onderwerp werden ter conferentie verschillende besprekingen gehouden teneinde te bevorderen, dat men van Nederlandsche zijde copieën van Engelsche publicaties zou kunnen verkrijgen.

Ter zake van de technische documentatie werd op de onvolledigheid van het meerendeel der bestaande bibliographieën gewezen. Op het oogenblik blijkt de technische index van het Nederlandsch Instituut voor Documentatie en Registratuur het meest compleet te zijn.

Eigenaardig was het „militairistische" bezwaar, dat van Engelsche zijde tegen internationale samenwerking op het gebied van technische bibliographie werd gemaakt.

Men had er bij het uitbreken van den oorlog zóó onder te lijden gehad, dat in Engeland geen behoorlijke documentatie op het gebied der ingenieurswetenschappen bestond, dat men zich thans zooveel mogelijk van het buitenland onafhankelijk wil maken.

D. D.

SCHEEPSBOUW.

Hijschlier van een 300-tons drijvende kraan.

In No. 43 van 24 October 1925, blz. 922, gaven wij een beschrijving van een 300-tons drijvende kraan, gebouwd door de N. V. Internationale Scheepsbouwmaatschappij „De Maas" te Slikkerveer. Thans zijn wij in staat gesteld een afbeelding te geven van de op die kraan geplaatste hijschlier, vervaardigd door de N. V. Machinefabriek IJzer-, Staal- en Metaalgieterij, voorheen Bakker & Co., te Ridderkerk, en daarvan de hiervolgende gegevens mede te deelen.

HIJSCHLIER VAN EEN 300-TONS DRIJVENDE KRAAN.

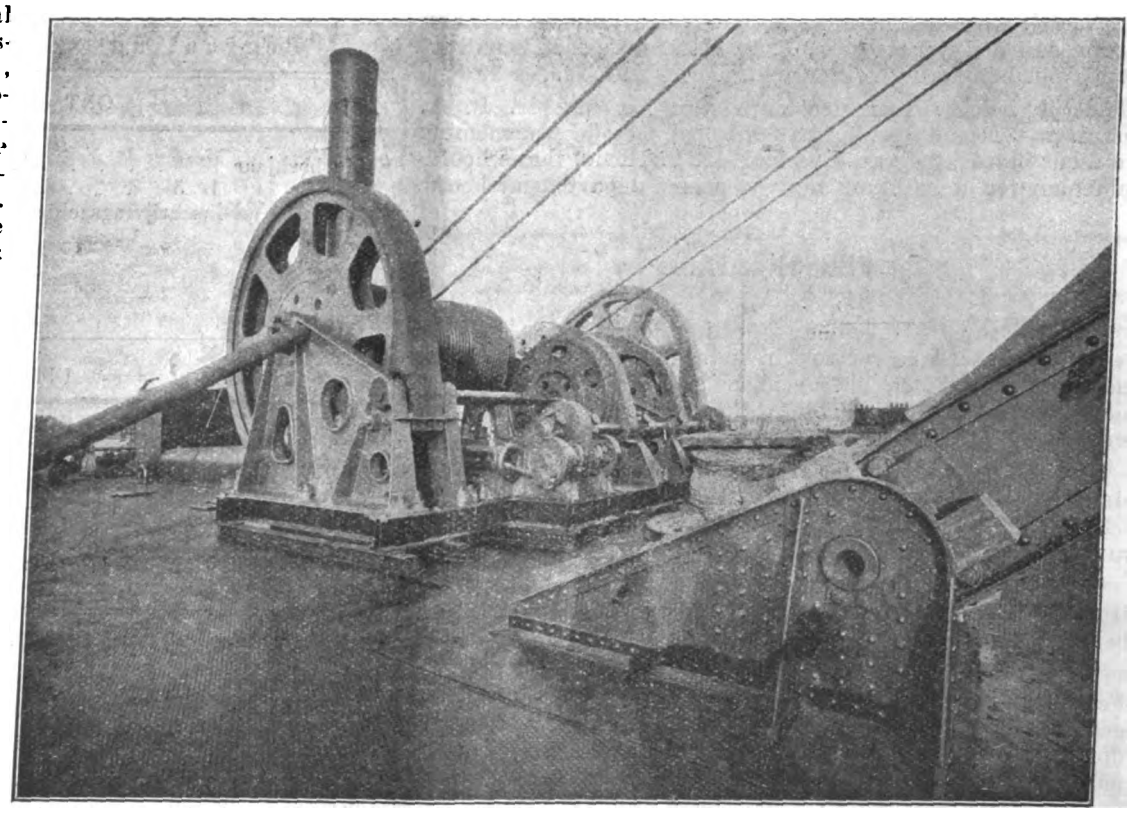


Fig. 1.

Trekkracht aan den trommel van elke lier 60 ton; diameter trommel 1350 mm; hijschsnelheid per minuut 2.38 m; steekdiameter groot tandwiel 3390 mm; aantal cylinders per lier 2; diameter cylinder 250 mm; slag 300 mm; druk min. 6 atm.; aantal toeren per minuut 150; totaal gewicht der twee lieren 75 ton.

Digitized by Google

NIEUWSBERICHTEN.

Promotie van ir. J. H. Plantenga tot doctor T.W.

Den 11den November 1925 promoveerde met lof tot doctor in de Technische Wetenschap ir. JAN HENDRIK PLANTENGA, na verdediging van een proefschrift, getiteld: „Læs initiateurs du style baroque dans le Brabant", en van stellingen.

Levering van W. J. Stokvis te Arnhem aan Britsch Indië.

* Met belangstelling ontvingen wij het bericht dat de N. V. W. J. Stokvis' Kon. Fabriek van Metaalwerken te Arnhem de opdracht ontving tot het leveren van de verlichtingsornamenten, benoodigd voor de nieuwe electrische installatie van het paleis van den Onderkoning van Britsch-Indië te Simla, en voor het paleis van den Gouverneur van Bengalen te Calcutta.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 12 November 1925 is aan den reservekapitein ir. J. T. THIJSSE, van het regiment genietroepen, op het daartoe door hem gedaan verzoek, een eervol ontslag als zoodanig verleend uit den militairen dienst.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den dienst der Staatsspoor- en Tramwegen.

Geplaatst: bij het Bedrijf der Staatsspoor- en tramwegen op Java (Hoofdwerkplaatsen te Bandoeng), de benoemde ingenieur 3e kl. ir. J. G. BOERMA.

Bij de Gouvernementsbedrijven.

Verleend: wegens langdurigen dienst, één jaar verlof naar Europa aan den directeur ir. P. A. ROELOFSEN, met bepaling, dat hij zijn betrekking zal nederleggen op 2 December 1925.

Tijdelijk belast: voor den duur van het aan ir. P. A. ROELOFSEN verleend verlof naar Europa, met de waarneming van diens betrekking van directeur, ir. P. HÖVIG, thans hoofdambtenaar ter beschikking van voornoemd departementshoofd.

PERSONALIA.

* Ir. D. BOOMSMA, ingenieur-afdeelingschef bij de Gemeentewerken te Rotterdam, vertrok, in opdracht van den Kon. West-Indischen Maildienst, 13 November 1925 per s.s. „Venezuela", voor ongeveer 2 maanden naar Curaçao, in verband met de verbetering van de Westwerf aldaar.

* Ir. L. C. OOSTING, vroeger ingenieur bij de N. V. Stikstofbindingsindustrie „Nederland" te Dordrecht, is, sedert 7 November 1925, als ingenieur werkzaam bij de Oliefabrieken van de firma Reinders en Co. te Zwolle.

* Ir. H. J. VAN BREMEN is benoemd tot machinist bij de Handelsvereeniging „Amsterdam" en is voornemens 16 December 1925 naar Indië te vertrekken.

* Ir. B. C. V. OCKERSE, vroeger ingenieur bij de Bataafsche Petroleum-Maatschappij te 's-Gravenhage, is thans werkzaam gesteld bij de Rhenania-Ossag-Mineralölwerke A. G. te Düsseldorf, als ingenieur voor het geven van advies betreffende het aanleggen van asphaltwegen in Duitschland.

* Ir. A. J. VAN BRERO is werkzaam als ingenieur bij de N. V. Zeepfabrieken v/h de Haasen van Brero te Apeldoorn.

* Ir. H. DE FOUW is thans werkzaam als ingenieur bij de N. V. „Almara" te Amsterdam.

* Ir. C. HASSELO, secretaris van de Administratie der Deli-Spoorweg-Maatschappij, ir. C. W. TEN BRINK, ingenieur bij den dienst der Staatsspoor- en Tramwegen in Nederlandsch-Indië, en ir. C. E. DE LEAU, hoofdingenieur van den Waterstaat in Nederlandsch-Indië, die allen met verlof in Europa vertoefden, zijn op 14 November 1925 per „Insulinde" naar Indië teruggekeerd.

* Ir. A. E. DINGER, thans afdeelingschef bij de Staatsmijnen in Limburg, is, met ingang van 1 December 1925, bevorderd tot hoofdingenieur.

* Ir. CHR. W. J. GROOTHOFF, thans in lossen dienst bij de Staatsmijnen in Limburg, is, met ingang van 1 December 1925, in vasten dienst aldaar te werk gesteld met den titel van adjunct-ingenieur.

* Ir. J. C. VAN DEN BERG, vroeger lid der firma Pelt en Hooykaas, is met 1 November 1925 in dienst getreden als ingenieur bij Publieke Werken te Amsterdam, afd. Grondexploitatie.

* Aan ir. J. LEYH te Wageningen is, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend als bedrijfsleider aan een der buitenlandsche fabrieken der N. V. Nederlandsche Kunstzijdefabriek te Arnhem. Hij zal in dienst treden als ingenieur bij de Bataafsche Import-Maatschappij te 's-Gravenhage.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Afdeeling voor Technische Economie.

Vijfde Vergadering op **Zaterdag 28 November 1925,** des namiddags te **2 uur,** in de zaal van den Haagschen Kunstkring, Binnenhof, te 's-Gravenhage.

Agenda.

1. Vaststelling van de notulen der vergadering van 6 Juni 1925. (Zie Bijblad van *De Ingenieur* van 11 Juli 1925, No. 28.)
2. Vaststelling van de begrooting voor het jaar 1926.
3. Benoeming van een commissie ingevolge Art. 19 van het Reglement.
4. Voordracht van het lid ir. A. GROOTHOFF over: «De Gemengde bedrijven in Nederlandsch Indië».
5. Rondvraag en Sluiting.

De Secretaris,
J. GOUDRIAAN Jr.

Begrooting voor het jaar 1926.

ONTVANGSTEN.

Saldo boekjaar 1924	f 306.45
» » 1925	» 350.—
Contributie en inschrijvingsgelden 1926	» 600.—
	f 1256.45

UITGAVEN.

Vergaderingen	f 300.—
Bureaukosten, enz.	» 50.—
Batig saldo	» 906.45
	f 1256.45

OPEN BETREKKINGEN.

Assistent aan de T. H. (Zie *Adv.*)
Vertaler, technisch ontwikkeld. (Zie *Adv.*)
Werktuigkundig, liefst **Scheepsbouwkundig Ingenieur.** (Zie *Adv.*)
Ingenieur voor Belgisch-Congo. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Commercieel Ingenieur. (Zie *Adv.* in n°. 45.)
Jong Electr. Ingenieur. (Zie *Adv.*)

ERRATUM.

In *De Ingenieur* van 14 Nov. 1925, op blz. 986, 1e kolom, regel 30 v. o. *staat:* ir. J. J. L. SPRENGER, *lees:* B. SPRINGER.

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 28 November 1925 Nummer 48

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: prof. ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.
Vaste medewerker in Nederlandsch Indië: prof. ir. H. van Breen te Bandoeng.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag, (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag, (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland f 20.—, voor het Buitenland f 25.—. - Men abonneert zich voor een jaargang. (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland f 0.75, Buitenland f 0.85. - Advertentiën per regel f 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Instituutsagenda van vergaderingen. — Ir. JAN RUTTEN, door prof. ir. F. K. TH. VAN ITERSON — Oorkonde aangeboden door de South Wales Institute of Engineers. — De Zuid-Nederl. Waterwegen in verband met het tractaat met België, door ir. H. H. DE JONGH. — De wolkenkrabber van top tot teen, door ir. J. T. VAN DER NOORDA. — Eerste congres van Raadgevende Ingenieurs. — Arbiter en Wet. Voordracht van mr. W NOLEN — Prix Triennal de la Fondation George Montefiore, concours de 1923, door prof. C FELDMANN. — Tentoonstelling voor openbare en particuliere bedrijfsadministratie te houden te Amsterdam 19 Juni—19 Juli 1926. — Verslag van de conferentie van de Internationale Unie ter bescherming van den industrieelen eigendom gehouden te 's-Gravenhage, 8 Oct.—6 Nov. 1925, door A. ELBERTS DOYER. — Verslag van het 10de Spoorwegcongres te Londen 22 Juni 1925, door ir. W. H. VAN SCHOUWENBURG, ir. H P. MAAS GEESTERANUS, T. M. F. C. JORISSEN, ir. D. VERHOOP en ir. J. G. RAVENEK IV, (vervolg van bldz 1009). — Ter herdenking: † Ir. R A. P. VAN DE LOO; † H. J. C. HAVER; † C. TÜCKERMANN. — Boekbespreking: A N. J. THOMASSEN à THUESSINK VAN DER HOOP: Voor de lucht naar Indië, door ir. J. J. STIELTJES; Mej. dr. H. C. M. GHIJSEN Levensbericht van HENRI EDUARD BEUNKE, door ir. R. A. VAN SANDICK; Ir. H. W. VAN TIJEN; Scheepsoliemotoren, door prof. P. MEYER; J. H. REYNER. Radio Engineering, door W. — Bibliografie, door B. — Nieuwsberichten: Vergadering van de Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw; Promotie van ir J. P. DUDOK VAN HEEL Jr tot doctor T.W. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Ver. v. Delftsche Ingenieurs: Bureau tot plaatsing van Ingenieurs in Nederland en Koloniën. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Verslag van de gedelegeerden bij de eindexamens van het Ned Technicum Arnhem (PBNA) in 1925. — Verslag van de gedelegeerden bij de examens voor leerling-monteur bij de Ambachtschool te 's-Gravenhage. — Open betrekkingen. — Gezochte betrekkingen.

Dit nummer heeft 20 bladzijden.

INSTITUUTSAGENDA VAN VERGADERINGEN.

December 18. Vergadering van de Afdeeling voor Werktuig en Scheepsbouw. (Blz. 1029.)

IR. JAN RUTTEN.

Op 1 December 1925 is het 25 jaar geleden dat ir. J. RUTTEN bij de Gemeente-Gasfabriek te 's-Gravenhage is in dienst getreden. Het zou verkeerd zijn van elk 25-jarig ambtsjubileum der leden in dit orgaan melding te maken. Een uitzondering is alleen geoorloofd, wanneer hetgeen kan worden medegedeeld den lezer opwekt tot meerder inspanning in het vervullen van zijn taak. In idealen en goede voorbeelden vinden we den besten steun.

Voor een eenigszins volledige levensbeschrijving van RUTTEN mag geen plaatsruimte worden gevraagd. In het *Chemisch Weekblad*, No. 1042, van 15 September 1923, hebben prof. ir. G. A. BRENDER à BRANDIS en dr. W. P. JORISSEN, de laatste uit persoonlijke herinneringen, een vrij uitvoerige biographie gegeven. In *Het Gas*, No. 6, van 1 Juni 1925, wordt daaraan een en ander toegevoegd naar aanleiding van de uitreiking van de gouden eere-medaille, op welker keerzijde de inscriptie is aangebracht:

„Aan JAN RUTTEN, scheikundig ingenieur, voor uitnemend werk op chemisch-technisch gebied verricht".

Er moge aan herinnerd worden, dat in 1917, bij gelegenheid van den 70sten verjaardag van prof. dr. HOOGEWERFF, door verschillende groote chemische industrieën en particulieren een vrij belangrijk kapitaal werd bijeengebracht, met het doel het wetenschappelijk chemisch-technisch onderzoek in Nederland en zijn koloniën te bevorderen en aan te moedigen, in de eerste plaats door het verleenen van financieelen steun, doch daarnaast door hoogstens eenmaal in de vijf jaar een prijs, in den vorm van bovengenoemde medaille, beschikbaar te stellen. Het Bestuur van het Hoogewerff-fonds heeft de eerste maal, dat de medaille werd uitgereikt, deze aan RUTTEN toe-

IR. J. RUTTEN.

Foto N. BERSSENBRUGGE, 's-Gravenhage.

gekend en daardoor aangeduid welke wijze van technisch-chemisch werken vooral moet worden aangemoedigd.

De bibliographie van wat RUTTEN in tijdschriften geschreven heeft (1), geeft omtrent zijn werk eenig inzicht, maar het is verkeerd het werk van den technicus te beoordeelen naar hetgeen hij in tijdschriften er over mededeelt. De groote verdienste van RUTTEN, vooral in vroeger jaren, was zijn volhardende laboratoriumarbeid, eerst in de gasfabriek aan den Loosduinschen weg en later in het laboratorium van de fabriek aan den Trekvliet, waarbij hij vooral door jhr. VAN TEYLINGEN goed geholpen werd. Niet genoeg kan er op gewezen worden, dat, voor de nijverheid, laboratoriumwerk aan uitvoering der nieuwe procédé's vooraf moet gaan. Door de voortreffelijke scholing der technologen in dit opzicht, hebben zij de Nederlandsche chemische nijverheid tot ontwikkeling gebracht. Laten ook andere ingenieurs, die in andere takken van nijver-

(1) Zie *Het Gas* 1925, blz. 159 of *Chemisch Weekblad* 1923, blz. 512.

Digitized by Google

heid werkzaam zijn, in natuurkundig-, werktuigkundig-, electrotechnisch-, aero-dynamisch-, mechanisch-technologisch laboratorium persoonlijk de fabricage-methode uitwerken, modellen beproeven, metingen doen, en onze vaderlandsche nijverheid zal allerwege zoo ontwikkelen als reeds bij enkele bloeiende fabrieken, die deze noodzakelijkheid begrepen hebben, valt te aanschouwen. Doch niet alle ingenieurs hebben voor zulk werk den waren aanleg, en dit is de reden waarom men RUTTEN als voorbeeld mag noemen.

Ieder, die het onderwijs van dr. W. F. KOPPESCHAAR aan de H. B. S. te 's-Gravenhage genoten heeft, weet ook hoe de fraaie proeven, de grondige kennis der chemische industrie, de eigen vaardigheid in het laboratorium van dezen grootmeester in het scheikundig onderwijs, de liefhebberij voor practische beoefening der scheikunde tot een hartstocht aanwakkerden, ten minste bij die leerlingen, welke den docent, die diep in de leerstof doordrong, goed konden volgen. Aan hem heeft RUTTEN, naar ons voorkomt, den grondslag van zijn vakkennis te danken, ook van het gasvak. Op dien grondslag werd onder leiding van prof. HOOGEWERFF, in Delft, doorgebouwd. Is het na dien naam genoemd te hebben nog noodig om aan te toonen, dat RUTTEN het geluk had goed voorbereid in de chemische industrie te treden? In 1898 begon hij als scheikundige aan de Centrale Guanofabriek te Rotterdam, was daarna werkzaam in het chemisch bedrijf van de Amsterdamsche gasfabrieken en aanvaardde op 1 December 1900, onder de voortreffelijke leiding van ir. J. E. H. BAKHUIS, de taak aan het Haagsche Gasbedrijf, waarin RUTTEN in deze kwart eeuw, wat het chemisch gedeelte betreft, zeer zeker een persoonlijk werk heeft tot stand gebracht. Reeds van den aanvang af werd aan den Loosduinschen weg door ir. BAKHUIS aangemoedigd, dat RUTTEN, wat de winning van bijproducten betrof, zelfgebaande wegen volgde.

Laboratoriumwerk, proeven met toestellen in de werkplaats vervaardigd, dan toepassing in het groot, is de weg die door lang niet alle scheikundige ingenieurs met zooveel succes als RUTTEN had, ten einde wordt gebracht. Toen in 1904 RUTTEN's kennis van de gaszuivering en de cyaanwinning langs den natten weg tot vollen rijpdom was gekomen, kon hij die aan de nieuwe gasfabriek aan den Trekvliet aanwenden om een fabriek van bijproducten, speciaal voor de bereiding van geelbloedloogzout, tot stand te brengen, die destijds zeer bewonderd werd.

In 1907 volgde RUTTEN ir. CHR. VISSER op, die nadat hij het eerste gedeelte der fabriek aan den Trekvliet gebouwd had, deze korten tijd als adjunct-directeur had bestuurd. Nog bijna 17 jaar heeft RUTTEN in deze functie het voorrecht gehad met den hoogstaanden gasdirecteur ir. J. E. H. BAKHUIS samen te werken. Ir. BAKHUIS had als civiel ingenieur een goeden naam; door zijn langjarige werkzaamheid in het gasvak, werd hij op ovengebied een specialiteit. De leiding van een zoo veelzijdig fabrieksbedrijf, met talrijk personeel, gedeeltelijk op de twee fabrieken, gedeeltelijk daarbuiten werkzaam, de groote en voortdurende uitbreidingen (gedurende vele jaren nam het gasverbruik telkenmale met 10 pCt. toe), de inkoop van kolen, verkoop van cokes en andere producten, maakten van ir. BAKHUIS een groot-industrieel, van wien heel wat te leeren viel. Vele millioenen heeft ir. BAKHUIS aan den gemeenteontvanger afgedragen. Doch meer nog dan door zijn bekwaamheid, ging door den persoon van ir. BAKHUIS invloed ten goede uit op wie het voorrecht had onder hem te werken. Nauwgezette plichtsbetrachting en goedhartigheid van den leider bevorderen toewijding van het personeel aan de zaak. Ir. BAKHUIS liet den arbeid van zijn medewerkers volkomen tot zijn recht komen. Van hem ging veeltijds door een eenvoudige opmerking de gedachte uit, doch de wijze, waarop hij een verbetering in organisatie of in technische inrichting te berde bracht, moedigde aan initiatief te ontwikkelen. Een gedeelte van RUTTEN's verdienste als ingenieur heeft hij te danken aan den man, dien hij in Mei 1925 als directeur van de gasfabriek is opgevolgd.

RUTTEN heeft de nieuwe gasfabriek aan den Trekvliet vrijwel van den aanvang bestuurd en de uitbreidingen geleid. Door hem schijnt het bewijs geleverd, dat de beste vooropleiding om de techniek van het gasvak te beheerschen die is, welke door den technoloog genoten wordt. Nog steeds is voor de groote gemeenten de gasfabriek het interessantste der bedrijven. Al zijn door te hoog opgevoerde electriciteitstarieven, de geldelijke uitkeeringen der centrales thans iets grooter, voor de gemeentenaren bieden de gasfabrieken nog steeds meer voordeel. Ook technisch is de leiding van het gasbedrijf moeilijker en veelzijdiger dan dat der electriciteitsfabriek. Iedereen kan met de tegenwoordige steenkolenprijzen de electriciteit voor 2 à 3 cent per k.W.h. aan de klemmen van het schakelbord verwekken. Wie het meest behoudend is, is wellicht nog beter af dan wie vermetel zich aan den hoogsten stoomdruk, de grootste machinevermogens, de modernste stookinrichtingen waagt. Doch om het gas voor 2 à 3 cent per m^3 in den gashouder te voeren, vereischt een kennis van de cokesfabricage en -handel, van watergasbereiding, winning en verkoop van bijproducten, arbeidsparende machines en van fabrieksleiding, als alleen door langjarige vakervaring kan verkregen worden.

De gemeente 's-Gravenhage mag zich gelukkig achten, dat de geboren Hagenaar RUTTEN zoo zeer aan stad en gasfabrieken was gehecht, dat noch een roep van de T. H. te Delft, noch die van de besturen van andere gemeenten, hem tot vertrek konden verleiden.

Toen RUTTEN zijn dagelijksch verblijf in laboratorium en fabrieksgebouwen voor dat in het directiegebouw had moeten ruilen, was zijn werk op technisch gebied niet afgeloopen. Hij wist, om een voorbeeld dat hem typeert te noemen, zich den tijd te gunnen om een veiligheidsgasmeter uit te vinden, welke, omdat men er op kan vertrouwen, den gebruiker groote gerustheid schenkt. Nu het lichtgas vergiftig is, is dit werkelijk een nuttig toestel.

Wie weet wat het beteekent, om, uitgaande van een eenvoudig natuurkundig beginsel, een uitvinding marktvaardig af te leveren, kan de energie, welke daartoe noodig is, op waarde schatten.

Uit de laatste jaren, is mede door zijn voordracht in de Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouwkunde (2) bekend, hoe RUTTEN op het gebied der warmte-economie op zijn fabriek pionierswerk met volkomen succes heeft verricht.

Over RUTTEN's werkzaamheden in de Chemische Vereeniging, de Vereeniging van Gasfabrikanten in Nederland, als buitengewoon lid van den Octrooiraad, als adviseur voor andere gemeenten, kan bij deze gelegenheid gezwegen worden.

Wel mag, want dit dient weer tot opwekking van andere werkgevers, er op gewezen worden, dat RUTTEN's grootste waarde voor het bedrijf, wellicht van ir. BAKHUIS overgenomen, de gave is om een goeden geest en harmonische samenwerking van het geheele personeel te onderhouden. Geen eigenschap is doeltreffender dan deze, om een industrieele onderneming tot bloei te brengen. Een aantal menschen kunnen alleen dan meer werk verzetten dan een enkeling, wanneer alle krachten in dezelfde richting werken.

Moge het hem gegeven zijn, nu het gasbedrijf weer opbloeit, zoo'n tijdvak van bedrijfsgroei mee te maken, zijn personeel zoo betrekkelijk tevreden en gelukkig te maken en zooveel geld voor de gemeente te verdienen, als zijn voorganger in de periode vóór den oorlog heeft beleefd. Wanneer een gasdirecteur door aanleg, opleiding en ervaring persoonlijk daar veel zal kunnen toedoen, dan is het onze vriend JAN RUTTEN.

Heerlen. Prof. ir. F. K. TH. VAN ITERSON.

(2) *De Ingenieur* van 12 April 1924, No. 15.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Oorkonde aangeboden door The South Wales Institute of Engineers.

The South Wales Institute of Engineers heeft, naar aanleiding van zijn bezoek aan Nederland van 20—30 Juni 1925, aan het Koninklijk Instituut van Ingenieurs een oorkonde doen toekomen, die hiernevens op schaal 1 : 2 gereproduceerd is. De vertaling van den tekst der oorkonde luidt aldus:

Aan het Koninklijk Instituut van Ingenieurs,
Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage.

De President, Raad van Bestuur en Leden van *The South Wales Institute of Engineers* wenschen van deze zich spoedig voordoende gelegenheid gebruik te maken, ten einde vast te leggen hun groote waardeering en dankbaarheid aan den President, Raad van Bestuur en Secretaris van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs voor hun vriendelijkheid en gastvrijheid, bij gelegenheid van het onlangs gebrachte bezoek van de leden van het Institute en hun dames aan Nederland.

Digitized by Google

Het slagen van het bezoek was in hoofdzaak te danken aan de gastvrijheid en het welkom, zoo mild betoond door uw Instituut, en wij betuigen zeer hartelijk onzen dank aan uw President (J. J. STIELTJES) en uw Secretaris (R. A. VAN SANDICK) voor alles wat zij gedaan hebben om het bezoek zoo gelukkig te doen slagen. Wij zouden ook een woord van dank willen richten tot al die dames en heeren, die hun medewerking op zoo heusche wijze verleend hebben om de bezoekers te ontvangen en die zoo veel van hun werken in het district, ten einde op deze wijze, zij het in geringe mate te vergelden de vele vriendelijkheden aan hen betoond in Nederland.

Volgens besluit van den Raad van Bestuur van The South Wales Institute of Engineers is het gebruikelijke zegel van het Institute aan deze oorkonde gehecht op 16 Juli 1925.

H. SPENCE THOMAS, *President.*
MARTIN PRICE, *Secretaris.*

The South Wales Institute of Engineers.

INCORPORATED BY ROYAL CHARTER 1881.

Institute Buildings, Park Place,
Cardiff.

Institute Summer Meeting in Holland.

JUNE 20TH TO JUNE 30TH 1925.

To
Koninklijk Instituut Van Ingenieurs.
Prinsessegracht 23. 's-Gravenhage.

The President, Council and Members of The South Wales Institute of Engineers desire to take this early opportunity of recording their grateful appreciation and thanks to the President, Council, Secretary and Members of Koninklijk Instituut Van Ingenieurs for their kindness and hospitality on the occasion of the recent visit of the Members of the Institute and their Ladies to Holland.

The success of the visit was mainly due to the hospitality and welcome so generously given by your Institute, and we thank most cordially your President (Mr. J. J. Stieltjes) and your Secretary (Mr. R. A. van Sandick) for all they have done to make the visit a happy one. We would also thank all those ladies and gentlemen who so graciously welcomed the party, and who devoted so much of their valuable time in escorting them round on the various excursions.

The Members and their ladies carried away with them very pleasant recollections of their visit.

The South Wales Institute of Engineers would be delighted to welcome The Koninklijk Instituut Van Ingenieurs should they decide to pay an official visit to Wales in the near future, and also to make arrangements for them to visit the Collieries and Works in the District, and so repay, in a small measure, the many kindnesses shewn them in Holland.

By resolution of the Council of The South Wales Institute of Engineers The Common Seal of the Institute has been affixed hereto this Sixteenth day of July, 1925.

H. Spence Thomas. *President*

Martin Price *Secretary*

kostbaren tijd hebben opgeofferd om hen te begeleiden op de verschillende tochten.

De leden en hun dames namen zeer prettige herinneringen aan hun bezoek mede.

The South Wales Institute of Engineers zal zich gelukkig achten om het Koninklijk Instituut van Ingenieurs welkom te heeten, indien het zou kunnen besluiten om in de naaste toekomst een officieel bezoek te brengen aan Wales, en het Institute zou gaarne regelingen treffen voor het bezoeken der kolenmijnen en

Wij betuigen aan The South Wales Institute of Engineers onzen oprechten dank voor de gevoelens geuit in deze oorkonde, die zoo prachtig is uitgevoerd, dat wij onze leden en de dames, die welwillend bereid waren zich beschikbaar te stellen als geleiders bij het bezoek op te treden, in de gelegenheid wilden stellen daarover te oordeelen.

Door het bezoek zijn zonder twijfel blijvende betrekkingen

Digitized by Google

tusschen de beide Instituten ingeleid, die zullen strekken tot wederzijdsche belangenbevordering.

De Raad van Bestuur,
Ir. J. J. STIELTJES,
president.
Ir. R. A. VAN SANDICK,
algemeen secretaris.

DE ZUID-NEDERLANDSCHE WATERWEGEN IN VERBAND MET HET TRACTAAT MET BELGIË

DOOR

ir. H. H. DE IONGH.

Dit veelomstreden ontwerp-verdrag kan, naar mijn meening, gunstige gevolgen voor Nederland hebben, welke, voor zoover mij bekend, nog niet belicht werden. Al wordt de vage financieele paragraaf vervangen door een billijke en wel-omlijnde verdeeling tusschen beide landen, van de geldelijke lasten, die uit het verdrag voortspruiten, de verplichting om den zeeweg voor Antwerpen in behoorlijken staat te houden, zal in ieder geval belangrijke financieele offers van Nederland vergen. Het is dus zaak, dit geld zoo economisch mogelijk te besteden, d. w. z. het tot nu toe gevolgde systeem van incidenteel baggeren op ondiepten in de Wester-Schelde, die nu hier, dan daar ontstaan, te vervangen door een *stelselmatige beteugeling van de Wester-Schelde.*

Men zal dus vermoedelijk dien zeearm geleidelijk gaan normaliseeren, naar de mate van de beschikbare fondsen, aangezien normaliseeren beteekent: *het in behoorlijken staat houden van vaarwaters voor den laagsten kostprijs.* En hier schuilt m. i. een der lichtzijden voor Nederland van het verdrag.

Immers tot nog toe bestond voor onzen Waterstaat geen dwingende aanleiding tot het normaliseeren van zeearmen, waaruit wellicht verklaard kan worden het scherpe contrast tusschen de uitnemend genormaliseerde rivieren en de schromelijk verwilderde zeearmen in Holland en Zeeland, waarin stroomsplitsingen door eilanden en zandplaten beletten, dat eb- en vloedstroom één onverdeelde geul volgen, zoodat de betrokken vaarwaters gevaarlijk en onbetrouwbaar zijn. Het jarenlange vruchtelooze baggeren in het Aardappelgat bij het Goereesche zeegat bewijst wel, hoe on-economisch verbeteringswerken in zeearmen zijn, indien zij geen deel uitmaken van een stelselmatig normalisatieplan van den geheelen getijstroom.

Aangezien de Wester-Schelde tenslotte aan dezelfde natuur wetten gehoorzaamt als de Merwede of de Rotterdamsche Waterweg, mag verwacht worden, dat na de noodige studie een grondig inzicht kan verkregen worden in de getijbeweging onzer zeearmen, en deze naar de mate der financieele draagkracht verbeterd zullen worden.

Dat dit vermoedelijk gevolg van het tractaat met België van belang voor Nederland kan zijn, moge gedemonstreerd worden aan dien anderen zeearm, n.l. het Hollandsch Diep en Haringvliet, die als gemeenschappelijke afstrooming in zee van twee Europeesche rivieren, Rijn (1) en Maas, tenslotte een beter lot verdient, dan de huidige verwaarloozing.

Hoewel de twee stroomsplitsingen, één door de aftakking van het Hellegat, de tweede door het eiland Tiengemeten, dezen zeearm als vaarwater (zeeweg voor Dordrecht) zooveel mogelijk benadeelen, beantwoordt de waterweg toch aan redelijke eischen, niettegenstaande de daarvoor besteede gelden onbeteekenend zijn. Dit is m. i. een bewijs, dat Hollandsch Diep en Haringvliet van nature een voortreffelijk vaarwater vormen.

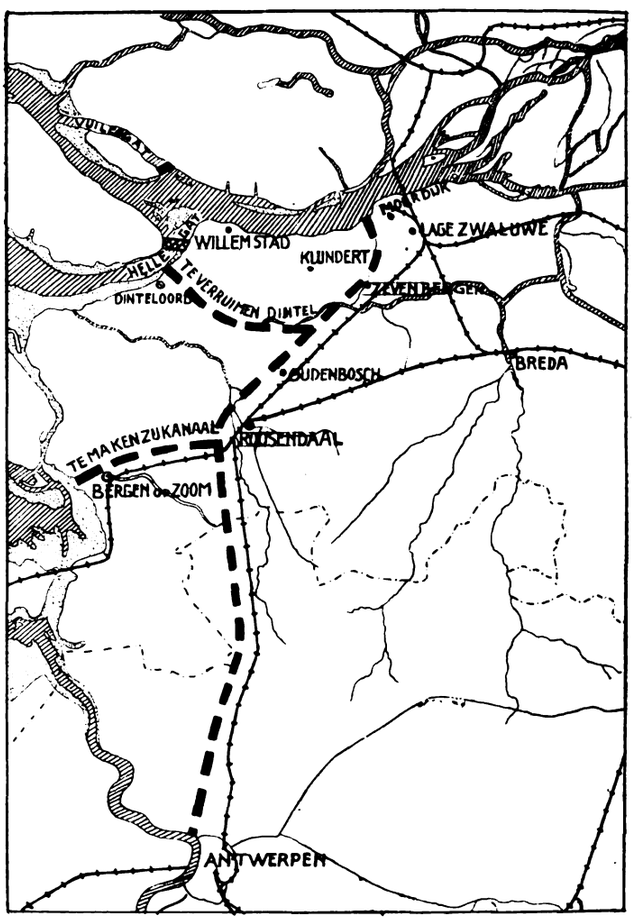
Indien het kanaal Antwerpen—Moerdijk, voorzien in het tractaat met België, tot stand komt, waardoor een eersterangs-waterweg van Nederland naar België en Frankrijk zal zijn geschapen, kan het Hellegat afgesloten worden.

Niet alleen wordt hierdoor één der bovengenoemde verderfelijke stroomsplitsingen opgeheven, doch ook zal het eiland Goeree en Overflakkee uit zijn isolement verlost kunnen worden, door de stoomtram op dat eiland over den Hellegatdam langs Willemstad en Klundert door te trekken naar het belangrijke spoorwegknooppunt Lage Zwaluwe, waardoor een uitgestrekt gebied aan het groote snelverkeer zal zijn aangesloten.

Het kanaal Antwerpen—Moerdijk is met het Volkerak verbonden door de (eventueel te verruimen) Dintel, terwijl een zijtak van Roosendaal naar Bergen op Zoom noodig zal zijn voor de verbinding met de Ooster-Schelde, een en ander als in fig. 1 schetsmatig is aangegeven.

Door de Mark en het Wilhelminakanaal is het kanaal Antwerpen—Moerdijk verbonden met het Zuid-Nederlandsche kanalennet. Aldus kan dit internationaal kanaal een belangrijke aanvulling brengen in het stelsel van waterwegen in

KANAAL ANTWERPEN—MOERDIJK.



Schaal 1 : 560.000.
Fig. 1.

Zuid-Nederland, terwijl de goede verbinding tusschen de zwaartepunten van Nederland en België m. i. zelfs Rotterdam ten goede zal komen. Nog nimmer benadeelde een goede verkeersweg tusschen twee belangrijke centra een der aangeslotenen.

Ten slotte behoorden het Hollandsch Diep en het Haringvliet nog verbeterd te worden, door de stroomsplitsing, tengevolge van het eiland Tiengemeten, op te heffen, en wel door het Vuile Gat bovenstrooms af te sluiten, als op de figuur aangegeven; op analoge wijze, als de normaliseering van de Whangpoo bij Shanghai, volgens het plan van den Nederlandschen ingenieur DE RIJKE. Volgens dat plan wordt n.l. het smalle, maar diepe Ship Channel (Vuile Gat) afgesloten, en wel door het Gough Island (Tiengemeten) bovenstrooms aan den oever te verbinden, waardoor het breede, maar minder diepe Junk Channel (Haringvliet), mede door uitbaggering, het grootscheeps-vaarwater wordt. Inderdaad een treffende overeenkomst in de situatie dezer twee getijstroomen. Overigens zal de afsluiting van Hellegat en Vuile Gat op den duur een belangrijke aanwinst van vruchtbaar land, door aanslibbing, tengevolge hebben, evenals trouwens alle andere normaliseeringswerken in zeearmen.

Resumeerende, kan het tractaat met België de na te noemen gunstige gevolgen voor Nederland opleveren:

(1) De Nieuwe Merwede, die bij Moerdijk, met de Maas in het Hollandsch Diep stroomt, is in waterloopkundigen zin toch de verlenging van de Waal, den voornaamsten Rijnarm.

Digitized by Google

1°. een geleidelijke normalisatie van de Wester-Schelde, gepaard met landaanwinst;

2°. afsluiting van het Hellegat (eventueel gepaard met afsluiting van het Vuile Gat), d. w. z. een begin van normalisatie van Hollandsch Diep en Haringvliet, de gemeenschappelijke afstrooming in zee van Rijn en Maas, tevens zeeweg voor Dordrecht;

3°. aansluiting aan het snelverkeer, van Goeree en Overflakkee en den noordwesthoek van Noord-Brabant;

4°. een veilige en korte waterweg van groote capaciteit tusschen de brandpunten van Nederland en België, welke tevens het Zuid-Nederlandsche kanalenstelsel belangrijk aanvult, en inzonderheid industrieplaatsen als Zevenbergen, Oudenbosch, Roosendaal en Bergen op Zoom gelegenheid geeft tot massaal vervoer te water.

Haren (Gron.).

DE WOLKENKRABBER VAN TOP TOT TEEN

DOOR

ir. J. T. VAN DER NOORDAA.

Het is mijn doel om in het navolgende in korte trekken den bouw van het moderne Amerikaansche kantoor- of hotelgebouw te behandelen en wel voornamelijk dien volgens de New-Yorksche methodes.

Door de bestemming, de oppervlakte, den inhoud en den fundeergrond wordt het type van gebouw vrijwel bepaald.

De fundeering kan van verschillenden aard zijn, afhangend van de plaatselijke grondgesteldheid en de belasting en bijv. zijn uitgevoerd in caissons, betonpalen of betonnen kolommen op gewapend betonnen voetstukken.

Als caissons worden veelal gebruikt stalen cylinders, die in secties in den grond gaan en daarna volgestort worden.

Voor fundeeren op betonpalen verdient de Raymondmethode de voorkeur. Een stalen wand met naar beneden toe geleidelijk vernauwende cirkelvormige doorsnede, aan de binnenzijde voorzien van een losse spiraalvormige bewapening, wordt tot op de gewenschte diepte ingeheid en met beton gevuld.

De fundeering op betonnen kolommen is te New-York, waar de granieten rotsbodem van 10 tot 30 m onder den beganen grond ligt, de meest gebruikelijke.

Deze kolommen reiken tot op ongeveer het niveau van den laagsten keldervloer. Hier begint het geraamte van het eigenlijke gebouw, dat bestaat uit kolommen, rustende op afzonderlijke fundeering, verbonden door hoofdbalken, die de dwarsbalken opvangen waarop de vloer rust en, wanneer het gebouw dan vier maal zoo hoog als breed is, voorzien van windverband.

Het geraamte kan zijn van gewapend beton of, vooral wanneer de verhouding van hoogte tot breedte groot is, van ijzer. Deze laatste constructie doet tegelijkertijd dienst als bliksemafleider.

Is beslist, hoe de fundeering en kolommen zullen worden gemaakt, dan wordt met het maken van plannen en begrootingen begonnen.

De volgende punten zijn hierbij o. a. van gewicht:

Een goede indeeling, zoowel wat betreft vertrekken, belichting, overzichtelijkheid en verkeer, als belastingsverdeeling. Het is n.l. van gewicht, dat de kolommen op zoodanige afstanden worden geplaatst (van 5 tot 7 m) dat ook in de lagere vloeren zoo mogelijk met de zware Bethlehem H-profielen volstaan kan worden.

Gelijkvormigheid, zoodat de kolommen zooveel mogelijk tot de fundeering kunnen doorloopen, voor de hoofdbalken slechts in uitzonderingsgevallen plaatijzeren constructies noodig zijn, en het geheele werk vereenvoudigd wordt.

Het gebouw moet in alle onderdeelen zoo licht mogelijk gehouden worden en vuurvast zijn.

Vandaar, dat vele gepatenteerde dak- en vloerconstructies in gebruik zijn.

De dakconstructie is meestal zeer eenvoudig. Vaak wordt z.g. gypsum toegepast, een soort sinter-beton, bewapend met strakgespannen staalkabels. De sinters moeten vrij zijn van ongerechtigheden en vormen dan een materiaal van voldoende sterkte.

Terwijl de plaatsing der vakwerkdragers door de kolommen wordt bepaald, varieert de onderlinge afstand der gordingen van 1.25—2 m en de dikte van het gypsum van 7.5—12.5 cm.

De vloeren worden somtijds in soliede betonplaten uitgevoerd, doch meer voorkomend is het gebruik van gepatenteerde constructies, van welke eenige in het kort behandeld zullen worden.

De voornaamste eischen, waaraan het systeem bij voldoende sterkte moet beantwoorden, zijn weer: lichtheid en vuurvastheid.

Een systeem, dat men ook in Europa kent, is de „tin-pan"-constructie, waarbij beton beneden de neutrale lijn wordt uitgespaard door de toepassing van gebogen metaalplaten, die omgekeerd en in elkanders verlengde op den bekistingsvloer worden gezet, in de breedte-richting van den vloer in aaneengesloten rijen, doch in de lengte-richting op eenigen afstand van elkaar. In de uitgespaarde gleuven wordt bewapening geplaatst en de vloer wordt gestort. De thans gevormde ribben hebben van onderen uitstekende krammen, waartegen metaalgaas bevestigd wordt, dat als basis voor pleisteren dient.

Een betere, meer brandvrije constructie, is die, waarbij in plaats van tin-pans-rijen, holle bouwtegels gebruikt worden.

Voor gevallen, dat de lengte van den te leggen vloer niet meer dan anderhalf maal de breedte is, bieden de patenten van de Republic Fireproofing Co. een fraaie oplossing.

Bij de z.g. twee-wegs-systemen worden holle bouwtegels te zamen met kanaaltegels, om de gaten af te sluiten, of wel holle gietstukken van sinter-beton, zoodanig op den bekistingsvloer geplaatst, dat in twee richtingen gleuven open blijven, zoodat de bewapening kruiselings gelegd kan worden.

Recapituleerend zijn de voordeelen van dit soort constructies, dat lichte balken, dicht bijeen, met dunne flenzen, die tegelijkertijd den vloer vormen, de plaats innemen van zware balken met dikke vloerplaten.

Het gewicht der tegels of betonnen gietstukken is gering en zij bevinden zich onder de neutrale lijn; alle beton, die hierboven is, wordt benut om drukspanningen op te nemen, terwijl de beton in de ribben slechts dient om de flens met de bewapeningen te verbinden. Het behoeft geen betoog, dat bij steunpunten, waar negatieve momenten optreden, de vulstukken voor drukspanningen worden aangesproken. De goede resultaten echter, die verkregen zijn, bewijzen dat zij hiertegen voldoende bestand zijn.

Proeven werden genomen met vrij opgelegde, half ingeklemde en geheel ingeklemde velden, die belast werden met het achtvoudige van den last waarvoor ze berekend waren, tot ze tenslotte door afschuiving bezweken.

Het twee-wegs-systeem heeft bovendien het voordeel, dat de momenten belangrijk verminderd worden, zoodat men in plaats van met de gewone momenten-coëfficiënten van ⅛ voor vrij opgelegd, $^1/_{10}$ voor half ingeklemd en $^1/_{12}$ voor volledig ingeklemd, kan rekenen met resp. $^1/_{10}$, $^1/_{12}$ en $^1/_{15}$, of zelfs $^1/_{12}$, $^1/_{15}$ en $^1/_{18}$.

Ook kan men de wapening in de hoeken met minstens 25 pCt. reduceeren. Aangezien echter gewoonlijk de bewapening toch al niet zwaar is, kan men hiervan niet altijd partij trekken.

De dikte van den vloer kan gevarieerd worden door de maten der tegels of beton-blokken en door de dikte van de deklaag. Alle kolommen en balken worden, voor zoover zij aan den dag komen, bedekt met een laag van 4—5 cm beton ter fireproofing, meestal bevestigd door middel van krammen, of door het profielijzer met staalgaas te omwikkelen, waartegen de beton wordt aangebracht.

De kelderverdiepingen hebben gewoonlijk zelfdragende betonnen muren van 30—50 cm dikte, naar omstandigheden al of niet bewapend. De kolommen echter, die het gebouw dragen worden tot op de fundeeringspalen doorgetrokken.

De bouwmuren worden gewoonlijk als vakwerk opgevat en bestaan dan uit holle bouwtegels met een halfsteenslaag aan den buitenkant. Het gewicht van zulk een muur is slechts ongeveer ⅔ van een muur van gelijke dikte in beton of in baksteen uitgevoerd, en goede isolatie wordt verkregen bij geringe kosten.

Sanitaire- en verwarmings-problemen vinden grondige verzorging.

De indeeling van het gebouw is in groote trekken als volgt:

Hier te New-York wordt de diepte van het bouwwerk onder den beganen grond meestentijds beheerscht door de situatie van den rotsbodem. Er is echter altijd plaats voor een of meer stations voor ondergrondsche treinen of althans verbindingswegen naar de naastbijzijnde subway.

Op een hooger plan zijn kapperssalons, toiletten en schoen-

Digitized by Google

poetsers „parlors", sigaren- en andere winkels.

In eenige van deze kelders kan men zich van top tot teen in nieuwe plunje laten steken, zijn visitekaartje laten drukken, zijn lunch nemen en zich op den koop toe door een doctor laten behandelen.

Wij zijn thans tot het ontwerp van het bovengrondsche gedeelte genaderd. Hierbij komen natuurlijk tallooze factoren in aanmerking. Eenige komen vrijwel steeds te pas.

Alle verdiepingen moeten zoo weinig mogelijk onderling verschillen. Hierop maken de laagste zoowel als de hoogste een uitzondering.

De verdieping aan den beganen grond is gewoonlijk hoog, heeft breede corridors, monumentale trappen, verscheidene ingangen en is meestal opgetrokken uit natuursteen. Er is een centraal gelegen informatie-bureau, er zijn winkels en restaurants aan de straat en andere gelegenheden al naar den aard van het gebouw.

De twee of drie volgende verdiepingen worden door overwegingen van architectonischen aard beheerscht. Thans volgt een aantal verdiepingen, dat alleen in nummer verschilt, totdat een hoogte bereikt is, waarop het op architectonische gronden of vanwege de nieuwe z.g. „zoning-law", die een minimum stelt voor den hoek, die de verbindingslijn van het meest vooruitspringende gevelgedeelte en den overkant van de aanliggende straat met den horizontaal maakt, noodig is de gevels terug te zetten. Hierdoor wordt het plan van de verdieping veranderd. Door deze terugzetting kan de architect vaak zeer fraaie massawerking bereiken, mede, omdat het gebouw meestal omgeven is door vier straten van verschillende breedte, waardoor de „setbacks" op verschillende hoogte optreden.

Geheel bovenaan bevinden zich de machinekamer en de watertanks. Het geheele gebouw is natuurlijk doorregen met liftkokers voor expres- en locaal verkeer, meest centraal gesitueerd, en heeft voor geval van nood een trap langs een der kokers en verscheidene brandtrappen op de minst opvallende plaatsen aan de buitenzijde.

In de berekening is de Amerikaansche constructeur in het algemeen conservatief in het aannemen zijner belastingen. Zoo wordt bijv. voor de windbelasting op het dak en op de muren hier ter plaatse ongeveer 125 kg/m² in rekening gebracht. Doch deze hooge belastings-aannamen dienen vaak als excuus om in dubieuse gevallen aan de goedkoopere constructie of eenvoudiger berekening de voorkeur te geven. Het materiaal en de afwerking behoeven niet prima te zijn, boutverbindingen kunnen klinknagels vervangen, de cijfers voor kolombelastingen kunnen gereduceerd worden, enz., want immers men ging uit van conservatieve gegevens. Er behoeft nauwelijks op gewezen te worden, dat wanneer bij een gebouw van een 50 verdiepingen deze redeneering bij iederen vloer herhaald wordt en bovendien, zooals vaak gebeurt, de eene ingenieur het werk opvat waar zijn voorganger het liggen liet, zonder nauwkeurig te weten, wat voor aannamen deze maakte, deze practijk niet zonder gevaren is.

Zooals reeds gezegd, is een van de voornaamste overwegingen bij het ontwerpen eenvoud en gelijkvormigheid. Liever wat meer materiaal dan noodig hier, en een wat lagere veiligheidscoëfficiënt dan wenschelijk daar, dan het gebruik van te veel verschillende eenheden. Deze standardisatie komt niet alleen den ontwerper en den teekenaar ten goede, doch ook den leverancier, die hierdoor met zijn prijzen omlaag kan komen, en last but not least den aannemer.

Terwijl ijzeren balken steeds als vrij opgelegd worden beschouwd, worden bij betonnen balk- en vloerconstructies inklemmingsgevallen in rekening gebracht. Bij balken over verscheidene steunpunten worden echter nooit verschillende belastingsgevallen beschouwd, doch ieder veld wordt vol belast gerekend, terwijl bij volledige inklemming over de steunpunten 100 pCt. negatieve bewapening wordt aangebracht. Is, zooals vaak genoeg gebeurt, het negatieve moment grooter dan het positieve, dan is dat: „just its own hard luck". Met zulke finesses kan de Amerikaansche constructeur zich niet bemoeien.

De opstelling geschiedt op groote schaal. Een bende vrachtauto's is geregeld in den weer om materialen af- en aan te voeren. De benoodigde ontgravingen en boringen zijn vaak geen geringe posten op de begrooting. Hier vinden pompen en graafmachines van groote capaciteit, zoowel als Italianen met pikken en houweelen hun werk. Diepe boringen zijn noodig voor de lift-plungers, getuige een massief granieten zuil van zoowat een 40 cm doorsnede en 2 m lengte, die te zien is in het sousterrain van het Mc. Alpin-Hotel en het opschrift draagt: „Section of rock core taken from plunger-boring elevator No. 9 at elevation of 388 feet below Broadway".

Als de excavatie begonnen wordt, worden de trottoirs over een of meer toegangswegen vanaf de straat overbrugd, zoodat het voetgangersverkeer niet belemmerd wordt. Als het gebouw boven den grond komt, overbruggen de steigers op hun beurt de trottoirs. Met kranen en liften worden de materialen en arbeiders omhoog gevoerd en door houten kokers worden de gebruikte bekistingsdeelen en het overtollige materiaal naar beneden gestort. De natte beton wordt omhoog gebracht naar een centraal punt, vanwaar hij door plaatijzeren of houten kanalen afvloeit naar de gewenschte punten, of wel de beton wordt pneumatisch ter plaatse vervoerd. Deze laatste methode wordt thans met veel succes toegepast.

Het idee, dat een gebouw van zekere qualificaties op een zekeren standplaats een succes zou zijn, komt op bij het individu, dat dan tracht een groep van financiers te vereenigen om kapitaal voor de uitvoering te verkrijgen. Als dit gelukt is worden de plannen voldoende uitgewerkt om aan een consulteerend ingenieur of aan den aannemer direct voorgelegd te worden. Volgens de uitkomsten, verkregen in 1924 door het weekblad *Construction News*, duurde het in dit jaar gemiddeld 3 maanden van het oogenblik, dat het voorstel het eerst gedaan werd, totdat het bouwcontract bezegeld was. Men kan in Amerikaansche technische bladen herhaaldelijk iets van de volgende strekking vinden: „Den 1sten Mei werd het contract geteekend; met het werk werd direct begonnen". Wanneer men een oogenblik bedenkt, hoe geweldig groot de omvang van het werk gewoonlijk is en welk een enorme uitrusting benoodigd is om het op de gewenschte schaal aan te vatten, dan kan men niet anders dan zich verbazen over de volledige toerusting der aannemersmaatschappijen en dan de doortastendheid harer leiders bewonderen. Het moet echter vermeld worden, dat de groote aannemers zeer vele onderdeelen van het werk, zooals het sloopen van bestaande perceelen, het heien van palen, het doen van graafwerk, het leggen van vloeren, enz., onderaanbesteden.

De voortvarendheid, waarmede met den opbouw begonnen wordt, maakt dat de teekenaar den bouwer slechts enkele stappen vóór is en veranderingen, die naarmate de plannen zich verder ontwikkelen, wenschelijk blijken, vaak niet meer of slechts tegen groote kosten gemaakt kunnen worden.

Het is zeer merkwaardig, dat, hoewel het meest in het voorjaar en najaar gebouwd wordt, ook vele werken midden in den strengen winter, die hier in de noordelijke staten heerscht, worden aangevangen.

De beton en mortel worden als het vriest met warm water aangemaakt en door kachels, dekens en matrassen tegen de koude beschermd. Het werk wordt nooit stopgezet. Hieruit ziet men wel de Amerikaansche geest: „to go ahead with it", wanneer eenmaal het geld bijeen is. Geen bezwaren zoo groot, dat zij zijn voortvarendheid kunnen remmen, zelfs, helaas, geen veiligheidsoverwegingen. Het behoeft n.l. geen betoog, dat werken met beton bij 20° F. vorst (onder nul) zooals men dit hier doet, wanneer het zoo te pas komt, uiterst riskant is.

Een 8-verdiepings-hotel in Cincinnati, geheel uit gewapend beton opgetrokken, en onder zulke omstandigheden gebouwd, stort geheel ineen, juist vóór het dak er op gezet zal worden; gelukkig 's nachts, geen dooden. Wanneer men de jammerlijke puinhoopen beziet, valt het op, dat de bewapenings-ijzers als spinrag door de lucht hangen, terwijl de beton er afgevallen is, of, als dit nog niet het geval is, er met een lepel afgeschept kan worden.

Een groot verlies voor den aannemer of voor zijn verzekeringsmaatschappij. Maar — wie niet waagt, die niet wint. En terwijl het gouvernement zich afzijdig houdt, vindt men in de critiek, door de technische pers geleverd, toch altijd nog een noot van waardeering voor den ondernemenden geest, die zoo'n „stunt" aandurfde!

Hoeveel gebouwen staan er in de Vereenigde Staten die net niet ingevallen zijn?

Als ze maar eenmaal staan, houden ze het wel uit, schijnt het; als er althans geen aardbevingen als spelbrekers optreden.

In den grootschen opzet, in de energie, waarmede alles wordt aangepakt, in het vermijden van alle uitstel, de standardisatie van onderdeelen, het gebruik van tijdbesparende patenten en den automatischen af- en aanvoer van materialen, komt voornamelijk deze eene grondgedachte tot uiting: besparing van arbeid, ten koste van al het andere.

Digitized by Google

Dit nu is geen wonder. Nog nooit is er zooveel gebouwd als tegenwoordig en nog nooit is de concurrentie van buitenlandsche arbeiders, den Amerikaanschen aangedaan, zóó beperkt geweest. Nog nooit zijn dan ook de loonen zoo hoog en de werkuren zoo kort geweest.

In het eerste halfjaar van 1925 waren de loonen van bouwarbeiders, bekwame en ongeoefende door elkaar genomen, gemiddeld $ 1.154 per uur, of 128 pCt. hooger dan in 1913.

Zij slaan het record van loonen voor zetters in drukkerijen, die tweede komen met $ 1.11 per uur.

Toch hebben nog onlangs verscheidene werken stilgelegen door staking van pleisteraars en timmerlui.

Als men nog in aanmerking neemt, dat kostbare gebouwen, zooals het Restaurant Delmonico, dat al van het tooneel verdwenen is, en de residentie van de Vanderbilts op 5th Avenue en het bekende Walldorf-Astoria Hotel, die beiden ten doode gedoemd zijn, aangekocht en gesloopt moeten worden, vóór met den bouw der nieuwe perceelen begonnen kan worden, dan begrijpt men nauwelijks, hoe de toekomstige huren een voldoende winstmarge kunnen laten boven de zelfkosten, om de oprichting van nieuwe gebouwen te rechtvaardigen.

Terwijl natuurlijk verscheidene ondernemingen a priori een speculatief karakter dragen, zijn ook de andere niet gebouwd op al te vaste basis, n.l. de hooge huren, die momenteel betaald worden, doch die, zoodra de markt voor kantoorruimte, woonkamers, enz., verzadigd is, belangrijk zullen dalen.

De vraag is nu: wanneer zal bij de tegenwoordige bouwbedrijvigheid het verzadigingspunt bereikt zijn?

EERSTE CONGRES VAN RAADGEVENDE INGENIEURS.

Den 16en October 1925 heeft het eerste congres van Nederlandsche Raadgevende Ingenieurs plaats gehad, bijeengeroepen door de Orde van Nederlandsche raadgevende ingenieurs.

Tot het bijwonen van dit congres waren ook de meeste buiten de Orde staande raadgevende ingenieurs uitgenoodigd en het werd bijgewoond door verschillende buitenstaanders, waaronder een vertegenwoordiger van den Minister van Waterstaat.

De Voorzitter bepleitte in zijn openingsrede het scheiden van de twee functies van den raadgevenden ingenieur, n.l. die van den alleen adviezen gevenden ingenieur, en de ingenieur, die plannen maakt, en deze onder zijn leiding laat uitvoeren. In elk geval meende hij, dat het wenschelijk zou zijn, dat de ingenieur, die in een rapport advies geeft tot het uitvoeren van een werk, niet dezelfde zal zijn als de ingenieur, die de plannen verder uitwerkt en onder zijn leiding laat uitvoeren, noch direct, noch indirect.

Aan het congres waren twee prae-adviezen uitgebracht en er werd een voordracht gehouden.

Het prae-advies van ir. Chr. Muller over „de functie van den raadgevend ingenieur op mechanisch gebied", leidde tot de conclusie, dat het voor den industrieel, die ten behoeve van zijn bedrijf de installatie voor de krachtopwekkingen wil uitbreiden of wijzigen, van groot belang is de hulp van den raadgevend ingenieur in te roepen.

Het prae-advies van jhr. A. H. Op ten Noort leidde tot de conclusie, dat gemeentebesturen van middelgroote en kleine gemeenten, in zeer vele gevallen, verstandig doen door de hulp van den raadgevenden ingenieur in te roepen. Uit de discussies bleek, dat de positie en de functie van den raadgevend ingenieur niet voldoende bekend zijn. Zeer zeker is voor hem een taak in de maatschappij te vervullen. Wil hij dien taak echter goed vervullen, dan dient hij niet alleen bekwaam vakman op zijn speciaal gebied te zijn, doch ook een goed inzicht te hebben in maatschappelijke en economische verhoudingen. Aan zijn betrouwbaarheid mag zelfs niet worden getwijfeld. Toen de Nijverheidsconsulenten dan ook telkenmale in de noodzakelijkheid waren den industrieelen aan te bevelen de hulp van een raadgevend ingenieur in te roepen, is op hun initiatief de Orde van Nederlandsche Raadgevende Ingenieurs opgericht, die in haar statuten en in haar reglement een eerecode voor haar leden heeft opgenomen. Later zijn ook vele civiel ingenieurs, en een scheepsbouwkundig ingenieur tot de Orde toegetreden.

Vervolgens hield mr. W. Nolen een voordracht, die hieronder is afgedrukt.

Met een woord van dank aan de prae-adviseurs, aan mr. Nolen en aan de aanwezigen sloot de voorzitter het congres.

Arbiter en Wet.

Voordracht gehouden op het eerste congres van Nederlandsche Raadgevende Ingenieurs, gehouden te Amsterdam 16 October 1925,

DOOR

mr. W. NOLEN,
advocaat te Rotterdam.

Toen het Bestuur der Orde van Nederlandsche Raadgevende Ingenieurs tot mij het verzoek richtte om voor Uw Congres een voordracht te houden over arbitrage, een voordracht aan zeer beperkten tijd gebonden, werd mijn vreugde over deze vereerende opdracht eenigszins gedrukt door bezorgdheid over de vraag, hoe in dit korte tijdsbestek iets mede te deelen over een zóó belangrijk en tevens zóó moeilijk onderwerp.

Belangrijk is de taak van den arbiter, omdat hij geroepen is tot Recht-doen over zijn medemenschen, hetgeen altijd terecht is beschouwd als een eervolle en verantwoordelijke roeping.

Moeilijk is die taak in het bijzonder voor den arbiter niet-jurist, omdat hij bij de vervulling daarvan steeds gevoelt in aanraking te komen met de Wet, terwijl hij toch eigenlijk niet weet, in welke opzichten dat contact plaats heeft en hij daarvoor op zijn hoede moet zijn.

Als onderwerp van mijn voordracht koos ik „Arbiter en Wet". Mijn bedoeling is, eenig licht te doen vallen op de duistere gevaren, waarmede de Wet den arbiter bedreigt.

Allereerst dienen wij het gebied van onze bespreking af te bakenen, en vast te stellen wat wij onder arbitrage verstaan. Arbitrage is de beslissing van een geschil in den vorm van een vonnis, welke beslissing, in plaats van aan den rechter, door partijen aan derden wordt opgedragen.

De beslissing van een geschil. Wanneer partijen een deskundig oordeel vragen omtrent zekere feitelijke vraag (b.v. of een geleverde machine goed functionneert), dan is het door die deskundigen uit te brengen rapport geen arbitrage, omdat daarmede niet wordt gegeven de beslissing van een geschil. Het is niet meer dan een meeningsuiting, een advies, hetwelk partijen vrij zijn al dan niet op te volgen. Wenscht een hunner zich aan het uitgebrachte rapport niet te houden, dan heeft de ander geen middel om hem daartoe te noodzaken.

Intusschen kunnen partijen een dergelijk advies wel voor hen bindend maken door dit tevoren uitdrukkelijk overeen te komen. Wij komen hiermede tot het z.g.n. *bindend advies*, hetwelk juist in het bouwbedrijf en in de daaraan verwante bedrijven veelvuldig voorkomt. Hier verklaren beide partijen tevoren het uit te brengen advies als bindend te zullen beschouwen, zooals dit, in tegenstelling met het zoo juist gemelde, wèl is de beslissing van een geschil. Toch is het *geen arbitrage*, omdat het niet voldoet aan de verder door mij gegeven omschrijving, namelijk niet wordt gegeven in den vorm van een vonnis.

Met dit vereischte roer ik aan een belangrijk karakteristiek van arbitrage, namelijk dat de beslissing gegeven wordt *in den vorm van een vonnis*, hetwelk evenals een rechterlijk vonnis kan worden ten uitvoer gelegd, d. w. z. dat de verliezende partij tot nakoming er van kan worden gedwongen door dezelfde machtsmiddelen als de Wet ter beschikking stelt tot het afdwingen van nakoming eener rechterlijke uitspraak.

Een arbitraal vonnis, gedeponeerd ter Griffie der Rechtbank in het arrondissement, waarbinnen de uitspraak werd gedaan, wordt ten verzoeke van de eischende partij door den president dier Rechtbank uitvoerbaar verklaard — een zuivere formaliteit, waarbij de president den inhoud van het vonnis in geenen deele beoordeelt —, waarna met dat vonnis geheel kan worden gehandeld als met een vonnis van den overheidsrechter: beteekening per deurwaarder, beslaglegging en verhaal op de aldus verbonden goederen.

Geen wonder dat de Wet, aan een arbitraal vonnis aldus gelijke kracht toekennende als aan een vonnis door de rechterlijke macht gewezen, anderzijds aan de arbitrage in het algemeen en aan haar vonnissen in het bijzonder, bepaalde in de Wet omschreven eischen stelt, welke ik zoo straks hoop te bespreken.

Een bindend advies voldoet aan die eischen niet, kan dus

Digitized by Google

niet als een arbitraal vonnis worden uitvoerbaar verklaard en geëxecuteerd. Toch zijn partijen verplicht om zich er naar te gedragen, omdat zij zich hiertoe verbonden hadden. Geschiedt zulks niet vrijwillig, dan zal de eischende partij haar wederpartij moeten dagvaarden voor den overheidsrechter, teneinde van hem in zijn vonnis te verkrijgen veroordeeling tot voldoening van datgene, waarvan de verschuldigdheid in het bindend advies werd vastgesteld. Volgens onze rechtspraak spreekt de rechter die veroordeeling uit zonder de kwestie zelf opnieuw te onderzoeken en zonder de al of niet juistheid van het bindend advies te beoordeelen. Slechts dàn zou hij hierop een uitzondering moeten maken — althans volgens onze rechtspraak — wanneer het bindend advies gegeven werd in strijd met de goede trouw (d. w. z. met eischen van redelijkheid). Tot dusver is mij echter geen enkel geval bekend, waarin dit in een rechterlijk vonnis werd aangenomen.

Als regel kunnen wij dus rustig aanvaarden, dat de rechter zonder meer een bindend advies door een vonnis bekrachtigt. Het behoeft echter geen betoog, dat deze weg tot het beoogde doel — verhaal op een debiteur — veel langer en kostbaarder is dan de weg van arbitrage. Op de dagvaarding toch, waarbij veroordeeling wordt gevorderd tot datgene, waartoe het bindend advies besloot, kan tegenspraak volgen en daarover kan dan in drie instanties geprocedeerd moeten worden, terwijl een arbitraal vonnis, gelijk wij zagen, regelrecht kan worden tenuitvoer gelegd. Wel kan men tegen zoodanig vonnis op bepaalde gronden bij de Rechtbank in verzet komen, doch intusschen kan dan toch reeds beslag zijn gelegd, hetwelk door de verzet-procedure wordt geschorst, maar niet opgeheven.

Het verschil tusschen deskundigen-rapport en bindend advies eenerzijds en arbitrage anderzijds hoop ik hiermede duidelijk te hebben gemaakt.

Thans dienen wij nog te rekenen met de mogelijkheid, dat partijen de beslissing van een geschil niet opdragen aan den rechter en ook niet aan derden, doch aan één hunner. Het klinkt zonderling, maar komt niettemin voor. Speciaal in overeenkomsten met gemeenten of met verzekeringmaatschappijen vindt men soms de clausule, dat in geval van geschil de wederpartij zich aan de beslissing van het gemeentebestuur, resp. van den raad van commissarissen, zal onderwerpen. Er is ook reeds geprocedeerd over de vraag, of dit een geoorloofd beding is, welke vraag bij herhaling door ons hoogste rechtscollege in bevestigenden zin is beantwoord (ook weer onder voorbehoud van goede trouw). Daarbij is echter tevens uitdrukkelijk vastgesteld, dat een zoodanige opdracht van beslissing *niet* is te beschouwen als arbitrage.

Hiermede is afgebakend wat wèl en wat niet tot arbitrage mag worden gerekend en dus tevens, wie wèl en wie niet als arbiter kan worden beschouwd. Wat ik nu over bestaan en toepassing van wetsbepalingen zal vermelden, heeft uitsluitend betrekking op arbitrage en arbiter.

Van bouwkunst weet ik wel zooveel, dat ieder gebouw moet rusten op deugdelijken grondslag en dat het bij gebreke daarvan gevaar loopt in te storten. Deze regel nu is op de arbitrage geheel van toepassing. En een zeer speciale grondslag wordt door de Wet vereischt, hetgeen ook begrijpelijk is, wanneer men denkt aan de machtsmiddelen, welke de Staat door de beschikbaarstelling van zijn daartoe bestemde organen voor de tenuitvoerlegging van een arbitraal vonnis verleent.

Volgens onze Grondwet behooren alle twistgedingen over burgerlijke rechten bij uitsluiting tot de kennisneming van de rechterlijke macht, terwijl niemand tegen zijn wil kan worden afgetrokken van den rechter, dien de Wet hem toekent. Mèt zijn wil kan men dus van dien rechter wèl worden afgetrokken, welke mogelijkheid wordt geregeld in de artt. 620—657 Wetboek van Burgerlijke Rechtsvordering, die over de arbitrage handelen.

Den vereischten grondslag voor de arbitrage vinden wij geregeld in de artt. 620 en 623.

Het eerste artikel verklaart, dat ieder zijn geschillen aan de uitspraak van scheidsmannen kan onderwerpen en dat men zich zelfs vooraf verbinden kan om geschillen, welke in het vervolg mochten kunnen opkomen, aan de uitspraak van scheidsmannen te onderwerpen. Hiermede is tevens de belangrijke onderscheiding gemaakt, welke bij het vaststellen van den grondslag der arbitrage in acht te nemen is. Men kan namelijk overeenkomen om een *reeds bestaand geschil* door arbitrage te doen oplossen — deze overeenkomst heet compromis — en men kan met iemand overeenkomen om geschillen, welke men *in de toekomst* wellicht met hem zou kunnen krijgen, door arbitrage te doen beslissen — deze overeenkomst draagt den sierlijken naam van pactum de compromittendo, arbitrale clausule of arbitraal beding. Deze laatste overeenkomst heeft geen zelfstandig bestaan: zij maakt altijd deel uit van een andere overeenkomst (aanneming met bestek, acte van vennootschap, koopovereenkomst, of ook wel de overeenkomst, die is neergelegd in het lidmaatschap van een vereeniging) en strekt tot arbitrale beslissing van geschillen uit die overeenkomst, uit dat rechtsverband.

De meest hechte grondslag en die, welke ook het minst tot kwestie aanleiding geeft, is de eerstgenoemde: het compromis, waarbij partijen overeenkomen om een tusschen hen bestaand geschil aan arbitrage te onderwerpen. In art. 623 stelt de Wet voor die overeenkomst eenige vereischten, welke op straffe van nietigheid in acht genomen moeten worden.

In de eerste plaats moet deze overeenkomst schriftelijk worden aangegaan, moet daarvan een „acte van compromis" worden opgemaakt. Deze acte van compromis moet op straffe van nietigheid bevatten de voornamen, namen en woonplaatsen der partijen, alsmede de namen en woonplaatsen der arbiters, die in oneven aantal moeten zijn. Een compromis dus, waarbij men de beslissing aan twee arbiters opdraagt, is nietig en van onwaarde. Hierbij valt te vermelden, dat onze rechtspraak ook als nietig beschouwt het beding, dat het geschil aan twee scheidsmannen zal worden onderworpen en dat deze, *wanneer zij het niet eens kunnen worden*, zich een derden zullen toevoegen of de beslissing aan een derde zullen opdragen. De rechter neemt namelijk aan, dat dan de beslissing allereerst aan twee arbiters wordt opgedragen, hetgeen niet geoorloofd is.

Verder moet de acte van compromis bevatten „de onderwerpen van geschil". Dit voorschrift dient met zeer veel zorg te worden uitgevoerd, want een te veel of een te weinig in de omschrijving van het geschil kan de meest noodlottige gevolgen hebben. Het gevaar schuilt in weer een ander wetsartikel, namelijk art. 649, waar de gevallen worden opgesomd, waarin een arbitraal vonnis als nietig bestreden kan worden. Dit artikel vermeldt als zoodanig o. m. „indien de beslissing gewezen is buiten de grenzen van het compromis".

Men begrijpe wel, dat de acte van compromis bevat de *opdracht* aan arbiters en dus aangeeft de *grenzen* van hun bevoegdheid. Gaan arbiters bij hun beslissing buiten die grenzen, dan maken zij een nietig vonnis, wat aanleiding kan zijn tot eindelooze processueele ellende.

Wanneer men nu de onderwerpen van geschil te eng omschrijft, dan kan bij de behandeling der arbitrage blijken, dat arbiters een deel der kwestie buiten behandeling en onbeslist moeten laten. Het beste is daarom het geschil *in zeer algemene trekken* te omschrijven, waardoor men het meest kans heeft op volledigheid. Zoodra de steller van het compromis in details afdaalt, loopt hij de kans bepaalde onderdeelen te vergeten, welke in een algemeene omschrijving geacht hadden kunnen worden begrepen te zijn. Zoo vermelde men ook *geen argumenten* en *geen eisch*, welke beiden eerst bij de behandeling der arbitrage moeten worden voorgebracht. Het omschrijven van den eisch — d. i. wat gevorderd wordt — in de acte van compromis heeft dit groote nadeel, dat de eischende partij bij de behandeling der arbitrage daaraan gebonden is en niet meer een wenschelijk gebleken verandering in zijn vordering kan aanbrengen. Het zou kunnen zijn, dat arbiters door het verkeerd omschreven zijn van den eisch in de acte van compromis, dien eisch moeten ontzeggen, terwijl een tijdens de behandeling geformuleerde juiste vordering had kunnen worden toegewezen.

Hiermede heb ik aangegeven wat volgens onze Wet de acte van compromis moet inhouden. Thans wil ik nog vermelden, wat zij bovendien *kan* inhouden en wat *wenschelijk* is dat zij omschrijft.

Het compromis kan inhouden een regeling van het arbitraal geding, de termijnen waarbinnen conclusies moeten worden ingediend, enz. Met *termijnen* zij men echter zeer voorzichtig, omdat het overschrijden daarvan de verliezende partij later aanleiding zou kunnen geven om de nietigheid van het arbitraal vonnis in te roepen, op grond dat de grenzen van het compromis zouden zijn overschreden.

Hierbij dien ik te wijzen op een termijn, welken de Wet zelf stelt, namelijk een tijd van 6 maanden, na het tijdstip, waarop arbiters hun benoeming schriftelijk hebben aangenomen en waarbinnen zij vonnis moeten wijzen. Na verloop van die 6 maanden is hun last vervallen, zoodat zij dan een rechtsgeldige beslissing niet meer

Digitized by Google

kunnen geven. Arbiters mogen hierop wel zeer goed letten, daar zij volgens art. 628 veroordeeld kunnen worden om aan partijen schadevergoeding te geven, wanneer zij binnen den gemelden termijn geen uitspraak hebben gedaan. Wanneer men bedenkt, dat die schade voor de eischende partij kan bestaan in het niet meer kunnen verkrijgen van het door de wederpartij verschuldigde bedrag, dan zal men gemakkelijk inzien, dat arbiters door overschrijding van dien termijn belangrijke risico's loopen.

Deze termijn nu, welke den last van arbiters begrenst, kan in de acte van compromis korter of langer worden gesteld. Korter stellen schijnt mij zeker ongewenscht, daar men arbiters bij hun moeilijke en verantwoordelijke taak van rechtdoen niet tot overhaasting mag noodzaken. Wil men hun volle vrijheid geven — en arbiters die het vertrouwen van partijen genieten mogen daarop toch zeker aanspraak maken — dan bepale men in de acte van compromis, dat partijen arbiters machtigen om den duur van hun last te verlengen in geval hun dat noodzakelijk mocht voorkomen.

Ik moge hieraan nog toevoegen, dat arbiters in geval van nood ook zonder zoodanig beding hun last kunnen verlengen door een z.g.n. interlocutoir vonnis te wijzen, d. w. z. een voorloopig vonnis, waarbij zij gelasten verhoor van getuigen, overlegging van boeken, persoonlijke verschijning van partijen of anderszins. Volgens art. 634 mogen zij namelijk in dat geval den voor de einduitspraak gestelden termijn verlengen.

Partijen moeten bij het aangaan van een compromis ook nog bedenken dat, wanneer tijdens de arbitrage een der arbiters komt te overlijden of om andere redenen aan een hunner ontslag moet worden verleend, weliswaar daarmede de taak van alle arbiters eindigt, doch dat volgens onze rechtspraak daarmede *niet* vervalt het compromis, zoodat partijen verplicht zijn niettemin het geschil aan arbitrage te blijven onderwerpen. Wanneer zij het over nieuwe arbiters niet eens kunnen worden, moeten deze door den rechter worden benoemd. In geval een hunner juist met het oog op bepaalde arbiters in arbitrage heeft bewilligd en zijn geschil niet aan andere arbiters zou willen onderwerpen, dan dient men in de acte van compromis een bepaling op te nemen, dat het door dood of ontslag van een der arbiters geacht zal worden vervallen te zijn.

Tenslotte mag een belangrijke bepaling in het compromis niet vergeten worden, namelijk dat arbiters uitspraak zullen doen *als goede mannen naar billijkheid*. Over dit hoogst gewichtig beding zou op zich zelf een voordracht te houden zijn, doch ik zal mij tot de verklaring er van moeten beperken.

Tot goed begrip moet men hierbij letten op het onderscheid tusschen formeel en materieel recht. Het eerste regelt vormen, van procedure of arbitrage. De formeele wetsbepalingen voor een gewoon proces behoeven arbiters niet op te volgen, tenzij hun dat in het compromis uitdrukkelijk zou zijn opgedragen, wat wel nooit zal geschieden. Al wat de Wet bepaalt over arbitrage is ook formeel recht, en arbiters hebben onverbiddelijk die wetsbepalingen in acht te nemen. Nietigverklaring van hun vonnis door den rechter kan van verwaarloozing het gevolg zijn.

De overige wetsbepalingen zijn materieel recht, regelen rechten en plichten. Dus het Burgerlijk Wetboek en het Wetboek van Koophandel bevatten materieel recht, hetwelk de *rechter* verplicht is in zijn vonnissen tot toepassing te brengen, al acht hij het hier of daar onjuist of verouderd. Voor den *arbiter* echter geldt art. 636: „De scheidsmannen zullen naar de regelen des regts uitspraak doen, ten ware het compromis hun de bevoegdheid mogt toegekend hebben om als goede mannen naar billijkheid te oordeelen".

Ook de arbiter dus moet uitspraak doen „naar de regelen des rechts", d. w. z. de wetsbepalingen van materieel recht (B. W. en W. v. Kh.), *tenzij* er in het compromis staat: arbiters zullen uitspraak doen als goede mannen naar billijkheid. Deze tooverspreuk ontslaat hen van die bezwaarlijke verplichting. Bezwaarlijk 1°. omdat de arbiter niet-jurist de Wet niet *kan* toepassen; 2°. omdat de Wet, vooral ten aanzien van handel en bedrijf, veelal verouderd is en niet met de bestaande gebruiken en opvattingen in overeenstemming. In geen acte van compromis mag dus die clausule ontbreken. Geen niet-jurist is verantwoord een benoeming te aanvaarden op een acte, waarin zij niet voorkomt.

Anderzijds is te bedenken, dat die woorden den arbiter een enorme macht geven. Hij is, onverschillig hoe de Wet luidt, tot iedere beslissing gerechtigd, tenzij hij in botsing zou komen met de betrekkelijk zeldzame wetsbepalingen die z.g.n. „dwingend recht" inhouden. Een reden te meer dus voor den arbiter om zich van de groote verantwoordelijkheid van zijn taak bewust te zijn: hij doet recht vrij van de Wet (behalve dan de formeele wetsbepalingen over arbitrage) en tevens in hoogste ressort, dus zonder mogelijkheid van herziening (behoudens arbitraal appèl en vernietiging door den rechter wegens conflict met formeel recht).

De arbiter moet vooral aan het woord *billijkheid* geen verkeerde beteekenis hechten. Hij kan dat 't best lezen als *rechtvaardigheid*. Billijkheid beteekent niet: aan de eene of andere partij iets toekennen of ontzeggen uit gevoelens van medelijden of uit andere niet zakelijke overwegingen. De beweegredenen tot een beslissing moeten altijd zoodanig zijn, dat de arbiter die in zijn vonnis volledig durft neer te schrijven (waartoe hij trouwens volgens de Wet verplicht is) en aan publiciteit durft prijs te geven.

Wat niet rechtvaardig is, kan ook niet billijk zijn; bij tegengestelde meening laat men zich door den schijn bedriegen.

Rechtvaardig of billijk kan ook nimmer zijn, dat men, om aan de zaak een einde te maken, ieder van partijen voor een deel gelijk geeft. Natuurlijk is het mogelijk, dat arbiters, na nauwkeurig onderzoek, tot de conclusie komen dat werkelijk partijen over en weer ieder voor een deel recht hebben. Zij kunnen dat dan gerust uitspreken, já behooren dat zelfs te doen. Doch wat ik wil bestrijden is, dat arbiters, met de zaak geen raad wetende of om geen van partijen geheel teleur te stellen, een deel der vordering toewijzen en een deel ontzeggen.

Tenslotte moge ik met betrekking tot de clausule „als goede mannen naar billijkheid" er op wijzen, dat de billijkheid nooit zoover mag gaan, dat arbiters afwijken van wat partijen eenmaal waren overeengekomen. Zij mogen beoordeelen, wat zij achten een billijke *toepassing* en *uitvoering* der overeenkomst, doch zij hebben niet te beoordeelen de billijkheid van de *overeenkomst zelve*. Partijen hebben die uit vrijen wil en in het bezit van hun verstandelijke vermogens aangegaan, zij hebben dus ook de consequenties er van te aanvaarden: een man een man, een woord een woord. Wanneer dus b.v. een bestek zou bevatten een boete-beding, hetwelk arbiters onredelijk zwaar achten, dan zullen zij niettemin die boete moeten opleggen. Wél kunnen zij naar billijkheid beoordeelen, hoe het beding moet worden toegepast, dus b.v. op welken datum de boete, in verband met de omstandigheden, behoort in te gaan.

Ik heb bij deze ééne clausule, die in bijna ieder compromis voorkomt, wat lang stil gestaan met het oog op de groote beteekenis er van. Hiermede stap ik dan af van den eersten grondslag, het compromis.

Wanneer de grondslag der arbitrage te zoeken is in een vroeger gesloten overeenkomst, waarbij partijen besloten eventueele toekomstige geschillen aan arbitrage te onderwerpen, is het bestaan daarvan dikwijls moeilijker vast te stellen. Merkwaardig is dat, terwijl de Wet voor het compromis zooveel eischen stelt, het thans besproken *arbitraal beding* op alle manieren kan tot stand komen, zelfs geschrift daartoe niet wordt vereischt. De rechtspraak heeft ook uitgemaakt dat, wanneer eenmaal een arbitraal beding gesloten is, later, bij het ontstaan van geschil, een acte van compromis niet meer behoeft te worden opgemaakt. Dit is trouwens maar goed ook; immers, ware zulks wel noodig, dan zou toch altijd de bij wege van arbitrage aangesproken partij zich daaraan weer kunnen onttrekken door onderteekening van het compromis te weigeren.

Het nu te bespreken arbitraal beding wordt door de Wet ten zeerste verwaarloosd: zij zegt er slechts van dat het geoorloofd is en zwijgt verder geheel over de consequenties van die buitengewone goedertierenheid. Is het compromis zorgvuldig geregeld, het arbitraal beding is ten eenenmale veronachtzaamd.

Het is echter met het arbitraal beding gegaan als met de achtergestelde stiefkinderen in sprookjes: deze steken weldra hun voorgetrokken broertjes en zusjes de loef af en trouwen met prinsen en prinsessen. Zoo is het arbitraal beding, met zijn nederig wettelijk bestaan, juist de oorzaak geweest van de enorme ontwikkeling der arbitrage in de laatste halve eeuw. Vooral in den handel berust bijna iedere arbitrage op arbitraal beding, terwijl de tallooze vaste scheidsgerechten daaraan hun bestaan danken. Enkele woorden bij een, zelfs mondeling aangegane, overeenkomst zijn dus voldoende om de rechtspraak van den rechter uit te sluiten en partijen voor alle geschillen uit de overeenkomst, tot in lengte van dagen, aan arbitrage te onderwerpen.

Digitized by Google

Wanneer de grondslag der arbitrage in een arbitraal beding gezocht moet worden, zullen niettemin arbiters met zorg moeten nagaan, welke grenzen door de omschrijving van dat beding aan hun opdracht zijn gesteld; immers ook hiervoor geldt de voormelde wetsbepaling, dat een beslissing van arbiters buiten de grenzen van hun opdracht nietig is. Als voorbeeld noem ik U de vraag, of een geschil, ontstaan over de bijwerkrekening, geacht kan worden te behooren tot de geschillen uit het bestek, welke volgens dat bestek aan arbitrage onderworpen zouden worden. Juist om kwesties als deze te voorkomen, dient men in overeenkomsten van aanneming en andere contracten de arbitrale clausule zoo ruim mogelijk te omschrijven.

Zoo spreekt dan ook de bepaling, welke door den Raad van Arbitrage voor de Bouwbedrijven in Nederland ter opneming in bestekken wordt aanbevolen van: „alle geschillen, welke ook, welke naar aanleiding van de overeenkomst van aanneming of van de overeenkomsten, welke daarvan het uitvloeisel mochten zijn, tusschen den aanbesteder of den namens hem met de leiding en het toezicht belasten persoon en den aannemer mochten ontstaan".

Ook bij het arbitraal beding is van toepassing hetgeen ik zoo juist heb gezegd over de clausule: „uitspraak doen als goede mannen naar billijkheid". Ieder scheidsrechterlijk beding, hetwelk rechtspraak door niet-juristen inroept, behoort die clausule te bevatten.

Moge ik nu met een enkel woord er nog de aandacht op vestigen, dat het vermaarde art. 619, behalve den reeds medegedeelden nietigheidsgrond, er nog een 9-tal andere bevat, van welke ik als belangrijksten vermeld:

Indien er uitspraak gedaan is over zaken, welke niet zijn geëischt of wanneer daarbij meer is toegekend dan gevorderd is

en

Indien de scheidsmannen hebben nagelaten uitspraak te doen over een of meer der punten aan hun oordeel onderworpen.

Hieruit volgt dat arbiters bij het opstellen van hun vonnis met veel zorg moeten nagaan of de beslissing, welke aan het slot van dat vonnis voorkomt, in overeenstemming is met den eisch, die ook in het vonnis omschreven moet worden. Over ieder onderdeel van dien eisch moet een beslissing worden gegeven — geheele of gedeeltelijke toewijzing dan wel afwijzing —, terwijl anderzijds niets beslist mag worden wat niet werd gevorderd. Tallooze arbitrale vonnissen zijn juist nietig en vele worden dan ook voor den rechter bestreden wegens overtreding van de twee wettelijke vereischten, welke ik hier vermeldde. Het is niet moeilijk er aan te voldoen, doch uit de practijk blijkt, dat arbiters niet-juristen dat wettelijk voorschrift vaak over het hoofd zien.

Ik moet dan ook naar aanleiding hiervan nog eens de nadrukkelijke opmerking maken, dat het werkelijk niet verantwoord is om arbitrages te houden zonder dat een *jurist* daaraan zijn medewerking verleent. Uit het hier gesprokene blijkt reeds, op hoeveel punten de arbiter met de Wet in aanraking komt en daarmede rekening moet houden. Uit den aard der zaak is dit voor een niet-jurist onmogelijk. Zelfs al zou hij de Wet te rechter tijd en te juister plaatse weten op te slaan, dan nog zou hij niet vermogen uit de gelezen artikelen de goede conclusies te trekken.

Dit is zelfs voor den jurist soms uiterst moeilijk. De Wetsartikelen over arbitrage behooren tot de moeilijkste uit onze wetboeken, vooral doordat die ruim honderdjarige voorschriften moeten worden toegepast op verhoudingen, waarvoor zij niet geschreven zijn. Waar dus de jurist bij het hanteeren dier artikelen moeilijkheden ondervindt, zal men begrijpen dat voor een leek zulks volstrekt onmogelijk is. Het bedenkelijke hierbij is, dat handelingen van arbiters in strijd met de Wet bijna altijd leiden tot vernietigbaarheid van hun vonnis, zoodat zij, door zich niet van rechtskundigen bijstand te voorzien, zich zelf en partijen aan langdurige en kostbare gerechtelijke procedures bloot stellen.

Tot slot heb ik U nog iets te zeggen over de *benoeming van arbiters*.

De meest gebruikelijke, doch tevens meest rampspoedige wijze van benoeming is deze, dat ieder van partijen een arbiter aanwijst en deze in onderling overleg den derden benoemen, om aldus een college van drie arbiters te vormen. Meestal bestaat echter in zoodanig geval dat college slechts in schijn: in werkelijkheid is er maar één arbiter en zijn de beide anderen kampvechters voor de belangen ieder van „zijn" partij.

Een allereerst vereischte om op behoorlijke wijze te vervullen de eervolle opdracht van rechtdoen, is: *onpartijdigheid*. Een partijdig rechter of arbiter is een onding, een schande voor rechtspraak of arbitrage. Wanneer partijen de behartiging van hun belangen in de arbitrage aan anderen willen opdragen, dan moeten zij daarvoor personen kiezen buiten den arbiter. Deze kan niet gelijktijdig recht spreken en partijbelang bevorderen.

Ik koester de hoop, juist in den kring der raadgevende ingenieurs steun te vinden bij mijn strijd tegen de partij-arbiters. Immers eerste vereischten, waaraan zij blijkens de statuten van hun Orde hebben te voldoen, zijn onafhankelijkheid en onpartijdigheid.

Ook als arbiters zullen zij hebben op te volgen het bepaalde in art. 8, sub 3, van die statuten, namelijk dat zij zich „geheel onafhankelijk moeten houden", „zoodat zij steeds tot vrije en onpartijdige oordeelvelling in staat zijn". Daarentegen moeten zij als arbiters *niet* doen wat in gemeld artikel sub 4 geschreven staat: „de belangen hunner lastgevers naar hun beste weten behartigen". Of men zou het aldus moeten opvatten, dat een arbiter, ook al werd hij door één der partijen benoemd, lasthebber is van *beide* partijen; dat hij dus beider belangen heeft te behartigen, hetgeen slechts mogelijk is door recht te geven aan wien recht toekomt. Aldus gelezen kan dit statutair voorschrift ook bij arbitrage een schoone toepassing vinden!

Het noodlottig gevolg van de hier bestreden, helaas nog veel gebruikelijke wijze van benoeming is dit, dat eigenlijk slechts één arbiter beslist en dat deze door zijn beide medearbiters — die hem behoorden te steunen bij het zoeken naar een juiste en onpartijdige beslissing — op alle wijzen en tijden met goede en slechte argumenten wordt bestookt, teneinde hem naar de zijde van „hun" partij over te halen. Gevolg hiervan is niet zelden, dat een niet voldoende krachtig super-arbiter zwicht voor zijn meest aandringenden medearbiter of, om aan den fellen strijd in den boezem van het arbitraal college een einde te maken, tenslotte besluit ieder van partijen voor een deel gelijk te geven.

Een groot deel der tegen arbitrale beslissingen — soms terecht — geuite klachten zijn juist een gevolg van de hier geschetste partij-arbitrage. Indien men er toe kon besluiten, steeds drie werkelijk onpartijdige arbiters in onderling overleg te benoemen, dan zou de arbitrage in deugdelijkheid toenemen en nog veel meer aan haar doel beantwoorden dan thans het geval is.

De *Wet* verbiedt de hier bestreden wijze van benoeming niet. Doch ik sprak u over Arbiter en Wet. De *arbiter* behoort een benoeming tot „partij-arbiter" te weigeren als in strijd met zijn eer en met de eer der arbitrage. En dat de eer der arbitrage ons allen gelijkelijk ter harte gaat, daarvan houd ik mij overtuigd.

PRIX TRIENNAL DE LA FONDATION GEORGE MONTEFIORE, CONCOURS DE 1923,

DOOR

prof. C. FELDMANN.

Om de drie jaar wordt door de stichting van wijlen George Montefiore een prijs uitgedeeld van de rente van een kapitaal van frs. 150.000 Belgische 3 pCt. leening voor de beste oorspronkelijke studie over de bevordering der wetenschap en den vooruitgang in de technische toepassing van de electriciteit in haar geheele gebied, met uitzondering echter van werken ter populariseering of berustende op eenvoudige compilatie.

Toegelaten tot de mededinging worden slechts de gedurende de drie jaren voor de bijeenkomst der jury aangeboden verhandelingen. Zij moeten in het Fransch of Engelsch gesteld en mogen gedrukt of als manuscript met de schrijfmachine geschreven zijn. De jury heeft het recht in ieder geval het drukken te gelasten.

Zij wordt uit tien electrotechnische ingenieurs gevormd, waarvan vijf Belgen, gediplomeerd door het Institut électrotechnique Montefiore, en vijf buitenlanders. De directeur van genoemd Instituut is ambtshalve een der Belgische gedelegeerden en president der jury.

Door den oorlog werd de prijs van 1914 pas in 1919 ver-

Digitized by Google

leend, die van 1917 in 1921, van 1920 in 1923 en die van 1923 in 1925.

De jury was aldus samengesteld:

A. Blondel, membre de l'Institut, prof. à l'école nationale des ponts et chaussées, Paris; P. Boucherot, prof. à l'école de physique et chimie de la ville de Paris; C. Feldmann, prof. aan de T. H. te Delft; J. Landry, prof. aan de universiteit van Lausanne; E. Morelli, prof. aan de Koninklijke Polytechnische School van Turijn; Omer de Bast, prof. aan de universiteit van Luik, directeur van het Institut électrotechnique Montfiore; Paul Drumaux, prof. aan de universiteit van Gent; Edmond Francken, oud-directeur van de administratie der Staatsspoorwegen, te Angleur; Gustave Gillon, prof. aan het electromechanische instituut verbonden aan de universiteit van Leuven; Alfred Roosen, directeur-generaal aan het Ministerie der spoorwegen, post en telegrafie te Brussel.

Alle juryleden hadden tijdig een volledige verzameling der ingediende stukken ontvangen. Op de twee pleniaire vergaderingen van Zaterdag 16 en Zondag 17 September 1925, onder voorzitterschap van prof. De Bast gehouden, in het statige gebouw van de Association des Ing. Electriciens sortis de l'Institut Montfiore, waren negen leden aanwezig. Prof. Blondel was door zijn gezondheidstoestand verhinderd naar Luik te komen, maar had over alle memoires een kort verslag, en over de hem als rapporteur opgedragen studie een uitvoerig verslag schriftelijk ingediend. De prijs bedroeg door accumulatie ditmaal fr. 22.500. Met algemeene stemmen werd het besluit genomen hem aan geen der ingediende studies onverdeeld toe te kennen, maar hem te verdeelen, wat op grond van art. 5 der statuten mogelijk is. Na uitvoerige besprekingen werd eenstemmig besloten met een prijs te beloonen:

1°. De publicaties van F. Creedy, Londen, getiteld: „Some developments in multi-speed cascade induction motors" en „Variable speed alternatiing current motors without commutator", gepubliceerd in het *Journal Institution Electrical Engineers*, London vol. 59, No. 301, 1921 en vol. 61, No. 316, 1923.

De publicatie van prof. J. B. Whitehead van de John Hopkins University van Baltimore „Gazeons ionization in built-up insulaton", gepubliceerd in *Proceedings of the American Institution of Electrical Engineers*, 1923.

De studie van den electrotechnisch ingenieur Chechelowsky van Antwerpen, getiteld: „Study on operating and relasing times of telephone relays".

2°. Het bedrag der prijzen vast te stellen op fr. 6000 voor het werk van F. Creedy en ook op fr. 4000 voor de beide anderen.

3°. Aan de studie van Raymond Wilmotte, Londen, „Une nouvelle forme de transformateur" een bijzonderen prijs van fr. 2000 toe te kennen, hetgeen mogelijk was, doordat art. 5 der statuten aan de jury toestaat als maximum een derde van het beschikbaar bedrag toe te kennen aan een arbeid, welke een nieuw idee geeft, dat wellicht belangrijke ontwikkeling op electrotechnisch gebied zal kunnen teweeg brengen.

4°. Een volledige Fransche vertaling van het manuscript van Chechelowsky in het *Bulletin de l'association des Ingénieurs Electriciens sortis de l'Institut Electrotechnique Montefiore* te publiceeren.

Vóór het sluiten der vergadering deelde de president nog mee, dat de volgende concours over 1923—1926 in 1927 plaats zal vinden en dat de prijs fr. 20.500 bedragen zal.

Het was de vierde maal, dat schrijver dezes het voorrecht had als jurylid op te treden voor deze prijsvraag.

Hij vindt het jammer, dat er zoo weinig Nederlandsche ingenieurs trachten mee te dingen, terwijl de belangstelling der Engelschen en Amerikanen gestadig toeneemt.

TENTOONSTELLING VOOR OPENBARE EN PARTICULIERE BEDRIJFSADMINISTRATIE, (T. O. P. A.) TE HOUDEN TE AMSTERDAM 19 JUNI TOT 19 JULI 1926.

Uitgaande van de Vereeniging van ambtenaren der Gemeentefinanciën en de Nederlandsche Maatschappij voor Nijverheid en Handel, zal een Tentoonstelling op het gebied der Openbare en Particuliere Bedrijfsadministratie worden gehouden te Amsterdam in het Stedelijk Museum van 19 Juni tot 19 Juli 1926. Het secretariaat is gevestigd te 's-Gravenhage, Stadhuis, Groenmarkt (kamer 64).

Met het oog op de welgeslaagde Tentoonstelling met congres op het gebied der gemeentefinanciën, te Amsterdam in 1916 gehouden, is ditmaal het gebied uitgebreid mede tot de staats-, provinciale- en particuliere bedrijven, terwijl men zich bij de gemeenten strikt zal beperken tot de bedrijfsorganisatie.

De Tentoonstelling zal trachten een beeld te geven van den vooruitgang op administratief en organisatorisch gebied; zij zal dus toonen wat bereikt is, door vergelijking van voorheen en thans, door toepassing van moderne methoden, onder andere door mechanisatie. Geen vertooning van machines, maar wel van de door haar toepassing verkregen resultaten, te verduidelijken door beschrijving, schema, voordracht, afbeelding, filmvertooning, enz.

Onderwerpen.

De Tentoonstelling zal o. a. de volgende onderwerpen omvatten:

Begrootings- en rekeningssystemen, kostprijs-administratie (voór- en na-calculatie), magazijnadministratie, arbeids- en loonadministratie, wissel- en effecten-administratie.

Expeditie, incasso-systemen, contrôle op geldbeheer, contrôle op ander beheer, enz.

In verband daarmede: administratieve organisatie, (moderne stelsels en organisatie-schema's), mechanische administratie-systemen, adresseeringssystemen, in- en verkoopsmethoden, arbeidscontrôle, doelmatigheidscontrôle (efficiency), normalisatie-methoden, arbeids- en bedrijfs-psychologie, ruimte-indeeling werklokalen, physieke toestand van het personeel, archiefwezen (opbergsystemen voor correspondentie en andere stukken), vakopleiding in beeld, zoowel voor leiders als personeel, enz.

En ter toelichting: grafieken en statistieken, modellen, modelformulieren, omschrijvingen, gedrukte en andere stukken, teekeningen, fotografieën, enz.

Commissiën.

Centrale commissie: dr. F. E. Posthuma, oud-minister, voorzitter van de Ned. Mij. voor Nijverheid en Handel, 's-Gravenhage; E. Kagei, oud-gemeente-ontvanger, voorzitter van de Ver. van ambtenaren der Gementefinanciën, Deventer; ir. F. Donker Duyvis, nijverheidsconsulent, Deventer; H. Keegstra, directeur Gem. Girokantoor, Amsterdam; mr. R. E. Kielstra, directeur Kasvereeniging, Amsterdam; prof. Th. Limpers Jr., hoogleeraar Gem. Universiteit, Amsterdam; dr. J. L. C. van Meerwijk, voorzitter Commissie voor de part. bedrijven, Heemstede; prof. J. G. Ch. Volmer, voorzitter Commissie voor de Prov. en Gem. bedrijven, 's-Gravenhage; mr. W. H. M. Werker, voorzitter Commisise voor de Staatsbedrijven, 's-Gravenhage.

Buitenlandsche leden: H. Fayol, président Centre des Etudes administratives, Parijs; prof. Dr. Ing. W. Hellmich, Direktor Verein deutscher Ingenieure, Berlijn; P. Otlet, sécret.-général Institut int. de Bibliographie, Brussel; N. Roussinoff, Moskou.

Dagelijksch bestuur: mr. R. E. Kielstra, Amsterdam, voorzitter; H. Keegstra, Amsterdam, penningmeester; prof. Th. Limperg Jr., Amsterdam; ir. F. Donker Duyvis, Deventer. *Alg. secretaris:* J. C. van Uye, Voorburg; secretariaat Stadhuis 's-Gravenhage.

Commissie voor de Gem. en Prov. bedrijven: prof. J. G. Ch. Volmer, hoogleeraar Techn. Hoogeschool, 's-Gravenhage, voorzitter; ir. A. Keppler, directeur Gem. Woningdienst, Amsterdam, onder-voorzitter; C. M. van Benthem, administrateur Gemeentewerken, 's-Gravenhage; L. van Essen L.zn., accountant, Amsterdam; P. C. van der Have, administrateur van Financiën, Rotterdam; ir. R. de Kat, directeur Gem. Handelsinr., Amsterdam; H. A. F. Königs, administrateur Gem. Ziekenhuizen en Red. „Administratie en Economie in de Ziekenhuizen", 's-Gravenhage; ir. H. Lohr, directeur Prov. Geld. Electr. Mij., Arnhem; G. Meijer, directeur Centraal Bureau Ver. van Gasfabrikanten, 's-Gravenhage; J. Meijer A.zn., directeur Centraal Bureau Verif. Ver. Ned. Gemeenten, 's-Gravenhage; J. Polder, administrateur Openbaar Slachthuis, 's-Gravenhage; T. E. van Putten, directeur Gem. Tramdienst, Amsterdam; ir. H. W. Snijders, directeur Gem. Telefoondienst, 's-Gravenhage; B. G. Stempels, administrateur Duinwaterleiding, 's-Gravenhage; H. A. Verhey, Gem. bezuinigingsinspecteur, Amsterdam; ir. F. F. M. Wirtz, directeur Gem. Drinkwaterleiding, Rotterdam.

Digitized by Google

Commissie voor de Staatsbedrijven: mr. W. H. M. Werker, lid Verzekeringsraad, 's-Gravenhage, voorzitter; mr. J. H. C. Busing, directeur Rijkspostspaarbank, Amsterdam, onder-voorzitter; J. G. Bellaar Spruyt, directeur Stroomverkoop-Mij., Maastricht; J. C. F. Bunge, directeur Staatsmijnen, Heerlen; G. Th. van Dam, directeur Artillerie-inr., Zaandam; mr. L. Del Baere, secretaris-generaal Rijksverzekeringsbank, Amsterdam; A. P. F. Duynstee, inspecteur Posterijen en Telegrafie, 's-Gravenhage; R. A. Dijker, accountant, 's-Gravenhage; J. W. Lucas, accountant, Aesterdam; dr. W. H. Mansholt, directeur Academisch Ziekenhuis, Groningen; mr. J. F. van Royen, alg. secretaris hoofdbestuur Post. en Telegrafie, 's-Gravenhage; mr. dr. A. Spanjer, bezuinigingsinspecteur, 's-Gravenhage; ir. A. H. W. van der Vegt, hoofdinspecteur-generaal Spoor- en Tramwegen, 's-Gravenhage.

Commissie voor de particuliere bedrijven: dr. J. L. C. van Meerwijk, directeur Centraal Beheer, Amsterdam, voorzitter; H. H. van Uxen, adm directeur van „Werkspoor", Heemstede, onder-voorzitter; H. van Duyl, onderdirecteur Rott. Bankvereeniging, Amsterdam; ir. J. Th. Gerlings, pres.-commissaris Indische Tramweg-Mijen., 's-Gravenhage; Ed. Gerzon, directeur Gebr. Gerzon's Modemagazijnen, Amsterdam; ir. V. W. van Gogh, raadgevend ingenieur, Amsterdam; dr. ir. J. Goudriaan Jr., raadgevend ingenieur, Rotterdam; ir. J. Koster, directeur der Mij. voor Mijnbouwkundige werken, Heerlen; ir. W. H. van Leeuwen, directeur Ned. Gist- en Spiritusfabriek, Delft; M. Pimentel, accountant, Amsterdam; H. R. Reder, accountant, Amsterdam; mr. Q. J. Terpstra, directeur Wilton's Machinefabriek en Scheepswerf, Rotterdam; G. van Terwisga, accountant, Hengelo; G. van Uden, accountant, Amsterdam; A. H. Verkade, directeur Verkade's Fabrieken, Zaandam.

VERSLAG VAN DE CONFERENTIE VAN DE INTERNATIONALE UNIE TER BESCHERMING VAN DEN INDUSTRIEELEN EIGENDOM, GEHOUDEN TE 'S-GRAVENHAGE, 8 OCT.—6 NOV. 1925

DOOR

A. ELBERTS DOYER,

octrooibezorger.

Deze Unie, kortweg Unie van Parijs genaamd, dateert van 20 Maart 1883 en is achtereenvolgens gerevideerd te Brussel op 14 December 1911 en te Washington op 2 Juni 1911. De Conferentie te 's-Gravenhage, ter verdere revisie van het Unietractaat, is dus de derde van dien aard.

Tot de Unie van Parijs zijn ca. 50 landen en hun koloniën toegetreden, waarvan er 33 ter Conferentie vertegenwoordigd waren, terwijl 18 landen vertegenwoordigd waren zonder lid te zijn.

Gedelegeerden van de Nederlandsche Regeering zijn geweest: mr. dr. J. Alingh Prins, voorzitter, mr. H. Bijleveld, oudvoorzitter, en mr. J. W. Dijckmeester, lid van den Octrooiraad, met als secretaris toegevoegd mr. J. H. de Mol van Otterloo, hoofdcommies aan het Ministerie van Arbeid, Handel en Nijverheid. Mr. Alingh Prins is door de Conferentie tot haar voorzitter gekozen. De Fransche taal is de officieele taal der Conferentie geweest.

De naam van de Unie geeft het doel volledig aan.

Naast de eigenlijke Unie zijn later twee beperkte Unies ontstaan, n.l. die inzake Beteugeling van valsche aanduiding van herkomst en die voor de Internationale bescherming van merken, beide tot stand gekomen te Madrid op 14 April 1891. Nederland maakt alleen deel uit van de laatstgenoemde.

Behalve deze beperkte Unie-tractaten is op de Conferentie ook een Schikking behandeld omtrent internationale inschrijving van teekeningen en modellen van nijverheid, die genoemd zal worden „Schikking van 's-Gravenhage van 6 November 1925".

De voorstellen tot wijziging van deze tractaten en voor de genoemde Schikking zijn voorbereid door onze Regeering en het Internationaal Bureau van de Unie, te Bern.

Aangezien Nederlandsche ingenieurs wel in hoofdzaak alleen in de wijzigingen zullen belangstellen, die in het Unietractaat van Parijs aangebracht zijn, zal het verslag zich alléén tot de Unie van Parijs zelf bepalen, en zullen dus de beide beperkte Unies en de Schikking daarin niet behandeld worden.

Aan het in 1911 te Washington gerevideerde tractaat was een Slotprotocol toegevoegd. Men heeft thans alle bepalingen in één stuk kunnen vereenigen, hetgeen voor de toekomst een groot gemak oplevert.

Het Tractaat bevat aldus 19 artikelen en is geteekend en gedateerd 6 November 1925.

Hieromtrent zij nu het volgende vermeld:

Art. 1. Hierin is aangegeven, wat de Bescherming van den Industrieelen Eigendom omvat, n.l.: Octrooien, Gebruiksmodellen, Teekeningen en Modellen van Nijverheid, Merken, den Handelsnaam, de aanduiding van Herkomst en Oneerlijke Mededinging. Volgens dit artikel zal de „Industrieele Eigendom" moeten opgevat worden in den ruimsten zin en zich niet alleen uitstrekken tot nijverheid en handel, maar ook tot den industrieelen landbouw en extractie. Hiervan worden in het artikel verschillende voorbeelden gegeven.

Art. 2 bepaalt thans, dat de onderhoorigen (vroeger heette het „onderdanen of burgers") van elk der Unielanden in alle andere landen dezelfde voordeelen zullen genieten, welke de onderscheidene wetten thans aan de eigen onderdanen toekennen, of in het vervolg toekennen.

Art. 4 is wel het belangrijkste artikel van het Unie-tractaat. Het heeft betrekking op den voorrang, die voor het aanvragen van een bescherming verleend wordt in de andere landen, nà de eerste aanvrage in eenig Unie-land en wel gedurende één jaar (voor merken 6 maanden), echter behoudens de „rechten van derden", die in dit jaar ontstaan kunnen. Onder die rechten vallen bijv. die van voorgebruik.

Onze Regeering en het Bureau van Bern hebben voorgesteld, het recht van voorgebruik achter te stellen bij dat van den voorrang van de Unie, het dus niet in dat jaar toe te laten; maar daartegen is zoo'n sterk verzet gerezen van vijf landen, dat het betreffende voorstel gevallen is en dus het „sous réserve des droit des tiers" in het artikel blijft.

Die voorrang beduidt, dat omstandigheden, die in dat jaar kunnen optreden, voornamelijk een andere aanvrage of het bekend worden der uitvinding, en anders het verkrijgen van de bescherming op de aanvrage zouden verhinderen, het verkrijgen desondanks van een rechtsgeldige bescherming dan niet in den weg zullen staan.

Voor het verkrijgen van het recht van voorrang zijn verschillende formaliteiten noodig. Er is nu bepaald, dat ieder land zal kunnen vaststellen, op welk oogenblik men het prioriteitsrecht voor een aanvrage zal moeten vragen (bij ons te lande gelijktijdig met de aanvrage) en of en welke prioriteits-bewijsstukken binnen ten minste drie maanden ingediend zullen worden.

Het niet voldoen aan die eischen zal echter niet het verlies der prioriteit tengevolge kunnen hebben.

Voor een octrooiaanvrage zal de prioriteit van een gebruiksmodel-aanvrage kunnen gevraagd worden en omgekeerd.

Meerdere prioriteiten kunnen in één enkele aanvrage vereenigd worden. Indien dientengevolge splitsing der aanvrage geëischt mocht worden, zal de afgesplitste aanvrage den datum en prioriteit der aanvangsaanvrage verkrijgen.

De met prioriteit aangevraagde octrooien zullen onafhankelijk zijn, o. a. wat den duur betreft, van die, waarop het recht van voorrang gegrond is.

Art. 5 regelt de verplichting tot fabriekmatige vervaardiging in het land zelf, waarin het octrooi verleend is. Dit is eveneens een zeer belangrijk punt.

Amerika heeft voorgesteld, die verplichting geheel op te heffen. Vertegenwoordigers van andere landen meenden, dat hun industrie het behoud er van niet zoude kunnen missen. Onze Regeering en het Bureau te Bern hadden voorgesteld, de exploitatie-verplichting af te schaffen en te vervangen door licentie-verplichting. Men is tot overeenstemming gekomen omtrent een regeling, waarbij de exploitatie-dwang in principe afgeschaft wordt, en vrije invoer toegestaan zal zijn, echter zoodanig, dat de octrooi-houder verplicht kan worden, tot licentie-verleening, en intrekking van het octrooi toch mogelijk zal zijn nà drie jaren na de dagteekening van het octrooi, indien de vervaardiging in het land, waarin het octrooi verleend is, geheel onvoldoende zal zijn tegenover den

Digitized by Google

invoer, indien ten deze dus sprake is van misbruik, tenzij de octrooihouder zijn onmacht om tot een voldoende vervaardiging te geraken, kan rechtvaardigen.

Terwijl in het nieuwe artikel 5 het bovenstaande tot uitdrukking gekomen is, luidt het eerste lid er van:

De invoer door den octrooihouder, in het land, waarin het octrooi verleend is, van voorwerpen, vervaardigd in een ander land van de Unie, zal niet het intrekken van het octrooi tengevolge kunnen hebben.

Met betrekking tot het betalen van jaarlijksche cijnzen benoodigd tot instandhouding van een octrooi, is in een geheel nieuw *art. 5 bis* bepaald, dat voor die betaling een uitstel van in minimum drie maanden zal verleend worden, eventueel onder bijbetaling van boete; en dat, òf die uitstel termijn tot tenminste 6 maanden zal verlengd kunnen worden, òf een octrooi weer hersteld zou kunnen worden, dat vervallen is door het niet betalen van de jaarlijksche cijns, indien als reden daarvoor een ongeval, of wel „force majeure" aangevoerd kan worden.

In art. 40—41, hoofdstuk III, van het Octrooireglement is overeenkomstig art. 31 der Nederlandsche Octrooiwet bepaald, dat bij de beoordeeling, òf inbreuk op een octrooi is gemaakt, buiten rekening worden gelaten vervoermiddelen, of voorwerpen, behoorende tot vervoermiddelen, welke buiten het Koninkrijk thuishooren, doch zich tijdelijk of toevallig op ons grondgebied bevinden.

Door *art. 5 ter* is aan het Unie-tractaat een nieuw artikel geheel van dezelfde strekking toegevoegd, echter met de uitbreiding, dat die voorwerpen uitsluitend voor het bedrijf van het vervoermiddel moeten worden gebruikt en dat onder de vervoermiddelen ook vliegtuigen gerekend zullen worden.

Een andere belangrijke regeling van het Unie-tractaat, is die van *art.* 11, geldende voor Octrooien, Gebruiksmodellen, Teekeningen of Modellen van Nijverheid en Merken, en heeft betrekking op de tijdelijke bescherming, die bij het exposeeren van een voortbrengsel of aanschouwelijk maken van een werkwijze op een van staatswege gehouden of erkende internationale tentoonstelling verleend zal worden. De duur dezer voorloopige bescherming zal de in art. 4 bepaalde prioriteitstermijnen niet overschrijden, en gerekend worden te beginnen op den dag van het brengen (introduction) van het voortbrengsel binnen het gebied van de tentoonstelling (volgens art. 8 van onze Octrooiwet 6 maanden van af den dag der opening van de tentoonstelling). Het exposeeren zal dus geacht worden gelijk te staan met het doen van een aanvrage, waarop men anders voor latere aanvragen een recht van voorrang kan baseeren.

Art. 16 bis bepaalt, dat de contracteerende landen het recht hebben, te allen tijde tot het tractaat voor hun koloniën, enz. toe te treden.

Volledigheidshalve zij nog vermeld:

dat, indien in eenig land een verplichting tot gebruik van een merk bestaat, bij niet gebruik de inschrijving eerst nietig verklaard zal kunnen worden nà een billijken termijn en eerst als de geïnteresseerde zijn onmacht om het merk te gebruiken niet kan rechtvaardigen (art. 5 *c*);

dat de inschrijving van een merk door een ander, waarvan „notoirement connu" is dat het toebehoort aan een onderhoorige van een ander land, binnen 3 jaren nà de inschrijving nietig zal kunnen verklaard worden (art. 6 *bis*), en

dat, terwijl de contracteerende Staten zich verbinden, onderhoorigen van de Unielanden een werkelijke bescherming tegen oneerlijke mededinging te verzekeren, in het tractaat thans handelingen, die daaronder vallen, omschreven zijn (art. 10 *bis*).

Ten slotte is in het voorlaatste *art.* 18 bepaald, dat de ratificaties van het Tractaat op zijn laatst op 1 Mei 1928 te 's-Gravenhage ingediend zullen worden en één maand later voor de landen, die het geratificeerd hebben, in werking zal treden. Indien echter zes landen het tractaat eerder zullen geratificeerd hebben, zal het tusschen deze landen in werking treden één maand nà aanzegging van de ratificatie van het zesde land en voor elk ander land vervolgens één maand nà aanzegging aan de andere landen van de bekrachtiging door dat land.

Een technische Commissie zal in 1926 in Bern bijeenkomen, tot regeling van onderdeelen van de Tractaten en de Schikking.

De volgende Conferentie zal te Londen gehouden worden, zoo mogelijk in 1933, in welk jaar de Unie 50 jaar zal hebben bestaan.

's-Gravenhage.

VERSLAG VAN HET 10e SPOORWEGCONGRES TE LONDEN 22 JUNI 1925

DOOR

ir. W. H. VAN SCHOUWENBURG, ir. H. P. MAAS GEESTERANUS, T. M. F. C. JORISSEN, ir. D. VERHOOP en ir. J. G. RAVENEK.

IV.

(*Vervolg van blz.* 1009.)

Vraag 9. Vaste seinen.

Uitgebrachte rapporten:

(45) No. 1 van G. G. Elliott, voor Amerika.

(46) No. 2 van Laigle, voor alle landen, behalve Amerika, Engeland en koloniën, Italië, België, Nederland, Denemarken, Zweden en Noorwegen.

(47) No. 3 van W. J. Thorrowgood, voor Engeland en koloniën.

(48) No. 4 van C. de Benedetti, voor Italië, België en Nederland.

(49) Eindrapport van C. de Benedetti.

Daar in de laatste tientallen van jaren in verschillende landen belangrijke wijzigingen in de seinstelsels zijn ingevoerd, is het inderdaad zeer belangwekkend, dat dit punt weder eens voor het congres aan de orde is gesteld.

De seinen op de Amerikaansche spoorwegen volgen de Standard Code van de American Railway Association, zooals deze is vastgesteld door de speciale seinafdeelingen van die vereeniging. Volgens den rapporteur werden de seinpalen voor Amerika aanvankelijk ingevoerd uit Engeland, met naar rechts wijzende armen (deze zouden in Engeland links van den spoorweg staan, met de armen naar rechts gewezen hebben voor de betere zichtbaarheid; wij betwijfelen deze mededeeling, daar thans immers in Engeland alle armen naar links wijzen). Daar in Amerika *rechts* gereden wordt, werden de palen dáár aan de rechterzijde van de baan geplaatst met naar rechts wijzende armen, dus van den spoorweg af. De rapporteur verdedigt de plaatsing van seinpalen rechts van de baan met armen naar *links* wijzende, omdat zij dan beter zichtbaar zouden zijn en immers een man, die aan een trein een sein met zijn arm wil geven, zal zijn arm boven het spoor uitsteken en niet naar de buitenzijde. Intusschen is de algemeene practijk, dat bij rechts rijden de palen bij voorkeur rechts staan en de armen naar rechts wijzen. De armen bewogen zich aanvankelijk van den horizontalen stand (onveilig) naar beneden (veilig). De bovengenoemde seinafdeeling nam echter in 1907 het besluit de seinarmen in het vervolg naar boven te laten bewegen in het z.g. „upper quadrant".

Tegelijkertijd ging men toen over tot het invoeren van seinpalen met armen met drie standen, zulks ter vermindering van het aantal seinen en in de overweging, dat het beter was door één sein aan te geven, welken stand de volgende seinpaal inneemt dan een afzonderlijk vóórsein, op een volgenden seinpaal betrekking hebbende, aan een seinpaal te bevestigen. De Amerikaansche seinarmen geven dus in horizontalen stand het haltsein aan, schuin rechts naar boven: „voorzichtig doorrijden" en recht omhoog: „met volle snelheid doorrijden, ook het volgende sein toont veilig". Dit stelsel werd in Amerika door de meeste maatschappijen aangenomen en vond groote instemming bij de machinisten. In 1915 werd de Standard Code herzien. Het Amerikaansche stelsel is gegrond op het beginsel, dat den machinisten uitsluitend de snelheid, waarmede zij mogen doorrijden, wordt aangegeven en niet de richting, waarin de trein zich zal begeven. Het rapport geeft de schetsteekeningen van de verschillende seinen volgens den Standard Code; de palen hebben als regel 3 armen, de bovenste is het hoofdsein, de tweede heeft betrekking op een afwijking en de onderste korte arm, het z.g. „call-on-signal" beteekent: „langzaam opkomen, voorbereid om te stoppen".

Het gebruik van gekleurde lichten is niet door den Standard Code voorgeschreven; als regel geldt rood voor „halt", geel voor „langzaam" en groen voor „volle snelheid". Vroeger werd

(45) Bulletin April 1925 blz. 1363.
(46) » Nov. » » 923
(47) » Febr. » » 539.
(48) » » » » 583.
(49) » Juni » » 2361.

Digitized by Google

wit voor veilig gebruikt; met het oog op valsche aanwijzingen bij het breken van gekleurde glazen, heeft een aantal maatschappijen sedert 1896 het wit door groen vervangen en geel ingevoerd voor „langzaam". Enkele groote maatschappijen gebruiken intusschen nog wit voor veilig.

Op de 442.500 km spoorweg in de Vereenigde Staten zijn 61.477 km voorzien van automatisch-, en 98.820 km van met de hand bediend- en 2691 km van een uit de hand gecontroleerd blokstelsel. Het automatische blokstelsel werkt algemeen met spoorstaven onder stroom. De blokafstand is algemeen 1 mijl = 1609 m en de armen geven den stand van den volgenden blokpaal aan; de machinist is dus over een afstand van 3218 m omtrent de berijdbaarheid van het spoor ingelicht. Op sommige lijnen met druk en snel verkeer worden de blokpalen zelfs zóó ingericht, dat zij een aanduiding geven over drie blocksecties. In de groote stations worden eveneens seinpalen met twee armen gebruikt, waarvan de bovenste drie, de onderste twee standen kan innemen. Hiervan worden er zooveel, telkens bij groepen van wissels, geplaatst, dat een maximum verkeer in het station kan plaats hebben.

De vorm der seinarmen is óf recht afgesneden (absolute) óf puntig (*permissive*). De laatste vorm wordt gebruikt bij automatische seinpalen, die immers, nádat de trein er voor gestopt heeft, mogen worden voorbijgereden. In den laatsten tijd worden veelal dag- en nachtlichtseinen toegepast met drie lichten, overeenkomstig de nachtseinen. Deze lichten zijn voorzien van lenzen en een afdekking tegen invallend zonlicht, en zijn ook des daags, mits zuiver gericht, op grooten afstand zichtbaar. Op enkele lijnen wordt gebruik gemaakt van lichtseinen op een ronde schijf geplaatst, waarmede het haltsein door drie horizontaal geplaatste roode lichten, het langzaamrijden-sein door drie schuin geplaatste gele lichten en het veilig sein door drie in een verticale lijn geplaatste groene lichten wordt aangegeven. Deze seinen hebben dus eenige overeenkomst met de armseinen en zijn daardoor gemakkelijk te begrijpen. De rapporteur beschrijft ten slotte het automatisch blokstelsel voor enkel spoor, waarmede 32.550 km zijn ingericht.

Het Fransche seinstelsel heeft tot basis de „Code des Signaux", vastgesteld bij Ministerieele beschikking van 15 November 1885. De maatschappijen zijn geheel vrij in de constructie der seininrichtingen. De seinen, in gebruik op de Fransche spoorwegen, zijn de volgende:

1°. Een ronde roode schijf, des nachts rood licht, voor „onveilig", wit voor „veilig". Deze schijf mag ook in onveiligen stand voorbijgereden worden, maar slechts met een zoodanige snelheid, dat de trein op zicht-afstand tot stilstand kan worden gebracht.

2°. Het vierkante blad als absoluut haltsein: dit is een wit en rood dambord; des nachts twee roode lichten voor „halt" en een of twee witte lichten voor „veilig".

3°. Het armsein, hetwelk wordt gebruikt als bloksein; de horizontale arm (één groen en één rood licht) beteekent „halt", de neergelaten arm (één of twee witte lichten) beteekent „veilig". Het sein mag in onveiligen stand, behoudens speciale vergunning in bijzondere gevallen, niet worden voorbijgereden.

4°. Wisselsein. Dit sein is bestemd voor de machinisten, die de wissels tegen de punt in berijden moeten en heeft violet geklenrde armen, des nachts violet en wit licht.

5°. Voorsein, in gebruik om de nadering van enkele gevaarseinen aan te kondigen, bestaande uit een vierkant bord met twee groene en twee witte vierkante vakken, des nachts twee groene lichten als waarschuwing voor een volgend onveilig sein.

In Elzas-Lotharingen zijn nog de Duitsche seinen in gebruik, n.l. het armsein met één of meer armen, toonende één horizontalen arm (rood licht) voor „onveilig" en een of meer schuin naar boven wijzende armen (een of meer groene lichten) voor „veilig". Deze seinpalen worden voorafgegaan door een voorsein, bestaande uit een rond bord (twee gele lichten) voor „waarschuwing" en hekbord onzichtbaar (twee groene lichten) voor „veilig".

Het rapport beschrijft verder de in Spanje, Finland, Luxemburg, Mandschoerije, Polen, Zwitserland en Tsjecho-Slowakije toegepaste seinen, waarop hier niet in bijzonderheden kan worden ingegaan. De rapporteur gaat dan over tot de beschrijving van de toepassing der seinen in de verschillende landen. Belangrijk ook voor ons is hetgeen hij zegt over de toepassing van het witte licht voor „veilig". Hij merkt daaromtrent op, dat de tegenstand tegen het gebruik van wit licht verre van algemeen is. Alle Fransche netten (behalve Elzas-Lotharingen), Zwitserland, Finland, Tsjecho-Slowakije en Spanje gebruiken wit licht. Het is opmerkelijk, dat er in Frankrijk nooit eenig ongeval is voorgevallen, hetzij door het aanzien van een ander wit licht voor veilig sein, noch door het breken van een roode ruit (hetzelfde kan van Nederland gezegd worden).

Alleen de Etat Français en de Mandschoerijsche spoorwegen hebben lichtseininstallaties van eenige beteekenis toegepast, doch vele administraties nemen proeven en achten de invoering van belang. De Midi-Français heeft op vrij groote schaal automatisch blok toegepast; de overige Fransche spoorwegen op betrekkelijk kleine schaal. De Midi past het systeem „Hall" toe met normaal onveilige seinen. De Parijsche Métropolitain is over het geheele net van automatisch blok voorzien, doch dit is natuurlijk een bijzonder geval.

De conclusies van den rapporteur kunnen als volgt worden samengevat:

De seinstelsels zijn opgebouwd op twee grondbeginselen, volgens het eene worden aan het treinpersoneel, behalve de order om te stoppen of door te rijden, nog allerlei andere inlichtingen gegeven, volgens het tweede hebben de seinen slechts de eerst bedoelde rol.

Zoowel het absolute, als het blokstelsel met vergunning om door te rijden zijn in gebruik. Het laatste verzekert een gemakkelijker exploitatie.

Het afbreken van het blokstelsel in de groote stations is nagenoeg algemeen.

Zoowel het stelsel van het beheerschen van den treinenloop uit een centralen post als het vrije samenwerken der verschillende posten, is in gebruik; er is overigens neiging om de leiding van de treinenbewegingen in één hand te leggen.

De armseinen worden in het algemeen beter geacht dan de borden; een gemengd gebruik van beide seinvormen geeft overigens een groot gemak om door verschillende seinbeelden de taal der seinen te verduidelijken.

De seinen bij nacht door direct of door met spiegels weerkaatst licht voldoen goed; flikkerlichten zijn nog in het stadium van proefneming. Lichtseinen worden op verschillende netten beproefd; de zichtbaarheid is uitstekend.

De toepassing van automatisch blok geeft bevredigende resultaten, de werking is regelmatig en levert geen bijzondere moeilijkheden op.

De Engelsche rapporteur constateert, dat bij den aanvang der spoorwegexploitatie in Engeland, toen de toestanden nog veel eenvoudiger waren dan thans, men kon volstaan met afstandsseinpalen en uitrijseinpalen van stations; met de toeneming van de snelheid der treinen ontstond de behoefte aan voorseinen (welke laatste in Engeland „distant signals" worden genoemd, terwijl hetgeen wij afstandsseinen noemen, „home signals" heeten).

Op den weg gold aanvankelijk het stelsel met tijd-afstand, d. w. z. de tweede trein mocht vertrekken b.v. 5 minuten, nadat de eerste trein vertrokken was. In 1899 werd het blokstelsel verplichtend gesteld en werden dus behalve de bovengenoemde seinen „blokseinen" ingevoerd. Bij de later zich ontwikkelende meer gecompliceerde toestanden kon men met de eenvoudige seinvormen niet meer volstaan. Zoo worden thans door het „Railway Clearing House" de onderstaande seinvormen erkend:

Afstandsseinen; dekkingseinen; calling on signals; uitrijseinen; voorseinen; rangeerseinen;

terwijl bovendien bestaan: dekkingsseinen in- en buiten de stations; seinen tusschen de stations (blokseinen); waarschuwingsseinen; herhalingsseinen; rangeerseinen voor bewegingen op goed of verkeerd spoor; rangeerseinen voor goederentreinen; haltseinen voor rangeerbewegingen; automatische seinen; halfautomatische seinen.

Al deze seinen zijn door afbeeldingen toegelicht. Deze seinen worden overigens door de verschillende maatschappijen nog zeer verschillend uitgevoerd.

De hoofdseinen bestaan uit een naar links wijzenden arm voor „onveilig", recht afgesneden voor de afstandsseinen en zwaluwstaartvormig voor de voorseinen, en een onder 45° naar beneden wijzenden arm voor „veilig". Als regel wordt des nachts rood voor „onveilig" en groen voor „veilig" gebruikt en wel in beide seinen, zoowel afstandsseinen als voorseinen. De machinist moet dus alleen aan het feit, dat het voorsein het eerste sein is, dat hij ontmoet, onderscheiden, dat dit een voorsein is, dat voorbijgereden mag worden; een toestand, die ons steeds zeer vreemd toeschijnt, maar blijkbaar toch niet tot overwegende bezwaren aanleiding geeft. Het rapport bevat verder allerlei bijzonderheden over de toepassing der

Digitized by Google

verschillende seinen, over de lampen voor de seinen, waarbij o. a. de langbrandende lampen worden vermeld, die 8 dagen branden en voldoening geven. Deze zijn van het grootste belang bij de automatische seinen.

De rapporteur behandelt verder de in Engeland op beperkte schaal ingevoerde automatische seinen, waarbij echter de seinarmen met twee standen, in tegenstelling met Amerika, behouden zijn gebleven. Ook in Engeland vond het automatische blokstelsel in hoofdzaak toepassing op ondergrondsche spoorwegen en spoorwegen voor vóórstedenverkeer bij de groote steden.

De Italiaansche rapporteur, die de overige landen bewerkte, geeft een overzicht van de seinstelsels in België, Nederland en Italië. België voerde na den oorlog een nieuw seinstelsel in, gebaseerd op de seinen met drie standen, in het bovenste kwadrant met naar links wijzende armen. De horizontale arm beteekent „onveilig", onder 45° omhoog beteekent „veilig" met de restrictie, dat het volgende sein „onveilig" is, dus eigenlijk een voorsein; en de arm langs den paal verticaal omhoog beteekent „veilig" zonder eenige restrictie. Dit stelsel komt dus in algemeene trekken overeen met het Amerikaansche. De Belgische spoorwegen plaatsen vóór het voorsein baken en wel 5 stuks op onderlinge afstanden van 50 m en de laatste 50 m vóór het voorsein; de eerste staat dus op 250 m daarvoor. Op elk der baken, zijnde schuin op de as van den spoorweg staande witte planken, is de afstand tot het voorsein aangegeven. Dit is een bij mist zeer voldoende aanduiding van de nadering van een sein; daarenboven worden nog wel knalseinen toegepast. De voorseinen staan op 800 m van het afstandssein en dit op 50 m uit het gevaarpunt. Als nachtseinen worden gebezigd: rood licht voor „onveilig", geel voor „waarschuwing", groen voor „veilig". De zuivere voorseinen hebben armen, eindigend in een pijlvorm en zijn geel geschilderd. Deze geven het onveilig vertoonen van den volgenden afstandsseinpaal aan door een horizontalen arm en geel licht, het „veilig" aan den afstandsseinpaal door een verticalen arm en groen licht. Vertoont de afstandsseinpaal het sein „waarschuwing", dan vertoont de voorseinpaal een schuin naar boven gerichten arm en des nachts een geel èn een groen licht. De toepassing dezer seinen in verschillende gevallen bij beveiliging van aansluitingen en stations wordt verder uitvoerig aangegeven.

De verlichting der seinen geschiedt in den regel met petroleumlantaarns, alleen daar, waar de wissels en seinen electrisch bediend worden, met electriciteit. In België maakt men geen gebruik van lichtseinen (als dagseinen), noch van seinmiddelen in den vorm van glaskasten, die des nachts inwendig verlicht worden, noch van flikkerlichten, noch van dagseinmiddelen, die des nachts door opvallend licht worden verlicht.

Het rapport behandelt vervolgens de Nederlandsche seininrichtingen, waarvan een nadere beschrijving in *De Ingenieur* m. i. achterwege kan blijven.

In Italië heeft het seinstelsel veel overeenkomst met het Engelsche stelsel; men rijdt links, de palen staan links met de armen naar links wijzende. „Gevaar" wordt aangeduid door den horizontalen arm (rood licht), „veilig" door den schuin naar beneden wijzenden arm (groen licht). De afstandsseinpaal staat op een afstand van 150 m voor het gevaarpunt, de voorseinpaal 400 tot 1000 m daarvoor. De armen worden met enkelen draad bewogen; door middel van electrische toestellen wordt de stand der armen in de seinhuizen gecontroleerd. Bij mist wordt het voorsein door knalseinen herhaald. Voor het rangeeren worden lage seinen gebruikt (marmotten), die twee vierkante groene bladen of twee roode borden in de richting van het spoor vertoonen.

De toepassing dezer seinen wordt hierop nader omschreven.

De verlichting der seinen geschiedt in den regel met petroleumlantaarns.

Proeven zijn genomen met flikkerlichten om de zichtbaarheid te verhoogen en den brandduur te verlengen.

Mede in verband met de electrificatie van verschillende spoorwegen vindt electrische verlichting in den laatsten tijd meer toepassing.

Het rapport maakt verder melding van een plan van wijziging van het Italiaansche seinstelsel van den ingenieur Zanotta, waarbij gebruik gemaakt wordt van seinarmen met drie standen. Dit stelsel, dat weder voor verschillende gevallen wordt uitgewerkt, wordt meer gegeven als een studie van een ideaal seinstelsel, dan als het toekomstig seinstelsel voor de Italiaansche spoorwegen.

De Italiaansche rapporteur is tevens opgetreden als „rapporteur spécial" en heeft uit de verschillende rapporten een aantal conclusies geformuleerd, die aan het congres werden aangeboden.

De discussies daarover bewogen zich in hoofdzaak over de vraag, of seinarmen met drie standen noodig zijn, of dat met twee standen kan worden volstaan.

Eenige Fransche afgevaardigden verklaren, dat in Frankrijk zeer drukke lijnen bestaan, waar de seinmiddelen met twee standen volkomen voldoen. Namens Italië wordt verklaard, dat men er daar over denkt om de drie standen in te voeren.

De Engelsche rapporteur verklaart, dat eigenlijk vier standen noodig zijn.

Een der Fransche afgevaardigden verklaart nogmaals, dat de dichtheid van het verkeer niets te maken heeft met twee- of driestandige seinen.

In verband hiermede zij opgemerkt, dat men met tweestandige seinmiddelen natuurlijk alle gewenschte aanwijzingen aan het treinpersoneel geven kan, als men er maar genoeg plaatst, maar dan krijgt men veelal een ophooping van seinen en dat juist heeft de Amerikanen er toe gebracht, met opoffering van de aanwijzing van de te volgen treinrichting, de driestandige seinen in te voeren. Wel beschouwd hebben de Nederlandsche Spoorwegen ook driestandige seinen, n.l. de aftakkingsvoorseinen en de afstandsseinen van stations geven door middel van bordesseinpalen ook de drie begrippen aan van „halt", „langzaam binnenrijden" en „met volle snelheid binnenrijden". Gemist wordt echter het begrip van „veilig" of „onveilig" aan den volgenden seinpaal (uitrijseinpaal); de Nederlandsche Spoorwegen plaatsen daarvoor een afzonderlijken voorseinpaal; in sommige gevallen wordt de voorseinarm aan den afstandsseinpaal bevestigd, hetgeen een minder gewenschte complicatie is.

Na verdere discussies, worden de conclusies vastgesteld als volgt:

1°. De secties (Weg en Werken met Exploitatie gecombineerd) stellen vast, dat sommige spoorwegdirecties met succes zeer druk bereden lijnen exploiteeren met gebruikmaking van afstandsseinen en voorseinen met twee standen. Andere geven de voorkeur aan armseinen met drie standen, weder andere achten zelfs een vierde aanwijzing onmisbaar. Onder deze omstandigheden zijn de secties van oordeel, dat er aanleiding is om de studies en proefnemingen voort te zetten in de richting van de denkbeelden, door ieder der directies vooropgesteld en dat het van belang zou zijn om deze zaak wederom aan de orde te stellen op het volgende congres, opdat ieder land zijn voordeel kunne doen met de ondervinding, opgedaan in de volgende vijf jaren.

2°. In een seinstelsel met drie standen moet de beweegbare arm de volgende aanwijzingen kunnen geven: „halt", „waarschuwing" en „veilig". Andere aanwijzingen omtrent de snelheid kunnen gegeven worden door combinaties van de standen van twee armen met drie standen.

3°. De geschiktste lichten, overeenkomende met de drie standen van den arm zijn de volgende: rood (halt), geel (waarschuwing) en groen (veilig).

4°. Welk ook het seinstelsel zij, dat men aanvaardt, zoo is het aan te bevelen om — indien de voorseinen, hoewel doelmatig geplaatst, niet de gewenschte zichtbaarheid hebben of zich bevinden in streken, waar dikwijls mist optreedt — teneinde op hun nadering de aandacht te vestigen, gebruik te maken van oriënteeringsmiddelen, zooals witte balken, het met strepen schilderen van palen vóór de seinen, enz., teneinde het opstellen van een tweede voorseinpaal of van zichtbare of hoorbare herhalingsseinen te beperken.

5°. Wanneer men over een geschikte stroombron beschikt, kan het voordeelig zijn om geleidelijk de petroleumlampen, die thans bijna overal in gebruik zijn, te vervangen door electrische lampen; de spoorwegadministraties, die deze wijze van verlichting hebben ingevoerd, hebben in den regel zoodanige technische voorzorgen getroffen, dat, ingeval er een lamp uitgaat, een hulplamp in werking treedt of wel hebben zij een stelsel van contrôle ingevoerd.

6°. De secties constateeren den vooruitgang, bereikt in de toepassing van lichtseinen, evenals de doeltreffendheid en de betrouwbaarheid, welke zij opleveren. Zij achten het oogenblik gekomen om de studie en het gebruik van deze seinen ter hand te nemen in die streken, waar men over een passende bron van electrische energie beschikt en in het bijzonder op de lijnen met electrische tractie.

7°. De geleidelijke toepassing van automatisch blok, voor zoover vereenigbaar met plaatselijke omstandigheden, volgens het stelsel, dat het beste daarbij past, op sommige plaatsen gecombineerd met lichtseinen, is aan te bevelen.

(Wordt vervolgd.)

Digitized by Google

TER HERDENKING.

† Ir. R. A. P. van de Loo.

Den 15den Mei 1925 overleed te Eindhoven Remi Anton Paul van de Loo, geboren aldaar 20 April 1885. Hij verkreeg in 1913 aan de Technische Hoogeschool te Delft het diploma van werktuigkundig ingenieur, en werd geplaatst als ingenieur bij de Esslinger Maschinenfabrik, Abteilung Elektrotechnik, te Cannstadt-Stuttgart. Sedert 1924 was hij ingenieur bij de Gemeentebedrijven te Eindhoven.

Hij behoorde sedert 1914 tot de leden van het Kon. Instituut van Ingenieurs.

† H. J. C. Haver.

Den 28sten Juni 1925 overleed te Amsterdam Henri Jean Corneille Haver, oud-lid der firma L. N. Alta.

Hij werd geboren te Sparendam, 30 April 1862 en trad in 1879 in dienst van de firma W. C. & K. de Wit, aanvankelijk als teekenaar, en klom op tot chef van de teekenkamer.

In 1889 ging hij over bij de firma Groeneveld Poll & Co. en in 1895 mij de firma F. Stieltjes & Co. Hij bleef daar tot 1899 en werd toen lid van de firma L. N. Alta.

Al deze firma's waren te Amsterdam gevestigd, waar hij dan ook zijn geheele werkzaam leven heeft doorgebracht.

In 1899 trad Haver bij de fusie als lid der Nederlandsche Vereeniging voor Werktuig- en Scheepsbouwkundigen als gewoon lid tot het Kon. Instituut van Ingenieurs toe.

† C. Tückermann.

Te Davos overleed 2 September 1925 Carel Tückermann. Hij werd geboren te Batavia 24 Januari 1900, en studeerde aan de Technische Hoogeschool voor civiel ingenieur. Met het begin van het jaar 1925 werd hij buitengewoon lid van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs. Hij woonde te Voorburg op Nieuw Westerbro bij Mejuffrouw Margaretha Meijboom. Daar werd hij plotseling ernstig ziek en vertrok eenige maanden geleden naar Zwitserland. Maar de verraderlijke ziekte heeft hem te Davos gesloopt.

Tückermann was een buitengewoon fijn besnaard en nobele jonge man. Studiegenooten verloren in hem een goed vriend, hij was voor vele van hen een groote moreele steun. Zoo jong als hij uit het leven moest scheiden, liet hij een groote leegte achter.

Ir. R. A. van Sandick.

BOEKBESPREKING.

Door de lucht naar Indië, door A. N. J. Thomassen à Thuessink van der Hoop. — Amsterdam. Scheltema en Giltay.

De bibliotheek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs werd door het Comité Vliegtocht Nederland-Indië verrijkt met het hierbovengenoemde boekwerk.

De heer A. N. J. Thomassen à Thuessink van der Hoop geeft daarin een zeer lezenswaardige beschrijving van zijn interessante vloegtocht naar Nederlandsch-Indië, en verlucht dit 342 bladzijden tellende, forsche boekwerk, met een massa meestal zelf opgenomen schitterende fotografiën en een serie étappekaarten van de landstreken waarover gevlogen werd.

Bij de lezing blijft de aandacht voortdurend gespannen en het is moeilijk uit te maken wat men in den schrijver het meest bewonderen moet. Men leert hem namelijk kennen als een uitstekend organisator, die de vliegtocht uitnemend wist voor te bereiden, als een kranig sportsman die ondanks tegenspoeden de vlucht tot een goed einde wist te brengen, en als een aangenaam causeur die zijn lotgevallen op een boeiende, soms eenigszins humoristische wijze wist te beschrijven.

Men leze het echter niet als een voor een tourist bruikbare reisbeschrijving, want hoewel de tocht gedaan werd met een gewoon verkeersvliegtuig en de verwachting uitgesproken kan worden dat binnen eenige jaren deze route door touristen gemaakt zal worden, was deze eerste tocht verre van een pleizierreisje. Men geraakt bij de lezing zeer sterk onder de impressie dat het moedige drietal vliegeniers met dezen tocht een groot waagstuk ondernam, en dat hun leven dagelijks aan een zijden draad — den motor — hing. Reeds in den aanvang noemt Van der Hoop trouwens zelf de vlucht: een gokje op den motor.

Bijna op elke bladzijde komt het woord „noodlanding" voor en de vliegeniers hebben op hun vlucht de landstreek, waarboven zij zich bevonden, feitelijk steeds beoordeeld op de mogelijkheid van een noodlanding en de kans daarbij het leven er af te brengen. Boven de bosschen tusschen Medan en Muntok wijken zij af van den regel om hoog te vliegen, ten einde dan bij een gebrek aan den motor langer tijd te hebben in glijvlucht uit te zien naar een noodlandingsterrein, omdat dit aldaar ten eenen male ontbrak en men in zulke gevallen de spanning *vóór het breken van zijn nek,* maar liever bekort door laag te vliegen en zoodoende althans iets van het terrein beneden zich zien kan.

Van meerdere, bij het uitzetten van den tocht reeds aangewezen landingsterreinen, waar telkens een dagvlucht eindigen zoude, was bekend dat zij voor een verkeersvliegtuig groote gevaren zouden opleveren, en de landing en vooral de mogelijkheid van weder opstijgen was dan ook herhaaldelijk een dubbeltje op zijn kant. Zoo was dagelijks een groote mate van vliegkunst, moed en optimisme noodig om den tocht tot een goed einde te brengen, en zeker leverde het weder opstijgen en vertrek van Philippopel met een geheel nieuwen en m. i. nog onvoldoend beproefden motor daarvan een sterk bewijs.

Aan het slot geeft schrijver een nadere uiteenzetting van het doel, dat bij dezen vliegtocht voor oogen stond, en van de mogelijkheid dit, hetzij met behulp van gewone landverkeersvliegtuigen, dan wel met watervliegtuigen, te bereiken, en van de voordeelen welke men in Nederlandsch-Indië met invoering van geregelde vliegdiensten ter bekorting van reisduur in dat uitgestrekte gebied en voornamelijk voor het overbrengen van de post verwezenlijken zal.

Wat dit laatste betreft, liet reeds de helaas, op zijn laatste ballonluchtvaart verongelukte, luitenant ter zee A. E. Rambaldo eenzelfde geluid hooren toen hij in 1910 concessie vroeg voor het vervoer met vliegtuigen van reizigers en post tusschen de voornaamste plaatsen in Nederlandsch-Indië.

Moge het Comité Vliegtocht Nederland—Indië thans, nu de tijd er rijp voor schijnt en het kranige drietal bewezen heeft dat het vliegen naar Nederlandsch-Indië geen utopie meer genoemd kan worden, spoedig de vruchten van den welgeslaagden tocht plukken.

Generaal C. J. Snijders schreef als voorzitter van genoemd Comité de voorrede. Zijn Excellentie wijst daarin uitdrukkelijk op de groote voordeelen, welke er voor Nederland gelegen zijn in het bezitten van een geregelden dienst op onze overzeesche bezittingen en dat de kans om Nederlandsch-Indië te maken tot een onmisbaren schakel in het luchtverkeer in Oost-Azië en Australië niet verloren mag gaan, en dat daar voor een vooruitziende Regeering van Nederland en Nederlandsch-Indië een taak van de grootste beteekenis en van dringende urgentie ligt.

Ir. J. J. Stieltjes.

Levensbericht van Henri Eduard Beunke, door Mej. dr. H. C. M. Ghijsen.

In de Levensberichten van de Maatschappij der Nederlandsche Letterkunde 1924—'25 vinden wij een merkwaardige necrologie van ir. H. E. Beunke, waarvan de schrijfster een overdruk aan de Instituutsbibliotheek aanbood. Naast de sympathieke levensbeschrijving van de hand van dr. ir. G. W. van Heukelom, die verscheen in *De Ingenieur* 1925, No. 10, is de arbeid van mej. dr. Ghijsen uit Domburg lezenswaardig, omdat zij aanvult, en Beunke meer van den literairen kant beziet.

Het is ons echter nog niet verklaarbaar, hoe het komt, dat Beunke, wiens geest als student te veel in literaire richting was georiënteerd om de technische studie aan de Polytechnische School met geestdrift te volgen, toen hij eenmaal, door zeldzame volharding en zelfverloochening, zijn ingenieursstudie zeer goed had voleindigd, het literaire element zoo gróndig op den achtergrond heeft willen en kunnen dringen. Het was wellicht een zelfonderschatting van zijn letterkundig talent, dat toch inderdaad hooger reikte dan hij zelf meende.

Ir. R. A. van Sandick.

Scheepsoliemotoren. Samengesteld voor de Vereeniging van Scheepswerktuigkundigen door ir. H. W. van Tijen, ingenieur bij de Kon. Mij „De Schelde", met medewerking van J. M. Jansen, hoofdmachinist bij den Rotterdamschen Lloyd. — Met 278 afbeeldingen en 4 uitslaande platen. 4e druk. Deventer 1925. Æ. E. Kluver.

De schrijver heeft aan dit boek bij den nieuwen druk een belangrijke uitbreiding gegeven, wat met het oog op de ont-

Digitized by Google

wikkeling der scheepsoliemotoren in de laatste jaren zeker gerechtvaardigd zal blijken. Het boek wil echter in de eerste plaats blijven een werk voor den machinist, voor wien het varen op een motorschip tot waarschijnlijkheid, straks wellicht tot zekerheid zal worden.

Het eerste gedeelte behandelt de grondbeginselen der verbrandingsmotoren, daarbij de hoofdeigenschappen der brandstoffen en de verbranding; verder het arbeidsproces der verschillende motoren, de bijzonderheden van tweetakt en viertakt, de berekening van het vermogen, koeling en warmtebalans. Dit gedeelte heeft misschien aan den schrijver de meeste moeite veroorzaakt, omdat het er op aankwam met eenvoudige middelen een goed inzicht in de bij verbrandingsmotoren nog al ingewikkelde thermodynamische en chemische verschijnselen van het arbeidsproces te geven, waarin, naar ik meen, de schrijver uitstekend is geslaagd. In het tweede gedeelte behandelt de schrijver de scheepsoliemotoren in het algemeen. Hij splitst deze in middeldruk- en hoogdrukmotoren, en verstaat onder hoogdrukmotoren die, waarbij de ingespoten brandstof, zonder verdere hulpmiddelen, door de hitte van de samengeperste verbrandingslucht ontstoken wordt. Deel 3 en 4 zijn dan ook speciaal aan de middeldruk- en hoogdrukmotoren gewijd, waarbij het gedeelte over het bedrijf der scheepsdieselmotoren afkomstig is van den hoofdmachinist bij den Rotterdamsche Lloyd J. M. Janssen, vooral berustende op diens ervaringen op het motorschip „Kedoe". Het vijfde en laatste deel behandelt de vloeibare brandstoffen en smeermiddelen, en niet ten onrechte met een zekere uitvoerigheid, want van de kwaliteit dezer bedrijfsstoffen hangt de bedrijfszekerheid van een motorschip in hooge mate af.

Bij het eerste optreden der motorschepen was een der grootste moeilijkheden het gebrek aan personeel, uitgerust met eenige theoretische kennis van motoren en met practische ervaring op motorschepen. Wie weet welke ruime kennis en ondervinding een scheepsmachinist van het stoombedrijf moet hebben, en daarbij in aanmerking neemt, hoe geheel anders in vele opzichten het bedrijf van een motorschip is, die begrijpt dat bij den overgang van de stoommachine op den verbrandingsmotor, niet onmiddellijk in een even goed geroutineerde bediening van deze nieuwe machines had kunnen worden voorzien.

Het boek van Van Tijen met zijn duidelijken en degelijken inhoud is zeker geschikt om tot verdere verbetering van dezen toestand bij te dragen. Ook voor den student, den toekomstigen constructeur of bedrijfsleider, alsmede voor de leerlingen der middelbare technische scholen, zal het boek zijn nut hebben. Het levert hun op een zeer aanschouwelijke en eenvoudige, maar geenszins onwetenschappelijke, wijze belangrijke practische gegevens, zonder welke alle theoretische kennis tot onvruchtbaarheid is veroordeeld.

Ik wil niet verzwijgen dat ik bij het lezen op enkele dingen gestoten ben, die mij niet volkomen juist schenen te zijn; maar ze zijn van ondergeschikten aard en hebben mijn gunstig oordeel niet kunnen verminderen. Ik zie er van af te dezer plaatse nader daarop in te gaan.

Delft. Prof. P. Meyer.

Radio-Engineering by J. H. Reyner. — London, Ernest Benn Ltd. 1925.

Het bovengenoemde boek dient weer als bewijs, hoe de electrotechniek zich voortdurend in min of meer van elkander onafhankelijke gebieden vertakt. Ofschoon men in het algemen de radio ook als een onderdeel van de zwakstroomtechniek beschouwt, heeft deze zich in de laatste jaren als een geheel afzonderlijke wetenschap ontwikkeld. In den beginne hebben de radiotelefonie en de radiotelegrafie in nauw verband met de draadtelefonie en de draadtelegrafie gestaan, maar het wordt hoe langer hoe meer ingezien, dat de wetten van de hoogfrequentie-techniek in vele opzichten van de wetten van de laagfrequentie-techniek afwijken.

De radio-ingenieur had tot nog toe bij zijn berekeningen niet veel standaardboeken betreffende formules, constanten en andere hulpbronnen voor de berekening, te raadplegen, en was er op aangewezen om de verschillende opgaven uit reeds bestaande literatuur te putten. Nu is het bovenstaande boek geschreven met de bedoeling om aan de behoefte aan een standaardwerk tegemoet te komen.

Het is natuurlijk ondoenlijk een nauwkeurige inhoudsopgave van dit werk te geven, wegens de veelzijdige informaties, die het verstrekt, en wij willen derhalve alleen opmerken, dat van de ongeveer 300 bladzijden feitelijk 200 bladzijden inlichtingen betreffende hoogfrequentie-techniek, en 50 bladzijden informaties betreffende draadtelefonie en -telegrafie bevatten, terwijl de rest tabellen geeft van verschillende constanten, enz. Werkelijk waardevol zal voor den radio-ingenieur hoofdzakelijk het eerstgenoemde gedeelte van het boek zijn. Dit geeft op zeer overzichtelijke wijze de grondbeginselen van de hoogfrequentie-techniek weer, zooals b.v. de wetten van de straling en het afstemmen in het algemeen, verder de theorie van de radiolampen en hieraan aansluitend een opsomming van de verschillende radio-zendtoestellen, terwijl tenslotte de radio-ontvangtoestellen nog worden behandeld, met een korte uiteenzetting omtrent de antenne.

De beschrijvingen zijn zeer beknopt, doch op goed overzichtelijke wijze gegeven, en beperken zich meestal tot formules en de er bij behoorende schakelschema's.

Wij meenen, dat het een zeer goed idee van den schrijver was het materiaal in een boek te verzamelen en op de door hem gevolgde wijze te groepeeren.

Het werk eindigt met een afdruk van de voorschriften van het Engelsche Instituut van Electrotechnische Ingenieurs. Deze voorschriften nemen ca. 70 bladzijden in beslag, en wij twijfelen er aan, of dit gedeelte door de buitenlandsche bezitters van het boek zeer zal worden gewaardeerd. Het boek heeft een handig formaat en is sierlijk uitgevoerd.

W.

BIBLIOGRAFIE.

Eenige bijzonderheden van en verbeteringen aan den hoogspanningswattmeter.

In het September-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* beschrijft Joseph S. Carroll een verbeterde hoogspanningswattmeter als vrucht van een driejarige studie aan de „Stanford University". Tevens beschrijft hij in dit artikel een hoogspanningsvoltmeter en een maximumspanningsvoltmeter. De werking dezer instrumenten is geheel onafhankelijk van eenige verbinding met de voedingstransformatoren, m. a. w. de uitrusting in haren tegenwoordigen vorm kan direct verbonden worden met de hoogspanningslijn, terwijl ten allen tijde en bij elke spanning tot 175 k.V. ten opzichte van den neutralen geleider, de energie, de totale effectieve spanning, de verhouding tusschen maximum-spanning en effectieve spanning en de lijnstroom afgelezen kunnen worden. De wattmeter bestaat in een gewoon laagspanningsinstrument, dat aangebracht is in een electrostatisch beschermd huis op hoog potentiaal. De stroomspoel wordt direct verbonden met de lijn, terwijl een ampèremeter in serie met de spoel is geschakeld. De potentiaalspoel met haar bijzondere hooge-weerstandsversterking is geschakeld tusschen lijn en aarde, terwijl zich ook een milli-ampèremeter in deze keten bevindt. Deze instrumenten worden alle van uit veiligen afstand door middel van telescopen afgelezen.

B.

NIEUWSBERICHTEN.

Vergadering van de Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw.

De eerstvolgende Leden-vergadering der Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs zal plaats hebben op Vrijdag 18 December 1925 te Rotterdam.

Promotie van ir. J. P. Dudok van Heel Jr. tot doctor T.W.

Den 20sten November 1925 promoveerde tot doctor in de technische wetenschap ir. Joannes Petrus Dudok van Heel Jr., na verdediging van een proefschrift, getiteld: „Onderzoekingen over de ontwikkeling van de anthere, van den zaadknop en van het zaad bij Beta vulgaris L." en van stellingen.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij de Genie.

Overgeplaatst: bij den gewestelijken en plaatselijken Geniedienst te Magelang en zulks met intrekking van zijn overplaatsing naar Tarakan, de 1e luitenant der Genie bij den

Digitized by Google

gewestelijken en plaatselijken Geniedienst te Soerabaja, J. W. PLATTE; bij het bataljon Genietroepen te Tjimahi, de kapitein der Genie bij den gewestelijken en plaatselijken Geniedienst te Magelang, A. TREFFERS.

Benoemd: gerekend van 30 December 1924, tot reserve-kapitein der genie, G. VAN GALEN LAST, ir. C. D. VOLKER en J. M. BECKMAN; tot reserve-1en luitenant der genie J. A. KATTENBUSCH en M. WINS; tot reserve-1en luitenant der infanterie ir. J. N. VAN GEELEN; gerekend van 27 Mei 1925, tot reserve-1en luitenant der artillerie, ir. I. P. M. SONNEVELD en ir. A. H. W. SELLEGER; tot reserve-2en luitenant der artillerie ir. O. S. VRIJBURG en ir. D. P. VAN LEEUWEN; tot reserve-1en luitenant der genie ir. P. A. G. ASSELBERGS, ir. C. H. VAN SCHOONNEVELDT en C. W. GEERLINGS; tot reserve-1en luitenant der genie voor bijzondere diensten R. P. LANGE.

PERSONALIA.

* Ir. G. L. GOEDHART, ingenieur bij de Nederlandsche Fabriek van Werktuigen en Spoorwegmaterieel (Werkspoor) te Amsterdam, treedt met ingang van 1 December 1925 in dienst van de Mannesmannröhren Werke ten behoeve van het Röhrenverband te Düsseldorf.

* K. F. TEN GEUZENDAM is sedert 15 November 1925 werkzaam bij de Hengelosche Electrische en Mechanische Apparatenfabriek (Heemaf) te Hengelo (O.), afdeeling Export.

* Ir. P. H. ZILDERVELD, voorheen administrateur van de Empresa Minera Monte Blanco in Bolivia, is, sedert 1 October 1925, werkzaam als ingenieur bij de Patiño Mines & Enterprises Consolidated Incorporated te Llallagua (Bolivia).

* Ir. R. A. TH. BRUSSE, vroeger ingenieur bij de N. V. „Bitumenweg" te Utrecht, is benoemd tot ingenieur bij de „Westdeutsche Wegebau Gesellschaft" te Soest in Westfalen.
Herplaatsing wegens misstelling.

* Aan ir. J. S. VAN NIJMEGEN SCHONEGEVEL, ingenieur 1e klasse bij den Dienst van Weg en Werken der Samarang-Joana Stoomtram Maatschappij ter standplaats Semarang, is Europeesch verlof naar Nederland verleend.

* Ir. A. S. CARPENTIER ALTING, ingenieur 2e klasse bij de Semarang-Cheribon Stoomtram Maatschappij (standplaats Tegal) is overgeplaatst naar de Samarang-Joana Stoomtram-Maatschappij (standplaats Semarang).

* Ir. R. SMIT is, sinds'15 November 1925, werkzaam als scheikundig ingenieur bij het Rijksvetbureau, gevestigd in het Centraal Laboratorium voor de Volksgezondheid te Utrecht.

* Ir. W. M. KOK, assistent in de Toegepaste Mechanica aan de Technische Hoogeschool te Delft, is, met ingang van 1 December 1925, benoemd tot ingenieur bij het Gemeentelijk Electriciteitsbedrijf te Haarlem.

— Ter benoeming tot directeur van de Koninklijke school voor kunst, techniek en ambacht te 's-Hertogenbosch zijn voorgedragen ir. H. W. E. DAMERAU, leeraar aan de middelbare technische school te Heerlen, en ir. G. H. M. DE GROOT, leeraar aan de Electrotechnische school te Amsterdam.

VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën.

Een aanvrage is ontvangen voor een kortelings afgestudeerd jong Delftsch ingenieur met diploma's voor electrotechniek en werktuigkunde.

Bestemming Java. Aanvangsbezoldiging f 350 p. m., jaarlijks opklimmende met f 25 p. m. Jaarlijksche gratificatie (onder gewone omstandigheden) ongeveer gelijk aan 3 m. traktement.

Uitzending 2de klasse mailboot. Tegemoetkoming uitrusting f 500. Contract 3 jaar. Na elke 6 jaar Indisch verblijf 6 maanden verlof met behoud van gedeeltelijk salaris.

Zich mondeling (Dinsdag 1 of Vrijdag 4 December 1925 tusschen 10 en 12 of 2 en 4 uur), dan wel schriftelijk, aan te melden te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23.

De beheerder,
ir. J. P. TEXTOR.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Verslag van de gedelegeerden bij de eindexamens van het Nederlandsche Technicum-Arnhem (P. B. N. A.) in 1925.

Aan den Raad van Bestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Ook dit jaar heeft de directie van bovengenoemde school het verzoek tot het Koninklijk Instituut van Ingenieurs gericht om haar eindexamen, het 16de, te doen bijwonen door twee gedelegeerden.

Die examens hadden schriftelijk plaats te Utrecht op 14—18 April en mondeling te Arnhem op 4 en 5 Juni 1925.

De schriftelijke examens bestonden ook dit jaar uit een tentamen, waarbij de leeraren der school eenige vragen hadden opgegeven uit een reeks van den candidaten te voren aangegeven vraagstukken, welke met de leerlingen gedurende het correspondentie-onderricht behandeld waren, en voorts uit een daarop volgend onderzoek, waarbij vraagstukken opgegeven werden, opgemaakt door examinatoren, niet leeraren der school, te zamen met de leeraren.

Behalve dat een nieuwe cursus is geopend voor hen, die zich willen bewegen in de richting van het Bouwtoezicht, en in dit vak dit jaar een examen afgelegd werd, hadden geen belangrijke veranderingen in de cursussen plaats.

In het verslag van het eindexamen, hetwelk ten vorigen jare voor de eerste maal door gedelegeerden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs werd bijgewoond (zie *De Ingenieur* 1924, No. 27, blz. 512 e. v.), zijn uitvoerige beschouwingen gewijd aan het doel, de beteekenis en de inrichting van het correspondentie-onderwijs, dat door het P. B. N. A. wordt gegeven. Belangstellenden in dit voor groote groepen van ons volk blijkbaar onmisbaar technisch onderwijs vermeenen wij naar dat gedocumenteerde verslag te mogen verwijzen.

Het aantal aspiranten voor de eindexamens bewoog zich ongeveer op het zelfde peil als verleden jaar. Het resultaat der examens is in onderstaanden staat aangegeven.

Overzicht van het resultaat van het P. B. N. A.-Examen, afgenomen in de maanden April en Juni van het jaar 1925.

Examen	Aantal candidaten. Opgegeven	Schriftelijk: Tentamen	Schriftelijk: Examen	Mondeling Examen	Geslaagd	Studietijd
Aspirant Bouwkundig opzichter	22	21	21	19	14	Afhankelijk van vooropleiding en van het aantal lessen dat men per week wil nemen.
Asp. Waterbouwkundig opzichter	3	3	2	2	2	
Waterbouwk. opzicht.	6	4	4	4	4	
Waterbouwkundige	1	1	1	2	1	
Wegentechnicus	2	2	2	2	2	
Betontechnicus	24	24	23	20	14	
Technisch ambtenaar b/h Bouw- en Woningtoezicht	1	1	1	1	1	
Asp. Machine constructeur	7	7	7	4	3	
Machinist	1	1	1	1	1	
Werkbaas	2	2	2	1	1	
Asp. Werktuigbouwk. teekenaar	1	1	1	1	1	
Werktuigbouwkundig teekenaar	1	1	1	1	1	
Asp. Scheepsbouwkundigteekenaar	1	1	1	1	—	
Auto-monteur	1	1	1	1	—	
Autotechnicus	2	2	2	2	2	
Asp. Electrotechnisch opzichter	6	4	4	2	1	
Electrotechnisch teekenaar	5	5	5	3	2	
Electrotechnicus	1	1	1	1	—	
Electro-monteur	5	5	5	4	4	
Machinist-electricien	4	4	4	2	2	
Zwakstroom-monteur	1	1	1	1	1	
Resultaat	97	92	90	75	57	

Digitized by Google

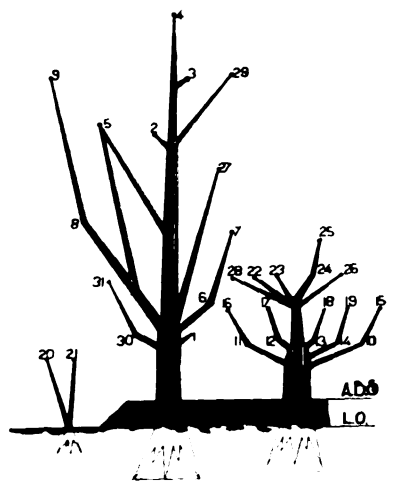
GRAPHISCHE VOORSTELLING P.B.N.A. OPLEIDINGSCURSUSSEN.

Om de cursussen met succes te kunnen volgen, moet men in de practijk werkzaam zijn. Bij hooger vooropleiding o.a. aan H. B. S. kan na gebleken onderzoek, het aantal lessen minder worden.

Verklaring: L. O. = lager onderwijs. U. L. O. = uitgebreid lager onderwijs. A. B. S. = ambachtsschool. Acte = acte om nijverheidsonderwijs te mogen geven.

A.

BOUWKUNDE.

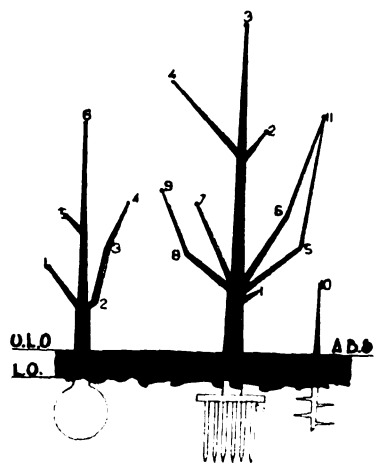


Cursusletter A.

1. Asp. bouwk. opzichter.
2. Bouwk. opzichter.
3. Bouwmeester.
4. Architect.
5. Bouwk. teekenaar.
6. Uitvoerder B. W.
7. Aannemer B. W.
8. Acte N III.
9. Aanteekening op acte N III.
10. Gezel timmeren.
11. » meubelmaken.
12. » metselen.
13. » steenhouwen.
14. » schilderen.
15. Meester timmeren.
16. » meubelmaken.
17. Meester metselen.
18. » steenhouwen.
19. » schilderen.
20. Gasfitter.
21. Meester loodgieter.
22. Acte Nb.
23. » Nc.
24. » Ne.
25. Aanteekening op acte Ne.
26. Acte Nf.
27. » N IX.
28. » N X.
29. Techn. Ambt. B. en W. toezicht.
30. Leerl. Teek. W. en W. Ned. Spoorw.
31. Asp.-opz. W. en W. Ned. Spoorw.

B.

WATERBOUWKUNDE.



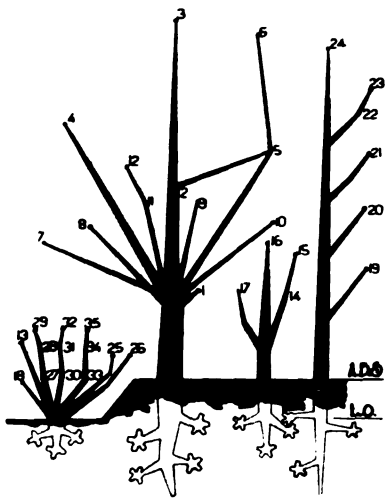
Theoretici. Practici.

Cursusletter B.

1. Asp. waterbouwk. opzichter.
2. Waterbouwkundig opzichter.
3. Waterbouwkundige.
4. Techn. ambten. Rijkswaterstaat.
5. Spoorwegtechnicus.
6. Betontechnicus.
7. Wegentechnicus.
8. Uitvoerder waterb. werken.
9. Aannemer » »
10. Terreinopnemer.
11. Staticus.

C.

WERKTUIGBOUW.

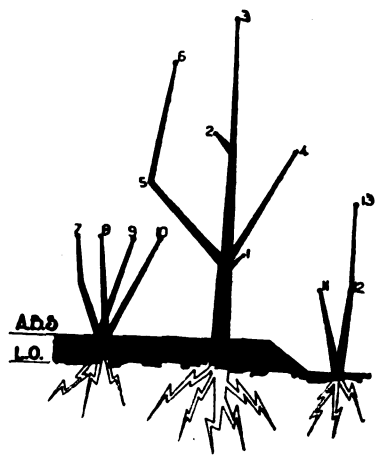


Cursusletter C.

1. Asp.-constructeur.
2. Machine constructeur.
3. Werktuigbouwkundige.
4. Werktuigbouwk. teekenaar.
5. Acte N IV.
6. Aanteek. acte N IV.
7. IJzerconstructeur.
8. Verwarmingstechnicus.
9. Autotechnicus.
10. Vliegtuigtechnicus.
11. Asp. scheepsbouwkundige.
12. Scheepsbouwkundige.
13. Werkbaas.
14. Gezel Smeden.
15. Meester smeden.
16. Acte Nh.
17. » Nj.
18. Chauffeur-mecanicien-monteur.
19. Mach. koopvaardij V. N.
20. » » dipl. A.
21. » » » B.
22. » » » C theor.ged.
23. » » » C pract.ged.
24. Acte N XIII.
25. Mach. bij de binnenvaart.
26. Motordrijver.
27. Landmachinist stoombedrijf Voorl. Dipl.
28. » » » dipl. A.
29. » » » B.
30. » electr. bedrijf Voorl. Dipl.
31. » » » dipl. A.
32. » » » » B.
33. » motorbedrijf Voorl. Dipl.
34. » » » dipl. A.
35. » » » » B.

D.

ELECTROTECHNIEK.



Cursusletter D.

1. Asp. electr. opzichter.
2. Electrotechnisch opzichter.
3. Electrotechnicus.
4. Electrotechnisch teekenaar.
5. Acte N V.
6. Aanteek. acte N V.
7. Acte N k.
8. Zwakstroommonteur.
9. Sterkstroommonteur.
10. Machinist electricien.
11. Radio.
12. Leerl. teek. seinwezen Ned. Spoorwegen.
13. Asp.-opz. seinwezen Ned. Spoorwegen.

Digitized by Google

De uitslag der eindexamens — 57 geslaagden op 97 candidaten — wijst er wel op, dat de diploma's niet lichtvaardig uitgereikt worden, en dat hij, die iemand met een diploma P. B. N. A. in dienst neemt, in het algemeen weet te doen te hebben met een ambitieus en goed onderlegd persoon, die met eigen kracht heeft voortgewerkt.

Het aantal cursisten, dat jaarlijks aan de eindexamens deelneemt, is echter slechts een bescheiden gedeelte van de honderden, die het P. B. N. A.-onderwijs volgen. Toch geven de eindexamens wel een indruk van hetgeen bereikt kan worden ook door hen, die zich niet aan een eindexamen onderwerpen.

Uwe gedelegeerden zagen het schriftelijk werk door en waren bij het mondeling examen tegenwoordig; opnieuw vestigde zich bij hen de overtuiging, dat de P. B. N. A.-cursussen in belangrijke mate theoretische kennis kunnen verschaffen aan personen, welke in de techniek werkzaam zijn.

De examens werden afgenomen door een vijftigtal examinatoren, voor de kleinste helft leeraren der school; er bevonden zich onder hen tal van ingenieurs. Uwe gedelegeerden meenen over de examens van dit jaar geen bijzondere opmerkingen behoeven te maken. Met voldoening kon geconstateerd worden, dat met de opmerkingen en wenschen, die ten vorigen jare door de gedelegeerden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs kenbaar waren gemaakt, reeds thans zooveel mogelijk rekening was gehouden. Alleen zouden zij de directie der school willen aanbevelen, het maken van zoogenaamd stylistische op- en bijschriften op teekeningen tegen te gaan.

De woorden en letters dienen toch om de teekening te verduidelijken. Daarom moeten die letters van den alom bekenden druk- of schrijfvorm zijn; verandering van dien vorm is, waar de teekeningen algemeen gelezen moeten kunnen worden, op scholen zeker ongewenscht.

De weg om de kennis, benoodigd voor het eindexamen van het P. B. N. A. te bekomen, is lang niet gemakkelijk, en vereischt lust tot theoretischen arbeid en veel doorzettingsvermogen, lust, dien men echter veronderstellen kan, omdat het theoretische werk aansluit aan het dagelijksche, aangezien van de cursisten werkzaamheid in de technische practijk geëischt wordt.

Men bedenke wel, dat om het op den grondslag van ambachtsonderwijs b.v. tot adspirant electrotechnisch opzichter te brengen, 430 schriftelijke lessen in verschillende vakken (1) noodig zijn. Bij 3 lessen in de week of 150 lessen per jaar, welker bestudeering zeker wel 6 uren ingespannen studie per week vordert, wil dit zeggen een leertijd van 3 jaar.

Wil men dan verder opklimmen tot electrotechnisch opzichter, dan zijn nog 520 lessen of 3½ jaar noodig, terwijl men daarna om den titel van electrotechnicus te verkrijgen nog 360 lessen of 2½ jaar behoeft.

In het programma voor het diploma voor electrotechnicus wordt daarmede in verband dan ook als eisch gesteld een leeftijd van ten minste 25 jaar en ten minste 5-jarige werkzaamheid op een bureau, in een electrisch bedrijf, fabriek, of installatie.

Voor het behalen van soortgelijke diploma's in andere vakken worden dergelijke eischen gesteld.

Op een aardige en typische wijze is door een der directeuren der school, den heer F. Wind, schematisch in vorenstaande figuren uiteengezet, op welke wijze en langs welken weg de opvolgende diploma's bereikt kunnen worden. De dikke stam van den boom geeft aan, dat een zekere algemeene kennis in verschillende vakken voor het adspirantsexamen bereikt moet zijn. Daarop gebaseerd kan men in de bouwkunde, waterbouwkunde, werktuigbouwkunde, electrotechniek de diploma's behalen, in de verklaringen vermeld; alleen voor de scheikundediploma's is de opvolging der diploma's iets anders en niet nader aangegeven.

Uit het groote aantal personen, dat in Nederland geregeld het P. B. N. A.-onderwijs sinds jaren volgt, blijkt, dat ondanks de vele andere wegen, waarlangs men zich hier te lande technisch kan bekwamen, bedoeld onderwijs in een werkelijke behoefte voorziet. Des te meer verwachting mag men koesteren van goed geleid technisch correspondentieonderwijs in een land als Ned.-Indië. Voornamelijk de groote afstanden vormen daar te lande voor in de practijk werkzame technici maar al te dikwijls een onoverkomelijk beletsel om langs anderen weg zich verder technisch te bekwamen.

Wij meenen dienaangaande nog te mogen opmerken, dat waar art. 2 van het Reglement van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs o. m. tot taak stelt de bevordering van het technisch onderwijs, ook het technisch correspondentie-onderwijs de sympathie en, waar noodig, den steun van het Koninklijk Instituut van ingenieurs verdient, vooral indien men zich ook bij dat onderwijs er van bewust blijft, dat door te hoog mikken het eigenlijke doel nimmer bereikt kan worden.

Ir. L. H. N. Dufour.
Ir. P. J. Ott de Vries.

's-Gravenhage.

(1) In de algemeen verkrijgbare programma's van het P. B. N. A., Velperbuitensingel Arnhem, zijn de verschillende vakken aangegeven.

Verslag van de Gedelegeerden van de Afdeeling voor Electrotechniek bij de examens voor leerling-monteur bij de Ambachtsschool te 's-Gravenhage in September 1925.

Ondergeteekenden hebben, naar aanleiding van een tot hun gericht verzoek, de examens voor leerling-monteur als gedelegeerden van de Afdeeling voor Electrotechniek, gehouden van 1—17 September 1925 in de Ambachtschool, Nieuwe Haven 95, te 's-Gravenhage, bijgewoond.

Het examen, waaraan door 16 candidaten werd deelgenomen, omvat wis-, natuur- en scheikunde, verder theoretische en practische electriciteitsleer. Allereerst dient opgemerkt te worden, dat, op grond van een proefwerk en van rapporten over het afgeloopen jaar, 6 leerlingen van het examen werden uitgesloten. Het gevolg was dan ook, dat het examenwerk van de overige 16 candidaten over het algemeen zeer goed genoemd kon worden. Op 23 September 1925 werd daarom in gemeenschappelijk overleg met de leeraren besloten aan alle candidaten zonder verder mondeling examen het diploma uit te reiken. Daarbij is in de op het schriftelijke examen door 2 candidaten behaalde cijfers nog een kleine verandering te hunnen gunste aangebracht, omdat na inzage van de vroegere rapporten en volgens mededeeling van den betrokken leeraar deze cijfers tot een verkeerde beoordeeling aanleiding zouden kunnen geven bij latere overlegging der examencijfers.

In het algemeen kunnen leeraren en leerlingen met de bereikte resultaten tevreden zijn en is wel aan te nemen, dat de 16 geslaagden, zoo voortgaande, over twee jaren met succes het opzichter-monteursexamen zullen afleggen.

's-Gravenhage, 15 October 1925.

De gedelegeerden van de Afdeeling voor Electrotechniek.

Ir. W. ten Berge.
Ir. H. J. H. Swart.

OPEN BETREKKINGEN.

Assistent aan de T. H. (Zie *Adv.* in n°. 47.)
Vertaler, technisch ontwikkeld. (Zie *Adv.* in n°. 47.)
Werktuigkundig, liefst tevens **Scheepsbouwkundig ingenieur.** (Zie *Adv.* in n°. 47.)
Ingenieur voor Belgisch-Congo. (Zie *Adv.*)
Werktuigkundig ingenieur voor machinefabriek te Soerabaja. (Zie *Adv.* in n°. 47.)
Hoofdingenieur voor machinefabriek. (Zie *Adv.*)
Jong werktuigk. ingenieur voor Duitschland. (Zie *Adv.*)
Technisch ambtenaar. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Jong Electr. ingenieur. (Zie *Adv.* in n° 47.)

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 5 December 1925 Nummer 49

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: prof. ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.
Vaste medewerker in Nederlandsch Indië: prof. ir. H. van Breen te Bandoeng.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 49, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland ƒ 20.—, voor het Buitenland ƒ 25.—. · Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland ƒ 0.75, Buitenland ƒ 0.85. · Advertentiën per regel ƒ 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Instituutsagenda van vergaderingen. — Ir. R. A. van Sandick 70 jaar, door ir. J. J. Stieltjes. — Een toestel tot het opteekenen van bewegingen, door C. P. Brest van Kempen. — De aardbeving in Japan van 1923, door prof. ir. H. van Breen. — Verslag van het 10de Spoorwegcongres te Londen 22 Juni 1925, door ir. W. H. van Schouwenburg, ir. H. P. Maas Geesteranus, T. M. F. C. Jorissen, ir. D. Verhoop en ir. J. G. Ravenek V, (vervolg van bldz. 1027). — Uit het verslag van de Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing over het jaar 1924. — Nederlandsche technisch-wetenschappelijke literatuur no. 23 (1925). — Vergadering van de Afd. voor Technische economie. — Ter herdenking: † J. Beuker; † F. H. de Monté verLoren, door ir. R. A. van Sandick; † Ir. M. Caland, door ir. W. K. du Croix. — Boekbespreking: Dr. Otto Johannsen. Geschichte des Eisens, door V.; Kalender 1926 der Vereeniging van directeuren van electriciteitsbedrijven in Nederland. — Bibliografie. — Scheepsbouw: Motortankschip «Woensdrecht». — Nieuwsberichten: Huldiging prof. H. Evers; Prijsvraag uitgeschreven door het Prijsvragenfonds der Techn. Hoogeschool te Bandoeng; Reisstipendium uit het J. H. W Lehmansfonds. — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Afd. voor Electrotechniek: Vergadering op 16 Dec. 1925; Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw: Vergadering op 18 Dec. 1925; Verslag van de gedelegeerden bij de eindexamens aan de M T. S. te Haarlem in 1925. — Open betrekkingen. — Gez. betrekkingen. — Erratum.

Dit nummer heeft 20 bladzijden.

INSTITUUTSAGENDA VAN VERGADERINGEN.

December 16. Vergadering van de Afdeeling voor Electrotechniek. (Blz. 1051.)

December 18. Vergadering van de Afdeeling voor Werktuig en Scheepsbouw. (Blz. 1051.)

December 22. Vergadering van de Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde.

Ir. R. A. VAN SANDICK 70 JAAR.

Het zal u allen, leden van het Kon. Instituut van Ingenieurs, nog versch in het geheugen liggen hoe wij nu bijna een jaar geleden het 25-jarig jubileum herdacht hebben van den hoofdredacteur van *De Ingenieur*, en te voren onzen algemeen secretaris tot eerelid van het Kon. Instituut van Ingenieurs benoemden. In *De Ingenieur* No. 17 van 28 April 1923 en No. 1 van 3 Januari 1925 verschenen toen verschillende berichten over Van Sandick. Ik breng in herinnering, dat Van Sandick op 6 December 1855 te Terborg werd geboren, en hij viert dus morgen zijn 70sten verjaardag.

Wij hopen hem nog vele jaren te kunnen behouden in beide functies, die hij op voorbeeldige wijze, met onverflauwden ijver en nog steeds met jeugdig vuur vervult.

Ir. J. J. Stieltjes.

(Buiten verantwoordelijkheid van den Hoofdredacteur.)

EEN TOESTEL TOT HET OPTEEKENEN VAN BEWEGINGEN

door

C. P. BREST VAN KEMPEN,

kapitein der Genie.

Door Gueugnon, leeraar aan het Conservatoire national des Arts et Métiers te Parijs, is een toestel geconstrueerd tot het opteekenen van enkelvoudige en samengestelde bewegingen; bestemd zijnde als leermiddel bij het onderwijs in de mechanica en de natuurkunde, is het apparaat bijzonder geschikt om verschillende wetten en verschijnselen proefondervindelijk aan te toonen.

Onlangs waren wij in de gelegenheid een demonstratie van Gueugnon bij te wonen; daarbij viel ons de eenvoudige inrichting en de gemakkelijke behandeling van het toestel op, alsmede het veelzijdige gebruik, dat daarvan kan worden gemaakt; het bleek, dat de grafieken snel verkregen werden en zuiver van teekening waren.

Aangezien het registreerapparaat in de practijk goed blijkt te voldoen en thans reeds met succes bij een 50-tal technische onderwijsinrichtingen in Frankrijk wordt gebezigd (1), achten wij het de moeite waard, hier een en ander omtrent dit leermiddel mede te deelen; daarbij zal gebruik worden gemaakt van de gegevens, welke Gueugnon ons welwillend verstrekte.

Toestel tot het opteekenen van bewegingen.

Vooraanzicht.

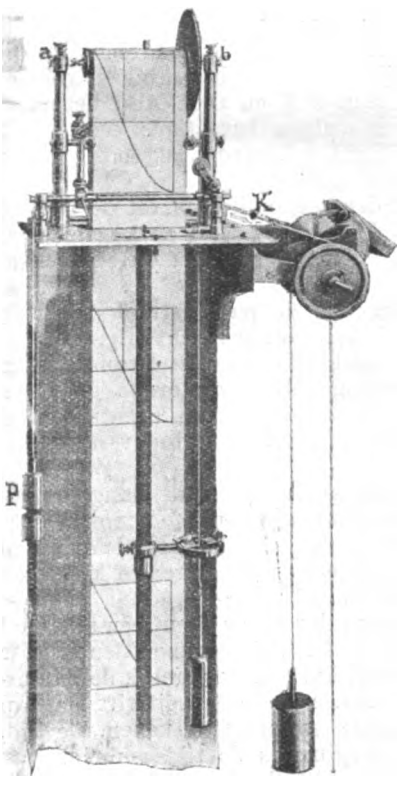


Fig. 1.

Inrichting van het toestel.

Op een verticaal opgestelde houten zuil is een aluminium cylinder in de punten *a* en *b* draaibaar bevestigd (fig. 1).

(1) Een door den Franschen minister van Handel en Industrie ingestelde commissie tot onderzoek van het toestel komt in haar rapport tot de conclusie, dat het beter dan elk der andere, tot nu toe voor dezelfde experimenten gebruikte apparaten geschikt is en dat het bijgevolg in alle technische onderwijsinrichtingen behoort te worden benut.

Digitized by Google

De cylinder is bedekt met een laagje caoutchouc en is aan één uiteinde (fig. 2) voorzien van drie schijven P_1, P_2 en P_3 van verschillenden diameter; hij wordt tot draaiing gebracht door middel van een over één der schijven loopend koord, aan welks beide uiteinden een gewicht is aangebracht.

Een papierstrook zonder einde loopt over den draaienden cylinder en wordt strak gehouden met behulp van een aan de onderzijde daarin aangebrachte rol; doordat de cylinder met een laagje caoutchouc is bedekt, wordt het uitglijden van het papier voorkomen. Er worden twee soorten strooken gebruikt, van 40 mm en van 100 mm breedte.

Een schrijfstift S (fig. 2) beweegt zich door middel van de

SCHEMA VAN DE WIJZE VAN BEWEGING VAN PAPIER EN SCHRIJFSTIFT.

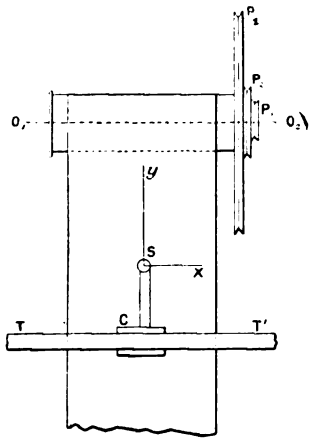


Fig. 2.

BEWEGINGSMECHANISME.

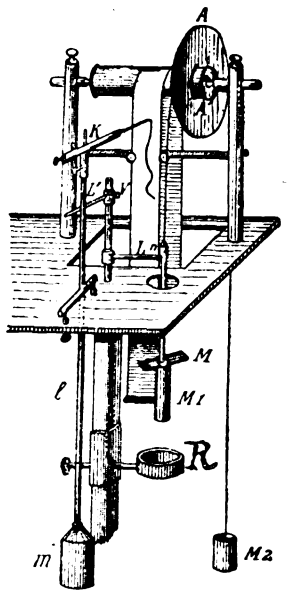


Fig. 3.

slede C, langs een stang $T\,T^1$; deze beweging geschiedt evenwijdig aan de papierstrook in een richting loodrecht op die van het papier. Aldus verkrijgt men twee bewegingen, volgens twee onderling loodrechte assen $O\,X$ en $O\,Y$. Aan het voореinde van de stift wordt een vulpen bevestigd; eenige vulpennen, gevuld met verschillend gekleurde inktsoorten, zijn beschikbaar.

De diameter van den cylinder verhoudt zich tot de middellijnen der schijven P_1, P_2 en P_3 als 1 : 4, 1 : 1 en 1 : ½, zoodat men naar verkiezing grafieken kan verkrijgen op een schaal van 1 : 4, 1 : 1 en 2 : 1.

Voor de verticale geleiding van de papierstrook zijn aan weerszijden daarvan twee schijfjes aangebracht (fig. 1).

Het bewegingsmechanisme bestaat uit een stel tandraderen (fig. 1, rechts), die tot draaiing gebracht worden door een koord met gewicht; ter vereenvoudiging van eventueele berekeningen is voor deze raderen een versnelling van 100 gekozen.

Als regulateur is een klein gevleugeld rad aangebracht. Veranderingen in de toe te passen snelheden kunnen verkregen worden, hetzij door wijziging van het gewicht, hetzij door bevestiging van de radvleugels op grooteren of kleineren afstand van de bijbehoorende as.

Voor het registreeren en meten der tijden dient een slinger l met gewicht m (fig. 3), de schrijfstift k is bovenop den slinger bevestigd; indien nu l in slingering komt en tegelijk de papierstrook in beweging is gebracht, zal de schrijfstift daarop zoowel de tijden als de afgelegde wegen aanteekenen. De tijd, benoodigd voor één slingerbeweging, is de tijdseenheid.

Ook is het mogelijk de papierstrook met behulp van een slinger (schematisch in fig. 4 voorgesteld) een op een neergaande beweging te geven, terwijl de schrijfstift S zich op de reeds aangeduide wijze met eenparige snelheid verplaatst. De slinger wordt opgehangen in het vlak van één der gebruikte schijven P_1, P_2 of P_3 (fig. 2). Een koord f (fig. 4), voorzien van een klein tegenwicht p, dat verwaarloosd kan worden ten opzichte van het gewicht P van den slinger, loopt over de schijf en is bevestigd aan het boveneinde des slingers. Bij slingering van het gewicht P zal dus de papierstrook F in een op en neergaande beweging worden gebracht. De nieuwste toestellen echter hebben tot dit doel geen slinger, door een vereenvoudigde constructie kan daarbij het papier — zooals hieronder nader zal blijken — op en neer bewogen worden met behulp van een schijf en een koord.

OP- EN NEERGAANDE BEWEGING VAN HET PAPIER.

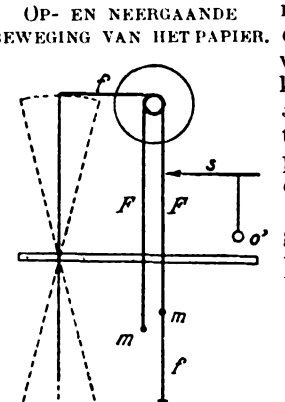


Fig. 4.

Schrijfstift en papierstrook kunnen dus elk verschillende enkelvoudige of samengestelde bewegingen verkrijgen, welke twee aan twee kunnen worden voorgesteld door $x = f(t)$ en $y = f^1(t)$. Bij gelijktijdige beweging van schrijfstift en papier zal nu het toestel automatisch den tijd t elimineeren.

Opgemerkt zij, dat niet dit beginsel, doch de inrichting van het toestel — gelijk hieronder nader zal blijken — nieuw en oorspronkelijk is en daarom de aandacht verdient.

Eenige toepassingen van het toestel.

De beweging van een vallend lichaam. Aan de beide uiteinden van een koord, welks gewicht kan worden verwaarloosd, worden twee even zware gewichten M_1 en M_2 bevestigd (fig. 3); het koord loopt over de schijf A. Op M_1 wordt een overwicht M geplaatst en vervolgens M_1 door middel van de inkeping n gekoppeld aan den hefboomsarm L.

Met behulp van de schroef V geeft men den arm L^1 een zoodanigen stand, dat hij in aanraking is met den slinger l.

Wordt de slinger nu naar rechts bewogen en losgelaten, dan zal hij bij het passeeren van zijn evenwichtsstand tegen L^1 stooten, waardoor L losraakt van de inkeping n en de papierstrook in beweging komt. De schrijfstift teekent nu de kromme op, afgebeeld in fig. 5 (2).

BEWEGING VAN EEN VALLEND LICHAAM.

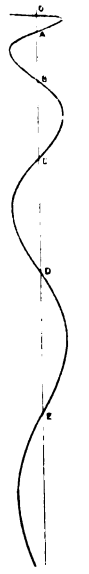


Fig. 5.

SAMENSTELLING VAN EEN EENPARIGE- EN EEN VERSNELDE BEWEGING.

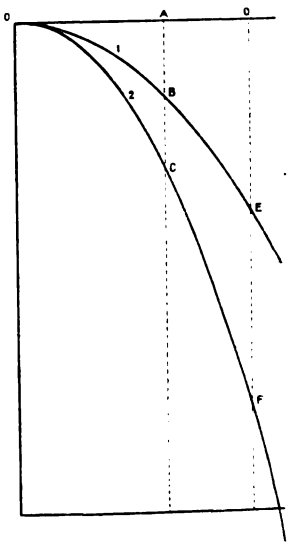


Fig. 6.

Nadat de slinger tot stilstand is gebracht, kan men de schijf A (fig. 3) met de hand wat draaien, waardoor de as van de kromme in teekening wordt gebracht; uit het diagram blijkt dat overeenkomstig de bekende terzake geldende wet, $O\,A$, $O\,B$, $O\,C$, enz. zich verhouden als 1, 4, 9, enz.

Wanneer het overwicht M op den ring R wordt vastgehouden, nadat M_1 daar doorheen is gegaan, wordt de beweging van de papierstrook eenparig; wanneer b.v. (zie fig. 5) in C, op het tijdstip 3, M van M_1 was losgemaakt, zou $C\,D = D\,E$, enz.

(2) Indien kopiëerinkt gebezigd wordt, kan men de verkregen grafieken doen vermenigvuldigen en aan de toehoorders uitreiken.

De fign. 4, 5 t/m 7, 10 t/m 13 en 15 t/m 18 zijn alle reproducties van oorspronkelijke grafieken.

Digitized by Google

Samenstelling van een eenparige- en een eenparig versnelde beweging. Men brengt door middel van de gewichten M, M_1 en M_2 op de vorenbeschreven manier, de papierstrook in een eenparig versnelde beweging, terwijl de schrijfstift met een eenparige snelheid in horizontale richting wordt verplaatst. Dit laatste geschiedt met behulp van een koord en gewicht P (fig. 1). In het koord is een knoop K aangebracht; wanneer het, onder den invloed van het gewicht P een eenparige snelheid heeft verkregen, stuit de knoop K tegen de slede en neemt de schrijfstift mede. Fig. 6 geeft een verkregen grafiek te zien; door respectievelijk twee overwichten te gebruiken, waarvan het eene tweemaal zoo groot is als het andere, zijn de parabolen 1 en 2 verkregen. Nu kan de juistheid worden gecontroleerd van de wet, volgens welke de gebezigde verticale krachten evenredig zijn aan de versnellingen: $D\,E$ blijkt gelijk te zijn aan $\frac{1}{2}\,D\,F$.

Bepaling van den luchtweerstand bij draaiing van een plat vlak om een vaste as.

Zooals bekend is, kan deze weerstand worden voorgesteld door de formule:

$$W = K\,S\,\omega^2$$

waarin S = de grootte van het beschouwde oppervlak.
ω = de hoeksnelheid.
K = een coëfficiënt, afhankelijk van de grootte en de gedaante van het vlak.

Het toestel nu kan dienen om de juistheid van deze betrekking te demonstreeren. Het vlak, waarvan de luchtweerstand wordt gemeten, bestaat uit één der twee of uit beide vleugels van het hiervoren genoemd gevleugeld rad, waarvan de omwentelingssnelheid afgeleid kan worden uit de snelheid, waarmede het bijbehoorend gewicht zich omlaag beweegt.

Men kan nu het bewegingsmechanisme achtereenvolgens belasten met 1, 2, 3, 4, 5 en 6 kg, als gevolg daarvan zal de schrijfstift horizontaal worden verplaatst. Met behulp van een secondeslinger laat men de papierstrook, op de hierboven reeds aangeduide wijze, op en neer bewegen; aldus ontstaan de zes grafieken van fig. 7, welke verkregen zijn met één radvleugel van 7×2 cm oppervlak. Een beschouwing van b.v. 6 perioden, elk van 6 seconden, in elk van de 6 grafieken, maakt het mogelijk de snelheden met elkander te vergelijken. Aldus verkrijgen we de volgende gegevens:

Belasting in kg.	Gemeten lengten, welke evenredig zijn met de snelheden.	Kwadraten der lengten.	Verhouding dergevallen in de vorige kolom.	Verhouding der gewichten.	Verschillen
6	67 m.m.	4489			
			1.20	1.20	—
5	61 »	3721			
			1.23	1.25	— 0.02
4	55 »	3025			
			1.31	1.33	— 0.02
3	48 »	2304			
			1.51	1.50	+ 0.01
2	39 »	1521			
			2.08	2.—	+ 0.08
1	27 »	729			

Uit deze tabel blijkt, dat overeenkomstig de bovenvermelde formule, in de hier beschouwde gevallen zeer ten naastenbij de kwadraten der snelheden (hoeksnelheden of omtreksnelheden) evenredig zijn met de aangewende krachten.

Bepaling van een traagheidsmoment. Het toestel leent er zich toe, op proefondervindelijke wijze het traagheidsmoment te bepalen van het samenstel: cylinder + cylinderas + schijf (fig. 3). Ter contrôle kan de uitkomst vergeleken worden met het door middel van de gebruikelijke berekening gevonden traagheidsmoment van het samenstel.

Veronderstellen we de massa van het overwicht M gelijk aan m, en de massa van elk der gewichten M_1 en M_2 gelijk aan m_1; indien nu de massa m, na van een hoogte h te zijn gedaald, een snelheid v gekregen heeft, zal de schijf, waarvan we de straal $= R$ stellen, een hoeksnelheid $= \frac{v}{R}$ hebben.

Nu is de verrichte arbeid gelijk aan de toename van de levende kracht, dus:

$$m\,g\,h = \frac{1}{2}(m + 2\,m_1)\,v^2 + I\,\frac{v^2}{2\,R^2}$$

Hieruit kan men het traagheidsmoment I berekenen, daar h en v door meting kunnen worden bepaald, terwijl alle andere grootheden bekend zijn.

GRAFIEKEN TER BEPALING VAN DEN LUCHTWEERSTAND.

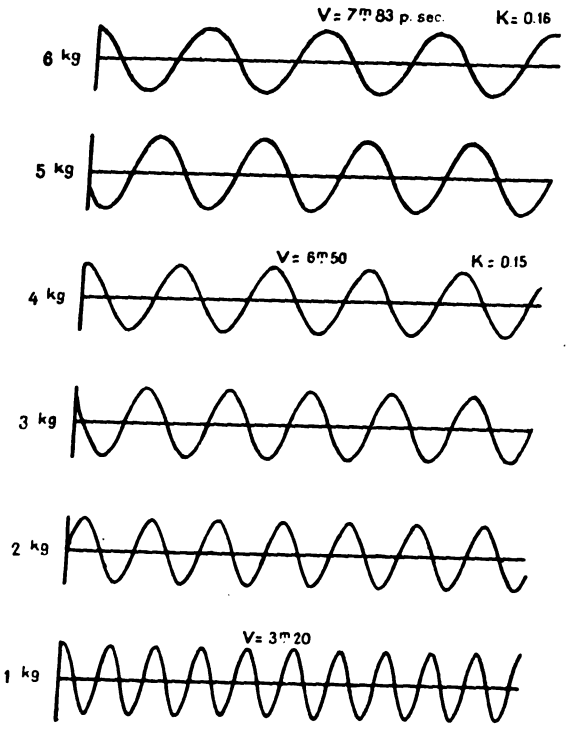


Fig. 7.

Hoewel deze methode tot bepaling van een traagheidsmoment niet nieuw is, wordt zij hier toch vermeld, teneinde het veelzijdige gebruik, dat van het toestel kan worden gemaakt, te doen uitkomen.

SCHEMA VAN DE ONDERDEELEN, DIENENDE TOT HET OPTEEKENEN VAN TRILLINGEN.

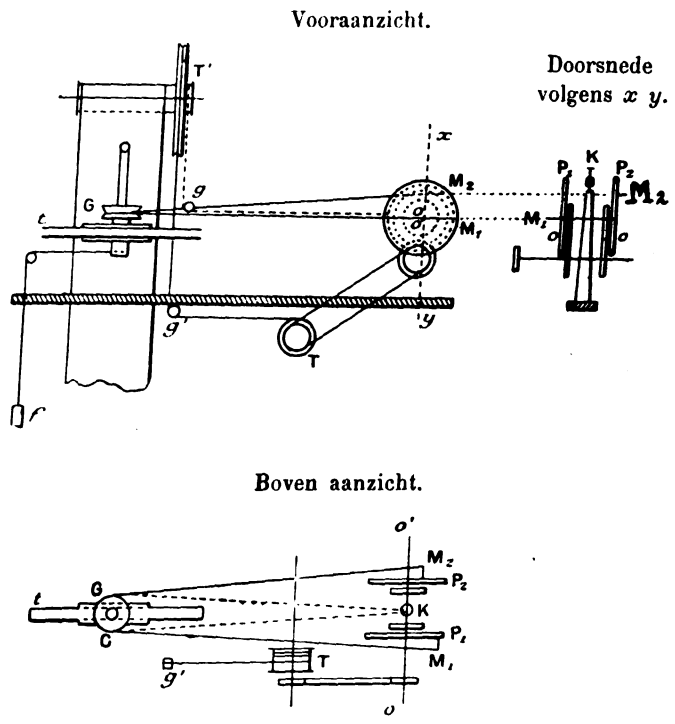


Fig. 8.

Het opteekenen van enkelvoudige trillingen. Wanneer de

schrijfstift een eenparige-, en de papierstrook een op en neergaande beweging, dan wel omgekeerd de papierstrook een eenparige en de schrijfstift een op en neergaande beweging verkrijgen, ontstaat — zooals bekend is — een grafische voorstelling van een enkelvoudig trillende beweging.

De verkregen lijn is dan een sinusoïde, voorgesteld door

$$y = a \sin \omega t.$$

Samenstelling van twee trillingen, die gelijkgericht zijn en verschillende perioden, amplituden en phasen hebben. Fig. 8 geeft een schema van de voor dit doel bestemde onderdeelen van het toestel.

De inrichting is zoodanig, dat de schrijfstift steeds een heen- en weergaande beweging maakt, terwijl de papierstrook, hetzij een eenparige-, hetzij een heen- en weergaande beweging verkrijgt.

In deze figuur zien we twee schijven P_1 en P_2, die men met behulp van het aangebrachte windwerk, om dezelfde as kan doen draaien, met snelheden, welke geregeld kunnen worden in de verhoudingen $\frac{1}{1'}\ \frac{1}{2'}\ \frac{1}{3'}\ \frac{2}{3'}\ \frac{7}{8'}$. Aldus kan men naar behoefte de perioden der bewegingen wijzigen; dit geschiedt telkens op eenvoudige wijze door verwisseling van één der tandraderen.

De horizontale projectie van een willekeurig punt M_1 van één der draaiende schijven beschrijft een trillende beweging; door middel van een koord worden de bewegingen van M_1 overgebracht op de schrijfstift. De stiften M_1 en M_2 (fig. 8) kunnen in de schijven P_1 en P_2 op verschillende afstanden van het middelpunt bevestigd worden, daartoe zijn die schijven van de noodige gaten voorzien; alzoo kan men aan de amplitude der beweging verschillende waarden geven. Het koord wordt aan M_1 bevestigd en loopt over de schijf G terug naar het vaste punt K (zie doorsnede $x\,y$ en bovenaanzicht van fig. 8), dan wel naar M_1 of M_2; het wordt gespannen gehouden met behulp van een tegenwicht f. Het middelpunt van G valt samen met de as van de schrijfstift.

Eigenlijk zou, opdat de schrijfstift precies dezelfde beweging als de projectie van M_1 zal maken, de afstand tusschen M_1 en schrijfstift oneindig groot moeten zijn; in de practijk echter zal de gemaakte fout kunnen worden verwaarloosd, indien de afstand tusschen schrijfstift en schijf 60 cm of meer bedraagt.

De verhouding der snelheden van schrijfstift en papierstrook blijft bij een bepaalde beweging onveranderlijk, daar zij beide door één en hetzelfde windwerk worden bewogen.

Bevestigt men het koord volgens $M_1\,G\,K$ (of $M_2\,G\,K$), dan zal de amplitude op de grafiek gelijk zijn aan de helft van de amplitude van M_1 (of M_2); loopt het koord volgens $M_1\,G\,M_2$, dan zal op elk tijdstip de verplaatsing van de schrijfstift gelijk zijn aan de halve som der verplaatsingen van de projecties van M_1 en M_2.

Het phaseverschil van de beide bewegingen kan worden geregeld door M_1 en M_2 op verschillende plaatsen in de schijven P_1 en P_2 te bevestigen ($\angle\ M_1\,O\,M_2 = \Phi =$ het phaseverschil).

Zooeven werd opgemerkt, dat de fout, tengevolge van het niet evenwijdig blijven van het koord $M_1\,G$ met de x as, kan worden verwaarloosd; we zullen thans nagaan, in hoeverre dit juist is:

We kiezen als coördinaatassen de lijn waarlangs G heen en weer beweegt en de lijn over het midden van de papierstrook (fig. 9).

INVLOED VAN DEN NIET-EVENWIJDIGEN STAND VAN HET KOORD G M EN DE X AS.

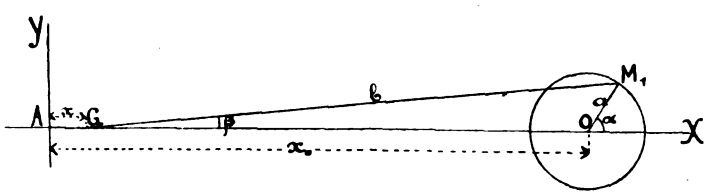


Fig. 9.

De x van G bedraagt

$$x_0 + a\cos\alpha - b\cos\beta \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

Indien $G\,M^1$ evenwijdig was aan de x as, zou

$$x = a\cos\alpha.$$

Is echter $\beta = o$, dan moet de volgende betrekking bestaan:

$$\frac{\sin\beta}{\sin\alpha} = \frac{a}{b}$$

$$\text{of } \cos\beta = \sqrt{1 - \frac{a^2}{b^2}\sin^2\alpha}$$

Voor (1) kunnen we schrijven

$$x = x_0 + a\cos\alpha - b\sqrt{1 - \frac{a^2}{b^2}\sin^2\alpha}$$

$$= a\cos\alpha + (x_0 - \sqrt{b^2 - a^2\sin^2\alpha}) \quad \ldots\ldots \quad (2)$$

Hierin is de tusschen haakjes geplaatste term gelijk aan de bedoelde onnauwkenrigheid, d.i. de aan te brengen correctie voor x.

x_0 kunnen we uitdrukken in a en b.

$x_0 = \sqrt{b^2 - a^2}$; G zal n.l. met A samenvallen als $\alpha = \frac{\pi}{2}$

De correctie bedraagt:

$$x_0 - \sqrt{b^2 - a^2\sin\alpha} = x_0 - \sqrt{b - a^2(1 - \cos^2\alpha)}$$

$$= x_0 - \sqrt{x_0^2 + a^2\cos^2\alpha}$$

Dus wordt (2):

$$x = a\cos\alpha + (x_0 - \sqrt{x_0^2 + a^2\cos^2\alpha})$$

$$= a\cos\alpha + x_0\left(1 - \sqrt{1 + \frac{a^2}{x_0^2}\cos^2\alpha}\right)$$

Deze vorm is maximum voor $\alpha = o,\ \pi,\ 2\pi$, enz.

De correctie wordt dan:

$$x_0\left(1 - \sqrt{1 + \frac{a^2}{x_0^2}}\right)$$

en is nu eveneens maximum. Bij het toestel Gueugnon is b ongeveer 60 cm.; nemen we voor $a = 3$ cm dan is

$$x_0 = \sqrt{60^2 - 3^2} = 59.92 \text{ cm en } \frac{a}{x_0} = 0.0507.$$

De correctie bedraagt $59.92\,(1 - \sqrt{1 + 0.0507^2}) = -0.078$ cm.

Deze is dus zeer gering en blijkbaar van dezelfde orde als de dikte van de geregistreerde kromme lijn; zij kan dus verwaarloosd worden.

Fig. 10, 11 en 12. SAMENSTELLING VAN TWEE GELIJKGERICHTE TRILLINGEN.

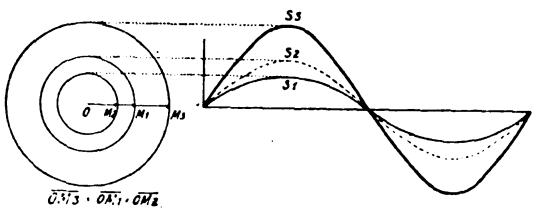


Fig. 10.

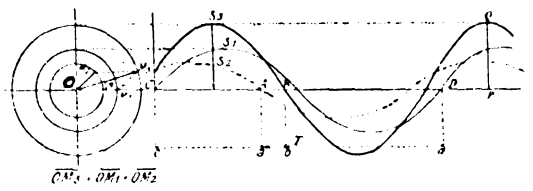


Fig. 11.

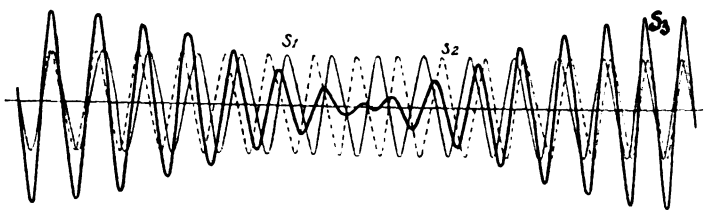


Fig. 12.

De grafiek van fig. 10 verkrijgt men als volgt: eerst wordt de sinusoïde S_1 getrokken (koord volgens $M_1\,G\,K$), daarna de sinuslijn S_2 (koord volgens $M_2\,G\,K$) en eindelijk de resulteerende sinuslijn S_3 (koord volgens $M_1\,G\,M_2$).

Digitized by Google

De vergelijkingen der lijnen zijn:

van S_1 $y_1 = b \sin \omega t$ en $x = v t$.
„ S_2 $y_2 = a \sin \omega t$ $x = v t$.
„ S_3 $y_1 + y_2 = (a + b) \sin \omega t$ $x = v t$

hierin is $OM_1 = a$ en $OM_2 = b$.

Het apparaat stelt ons nu in staat, *proefondervindelijk* aan te toonen, dat de som der amplituden van S_1 en S_2 gelijk is aan de amplitude van S_3.

Fig. 11 stelt de grafiek voor, welke verkregen is door samenstelling van twee trillende bewegingen met gelijke periode en een phaseverschil van $\frac{\pi}{4} = 45°$; links van de grafiek zijn de twee vectoren OM_1 en OM_2 geteekend, welke een hoek van 45° met elkaar maken. Het verkregen diagram stelt ons in staat te controleeren of de resulteerende amplitude PQ gelijk is aan de diagonaal OM_3 van het parallelogram op OM_1 en OM_2.

De vergelijkingen van S_3 zijn:

$$y_1 + y_2 = a \sin(\omega t + \phi) + b \sin \omega t$$
$$x = vt.$$

Fig. 12 geeft een golflijn te zien, ontstaan door samenvoeging van twee trillingen, waarvan de perioden zich verhouden als $\frac{15}{16}$ en waarvan het phaseverschil = 0.

$$y_1 + y_2 = a \sin(15 \omega t) + b \sin(16 \omega t)$$
$$x = v t.$$

Zooals uit den vorm van S_1 en S_2 blijkt, zijn de amplituden a en b aan elkaar gelijk genomen. De golflijn S_3 kan nu worden benut om het verschijnsel van de zwevingen te verduidelijken.

Uit het bovenstaande blijkt voorts, dat het apparaat-Gueugnon zeer geschikt is om — voor de gevallen, welke in toepassing kunnen worden gebracht — *proefondervindelijk* de juistheid aan te toonen van de bekende stelling van Fourier; door samenstelling van eenige geschikt gekozen sinusoïdes kan elke trillingsvorm, van hoe ingewikkelden vorm ook, worden verkregen.

Samenstelling van twee in onderling loodrechte richtingen trillende bewegingen, waarvan de perioden, phasen en amplituden verschillend zijn. (*Figuren van* Lissajous). Hierbij wordt de schrijfstift heen en weer bewogen met behulp van de voorste schijf P_1 (fig. 8) met koord volgens $M_1 G M_1$, terwijl de papierstrook thans *op en neer* bewogen wordt door de achterste schijf. Hiertoe is een koord met het eene uiteinde aan de stift M_2 bevestigd, vervolgens loopt het over de schijven g en T_1 — zie fig. 8 —, terwijl het strak gehouden wordt door een aan het andere uiteinde bevestigd tegenwicht. Men kan nu de phasen en amplituden naar behoefte wijzigen door de stiften M_1 en M_2 te verplaatsen, terwijl de perioden in de gewenschte verhouding worden gebracht door de hoeksnelheid van P_1 en P_2 te veranderen op de hiervoren reeds aangeduide wijze.

Fig. 13 toont ons een grafiek, verkregen door de samenstelling van twee trillingen van gelijke periode, met respectievelijk een phaseverschil van 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270° en 315° (zie de in de figuur geschreven phasen). De beweging van de schrijfstift is geschied volgens de vergelijking $x = a \sin(\omega t + \phi)$ en die van de papierstrook volgens $y = b \sin \omega t$.

Wegens gebrek aan plaatsruimte kunnen hier geen verdere voorbeelden worden gegeven van soortgelijke, doch met verschillende perioden der trillingen verkregen lijnen.

Toepassingen met poolcoördinaten. In plaats van een papierstrook gebruikt men nu een schijfvormig bord P (fig. 14), dat draaibaar is om een as O^1 en waarop een cirkelvormig stuk papier is bevestigd. Het bord is aan zijn achterzijde voorzien van een schijf (is gestippeld aangeduid), welke gedraaid wordt met behulp van een stel raderen Q, dat aan den arm van het toestel is bevestigd.

Men verbindt de stift M door een koord aan de schrijfstift N; de cirkelvormige beweging van M wordt dus omgezet in een rechtlijnige beweging volgens $A^1 B^1$, gaande door de pool O^1, waarbij de afstand tot de pool = $R \sin \alpha$.

De schrijfstift N kan bewogen worden zoowel door één stift M_1, als door twee stiften M_1 en M_2 tegelijk (zie fig. 8); de verschillende amplituden en phasen verkrijgt men op dezelfde wijze als aangeduid bij de verklaring van fig. 8. Wordt nu b.v. het papier gedraaid met behulp van de achterste stift M_2, dan volgt het een sinusoïdale cirkelvormige beweging.

Nemen we aan, dat bij het begin der beweging de voorste stift zich bevindt in M, de schrijfstift in N op een afstand d van de pool O^1, terwijl het papier vervolgens draait over een hoek α, de voorste stift M_1 draait over een hoek $n\alpha$ en de achterste stift M_2 over een hoek $n\alpha$ of $n^1\alpha$, dan worden de poolcoördinaten:

$$\rho = R \sin n\alpha \pm d \qquad \phi = \alpha \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

of, indien M_1 en M_2 zich met verschillende amplituden en phasen bewegen:

$$\rho = \frac{R}{2} \sin n\alpha + \frac{R^1}{2} \sin n^1 \alpha \pm d \qquad \phi = \alpha \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

$\rho = R \sin n\alpha \pm d$, met sinusoïdale cirkelvormige beweging van het papier, waarbij $\phi = n\alpha$ of $n'\alpha$ . . . . . (3)

Ten einde het meten der voerstralen te vergemakkelijken, zijn te voren op het papier vijf concentrische cirkels geteekend met een straal van 1, 2, 3, 4 en 5 cm.

Fig. 15 stelt de met het toestel verkregen lijnen voor, waarvan de poolvergelijkingen zijn:

1. $\rho = 20$ mm. $\sin \alpha + 0$ $\phi = \alpha$
2. $\rho = 20$ „ $\sin \alpha + 10$ mm. „
3. $\rho = 20$ „ $\sin \alpha + 20$ „ „
4. $\rho = 20$ „ $\sin \alpha + 30$ „ „

Van fig. 16 is de poolvergelijking:

$$\rho = \frac{20 \text{ mm.}}{2} \sin 2\alpha + \frac{20 \text{ mm.}}{2} \sin \frac{4}{3}\alpha + 20 \text{ mm.} \qquad \phi = \alpha$$

Van fig. 17:

$$\rho = \frac{20 \text{ mm.}}{2} \sin 9(\alpha + \pi) + \frac{20 \text{ mm.}}{2} \sin 3\alpha + 20 \text{ mm.} \qquad \phi = \alpha$$

Samenstelling van twee loodrecht op elkander gerichte trillingen.

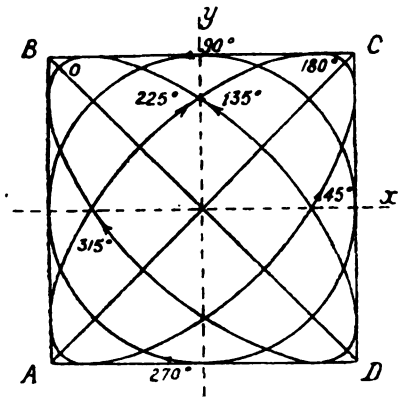


Fig. 13.

Schema van het toestel, ingericht voor het gebruik van pool coördinaten.

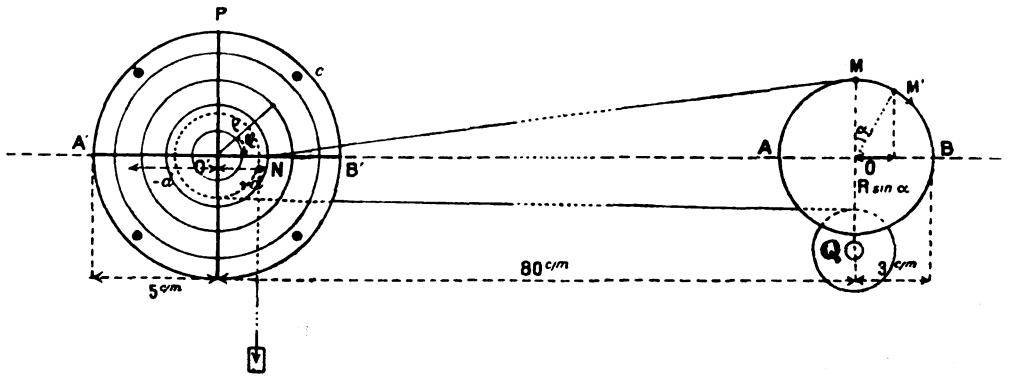


Fig. 14.

Digitized by Google

Van fig. 18:
$\rho = 30$ mm. $sin\ \alpha + 0$ met sinusoïdale cirkelvormige beweging in $sin\ \frac{2}{3}\ \alpha$.

In bovenstaande regelen werden slechts enkele van de vele toepassingen beschreven; daaruit zal wel voldoende duidelijk zijn gebleken, van welk een groot belang het toestel, zoowel

LIJNEN, VERKREGEN BIJ GEBRUIK VAN POOL COÖRDINATEN.

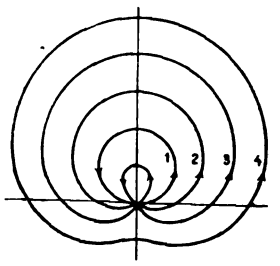


Fig. 15.

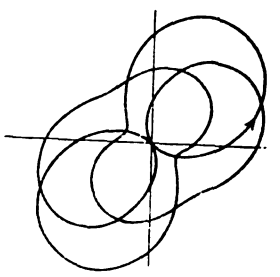


Fig. 16.

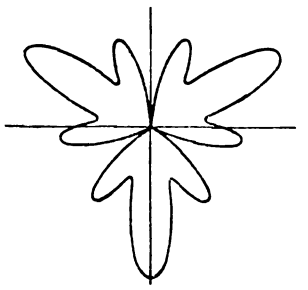


Fig. 17.

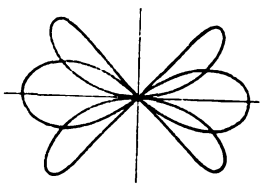


Fig. 18.

bij het middelbaar- als bij het hooger onderwijs, kan zijn.

Bij de studie van eenige gewichtige gedeelten van de natuurkunde en de mechanica toch zal het voor den leerling ongetwijfeld van veel nut zijn, indien hij in de gelegenheid wordt gesteld te experimenteeren met het apparaat Gueugnon, dat niet alleen een eenvoudig uitvoerbare, aanschouwelijke analyse van samengestelde bewegingen mogelijk maakt, doch bovendien een nauwkeurig en gemakkelijk te ontcijferen verslag der proeven levert in den vorm van een grafiek (3).

(3) Het toestel is verkrijgbaar bij den instrumenthandel H. MORIN 11 Rue Dulong, te Parijs.
Verdere beschrijvingen kan men vinden in:
Bulletin de l'enseignement technique Maart 1918 en April 1919.
Bulletin de l'Union des physiciens Maart 1919 en Maart 1920.
La Nature 8 Mei 1920.

DE AARDBEVING IN JAPAN VAN 1923.

Het is een goed denkbeeld geweest van ir. L. J. C. VAN ES om een voordracht te houden over de oorzaken van de aardbeving in Japan van 1923, welke geweldige natuurramp over de geheele beschaafde wereld een diepen indruk heeft gemaakt. Hij heeft dit gedaan voor een belangstellend gehoor van de Kon. Natuurkundige Vereeniging en hierbij wel zóóveel technische bijzonderheden ter sprake gebracht, dat het de moeite waard wordt geacht, deze in een kort verslag voor de lezers van *De Ingenieur* saam te vatten.

Spreker begon met er op te wijzen, dat aardbevingen worden onderscheiden in: tektonische-, vulkanische- en instortings- of inzinkingsbevingen, waarvan de eerste de meest voorkomende en voornaamste zijn. En hij gaf daarbij aan, dat bedoelde bevingen mogelijk te voorspellen zijn aan de hand van het feit, dat zich plaatselijk rijzingen en dalingen van de aardkorst voordoen, en (of) dat plotselinge veranderingen in den electrischen spanningstoestand van den aardbodem optreden — dit laatste slechts eenige uren vóór de beving.

Aangenomen kan worden, dat de zwaarste aardbevingen zich doen gevoelen binnen dàt deel van het door eenig storingsvlak ingenomen gebied, waar trekspanningen optreden. Daar ter plaatse toch scheurt de aardkorst met de overschrijding der elasticiteitsgrens van de aardlagen, open. Waar drukspanningen heerschen, plooit de aardkorst zich in dat geval, zonder dat daarna ontstaande scheuren open gaan.

De onderwerpelijke aardbeving moet zijn bevorderd door een cycloon, welke zich met groote snelheid in noordelijke richting over het storingsgebied heeft verplaatst en zoo als aangroeiende mobiele belasting is te beschouwen geweest, die juist op het oogenblik der catastrophe (12 uur 's middags) haar maximum waarde had bereikt.

Het epicentrum dezer beving lag onder de Sagami-baai, waarvan de kust tusschen 1703 en 1923 reeds een langzame daling had ondergaan. Een deel van het kustland, n.l. in het Noorden en Noordoosten, is in 1923 herrezen om kort daarop echter met de bekende naschokken weder in te zinken.

De betrokken storingslijn is een zeer belangrijke. Ze verdeelt Japan in twee deelen, waarvan het noordelijke onder den invloed der jonge optredende krachten neigt, zich t. o. v. het zuidelijke zuidwaarts te verplaatsen, en loopt in zuidelijke richting door over de Marianen tot Halmaheira en Ternate in Ned. Oost-Indië toe, oude bergbogen loodrecht snijdend.

Het betrokken storingsvlak, het Matsumoto—Kofu-storingsvlak, is hellend en, te oordeelen naar een S-vormigen dagzoom, onregelmatig gebogen, zoodat op bepaalde plaatsen belangrijke trekspanningen in de aardlagen moeten optreden. De Sagami-baai is één dier plaatsen, een andere is de Shinanogawa-vallei, waar tusschen 1886 en 1899 een vijftal aardbevingen is gevoeld, welke onder meer een versnelde daling van de kusten der eerstgenoemde baai tengevolge heeft gehad.

Het groote aantal nabevingen, dat zich heeft voorgedaan, is waarschijnlijk eensdeels het gevolg van door trekspanningen in het leven geroepen breuk en anderdeels het gevolg van instortingen onder de werking der zwaartekracht. De eigenaardige vorm, dien de z.g. frequentie-curven der waargenomen naschokken vertoonen, laat zich, zulks aannemende, verklaren uit de omstandigheid, dat het aantal tektonische nabevingen (n) anders met den tijd (t) verandert dan het aantal instortings-nabevingen — het eerste staat in verhouding tot den tijd volgens de wet van Omori ($n \times t$ = constant) en het tweede is een kwadratische functie van den tijd.

De onregelmatigheden, welke voorkomen in de isochronen der aardbeving van 1 September 1923, kunnen toegeschreven worden aan vertragingen van de beweging der schokken, waaraan het losse materiaal in de nabijheid der Matsumoto—Kofu-storing is onderhevig geweest.

Bandoeng. Prof. ir. H. VAN BREEN.

VERSLAG VAN HET 10e SPOORWEGCONGRES TE LONDEN 22 JUNI 1925

DOOR

ir. W. H. VAN SCHOUWENBURG, ir. H. P. MAAS GEESTERANUS, T. M. F. C. JORISSEN, ir. D. VERHOOP en ir. J. G. RAVENEK.

V.

(*Vervolg van blz.* 1027.)

Vraag 10. Achturige arbeidsdag.

Uitgebrachte rapporten:

(50) No. 1 van L. VELANI, voor Zwitserland, Italië, Spanje en Portugal.

(51) No. 2 van E. SOULEZ, voor alle landen, behalve Amerika, Engeland en de bovengenoemde.

(52) No. 3 van W. CLOWER, voor Amerika en Engeland.

Verder een overzicht van de resultaten van den achturigen arbeidsdag in Amerika, uitgebracht door den Sectie-voorzitter J. H. PARMELEE, tijdens de zitting op het congres.

Bij den vrede van Versailles werd o. a. bepaald, dat het noodzakelijk was de arbeidsvoorwaarden te verbeteren, b.v. wat betreft de regeling van de werkuren, de vaststelling van een

(50) Bulletin April 1925 blz. 1405.
(51) » Mei » » 2097.
(52) » » » » 2145.

Digitized by Google

maximum arbeidsdag en arbeidsweek. Hiertoe werd ingesteld een permanente organisatie, bestaande uit een „Conférence générale du travail" en een internationaal bureau van den arbeid. Art. 427 van het Vredesverdrag beval op een bijzondere en dringende wijze aan: de invoering van den achturigen arbeidsdag of de week van 48 uren, daar waar deze nog geen toepassing vond, en de invoering van een wekelijksche rust van minstens 24 uur, die steeds, wanneer dat mogelijk was, op Zondag moest vallen.

De conventie van Washington in 1919 aanvaardt den achturigen arbeidsdag of de 48-urige arbeidsweek (behoudens eenige bepalingen). Er wordt echter speciaal op gewezen, dat hier gesproken wordt van 8 uur werk, niet van 8 uur aanwezigheid. Griekenland, Roemenië en Tsjecho-Slowakije hebben de besluiten dezer conventie slechts geratificeerd.

De conventie van Genève in 1922 hield zich bezig met den wekelijkschen rustdag en bepaalde, dat ieder — werkzaam in industrieele ondernemingen — per 7 dagen één rustdag van minstens 24 uur zou genieten. Deze conventie werd geratificeerd door Roemenië en Tsjecho-Slowakije.

Intusschen hebben deze conventies niet nagelaten invloed op de arbeidsvoorwaarden in de andere landen uit te oefenen. Practisch overal is de „gemiddeld" achturige arbeidsdag ingevoerd resp. beproefd en welke gevolgen deze toepassing — verkregen onder invloed van de internationale arbeidersbeweging — heeft gehad op de spoorwegen, moge uit de volgende voorbeelden blijken:

Bulletin.		Landen en	Gevolgen van de toepassing.
Maand	Blz.	Maatschijen.	
April 1825	1426	Italië	Aantal personen per 1000 Tr. km. Voor den oorlog . . . . . 1.25 Na invoering 8 uren dag . . . 2.24 Na wijziging in 8-uren *werk*dag 1 54 Toename ten opzichte van 1914 23 pCt.
»		Spanje	Toename aan personeel ca. 25—30 »
»		Portugal	» » » » 100 »
Mei	2103	België	» » » » 40 »
1925	2104	Prince Henry Spoorweg Mij	» » » » 30—33 »
»		Nederland	» » » » 6015 (53) later verminderd door invoering van de regeling van 9 Maart 1922.
	2107	Frankrijk	Toename t/o 1913 ca. 110.000 man =
	2108		ca. 31 pCt.
	2146	Tsjecho Slow.	Toename ca. 17 pCt.
		Enkele kolon. Britsche Spoorwegen	Financieele gevolgen zoo schadelijk, dat men verplicht was weer langere werktijden in te voeren.
	2150	Zuid-Afrika	De invoering van den 8-uren dag was zoo rampspoedig, dat men tot de vorige regeling is teruggekeerd.
Journal (54) No. 3.		Amerika	Toename aan personeel ca. 7 pCt.

(53) D. i. ongeveer 14 pCt. van het op ulto. 1919 aanwezige personeel.
(54) Journal quotidien de la 10e session du Congres International des Chemins de Fer

De financieele gevolgen spreken gewoonlijk nog sterker, daar tengevolge van de duurte de salarissen reeds beduidend gestegen waren. Voor Amerika b.v. bedraagt de toename aan salarissen ongeveer 100 millioen dollar per jaar.

De invoering van den 8-uren dag heeft vrijwel overal aanzienlijke uitbreiding van personeel tengevolge gehad en is dus gepaard gegaan met groote financieele offers. In de practijk is men er toe gekomen de bepalingen eenigszins elastischer toe te passen, waardoor het mogelijk bleek het rendement van de werkkrachten te verhoogen en daardoor de gevolgen financieel minder ernstig te doen zijn. De verslagen geven een overzicht van de in de verschillende landen geldende bepalingen omtrent de werktijden voor verschillende groepen personeel, omtrent de rusttijden, de overwerktijden, de tijden dat personeel in dienst is zonder te werken, enz.

De discussies in de vergadering liepen over de toepassing in de verschillende landen. Het kostte veel moeite, vóórdat men het over een eind-conclusie eens kon worden, die ten slotte na stemming in vertaling als volgt luidt:

1°. De 4de sectie is van meening — na de uiteenzettingen van de vertegenwoordigers der verschillende landen te hebben gehoord — dat een strikte toepassing van den 8-uren dag in het spoorbedrijf niet mogelijk is, met het oog op de verschillende toestanden en plaatselijke belangen, maar dat ieder geval afzonderlijk moet worden onderzocht, rekening houdend met de bijzondere omstandigheden en het bepaalde karakter van de te verrichten werkzaamheden.

2°. Zij vestigt in het bijzonder de aandacht op de noodzaak:

a. om niet de aanwezigheid te verwarren met den werkelijken arbeid, waarbij er zorg voor te dragen is, de geheele dagtaak binnen redelijke grenzen te houden;

b. om, al naarmate de speciale omstandigheden in ieder land het toelaten, over een voldoend lange periode de noodige compensaties te verdeelen, teneinde te komen tot een gemiddelde van 8 uur per dag met een beperkt aantal overuren.

Vraag 11. Statistiek.

Uitgebrachte rapporten:

(55) No. 1 van A. E. Kirkus, betreffende alle landen, behalve Amerika.
(56) No. 2 van J. T. Loree, over Amerika.
(57) Eindrapport van A. E. Kirkus.

Het eerste rapport geeft een beschouwend overzicht van den toestand van de spoorwegstatistiek in verschillende landen. In Engeland stelde de Railway Act van 1921 nieuwe regels vast betreffende de statistieken, nadat daaromtrent door het Ministerie nauwkeurig overleg was gepleegd met de betrokken spoorwegautoriteiten. Meerdere eenheid in de statistieken is daarvan het gevolg, waardoor zij van meer beteekenis worden.

Ook in Engelsch-Indië is door een rapport van Scott en Budden in 1923 de kwestie van de statistieken grondig behandeld. Aansluiting is gezocht met de in Engeland zelf geldende bepalingen betreffende de spoorwegstatistieken.

In de overige behandelde landen (22) waren eveneens statistieken samengesteld, maar er bestaat onderling geen eenheid in den opzet of behandeling daarvan. Ook omtrent de grondeenheden van de statistieken bestaat nog geen overeenstemming (Engelsche long-ton, short-ton, de metrieke ton, mijl, km, enz.). In de meeste landen blijkt men er nog niet in geslaagd de kosten per ton/km of per reiz./km te berekenen, ofschoon dit van het meeste belang is ter beoordeeling van de bedrijfsresultaten. Dit komt, omdat het zoo moeilijk blijkt een juiste scheiding te maken tusschen de uitgaven ten laste van het goederenvervoer en die ten laste van het personenvervoer. Die verdeeling geschiedt door de verschillende landen ook op geheel verschillende en vaak willekeurige wijze.

De rapporteur komt tot het besluit, dat over het algemeen weinig verschil bestaat in (hetgeen hij noemt) de fundamenteele statistieken. De verschillen treden echter op in de afgeleide resp. samengestelde statistieken, waardoor de waarde daarvan — ter onderlinge vergelijking — geschaad wordt. Hij vestigt de aandacht op het nut van rekenmachines, waardoor de statistieken aan betrouwbaarheid hebben gewonnen, terwijl het personeel kan worden verminderd.

Het tweede rapport, van Loree, handelend over Amerika, onderscheidt statistieken op economische of op historische basis. De eerstbedoelde worden behandeld. Alle statistieken zijn er in Amerika eveneens op gericht de kosten per reiz./km of ton/km kenbaar te maken. Men gaat daarmede zeer ver en onderscheidt statistieken van den Dienst van *Weg en Werken*; van *Tractie*, waarbij b.v. van iedere locomotief dagelijks wordt vermeld de tijd in uren en minuten, die noodig is geweest voor alle verschillende werkzaamheden (vervoer van den trein, rijden naar de loods, schoonmaken vuur, kleine herstellingen, wachten, voor den trein rijden, enz.); van het *Materieel*, van de brandstoffen, magazijndienst; van het *Vervoer*, van de exploitatie, seindienst, van het personeel, van de veiligheid en van de reclames en schadevergoedingen.

Men kan zeggen, dat feitelijk alle details van de constructie, het onderhoud en de exploitatie in bovenbedoelde statistieken in cijfervorm gegeven zijn. De moeilijkheid is nu voor de verschillende doeleinden dit materiaal te combineeren en te schiften.

(55) Bulletin Jan. 1925 blz. 159.
(56) » Mei » » 2161.
(57) » Juni » » 2385.

Digitized by Google

De discussie van de vergadering leidde tot de vaststelling der volgende conclusies:

1°. Goed opgestelde statistieken van de exploitatie zijn van het grootste gewicht om het rendement van de spoorwegen te verbeteren, terwijl een economische exploitatie wordt verzekerd.

2°. Het doel moet zijn het rendement van de verschillende diensten te doen stijgen, teneinde de transportkosten te kunnen verminderen.

3°. Het samenstellen van statistieken mag de exploitatiekosten niet in overdreven mate belasten.

4°. Het is wenschelijk de pogingen, om meer eenheid te brengen in de verschillende statistieken, voort te zetten.

5°. Aanname van dezelfde grondeenheden is gewenscht.

Vraag 12. Gemeenschappelijk gebruik van de stations en lijnen.

Uitgebrachte rapporten:

(58) No. 1 van C. Collot en M. Bruneau, voor Frankrijk.
(59) No. 2 van V. U. Lamalle, voor alle landen, behalve Frankrijk, Amerika, Engeland, China en Japan.
(60) No. 3 van R. Cope, voor Amerika en Engeland.
(61) No. 4 van J. Murai, voor China en Japan.
(62) Eindrapport van R. Cope.

Algemeen wordt het beginsel aanvaard, dat bij gemeenschappelijk gebruik de kosten worden verdeeld evenredig aan het nut, dat de betrokkenen van het gebruik hebben. De basis voor de verdeeling der kosten is echter zeer verschillend.

Gemeenschappelijke stations. De kosten worden gewoonlijk verdeeld op een der volgende wijzen:

1°. naar het aantal treinen, dat van het gemeenschappelijke station gebruik maakt;
2°. naar het aantal locomotieven en voertuigen van de treinen;
3°. naar de inkomsten uit de kaartjesverkoop;
4°. naar het aantal verkochte kaartjes;
5°. naar een combinatie der vorige punten;
6°. naar het gewicht der goederen.

Gemeenschappelijke lijnen. De kostenverdeeling geschiedt veelal half om half. In geval van een lijn in eigendom, die door een andere maatschappij wordt medegebruikt, wordt vaak een vergoeding betaald in den vorm van een vast bedrag per km of wel worden de kosten verdeeld evenredig aan het aantal door de voertuigen en locomotieven afgelegde km.

Gemeenschappelijk aansluitingspunt. De exploitatiekosten van een gemeenschappelijk aansluitingspunt worden als regel geheel gedragen door de nieuwaangesloten maatschappij. Sluit de nieuwe maatschappij aan op een bestaand verdeelpunt, dan worden de kosten verdeeld in verhouding van het aantal handels noodig voor de bediening van ieder der spoorlijnen.

Lijnen geëxploiteerd door een afzonderlijk lichaam. Te onderscheiden zijn:

1°. Lijnen aangelegd door één maatschappij en gemeenschappelijk verpacht aan en geëxploiteerd door een of meer andere. In dit geval exploiteert de huurster de lijn geheel als een deel van haar eigen net. Alle inkomsten vallen haar ten deel en alle uitgaven voor exploitatie en onderhoud worden door haar gedaan, terwijl zij de eigenaresse garandeert de rente van de obligaties en het dividend op de aandeelen.

2°. Lijngedeelten van een maatschappij, geëxploiteerd door een huurster, waarbij het vervoer over het lijngedeelte niet voldoende is om een loonende exploitatie door beide maatschappijen te verzekeren en daarom overeengekomen is, dat de treinen van de huurster het geheele vervoer zullen bedienen. In dat geval ontvangt de eigenaresse alle inkomsten en staat aan de huurster een vaste vergoeding af voor de bediening van het vervoer; deze vergoeding is berekend naar een vast bedrag per reiziger of per ton of wel naar een percentage van de inkomsten.

Bureaux. De kosten van gemeenschappelijke bureaux worden gewoonlijk verdeeld naar verhouding van het werk voor iedere maatschappij verricht, b.v. naar het aantal verkochte biljetten, bestelgoederen, pakketten of vrachtgoederen voor iedere maatschappij.

Ongevallen. De kosten daaruit ontstaan zijn gewoonlijk bij afzonderlijke overeenkomst geregeld. Eenheid daarin bestaat niet, ofschoon gewoonlijk het volgende bepaald wordt:

a. Voor het personeel: De schadevergoeding wordt eerst betaald door die maatschappij, waartoe het betrokken personeel behoorde en vervolgens verdeeld op dezelfde wijze als geschiedt met de salarissen ten tijde van het ongeval.

b. Voor de reizigers: De maatschappij, die de inkomsten van den biljettenverkoop heeft genoten, wordt verantwoordelijk geacht, onafhankelijk tot welke maatschappij de mogelijk schuldige beambte behoorde.

c. Materieele schade wordt gedragen door de maatschappij, of verdeeld over de maatschappijen, waarvan het personeel of materieel het ongeval veroorzaakt heeft.

Brand. Er komen gevallen voor, dat iedere maatschappij zijn eigendom of aandeel in het gemeenschappelijk bezit verzekert, maar indien het gemeenschappelijk bezit afzonderlijk is verzekerd, is de assurantie begrepen in de gezamenlijk te dragen uitgaven.

Het onderwerp werd behandeld in een gemeenschappelijke vergadering van secties 3 en 4 (exploitatie en algemeen onderhoud), die na eenige discussies zich geheel konden vereenigen met de volgende conclusies:

Van ieder gemeenschappelijk gebruikt stelsel behooren de uitgaven evenredig verdeeld te worden. De verschillende plaatselijke omstandigheden laten echter niet toe eenheid te brengen in de wijze van verdeelen dier uitgaven. Het is bijgevolg dus niet mogelijk te zeggen, dat de eene wijze van verdeelen voordeelen biedt boven de andere.

Behalve in bijzondere gevallen, waar men tot overeenstemming is gekomen omtrent het betalen van vaste jaarlijksche bedragen, verkiest men het voor ieder geleverd werk te bepalen. Daar deze bepaling niet voldoende nauwkeurig geschiedt naar het aantal reizigers of tonnen goederen, brengt men vaak het aantal treinen, assen of andere elementen in rekening.

Het is soms mogelijk zich er toe te beperken de grootheden, die de basis voor de verdeeling vormen, gedurende een zekere periode te noteeren en uit het verkregen resultaat een vaste verhouding voor de kostenverdeeling af te leiden. Al naar omstandigheden moet dit onderzoek herhaald worden.

Vraag 13. Bouw van vereenvoudigde spoor- en tramwegen.

Uitgebrachte rapporten:

(63) No. 1 van H. Marriott, voor Amerika, Engeland en Koloniën.
(64) No. 2 van L. Bonneau, voor alle landen, behalve China en Japan (65).
(66) Eindrapport van H. Marriott.

Rapport No. 1. Aangezien nog steeds geen als juist erkende definitie van de onderwerpelijke spoorwegen bestaat, beperkt de rapporteur zich in hoofdzaak tot het geven van een overzicht van de gegevens, welke hem door de spoorwegen, die zelf meenden tot die spoorwegen te behooren, zijn toegezonden.

Aan dit overzicht moge hier het volgende worden ontleend:

In Engeland hebben de vereenvoudigde spoor- en tramwegen een lengte van ongeveer 2400 km. Hun spoorwijdten zijn 14 in aantal en variëeren van 0.38 tot 1.435 m. Het spoor van 0.915 m heeft een lengte van 1027 km.

In Amerika en Canada is het begrip vereenvoudigde spoor- en tramwegen vrijwel onbekend. Evenzoo in Australië en in Britsch Malaya.

Britsch-Indië heeft 4800 km spoor van 0.76 m en 24.000 km van 1 m. De spoorwegen van 1 m spoorwijdte dragen overigens echter het karakter van Europeesche hoofdspoorwegen. Verder zijn er 160 km secundaire spoorwegen met een spoorwijdte van 0.76 m, terwijl ook spoorwijdten van 1.676 m, 1.435 m en 1 m voorkomen, doch men is van meening, dat de spoorwijdte van 0.76 m de grootste voordeelen oplevert.

Jamaica telt 320 km normaal spoor, doch achteraf is ge-

(58) Bulletin Nov. 1925 blz. 985.
(59) » Jan. » » 223.
(60) » Febr. » » 457.
(61) » » » » 467.
(62) » Juni » » 2393.

(63) Bulletin Oct. 1924 blz. 827.
(64) » » » » 855.
(65) Tsang Ou, rapporteur voor China en Japan, heeft geen rapport ingezonden.
(66) Bulletin Juni 1924 blz. 2397.

Digitized by Google

bleken dat een spoorwijdte van 1 m voor dit bergachtig eiland beter geweest zou zijn.

Zuid-Afrika had in 1923 1827 km smalspoor (1.067 m), waarvan 730 km in Zuid-West Afrika. Deze spoorwegen hebben, evenals andere smalspoorwegen in Indië, het karakter van normaalspoorwegen, welke omstandigheid doet zien, dat de spoorwijdte geen typeerend kenmerk der vereenvoudigde spoor- en tramwegen is.

In Engeland bestaat weinig animo voor het tot stand brengen van vereenvoudigde spoor- en tramwegen, hoewel de Regeering financieelen steun beschikbaar stelt. De oorzaken daarvan worden aangegeven onder aanhaling van gedeelten uit het verslag, uitgebracht door een in 1920 door den Verkeersminister benoemde commissie van onderzoek omtrent de vraag, welk standpunt is in te nemen ten opzichte van de exploitatie en de constructie van vereenvoudigde spoor- en tramwegen in het Vereenigd Koninkrijk, met inachtneming van de mogelijkheid van mechanisch verkeer over de gewone wegen als andere oplossing. Het verslag dier commissie werd 26 Juli 1921 gepubliceerd.

In Engeland hebben de bouwkosten voor vereenvoudigde spoor- en tramwegen slechts weinig minder bedragen dan voor de normaalspoorwegen en wel:

in weinig geaccidenteerd terrein: normaal spoorlijnen, geschikt voor zware locomotieven £ 6367, lijnen van 0.686 m, geschikt voor lichte locomotieven £ 4910, lijnen van 0.915 m, in hoofdzaak gelegd op publieke wegen £ 3333;

en lijnen in geaccidenteerd terrein: £ 12.000 per mijl.

In verband hiermede en met de geringe opbrengst dier spoorwegen wordt de noodzakelijkheid betoogd van minder duren aanleg en exploitatie en meerderen financieelen steun van het Rijk. Eerst dan zal het particulier kapitaal toetreden en zullen afgelegen streken tot ontwikkeling gebracht kunnen worden. Verwezen wordt naar België, waar een weinig kostbaar net van vereenvoudigde spoorwegen (spoorwijdte 1 m, bouwkosten 65.000 francs per km, Vignola-rails van 18.5 kg per m) tot stand gebracht is, terwijl waar noodig een of twee spoorstaven zijn bijgelegd, om met smalspoorlocomotieven normaalspoorwagens te kunnen vervoeren.

Voor tot ontwikkeling te brengen landen acht de rapporteur lijnen met een spoorwijdte van 0.76 m aanbevelenswaard. De bouwkosten dier lijnen kunnen klein zijn en de kosten van overladen kunnen grootendeels ontgaan worden door gebruik te maken van rolwagens, afneembare wagenbakken, enz. Het smalle spoor stelt in staat bogen met kleine straal toe te passen en de lijn te brengen langs de plaatsen, waar zij nuttig is. Is de streek eenmaal tot ontwikkeling gekomen en heeft zij behoefte aan een spoorweg van grooter capaciteit, dan kan men de bestaande lijn ombouwen.

In Engeland bevatten de concessies der vereenvoudigde spoor- en tramwegen voorwaarden omtrent afsluiting van den spoorweg, spoorstaafgewicht, asdruk en snelheid, die naar het oordeel der bovengenoemde commissie minder drukkend gemaakt konden worden, indien de spoorwegen i. q. werden ingedeeld naar maximum snelheden. Men zou twee groepen kunnen vaststellen, met maximum snelheden van 40.2, resp. 24.1 km per uur.

Na den oorlog hebben de vereenvoudigde spoor- en tramwegen veel te lijden onder de concurrentie van de mechanische vervoermiddelen op de gewone wegen. Bovendien heeft men die spoorwegen genoopt in meerdere mate bij te dragen in het wegenonderhoud, dat tengevolge van het mechanisch verkeer daarover in hooge mate is toegenomen, hetgeen onbillijk is. Dit verkeer voorziet echter in bestaande behoeften, en in sommige gevallen kan het om economische redenen te verkiezen zijn boven dat per rail. De commissie is van meening dat de Regeering met die omstandigheid bij de bepaling van haar standpunt t. o. van vereenvoudigde spoor- en tramwegen rekening dient te houden en dat zij ten aanzien van nieuwe lijnen te overwegen heeft, of deze wegens besparing van exploitatiekosten aan bestaande netten zijn toe te voegen.

De rapporteur behandelt voorts het onderwerp voedingslijnen met licht- en smalspoor van hoofdspoorwegen en noemt als voorbeeld van geslaagden opzet de in Argentinië door de „Buenos-Ayres Great Southern"-spoorweg-maatschappij in de laatste 4 jaren tot stand gebrachte lijnen in landbouwdistricten van dat land. Het vervoer der producten had vóór dien per kar of per auto plaats en was voor de verzenders weinig bevredigend wegens de hooge kosten, de geringe snelheid en de onzekerheid in tijden van regenval.

De bedoelde lijnen, die in dit opzicht groote verbetering hebben gebracht, zijn van het Décauville-type (spoorwijdte 0.61 m) met enkel spoor en om de 5 km een kruising-spoor, maximum stijging van 12.5 en 6.7 mm in de richting van- resp. naar de hoofdlijn, kleinste boogstraal 100 m.

Er zijn lijnen met licht- en met zwaar spoor (9.92 en 36.71 kg per m), waarop een maximum asbelasting wordt toegelaten van 3.5 resp. 6 ton. De lijnen met licht spoor worden geëxploiteerd met benzine-tractie, die met zwaar spoor met stoom. De maximum snelheid voor beide lijnen is 14 resp. 18 km per uur. Stations zijn er niet, wel hier en daar een loods met telefoon.

De bouwkosten der Décauville-lijnen hebben bedragen £770.- per km (£ 398.- materialen en £ 372.- werkloon). Gronden behoefden voor den aanleg niet te worden aangekocht. Deze werden gratis door de eigenaren ter beschikking gesteld. Voor de totstandbrenging waren slechts concessies van de betrokken gemeenten noodig. In 1922 leverde de exploitatie een klein verlies op, doch men verwacht niettemin goede uitkomsten in de naaste toekomst.

De rapporteur treedt verder in beschouwingen omtrent de bestaansmogelijkheden van vervoermiddelen in tot ontwikkeling te brengen streken en stelt in het licht, dat de kosten van de meest vereenvoudigde spoor- en tramwegen meestal te hoog zijn. Voor het uitoefenen van trekkracht is adhaesie noodig, de adhaestie is evenredig met het gewicht van het trekvoertuig en den wrijvingscoëfficiënt. De keuze van het spoorstaaftype wordt beheerscht door het gewicht van het trekvoertuig, dat op de rails een grooteren asdruk uitoefent dan de wagens.

Aan deze omstandigheid heeft het z.g. „Roadrail"-systeem, waarbij althans de drijfwielen van het trekvoertuig niet op maar naast de rails over den grond loopen en van gummi banden zijn voorzien, zijn ontstaan te danken. Met deze gummibanden wordt een wrijving van ongeveer 60 pCt. van den wieldruk bereikt, terwijl voor stalen wielen op stalen rails de maximum wrijving slechts 20 à 22 pCt. van den wieldruk bedraagt.

Eenige toepassingen van dit systeem, waarvan het rapport afbeeldingen bevat, worden in bijzonderheden, ook wat de bouwkosten betreft, beschreven en gevolgd door eenige bijzonderheden omtrent een ander systeem van goedkoope wegconstructie (Perry), waarbij de beide spoorbanen bestaan uit een op den grond gelegd hoekijzer. De wielen hebben geen spoorkrans, de opstaande flens van de hoekijzeren baan geleidt de wielen.

Aan het eind van zijn verslag zegt de rapporteur dat hij daarin de noodzakelijkheid heeft willen aantoonen van het toepassen van andere beginselen voor den bouw van vereenvoudigde spoorwegen, indien men de totstandkoming van zulke spoorwegen ter bevordering van de ontwikkeling van nieuwe landen wil aanmoedigen, en beveelt hij, wat Engeland aangaat, in het bijzonder aan, rekening te houden met de resultaten van het onderzoek der Ministerieele Commissie, wier verslag den 26en Juli 1921 werd gepubliceerd.

Geformuleerde conclusies kunnen aan dit rapport niet ontleend worden.

Rapport No. 2. Het was de bedoeling in dit rapport uitvoerige vergelijkende mededeelingen te doen over verschillende wijzen van bouw en exploitatie van vereenvoudigde spoor- en tramwegen in tot ontwikkeling te brengen streken. De ontvangen inlichtingen te dezer zake waren echter minder belangrijk dan gewenscht was, ook omdat een vrij groot aantal van de ondernemingen, die om inlichtingen gevraagd waren, slechts te kennen gaf, dat haar lijnen niet gerangschikt kunnen worden onder de rubriek vereenvoudigde spoor- en tramwegen in te ontwikkelen streken. Het schijnt den rapporteur daarom toe aanbeveling te verdienen, dat ten behoeve van deze spoorwegen voor een toekomstig congres een afzonderlijk vraagpunt wordt gereserveerd, afgescheiden dus van de z.g. vereenvoudigde spoor- en tramwegen.

De ontvangen antwoorden toonen in het algemeen wel aan dat van de grondslagen, waarop de spoorwegen zijn ontworpen en die als definitief waren aangenomen, later niet belangrijk behoefde te worden afgeweken. Slechts rectificaties van bogen, enz., zijn voorgekomen; een algeheele ombouw, zooals o. a. die van de transatlantische lijnen in Amerika, werd niet gesignaleerd.

De spoorwijdte van de lijnen, waaromtrent inlichtingen waren ontvangen, bedroeg 1 m en 1.067 m, het gewicht der rails 20 à 26 kg. Spoorstaven met een gewicht onder 25 kg worden echter overal vervangen door zwaardere.

Zoowel ijzeren als houten dwarsliggers worden toegepast. Beide soorten hebben hun voor- en nadeelen, afhankelijk van

Digitized by Google

de streek, waardoor de lijnen gelegd zijn. Eigenaardig is, dat in houtrijke streken toch stalen dwarsliggers zijn toegepast.

Het rollend materieel bestaat uit lichte locomotieven en wagens, met een draagvermogen van 10 ton.

Conclusies worden in het rapport niet gegeven.

De discussies in de sectie-vergaderingen over deze rapporten waren zeer levendig en verward. Geruime tijd werd besteed aan de vraag, welke spoor- en tramwegen hier behandeld moesten worden.

Een definitie van „chemins de fer économiques" ontbrak. Men trachtte er een te vinden, doch de zeer uiteenloopende meeningen waren niet tot een compromis te brengen; de zoo zeer gewenschte definitie kwam er ook thans niet. Men meende echter vrij algemeen, dat de te behandelen onderwerpen, in overeenstemming met de besluiten van het Congres te Rome, uitsluitend betrekking hebben op koloniale spoorwegen, welke geen hoofdspoorwegen zijn, ook als ze het eventueel zouden kunnen worden.

Deze meening werd wel niet door de vergadering in een besluit vastgelegd, maar bleek bij de pogingen, om voor die spoorwegen tot vaststelling van aan te bevelen standaardvormen te komen, te zijn aanvaard.

Bij de behandeling van de vraag, welke spoorwijdte ware aan te bevelen, werd van de vele sprekers door Level (Frankrijk) gepleit voor 1 m, hetgeen Teixeira (Portugal) en Van Leeuw (België) aanleiding gaf een exposé van de totstandkoming van spoorwegen met 0.60 m in de koloniën van hun landen te geven en er op te wijzen, dat de keuze dier spoorwijdte alle bevrediging had gegeven. Naar hun meening was de spoorwijdte van 1 m of 1.067 m slechts geschikt voor de koloniale hoofdspoorwegen.

Gillet (België) herinnerde er aan, dat bij de vraag omtrent spoorwijdte ook de hellingen en bogen, welke kunnen worden toegelaten, mede met het oog op eventueelen lateren ombouw der lijn, onder het oog behooren te worden gezien.

De door de vergadering aangenomen conclusie op deze punten luidt in vrije vertaling:

Het Congres constateert, dat spoorwijdten kleiner dan 1 m in verscheidene landen zijn toegepast en goede resultaten gegeven hebben, doch is van oordeel, dat er aanleiding bestaat om ten behoeve van spoorwegen, aan te leggen in te ontwikkelen landen een spoorwijdte van omstreeks 1 m aan te bevelen.

In de gevallen, waarin bijzondere omstandigheden er toe leiden een kleinere spoorwijdte aan te nemen, verdient het aanbeveling, die van 0.60 m toe te passen en dan minder scherpe bogen aan te nemen dan die, welke deze spoorwijdte zou toelaten, zulks in de mate, welke de geldmiddelen toelaten. Ten aanzien van de hellingen, verdient het aanbeveling deze te beperken tot het absolute minimum, vereenigbaar met de locale toestanden.

Enkele gedelegeerden bespraken verder de wenschelijkheid van een aanbeveling, om in bepaalde gebieden voor spoorwegen, welke op elkaar aansluiten, niet alleen een zelfde spoorwijdte te kiezen, doch ook om den spoorweg en het rollend materieel zoo te construeeren, dat de circulatie van het rollend materieel over de verschillende netten ook uit dien hoofde geen enkel bezwaar ontmoet (koppelingen, omgrenzingsen vrije ruimte profiel, raddruk, enz.). De vergadering ging hiermede accoord.

Ten aanzien van de vaststelling van maximum snelheden en van de indeeling der spoorwegen naar de toegelaten maximum snelheid was men van meening, dat er geen aanleiding voor het Congres bestond, daartoe een aanbeveling te doen.

Sir Freeland (Britsch-Indië) besprak de wenschelijkheid van een onderzoek naar de in het rapport beschreven nieuwe systemen van tractie en gaf enkele bijzonderheden over toepassingen van het „Roadrail"-systeem door de „Bombay Baroda Central India Railway". Zijn rapport zal in het Bulletin opgenomen worden.

(*Wordt vervolgd.*)

UIT HET VERSLAG VAN DE RIJKSCOMMISSIE VOOR GRAADMETING EN WATERPASSING OVER HET JAAR 1924.

Aan het door de Commissie aan den Minister van Binnenlandsche Zaken uitgebracht verslag is het volgende ontleend.

Commissie. De Commissie was in 1924 samengesteld uit: de leden: dr. J. J. A. Muller, voorzitter; prof. ir. Hk. J. Heuvelink, secretaris; dr. A. A. Nijland, dr. L. H. Siertsema, dr. W. de Sitter; de ambtshalve leden: de hoofdingenieur-directeur van den Rijkswaterstaat, belast met den algemeenen dienst, ir. W. F. Stoel; den chef der afdeeling Hydrographie van het Dep. van Marine, J. L. H. Luymes; den directeur van de Militaire Verkenningen, I. H. Reijnders, en den ingenieur-verificateur van het Kadaster te Amsterdam, J. W. den Hartogh.

Vergaderingen. De Commissie vergaderde twee malen te 's-Gravenhage.

Bibliotheek. De bibliotheek onderging eenige uitbreiding op gelijke wijze als in vorige jaren.

Betrekkingen met het buitenland. In het najaar van 1924 heeft de tweede algemeene conferentie van de Union Géodesique et Géophysique Internationale met de daarmede samengaande vergaderingen van de onder haar ressorteerende Sections plaats gehad. Zij werd gehouden te Madrid, waar op 1 October de conferentie der Union geopend werd.

De 27 landen, welke tot de Union waren toegetreden, waren bijna zonder uitzondering vertegenwoordigd.

Voor Nederland, dat tot dusver is toegetreden tot de Section de Géodésie, maar dat nog geen orde heeft gesteld op deelneming aan de Union in haar geheel, waren tegenwoordig de leden der Rijkscommissie, Muller, prof. ir. Heuvelink en dr. Nijland en de ingenieur der Commissie, dr. ir. J. A. Vening Meinesz.

De werkzaamheden der Union in haar geheel volgden in twee vergaderingen, waarvan de eerste gehouden werd op 2 October voormiddag en de laatste op 8 October voormiddag.

Op 2 October hield Cubillo, als voorzitter van het Spaansche Comité voor ontvangst, een welkomstrede, welke beantwoord werd door den voorzitter der Union, Lallemand, die ook de sedert de vergadering te Rome in 1922, overledenen herdacht, waarbij de Nederlanders J. P. Kuenen en H. G. van de Sande Bakhuyzen.

Daarna bracht de algemeene secretaris (Col. H. G. Lyons), rapport uit over de gebeurtenissen in de Union gedurende het tijdvak van 1 April 1922 tot 31 Maart 1924.

Het rapport vermeldt de in Juli 1922 te Brussel genomen besluiten van den Conseil International de Recherches; het verslag vestigt de aandacht op de Nos. VI en VIII.

VI. Seuls les pays ayant adhéré au Conseil International de Recherches sont autorisés à s'affilier aux Unions qui lui sont ratachées.

VIII. Les pays faisant actuellement partie de l'Association Géodésique internationale réduite, ont, à titre exceptionnel et temporaire, le droit d'adhérer à la section de Géodésie de l'Union Géodésique et Géophysique internationale sans adhérer en même temps à l'Union entière.

Tot algemeen secretaris voor het volgende tijdvak van 6 jaren werd de aftredende Col. H. G. Lyons herkozen.

De Section de Géodésie, die een zeer uitgebreide agenda te verwerken kreeg, begon haar werkzaamheden reeds op 24 September.

De eerste zitting in pleno had plaats op 26 September voormiddag.

In de volgende vergaderingen werden de nationale rapporten over het tijdperk 1922—1924 uitgebracht, waarvan eenige aanleiding gaven tot besprekingen; evenzoo de rapporten over bepaalde onderdeelen der geodesie, voor zoover de rapporteurs deze stukken gereed hadden, en kwamen de verschillende in de agenda vermelde vraagstukken aan de orde. Voor vele er van werden commissies aangewezen, welke òf tijdens de conferentie òf later een advies aan de Section uitbrengen. Er waren niet minder dan 15 commissies. Van de Nederlanders kregen Muller en Nijland zitting in de commissie voor de breedte-variatie, Nijland in die voor het wereld-lengtenet, Heuvelink in die voor kaartprojecties en die voor stabiliteit van het invar, Vening Meinesz in die voor de zwaartekracht-bepalingen.

Voor Nederland werd door prof. ir. Heuvelink verslag uitgebracht over de werkzaamheden 1922—1924. Daarbij werd melding gemaakt van de verbeterde waarde voor de lengte van de basis bij Stroe, waarover bijzonderheden voorkomen in het jaarverslag van 1923, van het verschijnen van „Observations de pendule dans les Pays-Bas 1913—1921", ook vermeld in voornoemd jaarverslag, van de slingerwaarnemingen aan boord van de onderzeeboot „K II" op haar reis van Nederland naar Java, waarover door den ingenieur dr. ir. Vening Meinesz in de Conferentie een voordracht werd gehouden, en van de waterpassingen tusschen Helder en Terschelling, uitgevoerd in 1922 ten dienste van de Staatscom-

Digitized by Google

missie in zake hooge waterstanden in verband met de afsluiting der Zuiderzee, en tusschen Maastricht en Venlo, in 1923 uitgevoerd voor den Algemeenen Dienst van den Rijkswaterstaat.

In de door dr. ir. VENING MEINESZ gehouden voordracht, waarin hij de door hem uitgedachte wijze van waarnemingen met paren slingers aan boord van een bewegend voortuig uiteenzette, werd aangetoond, dat aldus de slingertijd kon worden vastgesteld met bijna even groote nauwkeurigheid als wanneer het instrument een vaste opstelling heeft. Verder deed hij mededeeling van de ondervindingen door hem opgedaan en de resultaten door hem verkregen tijdens zijn reis aan boord van de Nederlandsche onderzeeboot „K II" van Nederland naar Java. De methode van werken bleek zeer betrouwbare uitkomsten te geven, wanneer in volle zee met ondergedoken schip gevaren werd. Een in het Fransch gesteld voorloopig bericht met meer gedetailleerde mededeelingen werd in de vergadering rondgedeeld.

De voorzitter BOWIE, die op het gebied van slingerwaarnemingen een erkende plaats inneemt, bracht, onder instemming der vergadering, dank aan dr. ir. VENING MEINESZ voor zijn bijdrage aan de wetenschap, die een van de belangrijkste uit de laatst verloopen jaren genoemd mag worden. Hij stelde in het licht, dat geen practische uitkomsten verkregen zouden zijn, wanneer geen medewerking was verkregen van de Nederlandsche Marine, en op zijn voorstel werd aan de Nederlandsche gedelegeerden verzocht aan de Nederlandsche Regeering en in 't bijzonder aan den Minister van Marine den dank der Section over te brengen voor de aan dr. ir. VENING MEINESZ verschafte gelegenheid tot uitvoeren zijner waarnemingen aan boord van de „K II". Hij wees nog bijzonder op de uitkomsten, die aantoonen, dat in den Indischen Oceaan de toestand van isostasie aanwezig blijkt te zijn.

Werkzaamheden der Commissie. De bemoeiingen der Commissie betroffen in 1924: de secundaire driehoeksmeting; de slingerwaarnemingen.

Driehoeksmeting. Personeel. Bij den aanvang van 1924 bestond het personeel voor de driehoeksmeting uit: de ingenieurs: ir. N. WILDEBOER, ir. J. B. DE HULSTER; de landmeters J. J. A. HEEZEMANS en H. C. HARTMAN; de rekenaars H. VUURMAN en mej. A. J. M. DE BOER. Aan laatstgenoemde werd met ingang van 1 Juli 1924 eervol ontslag verleend.

Secundaire driehoeksmeting. Wegens gebrek aan geldmiddelen moesten de terreinwerkzaamheden der secundaire driehoeksmeting zeer worden beperkt.

In plaats, dat met twee ploegen gedurende het seizoen van vijf maanden terreinwerk zou kunnen worden verricht, kon, wegens beperking van het subsidie, slechts één ploeg gedurende twee en een halve maand terreinwerk uitvoeren.

De richtingsmetingen in Drachten I, die in 1923 waren aangevangen, werden voltooid. Richtingsmetingen en centreeringsmetingen werden voltooid op de driehoekspunten Nijega (Sm), Twijzel, Drogeham en Bergum I; in het driehoekspunt Leeuwarden I (Oldehove), waar een waarnemingspijler aanwezig is, werden de richtingen naar sommige oostwaarts gelegen driehoekspunten gemeten.

Aan de metingen op de stations Twijzel en Drogeham heeft deelgenomen ir. P. H. POLDERVAART, tijdens zijn opleiding voor de betrekking van adspirant-adjunct-brigadechef bij de Triangulatiebrigade van den Topografischen Dienst in Ned.-Indië.

De berekening van de coördinaten der driehoekspunten werd voortgezet; voor zoover metingen beschikbaar waren, werd zij voor de secundaire punten van den 1sten rang geheel, en voor de punten van den 2den rang grootendeels afgewerkt.

Slingerwaarnemingen. Dr. ir. VENING MEINESZ voerde tijdens zijn aanwezigheid op Java in Januari te Weltevreden waarnemingen uit met de aan boord van H. M. onderzeeboot „K II" gebezigde slingers van messing — in vorige verslagen verkeerdelijk bronzen slingers genoemd — en met de invarslingers, en met deze laatste te Bandoeng in het gebouw der Technische Hoogeschool, dat als hoofdstation is gekozen voor de relatieve zwaartekrachtbepalingen, welke in Nederlandsch-Indië door de Triangulatiebrigade van den Topografischen Dienst zullen worden uitgevoerd. De gang van den tijdmeter werd bepaald met behulp van de wetenschappelijke tijdseinen van Bordeaux.

Na de terugkomst van dr. ir. VENING MEINESZ in Nederland in Maart, voerde hij de aansluitingswaarnemingen met beide stellen slingers uit in de Bilt. Uit deze bleek, dat de invarslingers, waarschijnlijk ten gevolge van de hooge temperaturen en de trillingen, waaraan zij op de reis waren blootgesteld, een kleine verandering hadden ondergaan. Hoewel de resultaten der zwaartekrachtbepalingen in Indië dientengevolge niet zoo nauwkeurig zijn, als uit de waarnemingen zelf zou volgen, zijn zij toch zeer bevredigend en voldoende nauwkeurig voor het beoogde doel.

Een nadere beschouwing van de uitkomsten, verkregen met de messingslingers, deed twijfel rijzen aan de juistheid der gebezigde temperatuurconstanten, welke in 1905 te Potsdam zijn bepaald. Het was dus noodig hieromtrent een onderzoek in te stellen. Na verkregen toestemming van den directeur van het Geodetisch Instituut te Potsdam bepaalde dr. ir. VENING MEINESZ in Juni opnieuw deze constanten met het aldaar aanwezig toestel, waardoor de juistheid van het vermoeden werd bevestigd.

De definitieve berekening der waarnemingen aan boord van de onderzeeboot kon daarna ter hand genomen worden. Deze was nog niet geheel afgeloopen vóór de bijeenkomst der Union te Madrid, zoodat de volledige resultaten nog niet konden worden opgenomen in de voorloopige mededeeling, welke de Commissie heeft laten drukken onder den titel „Observations de Pendule sur la Mer pendant un voyage en sous-marin de Hollande à Java", Delft, J. Waltman Jr.; deze is te Madrid aan de afgevaardigden uitgereikt.

Aan het einde des jaars waren de definitieve berekeningen voltooid. De voorloopige mededeeling is met nog ontbrekende uitkomsten aangevuld; zij is bestemd om te worden opgenomen in het officieele verslag der bijeenkomst te Madrid.

Nederlandsche technisch-wetenschappelijke literatuur. (1)

No. 23 (1925).

016:6. Technische bibliographie. Index op de technische gegevens, opgenomen in de verzameling van het Instituut. Vervolg op de „Bibliographie Technique" van A. Louis Vermandel, publicatie No. 136 van het INSTITUT INTERNATIONAL DE BIBLIOGRAPHIE. Maandelijksch overzicht der technische literatuur, circa 15.000 titels van tijdschriftartikelen per jaar omvattend. „Mededeelingen No. 6 van het Ned. Inst. v. Documentatie en Registratuur, Deventer" (1925—1926).

333.32(492). Woningvoorziening. ROMEYN. „Bouwbedrijf" blz. 283—286 (1925).

333.32(492.62). Volkshuisvesting. De verbetering der volkshuisvesting te Amsterdam. KEPPLER. „Ingenieur" blz. 699—703 (1925).

338:622.333(492). Mijnwezen. Enkele beschouwingen over de productie der Limburgsche mijnen, de kolenprijzen en de arbeidsloonen na den wereldoorlog. DE JONGH. „Polyt. Wbl. blz. 577—578 (1925).

338.7:621.311. Electriciteitsbedrijf. Vrije concurrentie van electriciteitsbedrijven. SCHOON. „Sterkstroom" blz. 229—231 (1925).

341:387. Internationaal recht. Immuniteit van staatsschepen. DE KOCK VAN LEEUWEN. „Schip" blz. 161—163 (1925).

341:627.2. Internationaal recht. Het algemeen verdrag nopens het internationaal regime der zeehavens. ROMEYN. „Ingenieur" blz. 911—917 (1925).

351.81:624.9(492). IJzerconstructies. Gemeentelijke voorschriften voor ijzerconstructies. VAN HEESWIJK. „Polyt. Weekbl." blz. 405—407; 444—447 (1925).

387(471). Finland, de Finsche Scheepvaart en de Havens. MOORMAN. „Schip" blz. 267—277 (1925).

387(492). Scheepvaart en havenverkeer. DEN BRABER. „Schip" blz. 229—232 (1925).

387:338(492). Scheepvaart. De toestand in de scheepvaart. VERMEY. „Schip" blz. 241—243 (1925).

389.6:621.315.3:614.8. Normalisatie. Ontwerp-normen veiligheidsvoorschriften voor huis-installaties. V. 227. C. N. B. „Ingenieur" blz. 537—539 (1925).

389.6:621.315.31. Normalisatie. Ontwerp-normen voor schuifbuizen, schroefbuizen en schakelbordbouten voor electrische installaties. V. 300—302. C. N. B. „Ingenieur" blz. 537—539 (1925).

389.6:621.32. Standardisatie van (electrische) machines. FELDMANN. „Sterkstroom" blz. 249—251 (1925).

531.37. Mechanica. De druk van een slingerend of draaiend lichaam op de draaiingsas. VAES. „Ingenieur" blz. 677—683 (1925).

531.787:531.81. Drukmeting. Nauwkeurigheid en gevoeligheid van een drukbalans gebaseerd op een z.g. Amagatcylinder. MICHELS. „Versl. Kon. Acad. v. Wetensch." XXXIII, II, blz. 496—500.

533.23:541.12. Toestandsvergelijkingen. Over de toestandsvergelijking van vloeistoffen en vaste lichamen bij hooge

(1) Voor de origineelen wende men zich tot de Nijverheidsconsulenten of het Ned. Inst. voor Documentatie en Registratuur (ook voor opgaven van buitenlandsche literatuur) of tot de bibliotheek van het Kon. Inst. v. Ing.

Digitized by Google

en lage temperaturen. VAN LAAR. „Versl. Kon. Acad. v. Wetensch." XXXIII, II, blz. 957—975.

533.61:621.431.351. Aërodynamica. Weerstandsmeting aan twee verschillende koelers voor de N. V. Nederlandsche Vliegtuigenfabriek. RIJKSSTUDIEDIENST VOOR DE LUCHTVAART. „Ingenieur" blz. 569—571 (1925).

535.242. Fotometrie. Het opheffen van fouten, ontstaan door onregelmatigheden in het registratiemechanisme, bij zelfregistreerende micro-photometers. KOK en ZEEMAN. „Versl. Kon. Acad. v. Wetensch." XXXIII, II, blz. 749—751.

535.331:546.63. Spectroscopie. Termbepalingen in het Lauthaanspectrum. GOUDSMIT. „Versl. Kon. Acad. v. Wetensch." XXXIII, II, blz. 774—783.

535.331:546.691. Spectroscopie. Magnetische splitsing van het Scandiumspectrum. GOUDSMIT, VAN DER MARK en ZEEMAN. „Versl. Kon. Acad. v. Wetensch." XXXIII, II, blz. 975—990.

535.331:546.72. Spectroscopie. Termnamen van eenige multiplets in het ijzerspectrum. GOUDSMIT. „Versl. Kon. Acad. v. Wetensch." XXXIII, I, blz. 106—119.

535.332:546.11. Spectroscopie. Banden in het veellijnenspectrum van waterstof. DIEKE. „Versl. Kon. Acad. v. Wetensch." XXXIII, I, blz. 390—401.

535.333:546.72+546.26. Spectroscopie. Het spectrum van ijzer-koolstofmengsels. REINIERS. „Versl. Kon. Acad. v. Wetensch." XXXIII, II, blz. 655—661.

535.334:523.77. Zonnespectrum. Over de mate van doorschijnendheid der photosfeer. JULIUS. „Versl. Kon. Acad. v. Wetensch." XXXIII, I, blz. 419—428.

535.4:523.77. Lichtstraling. Over de straling en de temperatuur van de buitenste fotosfeerlagen. SPIJKERBOER. „Versl. Kon. Acad. v. Wetensch. XXXIII, I, blz. 267—273.

537.226.1:533.24:546.11. Verdichte gassen. Over de dielectrische constante van vloeibare en van vaste waterstof. WOLFKE en KAMERLINGH ONNES. „Versl. Kon. Acad. v. Wetensch." XXXIII, II, blz. 701—704.

537.226.1:533.24:546.11+546.21. Vloeibare gassen. Voorloopige metingen betreffende de dielectrische constante van vloeibare waterstof en de verandering der dielectrische constante van vloeibare zuurstof met de temperatuur. BREIT en KAMERLINGH ONNES. „Versl. Kon. Acad. v. Wetensch." XXXIII, II, blz. 705—708.

537.226.1:533.24:546.29. Vloeibare gassen. Verdere proeven met vloeibaar helium V, — Over de dielectrische constante van vloeibaar helium. WOLFKE en KAMERLINGH ONNES. „Versl. Kon. Acad. v. Wetensch." XXXIII, II, blz. 696—700.

537.714. Capaciteitsmaten. Welke capaciteitsmaat? BONTEKOE. „Radionieuws" blz. 27—29 (1925).

537.714. Capaciteitsmaten. Een nieuwe capaciteitsmaat? NUMANS. „Radionieuws" blz. 72—74 (1925).

537.714. Capaciteitsmaten. Nogmaals: welke capaciteitsmaat? ROOSENSTEIN. „Radionieuws" blz. 74 (1925).

537.714. Capaciteitsmaten. Capaciteitsbenamingen. REMERY. „Radionieuws" blz. 108 (1925).

539.2:5301. Brownsche beweging. De Brownsche beweging van een draad. HOUDIJK en ZEEMAN. „Versl. Kon. Acad. v. Wetensch." XXXIII, II, blz. 930—933.

541.2:546.17. Moleculaire structuur. De structuur van vast stikstofoxydule en kooldioxyde. DE SMEDT en KEESOM. „Versl. Kon. Acad. v. Wetensch." XXXIII, II, blz. 571—579 en 888—890.

548.7:546.58. Cristallografie. De kristalstructuur van kwiksulfide. KOLKMEYER, BIJVOET en KARSSEN. „Versl. Kon. Acad. v. Wetensch." XXXIII, I, blz. 327—330 en 828—833.

551.49:628.11. Hydrologisch inzicht. VERSLUYS. „Water en Gas" blz. 141—143 (1925).

553.29(492). Economische geologie. De nieuwe terreinen voor steenkoolmijnbouw in Midden-Limburg. TESCH en REINHOLD. „Polyt. Weekbl." blz. 689—691 (1925).

614.8:691.93. Bouwveiligheid. Het ongeval te Diemen op 2 Juli 1925. VAN TEYLINGEN. „Bouwbedrijf" blz. 353—359 (1925).

616.44:663.63. Jodium en struma. RIBBIUS. „Water en Gas" blz. 179—182; 197—200 (1925).

6201[674.032]. Hout. Het verschijnsel van het zoogenaamde „hard-rood" in vuren- en ander conifeeren hout en de onderscheiding daarvan van roodstreperigheid. PFEIFFER. „Ingenieur" blz. 673—677 (1925).

621.12:621.84. Stoomverdeeling door kleppen bij scheepszuigermachines. VON PRITZELWITZ VAN DER HORST. „Schip" blz. 233—235; 244—248 (1925).

621.13(09)(492). De honderdjarige stoomlocomotief en haar nakomelingen in ons land. LABRIJN. „Polyt. Weekbl." blz. 631—635; 658—663 (1925).

621.165. Stoomturbine. Besparing door toepassing van een tegendrukturbine. WINKLER PRINS. „Ingenieur" blz. 797—799 (1925).

621.2. Waterkracht. De voornaamste lessen van het internationaal congres op het gebied der waterkrachtontginning. PAWLOWSKY. „Polyt. Weekbl." blz. 669—672 (1925).

621.311(471). Finland en zijn electriciteitsvoorziening. MOÓRMAN en NORDENSVANN. „Sterkstroom" blz. 259—269 (1925).

621.311.73. Tijdschakelcontacten. HANSON. „Sterkstroom" blz. 231 (1925).

621.311.74. Stopcontacten. ERENS. „Sterkstroom" blz. 193—195 (1925).

621.312(09)(04). Electromachinebouw. Over de ontwikkeling van de bouwkunde van electrische machines. FELDMANN. „Tijdschr. v. Electrotechniek" blz. 167—171; 189—194 (1925).

621.312.2. Synchrone machines. De reactiemachine. BAGGERMAN. „Tijdschr. v. Electrotechniek" blz. 121—124, 148—152 (1924—1925).

621.312.22. Draaistroomgeneratoren. Over de aarding van het nulpunt van draaistroom-generatoren, vorm der nulpuntsspanningen en stroomen. FELDMANN. „Tijdschr. v. Electrotechniek" blz. 137—142 (1925).

621.314. Gelijkrichterinstallaties. Een gelijkrichterinstallatie voor de spoorbrug te Velsen. KRIJGER. „Tijdschr. v. Electrotechniek" blz. 171—177; 194—198 (1925).

621.314.7. Versterkers. Bouw van versterkers. MAK. „Radionieuws" blz. 57—63 (1925).

621.314.7. Radio-lampen. Radio-lampen. NILLESEN en VAN DUUREN. „Radionieuws" blz. 360—366 (1924); blz. 12—20 (1925).

621.315.2. Moffen in 10.000 V.-kabels. TERPSTRA. „Sterkstroom" blz. 169—172 (1925).

621.315.20014. Kabelcontrôle. Stationnaire inrichting voor kabelcontrôle en beproeving met den Kenotron-Gelijkrichter. TERPSTRA. „Sterkstroom" blz. 281—284 (1925).

621.316.26:621.314. Transformatorstation. Het 50.000 V. transformatorstation der N. V. Provinciale Geldersche Electriciteits-Maatschappij te Lent bij Nijmegen. TELS. „Sterkstroom" blz. 205—208 (1925).

621.317.6. Oscillografen. Kathodestraal oscillografen. WOLLNER. „Tijdschr. v. Electrotechniek blz. 118—121; 142—146 (1924—1925).

621.317.8. Electriciteitstarieven ten plattelande. VAN ITTERSUM. „Sterkstroom" blz. 284—285 (1925). VIERVANT TUKKER ibid. blz. 243—244.

621.33+625.2(492). Electrische tractie. De electrische inrichting van den spoorweg Leiden—'s-Gravenhage en het nieuwe electrische materieel. VAN LESSEN en BOLLEMAN KIJLSTRA. „Ingenieur" blz. 521—533; 543—553 (1925).

621.335. Electrische locomotief voor de Staatsspoorwegen in Ned.-Indië. KEUS en BRANDES. „Ingenieur" blz. 583—593 (1925).

621.344:621.311.73. Electrische lieren. Nieuwe schakelingen voor hijschlierwerken. BOODEN. „Ingenieur" blz. 565—569 (1925).

621.367.2. Lichtbooglasschen met draaistroom. VAN LIS. „Sterkstroom" blz. 296—298 (1925).

621.395.624. Luidsprekers. Een luidsprekenden telefoon met natuurgetrouwe weergave. VERFF. „Radionieuws" blz. 87—100 (1925).

621.396(492:922). Radioverbinding. De radiotelegrafische verbinding tusschen Nederland en Indië. DE GROOT. „Ingenieur" blz. 837—853; 861—871 (1925).

621.396.1.001. Radioproblemen. Eenige problemen der moderne draadlooze telegrafie en telefonie. VAN DER POL. „Ingenieur" blz. 801—807 (1925).

621.396.24. Kortegolfverkeer. Hoe zijn de ultra-korte golven voor verkeersproeven te gebruiken. MAK. „Radionieuws" blz. 10—12 (1925).

621.396.62. Selectieve ontvangst. Het gebruikelijke hoogfrequente lampstoestel voor selectieve ontvangst geschikt gemaakt. KOOMANS. „Radionieuws" blz. 82—87 (1925).

621.396.62+621.396.645. Versterkte ontvangst. Hoogfrequent versterking. HUYDTS. „Radionieuws" blz. 21—27; 44—48 (1925).

621.396.621. Zwevingsontvangst. Negatron en Numans—Roosensteinschema. ROOSENSTEIN. „Radionieuws" blz. 71—72 (1925).

621.396.64+621.396.662. Hoogfrequentversterking. Over hooge-frequentie-versterking door resonantie-koppeling. PLAS. „Radionieuws" blz. 49—57; 100—107 (1925).

621.396.645. Dubbelroosterlampen. Karakteristiekversteiling. ROOSENSTEIN. „Radionieuws" blz. 33—44 (1925).

621.396.671. Antennen. Antennes voor verkeer op groote afstanden. HUYDTS. „Tijdschr. v. Electrotechniek", blz. 154—155 (1925).

621.396.671. Zendantennen. Stralingsweerstand en stralingsrichting van zendantennes, in het bijzonder op korte golven. NUMANS. „Radionieuws" blz. 75—82 (1925).

621.396.671. Antennen. Antennes voor verkeer op groote afstanden. HUYDTS. „Radionieuws" blz. 6—10 (1925).

621.396.71(492). Radiostations. Het radiostation Kootwijk. VÖLTER. „Radionieuws" blz. 1—6; 63—71 (1925).

621.396.73. Ontvangers. Een draagbaar telefonie-ontvangertje. MAK. „Radionieuws" blz. 29—30; 107—108 (1925).

621.431.72. Motorlocomotieven. GEIGER. „Polyt. Weekbl." blz. 725—727; 748—750 (1925).

621.431.72:621.43. Motorrijtuigen. Het besturen van motorrijtuigen door middel van samengeperste lucht. INGERMAN. „Ingenieur" blz. 704—707 (1925).

621.431.74:621.434. Scheepsdieselmotoren. De tegenwoordige stand van den bouw van Dieselmotoren voor zeeschepen. GESTEL. „Schip" blz. 139—141; 149—150; 166—169; 177—182; 192—198 (1925).

621.452:621.453. Windmotoren. Moderne windmotoren verge-

Digitized by Google

leken met den Hollandschen windmolen. MUYSKEN. „Ingenieur" blz. 799—801 (1925).

621.453.0014. Windmotor. Beproeving van een nieuw type windmotor. MEYERS. „Ingenieur" blz. 703—705 (1925).

621.695.0012. De luchtlift als wiskunstig probleem. LELY. „Ingenieur" blz. 777—788 (1925).

621.761.24.001. Pletten van metalen. VAN BERKUM. „Polyt. Weekbl." blz. 341—343; 374—378 (1925).

621.861.4+621.65:621.452. Bemaling. Berekening van het waterverzet en het aantal maaluren van windwatermolens en van daarin opgestelde motorische hulpbemalingen. BURMAN. „Ingenieur" blz. 651—655 (1925). DE KOCK VAN LEEUWEN ibid. blz. 750—752.

622.24. Rotary Boorsysteem. KEINHOLD. „Polyt. Weekbl." blz. 541—545 (1925).

624.023:624.94. — Viaducten. Een nieuwe opstellingsmethode van ijzeren viaducten. VAN GENDEREN STORT. „Polyt. Weekbl." blz. 505—507 (1925).

624.053(492.61). Oeververbinding. Het oeververbindingsvraagstuk te Rotterdam. DE ROODE en VAN DUNNÉ. „Ingenieur" blz. 817—828 (1925).

624.053(492.61). Oeververbinding. De Prijsvraag voor een nieuwe Koninginnebrug te Rotterdam. „Ingenieur" blz. 627—638; 655—668 (1925).

625.143.2. Spoorstaven. Slijtage van spoorstaven. DRIESSEN. „Polyt. Weekbl." blz. 727—730 (1925).

625.258. Railrem. Het doel van en de voordeelen verbonden aan de railrem Thyssenhütte. SIMON THOMAS. „Ingenieur" blz. 757—766 (1925).

625.711.3:656.124. Autostrade. BYLS. „Polyt. Weekbl." blz. 595—599 (1925).

626(492). Maas-Waalkanaal. WENTHOLT, DE BRUYN, WISSELINGH en SCHIJFSMA. „Ingenieur" blz. 475—493 (1925).

626.4(492). Schutsluis. De bouw van de nieuwe schutsluis te IJmuiden. RINGERS. „Ingenieur" blz. 881—892 (1925).

626.4+627.43(492). Maaskanalisatie. Stuwen, bewegingswerktuigen, enz. SCHLINGEMANN, POELMAN, VAN DER DOES, DE VRIES, HEYNING. „Ingenieur" blz. 714—732 (1925).

627.2(492.62). De Jan Pieterszoon Coenhaven te Amsterdam. HEEMSKERCK VAN BEEST. „Ingenieur" blz. 566—568 (1925).

627.2(493). Haven. De haven van Antwerpen, enz. BOLLENGIER, BONNET, VAN SANDICK. „Ingenieur" blz. 737—748 (1925).

627.32:693.55. Dokken. Eenige mededeelingen over een drietal dokken van gewapend beton geplaatst in de bassins van het marine-etablissement te Soerabaja. VAN YPEREN. „Ingenieur" blz. 905—911 (1925).

628.11(492.66). Watervoorziening van het eiland Urk. VOS. „Water en Gas" blz. 151—154 (1925).

628.12:621.34. Electrische pompinstallatie van het pompstation aan den Haarlemmerweg van de gemeentewaterleidingen van Amsterdam. DE GRAAFF. „Water en Gas" blz. 187—194 (1925).

628.14:532.52. Waterleiding. Berekening van de meest economische middellijn van de buis eener waterleiding bij gebruik van electrische pompen. DRIESSEN. „Polyt. Weekbl." blz. 673—674 (1925).

628.14:621.643.2. Tinvoeringbuizen met en zonder laklaag. HEYMANN. „Water en Gas" blz. 169—172; 203—206; 213—216; 221—224 (1925).

628.14:621.643.4. Zinkermoffen. ROELANTS. „Water n Gas" blz. 145 (1925).

629.12.012. Lekstabiliteit. GUNNING. „Schip" blz. 184—185 (1925).

629.12.014.5. Scheepsvoortstuwing. Onderzoek der proeftochtuitkomsten van verschillende enkelschroef-schepen. ARKENBOUT SCHOKKER. „Schip" blz. 283—285; 295—298 (1925).

629.12.014.5. Sleepbootschroeven. MULLER VAN BRAKEL. „Schip" blz. 257—260 (1925).

629.121. Sleepschepen. Gemiddelde afmetingen van sleepschepen voor de binnenvaart. LELY. „Ingenieur" blz. 853; 917—918 (1925).

629.123.25. Sleepbooten. MULLER VAN BRAKEL. „Schip" blz. 207—212; 217—222 (1925).

662.923. Trek. Mechanische trekinrichtingen. TREURNIET. „Polyt. Weekbl." blz. 523—527; 545—549; 562—565; 584—587; 604—607; 617—623 (1925).

663.441. Brouwerij. Over gistkuipen en gisting. HEINTZ. „Polyt. Weekbl." blz. 537—539 (1925).

666.97. Betonstortinstallatie. PEISER. „Ingenieur" blz. 892—896 (1925).

669.096:672.3. Lasschen bij de vervaardiging en de reparatie van stoomketels en stoomvaten. VAN RIJN. „Polyt. Weekbl." blz. 421—424; 455—459; 478—481 (1925).

669.162.275.2. Slakken. Notities over hoogovenslakken. WALTON. „Polyt. Weekbl." blz. 521—523 (1925).

681.12:628.17. Venturi-watermeters. VERBRUGGEN. „Water en Gas" blz. 159—164 (1925).

681.12:628.17. Watermeters. Eenige bijzonderheden betreffende de invoeringen van het watermetersysteem te Delft. FRANCKEN. „Water en Gas" blz. 207 (1925).

681.2[621.43.004]. Econometer Ferguson. FERGUSON. „Ingenieur" blz. 503—506 (1925).

681.2[621.43.004]:629.113.5. Econometer. Bepaling van het benzinegebruik van een automobiel met behulp van een econometer. FERGUSON. „Ingenieur" blz. 748—749 (1925).

691.2. Natuursteen. VAN DER VEEN. „Bouwbedrijf" blz. 273; 299—301; 360—362 (1925).

691.2(492). Natuursteen. De natuurlijke bouwsteensoorten van Limburg. KLEIN en VAN RUMMELEN. „Bouwbedrijf" blz. 192—196; 274—278 (1925).

691.934 (492). Borculo. De ruïnes en de opbouw van Borculo. SLAGTER en POSTEMA. „Polyt. Weekbl." blz. 694—695 (1925).

694.2. Het knooppunt bij houtconstructies. SCHOEMAKER. „Bouwbedrijf" blz. 349—352 (1925).

698:667.66. Buitenverfwerk. BÜNING. „Bouwbedrijf" blz. 371 (1925).

71(492). Uitbreidingsplan en stadsverbetering van Utrecht. HOLSBOER. „Bouwbedrijf" blz. 309—314 (1925).

72(471). Finland, zijn bouwkunst en zijn bouwwezen. MOORMAN en LINDBERG. „Bouwbedrijf" blz. 345—348 (1925).

721.93. Steel House. TJADEN. „Bouwbedrijf" blz. 252—255 (1925).

724(492). Moderne bouwkunst in Utrecht. WATTJES. „Bouwbedrijf" blz. 315—332 (1925).

725.36. Silo's. Verticale silowanden als hoofddraagconstructie van silogebouwen. HUBER. „Polyt. Weekbl." blz. 745—748 (1925).

725.74. Zweminrichting. De open zweminrichting in het Zuiderpark te 's-Gravenhage. LELY. „Ingenieur" blz. 693—696 (1925).

728.0012. Portalen. Berekening van meervoudige portalen. FRANX. „Ingenieur" blz. 506—510 (1925).

VERGADERING VAN DE AFDEELING VOOR TECHNISCHE ECONOMIE VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

De Afdeeling voor Technische Economie van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs heeft op Zaterdag, 28 November 1925, onder leiding van prof. ir. I. P. DE VOOYS haar 5de ledenvergadering gehouden.

Na de vaststelling van de notulen der vergadering van 6 Juni 1925, van de begrooting voor 1926, en de benoeming van een commissie tot het nazien der rekening over 1925, tot leden waarvan benoemd zijn ir. P. J. OTT DE VRIES, G. P. J. CASPERSZ en ir. J. LELY, heeft het lid ir. A. GROOTHOFF zijn aangekondigde voordracht gehouden over: „De gemengde bedrijven in Nederlandsch-Indië", waarvan in No. 46 van 14 November 1925, blz. 974 e. v., een samenvatting opgenomen is.

De Voorzitter bracht onder instemming van de aanwezigen den inleider dank voor het door hem gegeven uitgebreid overzicht van hetgeen op het gebied van den gemengden bedrijfsvorm in Indië tot stand gekomen is en van de door hem daarbij opgedane ervaring.

Daar hij door bezigheden elders genoodzaakt was de vergadering te verlaten droeg de Voorzitter de verdere leiding over aan het bestuurslid prof. L. A. VAN ROYEN, die achtereenvolgens aan degenen, die zich voor het debat over de voordracht opgegeven hadden, het woord verleende, te weten de leden ir. J. TH. GERLINGS, ir. A. E. R. COLLETTE, G. P. J. CASPERSZ, ir. E. A. VAN ARCKEN en ir. P. J. OTT DE VRIES, die tenslotte door het lid ir. A. GROOTHOFF beantwoord werden.

Bij deze gedachtenwisseling, waarbij over het algemeen geen groote bezwaren tegen den gemengden bedrijfsvorm werden aangevoerd, kwam o. m. in het bijzonder ter sprake het gevaar, dat door de vorming van groote gemengde bedrijven, b.v. op spoorweggebied en bij het kolenmijnbedrijf, de hoofdleiding feitelijk alleen zou worden een administratie, welke zich niet voldoende met de overal verspreide onderdeelen van het bedrijf zou kunnen bemoeien, terwijl de leiders der onderdeelen niet de noodige bewegingsvrijheid zouden hebben. Tevens bleek verschil van gevoelen te bestaan wat betreft de vraag, waar de leiding van een gemengd bedrijf gevestigd zou moeten zijn, in Indië dan wel in Nederland.

Tenslotte bracht de waarnemende Voorzitter dank aan de sprekers, die aan de gedachtenwisseling hadden deelgenomen, en aan ir. GROOTHOFF voor zijn nadere mededeelingen.

TER HERDENKING.

† J. BEUKER.

Op 21 Maart 1925 overleed te Heelsum JOAN BEUKER, geboren te Amsterdam den 9en April 1862. Hij studeerde aan het Eidgenössische Polytechnicum te Zürich, waar hij in 1883 het einddiploma van werktuigkundig en electrotechnisch ingenieur

Digitized by Google

verwierf. Na anderhalf jaar in een Zwitsersche papierfabriek gewerkt te hebben, kwam hij in 1884 in Nederland terug, en is sedert dien steeds in de papierindustrie hier te lande werkzaam geweest. Als lid der Nederlandsche Vereeniging van Werktuig- en Scheepsbouwkundigen trad hij bij de fusie in 1899 toe tot het lidmaatschap van het Instituut. Hij was aanvankelijk ingenieur, en sedert 1907 directeur van de papierfabriek te Renkum der N. V. Vereenigde Koninklijke Papierfabrieken, firma Van Gelder & Zoon. In 1911 werd onder zijn leiding de groote nieuwe papierfabriek der firma te Renkum gebouwd. Sedert 1914 was hij directeur van bovengenoemd concern, en hij bekleedde die belangrijke betrekking tot zijn dood.

Hij was lid van verschillende staatscommissies en sedert 1885 heeft hij onafgebroken zitting gehad in den Raad der gemeente Renkum.

De overledene was ridder in de Orde van Oranje-Nassau.

† F. H. DE MONTÉ VER LOREN.

Den 30sten April 1925 overleed, na een korte ongesteldheid, te 's-Gravenhage FREDERIK HERMAN DE MONTÉ VER LOREN.

Hij werd geboren den 24sten Maart 1861 te Utrecht, en studeerde aan de Polytechnische School te Delft.

In 1883 werd hij als zoodanig buitengewoon lid van het Kon. Instituut van Ingenieurs en 5 jaar later overgeschreven als gewoon lid.

Een bijzondere vriendschap verbond hem met wijlen prof. mr. B. H. PEKELHARING, van wien hij in zijn studententijd een geliefd leerling was. In overleg met hem voleindigde VER LOREN zijn studie voor het ingenieursexamen niet. Hij koos een andere richting, die meer met zijn wenschen strookte. Nadat hij de akte Middelbaar Onderwijs Staatsinrichting had verworven, begon voor hem de administratieve loopbaan, die hij zoo schitterend heeft vervuld.

In 1892 werd hij geplaatst als adjunct-commies aan het Departement van Waterstaat, Handel en Nijverheid. Achtereenvolgens verkreeg hij in 1896 den rang van commies, in 1899 van hoofdcommies en 1901 van referendaris, en in 1906 den inmiddels geschapen rang van administrateur. Hij werd toen speciaal belast met het beheer van de Afdeeling Spoorwegen. Hij bekleedde die gewichtige administratieve functie drie en een half jaar, toen hij in October 1909 werd gekozen tot lid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal voor het kiesdistrict Breukelen.

Met toepassing van het Kon. Besluit van 5 Februari 1868 werd hij nu, als bezoldigd landsambtenaar, behoorende tot een der departementen van algemeen bestuur, nadat hij als Kamerlid zitting had genomen, van rechtswege van zijn ambt ontheven en in het genot van verlof gesteld.

Hoe hoog hij als hoofdambtenaar stond aangeschreven, moge daaruit blijken, dat hij, vóór hij lid der Tweede Kamer was, reeds ridder was in de Orde van Oranje-Nassau en in de Orde van den Nederlandschen Leeuw. Ook was hij reeds ridder in de Leopoldsorde van België.

Lid van de Tweede Kamer, behoorende tot de anti-revolutionnaire partij, is hij geweest van 1909 tot zijn overlijden.

Gedurende de laatste zittingsjaren werd hij meermalen op de nominatie voor het voorzitterschap der Tweede Kamer als tweede candidaat geplaatst, een kenmerkend bewijs van het aanzien dat in dit college zijn deel was.

Vooral de financieele zijde der vraagstukken, o. a. die rakende de spoorwegen, werd door hem ter sprake gebracht.

Ook vele comptabele quaesties zijn door hem behandeld. Hij is o. a. geweest voorzitter van de commissie van rapporteurs voor de in 1924 herziene Tariefwet en hij was een van de best onderlegde leden van de onlangs ontbonden bezuinigingscommissie-Rink. Hij was niet een partijman door dik en dun; ook tegenover bevriende Regeeringen trad hij, indien hij het zijn plicht oordeelde, met kracht op.

Volgens *Het Vaderland* was hij een van die Kamerleden, die bij het groote publiek minder bekend zijn; als stil en gedegen werker had hij de waardeering van allen, die weten dat de praestatie van een Kamerlid niet altijd afgemeten kan worden met zijn bekendheid in de wereld daarbuiten.

Zijn begrafenis had plaats op Oud Eik en Duinen den 4den Mei 1925.

Aanwezig waren een aantal ministers, kamerleden (Ie en IIe Kamer) de oud-ministers prof. dr. ir. J. KRAUS en ir. H. A. VAN YSSELSTEYN, leden van de Rekenkamer, en tal van andere autoriteiten.

Dr. H. LELYVELD, zwager van den overledene, zeide dat, wie den ontslapene gekend heeft, verstaan zal, dat hij niet gewenscht heeft dat op deze plaats zou worden gesproken. Slechts heeft de overledene verzocht aan zijn vriend IDENBURG om aan het graf voor te lezen Psalm 90 en het Fransche belijdenisgebed. Daar de heer IDENBURG ongesteld was, heeft deze aan spreker verzocht dit te doen. Aan dit verzoek gaf spreker gehoor.

Een broeder van den overledene dankte voor de belangstelling. Slechts één bloemstuk dekte het graf. Een en ander maakte een diepen indruk, het was zoo volkomen in overeenstemming met den eenvoud en de bescheidenheid, die den overledene sierden.

Nadat in de openbare zitting der Tweede Kamer mededeeling was gedaan van een brief van mevrouw de weduwe M. DE MONTÉ VER LOREN—WILLEUMIER, kennis gevende van het overlijden van haar echtgenoot, zeide de Voorzitter mr. D. A. P. N. KOOLEN:

Wederom heeft de dood een offer geëischt: FREDERIK HERMAN DE MONTÉ VER LOREN is op 64-jarigen leeftijd overleden.

Met hem verliest het Land een zijner bekwaamste vertegenwoordigers in deze Kamer. Wanneer ik dit zeg is dit geen gemeenplaats.

Al sprak hij in het openbaar liefst over spoorwegen en financiën, zijn studie strekte zich uit over ongeveer alle onderwerpen, welke hier aan de orde kwamen, en met de resultaten van die studie deden ook andere leden hun voordeel. Meermalen is het mij overkomen, vóór ik op deze plaats zat, dat de heer VER LOREN mij met zijn veel omvattende kennis ter zijde stond en zoo is het menigen zijner engeren geestverwanten gegaan. Zijn groote werkzaamheid en de plaats, welke hij hier innam, worden treffend in het licht gesteld door het feit, dat ten gevolge van zijn overlijden niet minder dan 14 Commissiën in hem één harer leden en 9 daarvan haar President verliezen. Wij allen weten welk groot nut hij den Lande heeft bewezen in zijn functie van voorzitter der sedert twee jaren werkende Commissie voor de Staatsuitgaven.

Moge de herinnering aan dien werkzamen en trouwen man lang onder ons levendig blijven en zijn voorbeeld ter navolging prikkelen.

Daarop sprak jhr. mr. CH. J. M. RUYS DE BEERENBROUCK, Minister van Binnenlandsche Zaken en Landbouw, aldus:

Bij de gevoelvolle woorden, door u, Mijnheer de Voorzitter, aan de nagedachtenis van den heer DE MONTÉ VER LOREN gewijd, sluit de Regeering zich van harte aan.

Zijn reputatie van een der schranderste en ijverigste leden dezer vergadering te zijn, was ten volle verdiend.

Ook buiten het Parlement heeft hij daarvan het tastbaar bewijs geleverd.

Aan het Departement van Waterstaat, waaraan hij tal van jaren was verbonden, zal zijn naam in herinnering blijven.

In netelige spoorwegzaken heeft zijn mathematisch vernuft hem een roep bezorgd, die zelfs — wat een ambtenaar niet licht te beurt valt — buiten onze grenzen heen ging.

Mogen zijn diepbeproefde betrekkingen steun vinden in de wetenschap, dat dit door God zoo rijk gezegende leven niet te vergeefs is geleefd.

Ir. R. A. VAN SANDICK.

† Ir. M. CALAND.

'geboren 15 Mei 1858 te Brielle;
overleden 18 Mei 1925 te 's-Gravenhage.

De beroepskeuze is voor jonge menschen, die het leven en de maatschappij niet kennen, een stap in het duister. Slechts zelden komt een sterk uitgesproken voorliefde voor bepaald werk bij hen aan den dag, zoodat de ouders dikwijls het beroep moeten kiezen en dan niet voldoende rekening houden met den natuurlijken aanleg van hun kind.

MARINUS CALAND verkeerde in het gelukkige geval, dat hij, als afstammeling uit een geslacht van waterbouwkundigen met grooten naam, aangeboren eigenschappen had, die met andere omstandigheden hem er toe geleid moeten hebben zich aan de ingenieurs-studie te wijden.

Zijn keus bleek gelukkig te zijn. Reeds op 21-jarigen leeftijd behaalde hij het diploma van civiel-ingenieur en enkele maanden na de beëindiging van zijn studie aan de Polytechnische School te Delft werd hij op 15 November 1879 na vergelijkend examen benoemd tot adspirant-ingenieur van den Waterstaat.

Daarmede had hij den eersten stap gezet op de ladder, die hem in het ambtelijk leven omhoog voerde door de verschillende rangen bij den Rijkswaterstaat; op 1 Maart 1882 werd hij benoemd tot ingenieur, op 1 Augustus 1908 tot hoofdingenieur-directeur.

Digitized by Google

Bij het begin van zijn loopbaan bij den Rijkswaterstaat deed hij dienst als toegevoegd ingenieur bij het kanaal door Walcheren en bij de vervaardiging van de Rivierkaart.

Van 1 Mei 1883 tot 1 Mei 1895, dat is dus gedurende 12 jaren, was hij ingenieur bij de verlegging van den Maasmond, het groote werk der scheiding van Maas en Waal, waaraan hij dus een belangrijk aandeel heeft gehad.

De tijd, waaraan CALAND wel de aangenaamste herinnering moet hebben gehad, was die van 1 Mei 1895—1 Mei 1901, doorgebracht als ingenieur in het belangrijke arrondissement Alkmaar, waar toenmaals de achteruitgang van de Noordzeekust in een stadium verkeerde, dat ingrijpende maatregelen vorderde. Vooral in het kustvak bij Callantsoog nam de duinregel zeer sterk af. Het resultaat van de door CALAND bij Callantsoog aangelegde strandhoofden was, dat niet slechts de achteruitgang van de kustlijn werd gestuit, doch de duinvoet over groote breedte zeewaarts werd verplaatst.

Ook de Heldersche zeewering, waarlangs een steil onderzeesch beloop en zeer groote diepte voorkomt, werd toen door CALAND met groote toewijding bestudeerd; werkende volgens een goed gekozen stelsel werd de veiligheid ook van deze belangrijke waterkeering op zorgzame wijze in stand gehouden.

Na Alkmaar was CALAND nog tot 1 Augustus 1908 arrondissements-ingenieur te Zutphen, op welken datum hij tot hoofdingenieur-directeur werd benoemd.

In Zeeland, het geboorteland van zijn voorvaderen, moet hij zich goed op zijn plaats hebben gevoeld; belangrijke werken, zooals de verbetering van het kanaal van Terneuzen en de bouw van een nieuwe groote schutsluis te Hansweert waren toen aan zijn leiding toevertrouwd.

In Noord-Brabant, waar hij van 1 April 1911 tot 1 Augustus 1916 hoofdingenieur-directeur van den Rijkswaterstaat was, had CALAND de leiding van den aanleg van het Wilhelminakanaal, waarvan de uitvoering door het uitbreken van den wereldoorlog zooveel moeilijkheden veroorzaakte.

Aan het eind van zijn loopbaan was hem de dienst in Zuid-Holland en Utrecht opgedragen, waar hij tot 1 Mei 1924 in functie was. Bij zijn ontslag op dien datum ontving hij den dank der Regeering voor de door hem aan den Lande bewezen langdurige en gewichtige diensten.

Reeds in 1911 waren zijn verdiensten erkend door zijn benoeming tot Ridder in de Orde van den Nederlandschen Leeuw.

De betrekking van inspecteur-generaal van den Rijkswaterstaat, die hem was aangeboden, heeft hij niet willen aanvaarden. Daar CALAND een zeer helder verstand en zuiver inzicht van zaken had, waarbij hij geleid werd door vaste beginselen, moet het betreurd worden, dat zijn adviezen als zoodanig zijn gemist.

Als student werd hij in 1887 buitengewoon lid van het Kon. Instituut van Ingenieurs, werd 5 jaar later overgeschreven als gewoon lid en bedankte als zoodanig na zijn pensioneering in 1923.

CALAND was een veelzijdig ontwikkeld man met een fijn beschaafden geest. Naast ingenieur was hij een bekend entomoloog en legde hij als zoodanig een fraaie en waardevolle verzameling van insecten aan.

Ook heeft hij studie gemaakt van de graphologie, had hij groote liefde voor de muziek, bespeelde verdienstelijk de violoncel, waarvoor hij zelfs op gevorderden leeftijd nog lessen in Amsterdam nam.

In den omgang, zoowel met zijn ondergeschikten als zijn collega's, nam CALAND steeds de goede vormen in acht, die in het ambtelijk leven niet alleen zoo aangenaam zijn, maar tevens zoo bevorderlijk voor de goede samenwerking en daardoor ook voor de behartiging van 's lands belangen.

Hij zal dan ook in de herinnering van allen, die met hem in aanraking kwamen, blijven voortleven als een goed mensch en een bekwaam ingenieur.

's-Gravenhage. Ir. W. K. DE CROIX.

BOEKBESPREKING.

Geschichte des Eisens, im Auftrage des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute gemeinverständlich dargestellt von Dr. OTTO JOHANNSEN. Zweite Auflage. — Düsseldorf, Verlag Stahleisen, 1925.

Voor den ingenieur zeer belangrijk, en voor den niet-ingenieur zeer belangwekkend, is dit boek een fraaie aanwinst voor de technische literatuur.

Uit de wijzen, waarop de Kameroen-negers, Zoeloes, Maleiers, Mongolen, Kalmukken, Indiërs, en andere natuurvolken nog heden het ijzer weten te verkrijgen, besluit de schrijver tot de wijzen, waarop de oude volken, Egyptenaren, Assyriërs, Phoeniciërs, Israëlieten, Arabieren, Grieken, Etrusken, Romeinen, het ijzer bereidden.

De Galliërs hadden scherpe zwaarden en ringpantsers, de Germanen kenden het ijzer vermoedelijk reeds eeuwen vóórdat ze in Europa kwamen.

Uit de latere tijden der middeleeuwen zijn enkele teekeningen overgebleven van ovens, ertswasscherijen en andere inrichtingen. Er werd ook staal verkregen, en draad getrokken.

De eerste geschriften omtrent ijzerwinning en bewerking dateeren van ongeveer 1200. Zulke geschriften behandelden in hoofdzaak de vervaardiging van oorlogsbenoodigdheden. De eerste hoogovens werkten met houtskool. In de 16de eeuw begon men het erts te onderzoeken voordat men het ging uitsmelten.

Tegen het eind van de 14de eeuw leerde men ijzer gieten. (Het gieten van bronzen klokken en mortieren was reeds lang bekend): mortieren, haardplaten, pannen; de beide eerstgenoemde fraai versierd.

Om het uit de hoogovens verkregen ijzer smeedbaar te maken, werd het „gefrischt", en verkreeg men uit de frischovens ook staal.

In het begin der 18de eeuw werd het cementstaal bedacht; daaromtrent geeft het boek een merkwaardig verhaal.

Het gebruik van cokes in de hoogovens gaf zoodanige resultaten, dat de houtskool spoedig verdrongen werd. De uitvinding van de stoommachine en in verband daarmede van krachtiger blaastoestellen, mechanische hamers en andere werktuigen, werkte gunstig op de fabricage en verwerking van het ijzer. Van dien tijd af begon een ontwikkeling, die men in het werk beschreven vindt aan de hand van een groot aantal fraaie illustraties. De schrijver geeft nu eens een algemeen overzicht, dan weder de ontwikkeling van een of ander onderdeel in de verschillende landen van Europa, en in Amerika.

Men krijgt uit het boek een goed overzicht van de verschillende soorten ijzer. Een uitgebreid register besluit het werk.

V.

Kalender 1926 der Vereeniging van directeuren van electriciteitsbedrijven in Nederland. (Bureau der Vereeniging Breede straat 11, Maastricht of in den Boekhandel f 1.40.)

Door deze Vereeniging is, evenals voor 1925, een wandkalender uitgegeven, die ten doel heeft het gebruik van electriciteit voor kracht (groot- en klein-industrie, landbouw, havenbedrijf, enz.), verlichting en verwarming aan te toonen. De kalender heeft 12 bijzonder fraaie schilden, in kleuren, van de hand van H. HEYENBROEK, terwijl achter elk schild een toelichting gegeven wordt van de voorstelling op het schild. De voorstellingen zijn goed gekozen en geven aan hoe veelzijdig de toepassing van electriciteit heden ten dage is. Achtereenvolgens zijn de volgende onderwerpen in beeld gebracht: electrische staalgieterij, electrisch verwarmde en indirect verlichte hotelhall, haven met electrischen vuurtoren, het laden van blikafval met behulp van een electromagneet, electrische melkerij, electrische hoefsmederij, electrische trein, electrische dorschmachine, electrische laschinrichting, plein met neonverlichting, electrische galvaniseerinrichting, electrische banketbakkerij.

Om te laten zien op welke wijze de redactie van den kalender haar taak heeft opgevat geven wij hier de beschrijving achter het schild van Maart.

Haven met electrischen vuurtoren.

Een der allereerste toepassingen, welke de electriciteit vond, toen zij omstreeks 1879 het laboratorium der geleerden verliet en haar intrede deed in de practijk, betrof de kustvuren. Hier is groote lichtsterkte naast groote bedrijfszekerheid hoofdvoorwaarde en het mag dan ook geen verwondering wekken, dat men, nadat reeds in 1825 door DAVY het koolspitsenlicht was ontdekt, enkele der eerste bruikbare dynamo's in vuurtorens opstelde en gebruikte om sterke booglampen te laten branden.

Niettemin werden deze oude machines en de ingewikkelde booglampen na de uitvinding van het persgas spoedig verdrongen en het is eerst in de laatste jaren, dat de electriciteit het verloren terrein herwon. Dank zij den onvermoeiden arbeid der Philips' Fabrieken, die daarbij door den Rijksdienst der kustverlichting krachtig werden gesteund, is het gelukt gloeilampen te vervaardigen, die met behulp van de lenssystemen der vuurtorens een lichtbundel van meer dan 2.000.000 kaarsen leveren. Deze lampen,

Digitized by Google

die het eerst in den bekenden uurtoren op Terschelling, „De Brandaris", werden toegepast en in verband daarmee „Brandaris-lampen" worden genoemd, bevatten gloeidraden zoo dik als naalden en verbruiken slechts 4 kWh per uur.

Avond aan avond zenden zij haar waarschuwende stralen over het gevaarlijke zeevlak, dat zich vlak voor onze kust uitstrekt, en het is voorzeker een fantastisch gezicht, wanneer, zooals onze plaat toont, de vage contouren van een binnenkomenden koopvaarder door den krachtigen lichtbundel plotseling fel worden verlicht en tot een klare werkelijkheid worden.

Ook op het gebied der kustverlichting brengt ons dus de electriciteit haar onmisbare diensten.

Ir. R. A. van Sandick.

BIBLIOGRAFIE.

Etude oscillographique de la superréaction,

door David, Dufour en Mesny. — L'onde électrique, Mei 1925.

Sinds Armstrong het principe der superregeneratie (= superréaction) uitvond, en draadlooze ontvangtoestellen in menigte dit principe in toepassing brachten voor ontvangst op korte en zeer korte golflengten, is dit het eerste en eenige artikel, dat er over geschreven is, en op streng wetenschappelijke basis staat. Armstrong's eigen artikelen munten uit door vaagheid op belangrijke punten, en bevatten eenige onbewezen stellingen, die door amateurschrijvers steeds nauwkeurig overgeschreven zijn, ook door Nederlandsche.

De auteurs beginnen met in herinnering te brengen wat Armstrong zelf geschreven heeft over zijn principe, en stellen dan vier vraagpunten op, de verklaring waarvan Armstrong schuldig blijft, en die zij zich voorstellen, door een studie, die in het wezen der verschijnselen op directe wijze indringt, tot meerdere klaarheid te brengen.

Deze vier punten zijn de volgende:

a. Waaruit bestaat precies het essentieele verschijnsel der superregeneratie, d. w. z. die speciale toestand van gevoeligheid, waarin een systeem heftig trilt bij de kleinste impuls, en toch niet uit zichzelf gaat trillen?

b. Armstrong geeft aan, dat de vrije trillingen in het systeem amplitudes bereiken, die evenredig zijn met de e. m. k. die er op werkt. Dit is dan ook noodig om telefonie te kunnen ontvangen. Experimenteel is echter aantoonbaar, dat de tegengestelde toestand ook is in te stellen, m. a. w. de ontvangst kan onafhankelijk gemaakt worden van de e. m. k.; zij blijft constant als de e. m. k. afneemt. Hoe is dit resultaat te verklaren?

c. Armstrong geeft (onbewezen) aan, dat de energie der versterking evenredig is met het vierkant der verhouding van de frequenties der ontvangen golf en der modulatie. Waar superregeneratie-schema's gerealiseerd zijn op van 450 tot 2 m golflengte zou bij een zelfde modulatie-frequentie de energie der versterking hierbij 50.000 maal zoo groot moeten worden. In de practijk echter is van een grootere versterking niets te merken. Hoe laat zich dat rijmen?

d. De werking van een plaatselijken oscillator op een ontvangtoestel, dat met superregeneratie werkt, geeft aanleiding tot eigenaardige waarnemingen.

Indien men aan dezen plaatselijken oscillator een verschilfrequentie geeft t. o. v. die van de te ontvangen golf, die geleidelijk opklimt van bijv. 10.000 tot 300.000, dan hoort men een zeer groot aantal interferenties, die afwisselen met stille gebieden.

Hoe is het mogelijk, dat een verschilfrequentie van 100.000 hoorbare interferenties doet ontstaan?

De schrijvers hebben een aantal fotografieën vervaardigd met den oscillograaf van Dufour, en geven een volledige verklaring der vier vraagpunten.

Wij signaleeren een onjuiste vergelijking met een teruggekoppelden ontvanger op blz. 196, regel 8—11 van boven.

Ir. J. Bloemsma.

Het gebruik van magere beton voor goedkoope woningen.

Hierover is in de *Annales des Travaux publics de Belgique* van Augustus 1925 rapport uitgebracht door een staatscommissie onder het presidium van L. Grenier, directeur-generaal honoraire van de „Ponts et Chaussées" in België.

In dit rapport is het antwoord neergelegd op een elftal vragen, terwijl het betoog verdeeld is over vier hoofdstukken. Het eerste hoofdstuk is gewijd aan de kennis der bouwstoffen in verband met den bouw van goedkoope woningen. Voorheen werd baksteenmetselwerk gebezigd. De prijs der baksteenen echter is belangrijk gestegen, terwijl de kwaliteit voor de soorten welke in aanmerking komen voor goedkoope woningbouw achteruit is gegaan; daarbij vereischt dit metselwerk veel arbeidsloon van geschoolde arbeiders.

Men heeft getracht kunstbetonsteenen te bezigen, bestaande uit magere beton. De volgende bezwaren deden zich evenwel veelvuldig voor: deze steenen waren somwijlen licht breekbaar, hetgeen bleek gedurende het transport en den opbouw; voorts waren deze conglomeraten vochtdoorlatend en de capillariteit was vrij groot. Zij waren alleen toe te passen als de muurbuitenzijde bepleisterd werd.

Bij den monoliten betonbouw kon, wegens den hoogen kostprijs, niet gedacht worden aan het gebruik van vette beton.

De magere beton is meer poreus, de wanden geleiden minder snel de warmte, zijn niet zoo kil. Ook is de kostprijs belangrijk geringer.

De voordeelen aan den betonbouw eigen, zijn de vereischte snelheid van uitvoering, welke geen geschoolde krachten vereischt.

Door in de bouwstoffen geen fijne stof toe te laten, bestaande uit asch, enz., krijgt de magere beton de gewilde poreusheid om slechtgeleidend te worden voor de warmte.

De korrelbeton ontstaat als men stukken van 1 à 2 cm diameter omhult met cementspecie, alvorens de massa licht aan te stampen.

De holten in deze betonsoort zijn zoo groot dat de capillariteit gering is. Deze betonsoort is bij ons te lande veel in gebruik.

In Zweden heeft men nog het gazo-beton waarbij opzettelijk gassen aan de betonspecie worden ingevoerd, welke in de later verharde massa blijven opgesloten, zoodat een poreusheid van 70 pCt. wordt bereikt.

Als steenslag voor de magere beton komen in aanmerking hoogovenslakken, grind en steensplit uit de steengroeven en de glasachtige bestanddeelen van de asch, verkregen na wegspoeling van de fijne stof en de kalkhoudende bestanddeelen, vooral die welke zwavel bevatten. De hoogovenslakken moeten in een steenbreker klein gemaakt worden en vormen dan een goede steenslag hoewel hoog in prijs.

Als bindmiddel dient portlandcement van zeer goede kwaliteit. Om de poreusheid van de beton te verkrijgen wordt geen zand toegevoegd. De verhouding wordt dan 150 kg p.-c. per m³ steenslag. De steenslag of gebroken slakken worden eerst aan verwering blootgesteld en daarna de schadelijke bestanddeelen door besproeiing uitgeloogd. Dan wordt de natte massa in een 15 cm dikke laag uitgespreid, met de cement vermengd, en in hoopjes vereenigd. Dan gaat het mengsel nog door de betonmolen zonder toevoeging van water. Elk steentje of slakkenkorrel moet dan vertind, omhuld zijn van een cementlaagje.

Als men nagaat hoeveel water opgeslorpt kan worden door goedgevormde korrelbeton, blijkt dit slechts ⅕ te zijn van wat baksteenmetselwerk kan opslorpen. Om een wand van korrelbeton ondoorlaatbaar voor slagregens te maken is een buitenbepleistering noodig. Voor zulk een wanddichting is het 1 à 2 maal met een borstel inwasschen met cementspecie voldoende. Men zou daarvoor zeer goed het cement-kanon kunnen gebruiken. Een dunne laag cementspecie voldoet reeds. De poreusheid van zulk een wand varieert van 30 tot 50 pCt.

De warmte-geleiding was veel minder dan bij baksteenmetselwerk. Dit bleek de commissie tijdens een bezoek aan uitgevoerde werken in Nederland.

Wat de te eischen drukweerstand betreft stelt de commissie het navolgende voor:

1°. na 28 dagen een minimum van 18 kg per cm²;

2°. de proefstukken te onderzoeken in een officieel laboratorium zullen kubussen zijn met 20 cm zijde;

3°. bij holle blokken zal de doorsnede bepaald worden naar den buitenomtrek dus zonder aftrek van de holte.

Over het bestand zijn tegen weersinvloeden, vorst en dooi is nog weinig ondervinding opgedaan. Bij de reeds bestaande werken hebben zich echter geen verontrustende verschijnselen voorgedaan.

De toepassing van magere beton bij de gewone constructies bij den huizenbouw levert geen bezwaren op. Men heeft te zorgen voor een goede mengverhouding en een rationeele bekisting.

Uit een oogpunt van economie is de oplevering van monolite beton zeer voordeelig te noemen.

Digitized by Google

Men moet zich toeleggen op standaardvormen voor de bekisting, zoodat deze gemakkelijk gedemonteerd en opnieuw gemonteerd kan worden. Eerst bij den massabouw van betonwoningen treedt bij dezen bouw het economische voordeel op den voorgrond.

Het uiterlijk aanzicht waaraan men moet gewennen, kan bij een goede keuze der elementaire vormen voldoen aan esthetische eischen.

In hoofdstuk III zijn tabellen gegeven betreffende den uitslag van laboratoriumproeven voor de bepaling van: den drukweerstand na 28 dagen en na 3 maanden; den weerstand tegen rookgassen, en tegen vorst; de poreusheid, het vermogen water op te slorpen zoowel direct als door capillaire werkingen en bij regenslag; en over de mogelijkheid van het indrijven van spijkers.

In antwoord op eenige vragen aan de Commissie gesteld door het departement van Handel en Nijverheid zijn de volgende opmerkingen en conclusies gemaakt.

Wat de vochtigheidstoestand der wanden aangaat bij aanwending van magere beton, steekt deze gunstig af bij die van in gewone baksteen uitgevoerde muren.

Voor huizen van één of twee étages is de weerstand tegen druk voldoende groot gebleken.

De magere beton in het algemeen en de korrelbeton in het bijzonder hebben een geringer geleidingsvermogen van de warmte dan baksteenmetselwerk.

Ook de gehoorigheid en het brandgevaar is bij deze bouwwijze, bij toepassing van magere beton geringer dan bij gemetselde muren.

De duurzaamheid, ook bij vriezend weer, laat niet te wenschen over.

De beton bleek bestand tegen rookgassen.

Stukken grooter dan 30 mm moeten uit den steenslag (gebroken slakken) worden geweerd. Er mag niet meer dan 10 pCt. aan gewicht als fijnere deelen worden toegelaten welke mazen van 0.3 mm wijdte kunnen passeeren.

Dan volgen nog algemeene eischen eigen aan het werken met beton, en de Commissie besluit met het dringend advies bij den bouw van deze woningen van monolite magere beton voort te gaan met proefnemingen en deze te bestudeeren.

W. K.

Over den aard van het verlies door corona.

In het October-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* geven Clarence T. Hesselmeyer en Jaroslaw K. Kostko aan de hand een aantal diagrammen, die de resultaten van verrichte metingen vertoonen, een inzicht in het wezen van het verlies door corona.

B.

Toepassing van electrische drijfkracht bij van beide einden aangedreven veerbooten.

In het October-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* constateeren A. Kennedy Jr. en Frank V. Smith in de eerste plaats, dat de van beide einden aangedreven veerboot een standaard-type is geworden. In alle gevallen, waarbij de primaire machine direct gekoppeld is aan de twee schroefassen, die dan noodzakelijkerwijze met dezelfde snelheid moeten wentelen, is het over het geheel genomen rendement lager door de werking van de boegschroef. Door het toepassen van electrische beweegkracht is het mogelijk om energie te ontwikkelen, waar en wanneer men zulks verlangt, alsook in de mate, waarin zulks noodig is. Proeven, verricht met de van beide einden aangedreven veerboot „W. R. Hearst", geven een duidelijk beeld van de winst in rendement, die het gevolg is van het electrisch aandrijven van de boegschroef met een snelheid, die overeenkomt met een onwerkzamen slag van de schroef. Latere proeven hebben echter aangetoond, dat er geen merkbaar verschil is in het rendement van aandrijving, voor het geval, dat de boegschroef op de aangeduide wijze met neutralen slag gedreven wordt, dan wel dat deze schroef electrisch ontkoppeld is en door het water aangedreven wordt. Intusschen zijn er nog geen voldoend aantal proeven genomen om aan te nemen, dat zulks voor alle omstandigheden geldt.

Bij aandrijving door middel van een heen- en weergaande stoommachine of van een Diesel-motor, waarbij beide assen direct gekoppeld zijn, wordt 19 pCt. meer energie vereischt aan de schroefassen dan bij electrische aandrijving in verband met het verschil in voortstuw-rendement.

Het berekende brandstofverbruik bij voortstuwing door middel van een typische heen- en weergaande stoommachine (met direct gekoppelde schroefassen) is ca. 40 pCt. grooter dan bij toepassing eener stoomturbine-electrische installatie. De electrische transmissie-verliezen zijn geringer dan de voortstuw-rendement-verliezen bij directe koppeling. Bovendien munt de electrische aandrijving uit door sneller manoeuvreeren en eenvoudiger contrôle.

Het Ward-Leonard-systeem veroorlooft het gebruik van stuurstoel-contrôle, waardoor de persoonlijke factor, die altijd aanwezig is bij de machinekamer-telegraaf, geëlimineerd wordt.

B.

SCHEEPSBOUW.

Motortankschip „Woensdrecht".

Den 28sten November 1925 werd van de werf der Maatschappij voor Scheeps- en Werktuigbouw „Fijenoord" te Rotterdam te water gelaten het voor rekening van de Stoomvaart-Maatschappij „De Maas" (directie de firma Phs. van Ommeren) in aanbouw zijnde motortankschip „Woensdrecht", zusterschip van het in Juni 1925 door „Fijenoord" aan genoemde maatschappij opgeleverde motortankschip „Katendrecht" (zie No. 27 van 4 Juni 1925).

Het schip wordt gebouwd volgens de hoogste klasse van Lloyds „carrying oil in bulk" en moet voldoen aan de eischen van de Nederlandsche Schepenwet. Lengte, breedte en holte zijn resp. 370, 53 en 28 Eng. vt., terwijl het laadvermogen met zomeruitwatering ongeveer 6500 ton zal bedragen.

Het schip zal worden uitgerust met een enkelwerkenden 4-takt „Fijenoord-M.A.N."-Dieselmotor, welke de schroef direct aandrijft. Het vermogen zal ongeveer 1850 as-P.K. bedragen, bij welk vermogen aan het schip een snelheid van ca. 11 mijl zal worden gegeven.

NIEUWSBERICHTEN.

6 December 1855.

Ondergeteekende kan niet ontkennen dat hij op dien dag 70 jaar wordt. Intusschen is hij in de laatste 2 jaren 3 maal gehuldigd: in 1923 tweemaal, bij gelegenheid van zijn 20-jarig lidmaatschap van den Haagschen Gemeenteraad en ter eere van zijn 25-jarig secretariaat van het Instituut en nog eens in 1925 bij het 25-jarig hoofdredacteurschap van *De Ingenieur*.

Hij bedankt thans bij voorbaat op de meest hartelijke wijze hen die een vriendelijke gedachte aan hem willen wijden op dien dag, dien hij i n s t i l t e hoopt te vieren.

Ir. R. A. van Sandick.

Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde.

De eerstvolgende vergadering van de Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde zal plaats hebben op Dinsdag 22 December 1925, te 11 uur voormiddag, in zaal 4 van het Zuid-Hollandsch Koffiehuis, Groenmarkt, te 's-Gravenhage.

Huldiging prof. H. Evers.

Zooals wij in No. 46, blz. 988, aankondigden hoopte prof. Henri Evers op 24 November 1925 zijn 70sten verjaardag te vieren. In het Gebouw voor decoratieve kunst der T. H. te Delft had de huldiging plaats. Velen waren daarbij tegenwoordig, zooals prof. dr. ir. J. Kraus, voorzitter, en jhr. ir. H. Strick van Linschoten, secretaris van het college van curatoren; mr. dr. J. Wijtema, burgemeester van Rotterdam; dr. ir. H. P. Berlage, dr. ir. F. G. Waller, prof. dr. ir. G. van Iterson, rector-magnificus, vele hoogleeraren en hun dames.

De rector-magnificus voerde het eerst het woord. Spreker zeide, dat hij liever dan te opponeeren tegen een onverbiddelijke bepaling der wet, waarvan de consequenties, in een geval als dit, wel zeer pijnlijk worden gevoeld, met vreugde gewag maakte van het vele, dat de T. H. van prof. Evers mocht ontvangen. Spreker ging uitvoerig na hetgeen de jubilaris tot stand bracht.

Uw enthousiast woord vond weerklank in het gemoed van de studeerende jongelingschap, en velen lieten zich aan de T. H. inschrijven, alleen om uw colleges te volgen.

Vervolgens wees spreker op de buitengewone arbeidskracht van prof. Evers; naast diens werkzaamheid als docent vond hij tijd voor het bouwen van een aanzienlijk aantal monumentale gebouwen en voor het schrijven van vele verdienstelijke werken.

Digitized by Google

Uw persoonlijk onderwijs zal na eenige maanden ten einde zijn, uw geschreven woord zal echter nog vele jaren zijn krachtigen invloed doen gelden.

Vervolgens sprak prof. dr. ir. J. KRAUS, die namens het college van curatoren prof. EVERS geluk wenschte en hoopte, dat deze nog vele jaren voor familie en vrienden gespaard zou mogen blijven.

Prof. ir. J. A. G. VAN DER STEUR, het woord voerende namens de Afdeeling Bouwkunde, zeide zich niet in een terugblik te willen verdiepen, doch zich alleen te willen verheugen over het feit, dat collega EVERS nog als een krachtige elk voor hem staat. Een lang en gelukkig leven wensch ik u, zeide spreker.

Vervolgens spraken A. S. BREVET namens de studenten en dr. ir. D. SLOTHOUWER namens de oud-studenten.

Mr. dr. J. WIJTEMA, burgemeester van Rotterdam, huldigde prof. EVERS tenslotte namens het gemeentebestuur en de burgerij van Rotterdam. De naam EVERS heeft in Rotterdam een goeden klank, zeide spreker.

Uw raadhuis wordt door stadgenooten en vreemdeling ten zeerste bewonderd, en het is mij een voorrecht iederen dag in het door u gebouwde mooie gebouw te mogen werken.

Prof. EVERS, die zeer onder den indruk was, dankte alle sprekers afzonderlijk.

Prijsvraag, uitgeschreven door „Het Prijsvragenfonds der Technische Hoogeschool" te Bandoeng.

Het Prijsvragenfonds der Technische Hoogeschool te Bandoeng heeft de hier volgende prijsvraag uitgeschreven:

Bij stuwdammen in rivieren en bij stortdammen, hellende goten, enz., in leidingen (kunstwerken dus, waarbij in het eerste geval sterk, en in het tweede geval weinig wisselende waterhoeveelheden overgaan van een hooger niveau op een lager) worden veelal moeilijkheden ondervonden door sterke aantasting van het rivier- of leidingbed, waarin het water, dat bij dien niveau-overgang een groote snelheid heeft aangenomen, ontvangen wordt.

Gevraagd wordt te geven:

a. Algemeene, zoo mogelijk theoretische beschouwingen omtrent het vraagstuk van snelheidsuitputting en der verschijnselen, welke daarbij optreden (i.c. uitschuring, uitkolking, enz.);

b. Een kritisch overzicht van de diverse reeds toegepaste constructies en hulpmiddelen, waarmede bij bovengenoemde werken getracht wordt snelheidsuitputting te verkrijgen;

c. Bepaalde grondslagen voor berekening en constructies bij het ontwerpen van dergelijke werken te volgen, om voldoende snelheidsuitputting met zekerheid en op economisch uitvoerbare wijze te verkrijgen.

Als prijs wordt beschikbaar gesteld een bedrag van f 1000 of een gouden medaille.

De mededinging staat voor een ieder open.

De antwoorden kunnen worden gesteld in het Nederlandsch, Fransch, Duitsch of Engelsch, met verplichte gebruikmaking van het metrieke stelsel, en moeten in duplo, getypografeerd, als aangeteekend stuk, vóór 1 Januari 1927 worden ingezonden bij den voorzitter van de faculteit van Technische Wetenschap der Technische Hoogeschool te Bandoeng.

Zij moeten worden ingeleverd onder een kenspreuk en mogen niet worden onderteekend.

In de antwoorden moet nauwkeurig en volledig zijn aangegeven van welke gegevens van anderen bij de beantwoording der prijsvraag is gebruik gemaakt.

Ieder bekroond antwoord op een prijsvraag wordt het eigendom van het „Prijsvragenfonds", dat bevoegd, doch niet verplicht is, het antwoord te publiceeren op eenigerlei door hem gewenschte wijze.

Indien twee of meer antwoorden, volgens oordeel der Faculteit voornoemd, van ongeveer gelijke verdienste zijn, kunnen beide of meerdere bekroond worden. De totaal uitgeloofde prijs wordt dan verdeeld over de bekroonde antwoorden.

Geschriften, handelende over een bij prijsvraag uitgeschreven onderwerp, welke reeds zijn gepubliceerd, worden niet als beantwoording der prijsvraag aangenomen.

Inlichtingen omtrent de prijsvraag zijn uitsluitend te bekomen bij den Voorzitter der Faculteit voornoemd.

Reisstipendium uit het J. H. W. Lelimanfonds.

De voorzitter van de Afdeeling der Bouwkunde van de Technische Hoogeschool te Delft deelt mede dat het reisstipendium uit het J. H. W. Lelimanfonds in 1925 werd uitgereikt aan ir. J. VAN DER LINDEN en ir. G. HORDIJK.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit is, met ingang van 1 December 1925, aan mr. J. B. PEYROT, sedert 1 December 1919 met verlof als lid van den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend uit 's Rijks dienst wegens reorganisatie van het dienstvak, waarbij hij werkzaam was, met dankbetuiging voor de in genoemde betrekking aan den Lande bewezen belangrijke diensten.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Waterstaat en 's Lands Burgerlijke Openbare Werken.

Benoemd: tot ingenieur 2e kl. ir. K. J. LEATEMIA en ir. C. VAN DER HOEVEN, thans beiden ingenieur 3e kl.; tot ingenieur 3e kl. de uitgezonden ambtenaar ir. C. P. H. JAGTMAN.

Tijdelijk belast: met de waarneming der betrekking van ingenieur 3e kl. ONG SWAN YOE.

Geplaatst: op het hoofdkantoor, de tijdelijk waarnemend ingenieur 3e kl. ONG SWAN YOE.

Verleend: met ingang van 3 April 1926, wegens achtjarigen dienst tien maanden verlof naar Europa, aan den ingenieur 2e kl. ir. J. G. MEERDINK.

Toegevoegd: aan den directeur der haven van Soerabaja, de ingenieur 3e kl. ir. C. P. H. JAGTMAN; aan het hoofd van het centraal Waterschapskantoor voor de Vorstenlanden, met Soerakarta als standplaats, de ingenieur 3e kl. ir. P. DE GRUYTER; aan het hoofd der irrigatie-afdeeling Brantas, met Malang als standplaats, de ingenieur 3e kl. ir. A. E. J. UNGERER.

Bij den dienst der Staatsspoor- en Tramwegen.

Benoemd: tot hoofd van tractie en materieel ir. A. A. DE JAGER, thans hoofdingenieur-afdeelingschef bij dien dienst.

Verleend: wegens zevenjarigen dienst, negen maanden verlof naar Europa, aan ir. A. SCHOTEL, ingenieur 1e kl., met bepaling, dat hij zijn betrekking zal nederleggen op 7 Juli 1926.

Bij het toezicht op de Spoor- en Tramwegen.

Benoemd: tot ingenieur 2e kl. ir. P. A. BRUIJN, van verlof uit Europa terugverwacht, laatstelijk ingenieur bij genoemden dienst.

Bij 's Lands Mijndiensten.

Benoemd: tot ingenieur 2e kl. bij den dienst van den mijnbouw, ir. H. GRONDIJS, van verlof uit Europa terugverwacht, laatstelijk ingenieur bij genoemden dienst; bij den dienst van den mijnbouw: tot ingenieur 1e kl. ir. W. HOLLEMAN, thans belast met de waarneming van die betrekking; tot ingenieur 3e kl. dr. ir. C. P. A. ZEYLMANS VAN EMMICHOVEN, daartoe ter beschikking gesteld van den Gouverneur-Generaal.

Belast: bij den dienst van den mijnbouw, met de waarneming van de betrekking van ingenieur 1e kl., ir. V. H. PLOEM, thans ingenieur 2e kl.

Verleend: wegens zevenjarigen dienst, negen maanden verlof naar Europa aan den tijdelijk wnd. hoofdingenieur bij den dienst van den mijnbouw, ir. W. F. F. OPPENOORTH, met bepaling, dat hij zijn betrekking zal nederleggen op 2 Mei 1926.

Ontslagen: op verzoek, wegens volbrachten diensttijd, met ingang van 3 Maart 1926, eervol uit 's Lands dienst, de hoofdingenieur bij de Bankatinwinning, ir. E. A. NEEB.

Bij de Genie.

Overgeplaatst: bij den gewestelijken en plaatselijken geniedienst te Magelang, de kapitein bij den gewestelijken en plaatselijken geniedienst te Soerabaja, F. L. W. LIBOUREL.

Ingetrokken: de overplaatsing naar Magelang, van den 1en luitenant bij den gewestelijken en plaatselijken geniedienst te Soerabaja, J. W. PLATTE.

Ontslagen: met ingang van 2 November 1925, op verzoek, wegens volbrachten diensttijd, eervol, de majoor S. VAN EXTER.

Verleend: wegens zesjarigen onafgebroken dienst in Ned.-Indië, acht maanden verlof naar Europa, ingaande 26 Mei 1926, aan den 1en luitenant O. J. L. HUBELER.

Digitized by Google

PERSONALIA.

* Ir. C. F. M. Duijzings, Afdeelings-ingenieur bij den Dienst van Tractie en Materieel der Nederlandsch-Indische Spoorweg-Maatschappij, is met Europeesch verlof in Nederland aangekomen.

Ir. R. A. I. Snethlage, vroeger scheikundig-ingenieur bij de Verf-, Vernis- en Lakfabrieken der firma Hermann A. Schreuder & Co. te Schoonhoven, is, met ingang van 15 November 1925, benoemd tot chemiker bij de firma Van den Bergh's Margarine-Gesellschaft m. b. H. te Cleve.

* Ir. E. C. ten Broeke, vroeger ingenieur bij de N. V. Silica en Ovenbouw-Maatschappij te 's-Gravenhage is, met ingang van 1 December 1925, benoemd tot ingenieur bij de N. V. Koninklijke Fabriek van Metaalwerken „F. W. Braat" te Delft.

* Ir. P. H. E. van Dooren is thans werkzaam als ingenieur bij de N. V. Electriciteits-Maatschappij „Electrostoom" te Rotterdam.

* Ir. H. J. Jimmink is, sedert 1 December 1925, werkzaam bij de fabriek van de Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi te Ruysbroeck bij Brussel.

* Dr. ir. H. G. Nolen, voorheen ingenieur bij de N. V. Willem Smit & Co., transformatorenfabriek te Nijmegen, is 23 November 1925 benoemd tot mede-directeur dier vennootschap.

* Ir. W. O. Julius, ingenieur bij de N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven, is opgetreden als vertegenwoordiger van deze N. V. bij „The Mullard Radio Valve Company Limited" te Londen.

* Ir. Th. M. B. van Marle, hoofdvertegenwoordiger van de Modjokerto Stoomtram-Maatschappij en lid van het Comité van Bestuur der Nederlandsch-Indische Spoorweg-Maatschappij, zal in December 1925 per s.s. „Johan de Witt" naar Semarang terugkeeren.

* Ir. H. van Hettinga Tromp (vroeger den naam dragende van H. Tromp), hoofdingenieur bij den dienst van den mijnbouw in Nederlandsch-Indië, is, met ingang van 3 October 1925, op verzoek eervol uit 's Lands dienst ontslagen en is naar Nederland vertrokken, waar hij 11 November aankwam.

* Uitslag der examens aan de Technische Hoogeschool.

Bij de aan de Technische Hoogeschool gehouden examens is geslaagd voor het Ingenieurs-examen voor:

Werktuigkundig-ingenieur: J. M. de Muinck Keizer.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Afdeeling voor Electrotechniek.

Vier-en-negentigste Vergadering, te houden op **Woensdag 16 December 1925,** des voormiddags ten **10 30 uur** in Zaal 4 van het Zuid-Holl. Koffiehuis, Groenmarkt, 's-Gravenhage.

Punten van behandeling:

1°. Vaststelling van de Notulen der Vergadering van 25 September 1925 (gevoegd bij *De Ingenieur* van 14 November 1925, No. 46, Bijblad No. 92).

2°. Periodieke verkiezing van bestuursleden.
Aan de beurt van aftreding zijn de leden ir. H. J. Boetje en ir. G. C. Snijders, die geen van beiden herkiesbaar zijn.

3°. Vaststelling van de begrooting voor het jaar 1926.

4°. Verkiezing van drie leden eener commissie tot het nazien der Rekening en Verantwoording van den Commissaris-Penningmeester over het jaar 1925.

5°. Mededeelingen en Voorstellen van het Bestuur.

6°. Voordracht van het bestuurslid prof. jhr. dr. G. J. Elias, hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool te Delft over „De voortplanting van electromagnetische golven".

7°. Voordracht van het lid ir. P. H. A. van Lis, ingenieur van de „Heemaf" over „De hoogspanningsgelijkrichter als kabelbeproevingsapparaat".

's-Gravenhage, November 1925.

Namens het Bestuur der Afdeeling:

Dr. A. C. van Rossem, *Voorzitter.*
ir. H. J. Boetje, *Secretaris.*

Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw.

Een en-negenste Vergadering op **Vrijdag, den 18den December 1925,** des voormiddags **half elf,** in de Bovenzaal van Café Pschorr, Coolsingel te Rotterdam.

AGENDA:

1°. Vaststellen van de notulen der Vergadering van 23 Sept. 1925 (zie Bijblad No. 86 van *De Ingenieur* No. 46, 1925).

2°. Verkiezing van 3 Bestuursleden wegens periodieke aftreding van de Heeren ir. J. H. A. W. graaf van Heerdt tot Eversberg, ir. S. H. Stoffel en ir. H. N. Prins, resp. als Voorzitter en als Commissarissen.

3°. Begrooting voor het jaar 1926 (hieronder afgedrukt).

4°. Benoeming van een Commissie voor het nazien der rekening en verantwoording.

5°. **Voordracht** met lichtbeelden van het lid ir. J. B. Giljam, directeur der N.V. Machinefabriek en Scheepswerf van P. Smit Jr. te Rotterdam: Inleiding tot een bezoek aan de Machinefabriek en Scheepswerf van P. Smit Jr. en den daar in bouw zijnden Finschen IJsbreker «Jääkarhu».

PAUZE.

6°. Des namiddags 2 uur: Bezichtiging van den IJsbreker en de Machinefabriek en Scheepswerf van P. Smit Jr.

Mededeeling. Om **half twee** zal een boot, welwillend aangeboden door de bovengenoemde fabriek, aan het Maasstation gereed liggen om de leden en introducés te brengen naar de fabriek.

Om **vier uur** n.m. zal deze boot de excursisten weer terugbrengen naar het Maasstation.

Het Bestuur:

Ir. J. H. A. W. graaf van Heerdt tot Eversberg, *Voorz.*
Ir. H. Grevers, *Secretaris.*

Begrooting voor het boekjaar 1926.

ONTVANGSTEN.

Contributie 970 gewone leden à f 3.—	f 2910.—
Contributie 170 buitengewone leden à f 1.50	« 255.—
Inschrijfgelden à f 1.—	» 40.—
Rente kapitaal	» 500.—
Rente kasgeld	» 35.—
	f 3740.—

UITGAVEN.

Bureaukosten	f 100.—
Redactie verslagen	» 150.—
Drukwerken, convocaties, ledenlijst	» 500.—
Kosten vergaderingen	» 900.—
Bijdrage onderhoud gebouw	» 200.—
Prijsvraag	» 600.—
Onvoorzien	» 490.—
Batig slot	» 800.—
	f 3740.—

November 1925. *De Penningmeester der Afdeeling,*
ir. E. C. von Pritzelwitz van der Horst.

Verslag van de gedelegeerden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs bij de eindexamens van de Middelbare Technische School te Haarlem in 1925.

Op verzoek van de Vereeniging voor Nijverheidsonderwijs te Haarlem, die de Middelbare Technische School aldaar beheert, werden door het Koninklijk Instituut van Ingenieurs dit jaar wederom gedelegeerden aangewezen tot het bijwonen van de eindexamens, die in Juli 1925 afgenomen werden.

Van de inrichting der school en de beteekenis van het aldaar gegeven onderwijs werd een overzicht gegeven in het verslag van de gedelegeerden bij de eindexamens in 1923 (*De Ingenieur* 1923, blz. 700), welk overzicht werd aangevuld door het verslag van de eindexamens in 1924 (*De Ingenieur* 1924, blz. 652).

De gedelegeerden bij de eindexamens van 1925 hebben hieraan weinig toe te voegen. Ook bij de examens van dit jaar werd een zeer gunstige indruk ontvangen van het aan de

Digitized by Google

Toestand op 1 September 1925.

Afdeeling.	Geslaagd.				Particuliere industrie.			Rijk, provincie of gemeente.			O. of W.-Indië en Cuba.			Voortgezette studie.			Militaire dienst.			Bijzonderheden.
Bouwkunde.	1923	6	—	—	5	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Opzichter-teekenaar
	1924	—	5	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	of bedrijfsleider
	1925	—	—	3	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	f 100—f 200 p mnd.
Waterbouwkunde.	1923	6	—	—	3	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Opzichter of
	1924	—	2	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Opzichter teekenaar
	1925	—	—	5	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	2	f 80—f 200 p. mnd.
Werktuigbouwkunde.	1923	10	—	—	8	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	Teekenaar, construc-
	1924	—	8	—		6	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	2	—	teur, bedrijfsassist.
	1925	—	—	18	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	f 100—f 200 p. mnd.
Electrotechniek.	1923	6	—	—	5	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	Monteur, employé,
	1924	—	11	—	—	8	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	assistent
	1925	—	—	12	—	—	3	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	3	f 100—f 335 p. mnd.
Scheepsbouwkunde.	1923	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Bedrijfsassistent
	1924	—	4	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	f 160 p. maand.
	1925	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	In Frankrijk
																				1000 frs. p. mnd.
Totaal	1923	29	—	—	22	—	—	4	—	—	2	—	—	1	—	—	—	—	—	
	1924	—	30	—	—	22	—	—	2	—	—	—	—	—	2	—	—	4	—	
	1925	—	—	41	—	—	15	—	—	3	—	—	1	—	—	1	—	—	10	

school gegeven onderwijs, zoowel wat de behandelde leerstof als wat de wijze van doceeren en de leiding betreft.

Mocht tijdens de examens enkele malen de indruk zijn verkregen, dat het onderwijs in eenig vak wat veelomvattend of te weinig diepgaand was, toch meenen ondergeteekenden zich van opmerkingen dienaangaande te moeten onthouden, aangezien het persoonlijk inzicht zich hierbij doet gelden en verdient te worden gecërbiedigd en het onderwijs aan de school in elk geval een zeer geschikte basis vormt om in de practijk op voort te bouwen, terwijl het daarbij betrekkelijk weinig afdoet, of eenig onderdeel wat meer of minder grondig wordt behandeld.

Navolging verdient de bij sommige vakken (teekenen en practische oefeningen) toegepaste methode om aan eenige leerlingen te zamen één opdracht te geven, die zij — elk voor een gedeelte — moeten uitwerken. Zoo doende ontstaat gelegenheid om het aantal opdrachten op te voeren, terwijl toch elke leerling over de volledige resultaten kan beschikken (b.v. bij het teekenen door lichtdrukken van de teekeningen zijner medeleerlingen beschikbaar te stellen). Bovendien worden de leerlingen van den beginne af aan samenwerking gewend.

Onderstaande opgave geeft een overzicht van de resultaten der eindexamens in 1925.

Afdeeling.	Aantal candidaten.	Geslaagd.	Afgewezen.
Bouwkunde	3	3	—
Waterbouwkunde. . . .	6	5	1
Werktuigbouwkunde . .	26	18	8
Electrotechniek	14	12	2
Scheepsbouwkunde . . .	4	3	1
Totaal . . .	53	41	12

Dat bij de werktuigbouwkundigen een betrekkelijk groot aantal candidaten moest worden afgewezen, is geen toeval. Juist bij deze afdeeling treft men steeds een aantal leerlingen aan, voor wie, om de een of andere reden, het onderwijs aan een andere inrichting te bezwarend is gebleken en die daarom de M. T. S. hebben opgezocht. Geen bepaalde voorliefde voor eenig technisch vak bezittend, kiezen zij de werktuigbouwkundige richting.

Verschillende geslaagden waren zoo gelukkig reeds dadelijk na afloop van het examen een voor hen passenden werkkring te vinden.

Van de leerlingen, die sedert de oprichting de school met een diploma verlieten, geeft bijgaande staat de gevonden positie aan.

's-Gravenhage, Halfweg, Haarlem, September 1925.

Ir. J. D. Tours.
Ir. C. Breebaart.
C. Thomése.

OPEN BETREKKINGEN.

Ingenieur voor Belgisch-Congo. (Zie *Adv.*)
Hoofdingenieur voor machinefabriek. (Zie *Adv.* in n°. 48.)
Jong werktuigk. ingenieur voor Duitschland. (Zie *Adv.* in n°. 48.)
Technisch ambtenaar. (Zie *Adv.* in n°. 48.)
Electrot. ingenieur (e.i.) voor zwakstroom. (Zie *Adv.*)
Civiel ingenieur. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

IJzer-constructeur zoekt werkkring. (Zie *Adv.*)

ERRATUM.

In No. 48 van 28 November 1925 op blz. 1024, eerste kolom, regel 25, onder de leden der commissie voor de particuliere bedrijven van de tentoonstelling voor openbare en particuliere bedrijfsorganisatie (T. O. P. A.) 1926 te Amsterdam, *staat:* dr. ir. J. Goudriaan Jr., raadgevend ingenieur, Rotterdam; *lees:* dr. ir. J. Goudriaan Jr., hoofdingenieur in algemeenen dienst bij de N. V. Maatschappij voor Scheeps- en Werktuigbouw Fijenoord te Rotterdam, 's-Gravenhage.

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 12 December 1925 Nummer 50

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: prof. ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.
Vaste medewerker in Nederlandsch Indië: prof. ir. H. van Breen te Bandoeng.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland f 20.—, voor het Buitenland f 25.—. - Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland f 0.75, Buitenland f 0.85. - Advertentiën per regel f 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Instituutsagenda van vergaderingen. — De werktuigen van het provinciaal stoomgemaal voor den boezem van Friesland. Voordracht van prof. ir. J. C. Dijxhoorn. — Verbeteringsplannen voor de Gele Rivier (China), door ir. A. Groothoff. — Oud-Inspecteur-Generaal ir. A. A. Bekaar 1845—1925, door dr. ir. L. R. Wenthold. — Verslag van het 10de Spoorwegcongres te Londen 22 Juni 1925, door ir. W. H. van Schouwenburg, ir. H P. Maas Geesteranus, T. M. F. C. Jorissen, ir. D. Verhoop en ir. J. G. Ravenek VI, (vervolg van bldz. 1042). — Ter herdenking: † Ir. J. J. Canter Cremers, door ir. W. G. C. Gelinck. — Ingezonden stukken: De Zuid-Nederlandsche waterwegen in verband met het Tractaat met België, door ir. A. A. Mussert; Idem, door ir. W. Royer. — Nieuwsberichten: Kroonjaar van ir. R A. van Sandick; Non resident professorship te Ithaca van prof dr. Ernst Cohen. — Officieele berichten. — Officieele berichten uit Indië. — Personalia. — Vereeniging van Delftsche Ingenieurs: Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde: Vergadering op 22 Dec. 1925; Afd. voor Electrotechniek: Vergadering op 16 Dec. 1925; Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw: Vergadering op 18 Dec. 1925. — Open betrekkingen. — Gez. betrekkingen.

Bij dit nummer behoort voor de leden van het Kon. Inst. van Ingenieurs: Bijblad no. 66: Notulen van de 66e vergadering van de Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde.

Dit nummer heeft 24 bladzijden.

INSTITUUTSAGENDA VAN VERGADERINGEN.

December 16. Vergadering van de Afdeeling voor Electrotechniek. (Blz. 1076.)

December 18. Vergadering van de Afdeeling voor Werktuig en Scheepsbouw. (Blz. 1076.)

December 22. Vergadering van de Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde. (Blz. 1076.)

DE WERKTUIGEN VAN HET PROVINCIAAL STOOMGEMAAL VOOR DEN BOEZEM VAN FRIESLAND.

Voordracht, gehouden in de vergadering van de Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouwkunde van het Kon. Instituut van Ingenieurs, te Lemmer, op 19 Februari 1925,

DOOR

prof. ir. J. C. DIJXHOORN.

De werktuigen van het stoomgemaal voor den boezem van Friesland nabij Lemmer en die van het electrisch gedreven gemaal voor het waterschap „Electra", nabij Zoutkamp, zijn verreweg de grootste van dien aard in ons land en zullen ongetwijfeld de belangstelling van vele leden van deze Afdeeling van het Kon. Instituut van Ingenieurs reeds getrokken hebben. De ligging in de twee noordelijke provinciën en niet aan het groote spoorwegnet maakt een bezoek voor de meesten eenigermate moeilijk en tijdroovend. Zelfs thans, nu deze bezwaren kleiner zijn geworden door de snelle opkomst van de autobussen, is het nog niet mogelijk de beide gemalen, het eene nabij Lemmer, het andere nabij Zoutkamp, op denzelfden dag te bezichtigen.

De situatie blijkt uit het kaartje van Friesland (fig. 1). Er moest een keus gedaan worden en deze viel op het stoomgemaal bij Lemmer, waarover ik u thans als inleiding tot het bezoek op hedenmiddag een en ander wil meedeelen. Een beschrijving van het gemaal van het waterschap „Electra" zal ik later afzonderlijk in het Weekblad *De Ingenieur* geven.

De bouw van deze beide boezemgemalen is reeds voorgesteld door de Lauwerzee-commissie in haar rapport van 1904. Met de plannen voor de bemalingswerktuigen, welke ik destijds op uitnoodiging van deze Staatscommissie ontworpen heb en welke in haar rapport zijn opgenomen (1), zal ik u niet ophouden. Zij omvatten voor beide gemalen verticale stoommachines, welke door middel van tandraderen langzaam loopende centrifugaalpompen met verticale as zouden drijven.

De plannen van de Lauwerzee-commissie zijn niet door de Hooge Regeering overgenomen. De Provinciale Besturen van Friesland en van Groningen hebben echter later afzonderlijk de boezembemaling ter hand genomen.

Toen de Gedeputeerde Staten van Friesland mij in 1910 opnieuw om advies vroegen omtrent de keuze der werktuigen voor een gemaal, dat bij Tacozijl zou worden gesticht, waren Dieselmotoren reeds volkomen betrouwbare werktuigen geworden, zoodat ik met het oog op zuinig brandstofverbruik een ontwerp met vier Dieselmotoren uitwerkte en aanbeval. Elk van deze motoren zou 2 hevel-centrifugaalpompen direct drijven. Bij een opvoerhoogte van 1 m zou het gemaal $8 \times 420 = 3360$ m³ per minuut opvoeren.

Electriciteit kon voor dit gemaal niet als drijfkracht in aanmerking komen, omdat toen niet was te voorzien binnen welken tijd een provinciale of interprovinciale electrische centrale tot stand zou komen van zóódanigen omvang, dat ze een vermeerdering van haar belasting met 1400 à 1500 k.W., welke het gemaal kan vereischen, op ongezette tijden zou kunnen verdragen. Bovendien kwam het gemaal te liggen in een deel der provincie, waar niet op een belangrijke afname van electriciteit voor licht en kracht kon worden gerekend, zoodat de aanlegkosten van den kabel uitsluitend zouden drukken op het gemaal, dat slechts gedurende een klein gedeelte van het jaar (gemiddeld bijvoorbeeld 45 dagen) zou dienst doen.

In 1912 besloten de Provinciale Staten tot uitvoering van het gemaal over te gaan. Maar nu was de prijs van de motorolie, die in Januari 1911 op f 32 per ton, franco reservoir Tacozijl, kon gesteld worden, gestegen tot f 58 per ton. Anderzijds had de toenemende ervaring met oververhitten stoom en gelijkstroom-stoommachines de stoomwerktuigen zooveel zuiniger doen worden, dat deze laatste ondanks de bedieningskosten van de stoomketels in het voordeel bleven. Ook bleken de aanschaffingskosten bij stoom als drijfkracht lager te zijn dan bij de keuze van Dieselmotoren, zelfs wanneer naar be-

(1) Lauwerzee-Verslag 1904, Hoofdstuk X, blz. 143 vlg.

Digitized by Google

hooren rekening werd gehouden met de kosten van ketelhuis en schoorsteen. Ook levert het in dit geval in verband met de groote waterberging van Friesland's boezem geen bezwaar op, dat bij het in werking stellen van een stoomgemaal voor het opstoken der ketels altijd eenige uren van voorbereiding vereischt worden, welke bij een electrisch gedreven watergemaal of bij een Dieselgemaal niet noodig zijn. Deze overwegingen deden de schaal toen overslaan ten gunste van stoom als drijfkracht.

KAARTJE VAN FRIESLAND.

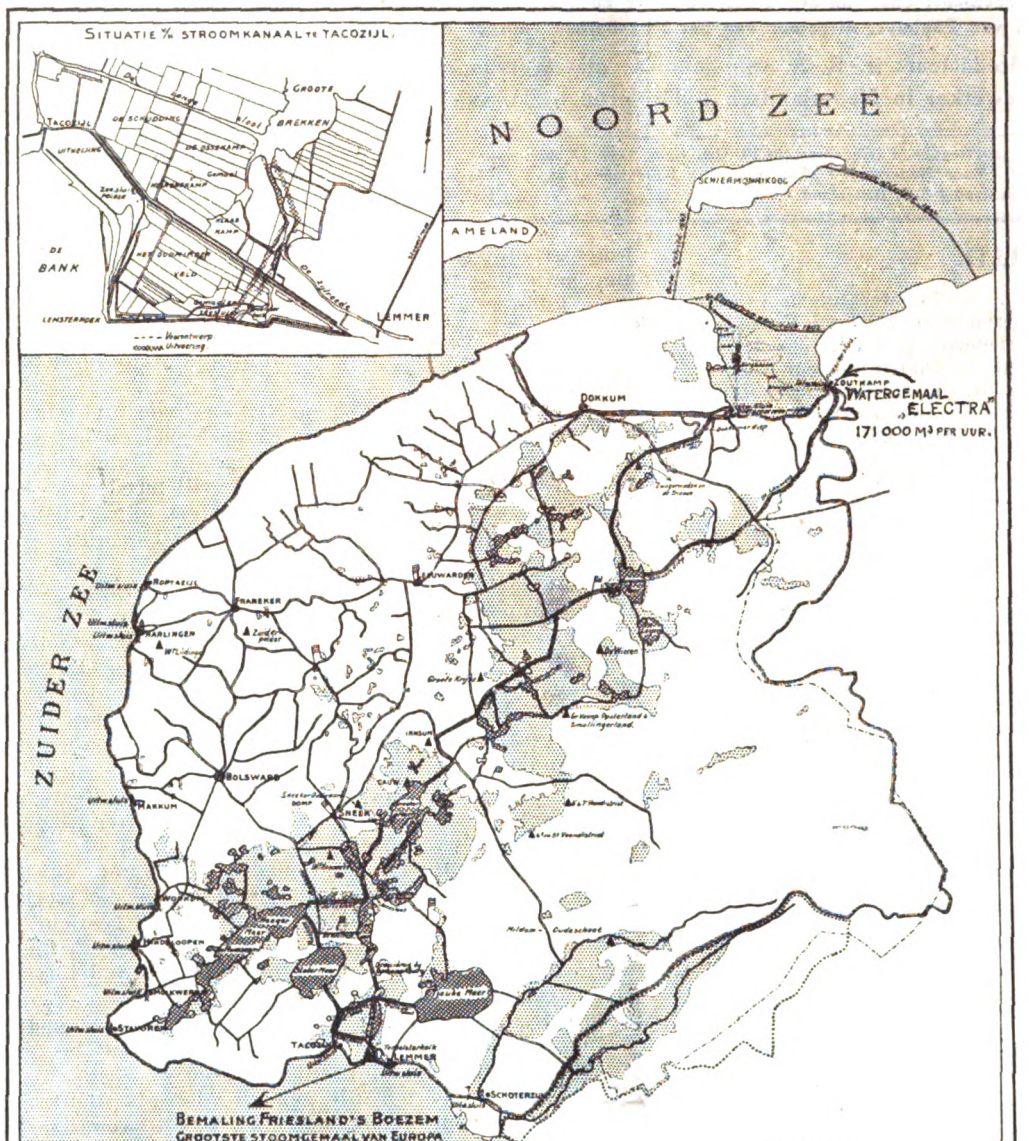


Fig. 1.

Waarschijnlijk zullen sommigen de vraag stellen waarom Humphrey-pompen of ook zuiggasmotoren niet in aanmerking kwamen, die toch ten opzichte van een zuinig brandstofverbruik bovenaan staan.

De Humphrey-pomp, het wateropvoerwerktuig, dat op de tentoonstelling te Brussel in 1910 zoozeer de aandacht had getrokken, is op te vatten als een vierslags-zuiggasmotor, die op de meest directe wijze een pomp drijft. Voor deze pomp, waarvan belangrijke uitvoeringen in Engeland en in Egypte tot stand zijn gekomen, wordt voor het anthraciet-verbruik bij een opvoerhoogte van 9 m opgegeven: 0.5 kg per w p k-uur. Zij zou bij de kleinere opvoerhoogten voor de bemalingen hier te lande dan ook zeer in aanmerking komen, ware het niet dat de bijzonder diepe fundatie, welke zij vereischt, een afdoend bezwaar opleverde.

Als voorbeeld van zuinigheid van een zuiggas-installatie met centrifugaalpomp wordt dikwijls het gemaal van het waterschap „de Vier Noorder-Koggen" aangehaald, waar bij de beproeving in 1908 een anthracietverbruik van slechts 0.635 kg per w p k-uur werd geconstateerd bij een opvoerhoogte van 2.79 m en waarvoor destijds veel reclame is gemaakt. Dit gemaal levert een sprekend voorbeeld dat een zuinig brandstofverbruik niet de eenige of zelfs ook de voornaamste eisch is, waaraan voldaan moet worden; want al is het eenigermate pijnlijk, zoo ben ik toch aan de waarheid verplicht u eenige regelen aan te halen uit een brief, den ik in September 1924 van den dijkgraaf van het waterschap ontving.

„De zuiggasbemaling wordt vervangen door een stoombemaling. De zuiggasinstallatie, die in de 15 jaren van haar bestaan steeds veel ongerief heeft veroorzaakt en waaraan een groote en kostbare reparatie moest geschieden, doordat belangrijke deelen waren afgesleten, is uitgesloopt en voor afbraak verkocht. Wij konden met voordeel een ander meer economisch krachtwerktuig voor onze pomp aanbrengen".

Toen ik dezen brief had gelezen, was ik dankbaar, dat deze zuiggas-installatie geen product van Nederlandsche nijverheid was — wel de centrifugaalpomp, maar die is gebleven.

Intusschen moet men op grond van één minder gelukkige uitvoering niet een machine-systeem veroordeelen. Ik heb zelf onder sommige omstandigheden ook wel een zuiggas-installatie voor een watergemaal aanbevolen en daar volstrekt geen berouw van gehad.

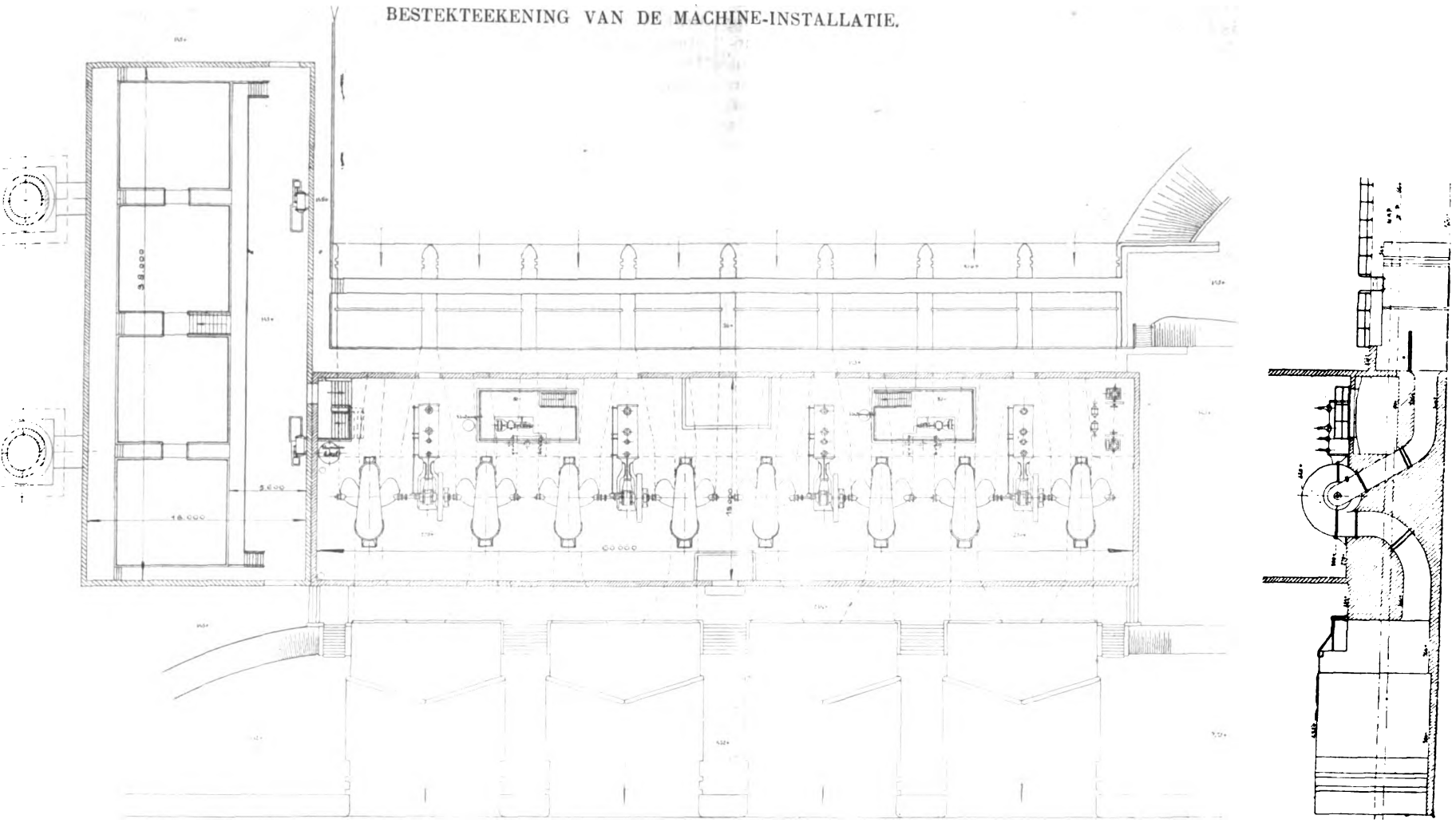
Zeker is men daarbij meer afhankelijk van de kwaliteit en de stukgrootte der kolen dan bij stoominstallaties; en 11 jaren geleden, toen over de drijfkracht voor het gemaal bij Lemmer beslist moest worden, was dit nog in sterker mate het geval dan thans.

Ten einde een gelijkmatige werking van den generator te verzekeren, worden de kolen van vele zuiggasgemalen ter plaatse gezeefd, en in de jaren vóór den oorlog werd de kool, die door de zeef viel, niet zelden met de koolasch gebruikt voor de verbetering van den toegangsweg. Gedurende den kolennood in 1917 en 1918 zag men dientengevolge menigen toegangsweg naar een zuiggasgemaal met zorg opgraven!

In de laatste 10 jaren heeft men hier te lande wel geleerd, dat met betrekking tot het accepteeren van brandstoffen van de meest uiteenloopende kwaliteit, een goed ingerichte stoomketel nog de meest plooibare afnemer is, en zoo heeft men nimmer betreurd, dat voor het gemaal dat ons nu bezighoudt, in 1914 tot de toepassing van stoom is besloten.

Digitized by Google

BESTEKTEEKENING VAN DE MACHINE-INSTALLATIE.



Schaal 450.

Fig. 2.

De verlangde opbrengst van het gemaal was inmiddels in verband met den waterafvoer van „de Linde" vergroot tot 4000 m³ per minuut bij 1 m opvoerhoogte. Deze opvoerhoogte kan varieeren van „nul" tot 2.15 m, maar deze laatste, groote opvoerhoogte zal zeer zelden voorkomen.

In overleg met den hoofdingenieur van provincialen waterstaat ir. D. F. Wouda, onder wiens directie het boezemgemaal is gebouwd, maakte ik in 1915 een voorontwerp van de installatie der stoompompwerktuigen en stoomketels met gedetailleerd bestek om als grondslag te dienen voor een beperkte

MACHINEHAL.

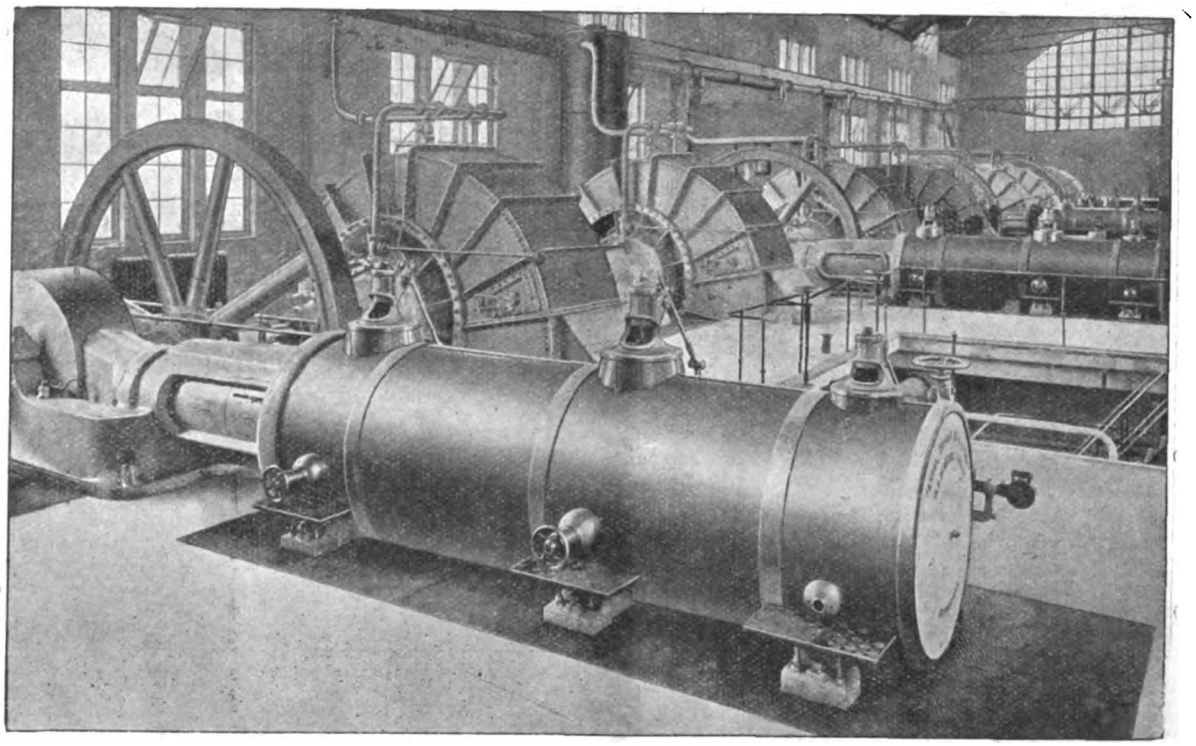


Fig. 3.

Digitized by Google

inschrijving. Van de daarbij behoorende bestekteekening (fig. 2) is bij de uitvoering slechts op weinige punten, die nog ter sprake zullen komen, afgeweken. Van de ingekomen aanbiedingen werd die van de firma Louis Smulders & Co., Machinefabriek „Jaffa", te Utrecht, gekozen, met wie de overeenkomst voor de levering en opstelling der volledige bemalingsinstallatie in December 1915 werd afgesloten. De oorlogsomstandigheden zijn aanleiding geweest dat het gereed komen aanmerkelijk is vertraagd. Het gemaal is officieel den 7en October 1920 in gebruik gesteld in tegenwoordigheid van H. M. de Koningin en Z. K. H. den Prins der Nederlanden.

De plaats waar het is gesticht is bij nadere overweging iets oostelijker gekozen dan Tacozijl, namelijk aan de Teroelster Kolk nabij Lemmer. Het boezemwater wordt toegevoerd door een stroomkanaal van 68 m bodembreedte, dat, bij een waterstand van 0.20 m + Z.P., 87.20 m breed is op den waterspiegel

DOORSNEDE OVER EEN ZUIGPIJP VAN EEN DER CENTRIFUGAALPOMPEN.

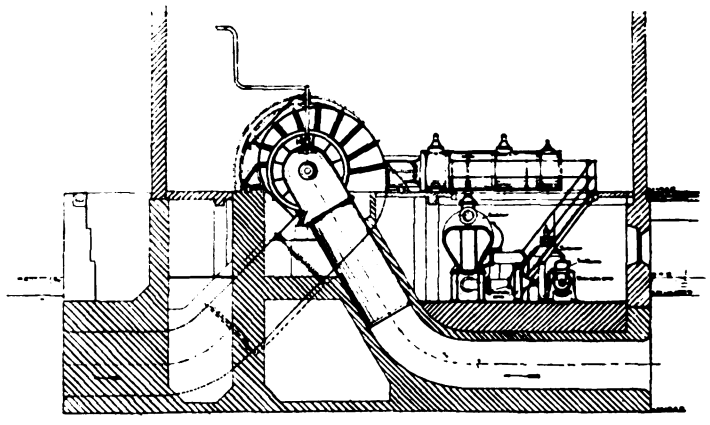


Fig. 4.

en 3.20 m diep, en dat het gemaal verbindt met het meer de Groote Brekken. Dit meer staat weer in verbinding met alle *groote meren in Friesland's boezem.*

In het gemaal zijn in een machinehal van 62 m bij 15 m de vier horizontale tandem-compound-machines opgesteld, die elk twee centrifugaalpompen drijven (fig. 3). Iedere centrifugaalpomp moet bij 1 m opvoerhoogte 500 m³ per minuut leveren. Daar het boezemwater bij het gemaal eenigermate brak kan zijn, is oppervlak-condensatie toegepast: elke twee stoommachines hebben een gemeenschappelijken condensor. Deze twee condensors zijn, elk met zijn bijbehoorende hulppompen, in den ruimen machinekamer opgesteld (fig. 4).

Stoom van 12 kg per cm² wordt geleverd door 6 gecombineerde ketels, bestaande uit een Lancashire-ketel, D = 2400 mm, L = 5500 mm onder, en een vlampijpketel D = 2300 mm, L = 4750 mm boven (fig. 5). Iedere ketel heeft een verwarmingsoppervlak van 235 m² (waterzijde). Er is steeds een ketel in reserve, ook wanneer het geheele gemaal met vol vermogen in werking is.

Het systeem van gecombineerde ketels, gewoonlijk naar PIEDBOEUF genoemd, werd gekozen, omdat het mijns inziens beter dan eenig ander geschikt is voor een eigenaardig bedrijf als dit, waar na lange tusschenpoozen van stilstand een zoo zuinig mogelijk brandstofverbruik moet worden bereikt met een stokerspersoneel, dat dan weinig oefening zal hebben. Ook kan bij dit ketelsysteem de economiser worden weggelaten, zonder dat dit al te veel schaadt aan een zuinig kolenverbruik, hetgeen een vereenvoudiging van de bediening oplevert, welke in dit geval op den voorgrond moest staan.

De ketels zijn vervaardigd door Gebr. Deprez te Tilburg en opgesteld in een ketelhuis van 32 m bij 15 m. In het bestek waren 8 stoomketels met een gezamenlijk verwarmingsoppervlak van 1600 m² aangenomen; doch op voorstel van de machinefabriek is dit tot 1410 m², verdeeld over 6 ketels, beperkt in verband met het lage stoomverbruik, onder normale omstandigheden 12.6 kg per w p k-uur, dat de fabriek garandeerde.

Achter elk van de 6 stoomketels bevindt zich een oververhitter van 85 m² verwarmingsoppervlak (buitenwerks).

De ketels werken met luchttoevoer onder de roosters, systeem Asselbergs en Nachenius, waarvoor op de stookplaats twee ventilatoren, elk voldoende voor het volle werk, aanwezig zijn. De luchttoevoer wordt zoodanig geregeld, dat er boven de brandende kolen juist atmosferische druk heerscht (zoogenaamde evenwichts-trek). Elk van de genoemde ventilatoren wordt gedreven door een verticale gelijkstroom-stoommachine. De afgewerkte stoom van deze blaasmachines, alsook die van de stoomvoedingpompen, wordt gecondenseerd in twee voorwarmers, elk met 6 m² verwarmingsoppervlak, waardoor al het voedingwater passeert op zijn weg van de voedingpompen naar de ketels.

Aanvankelijk is overwogen of een mechanische stookinrich-

KETELHUIS, BEVATTENDE 6 GECOMBINEERDE KETELS, MET 235 M² VERW. OPPERVLAK ELK.

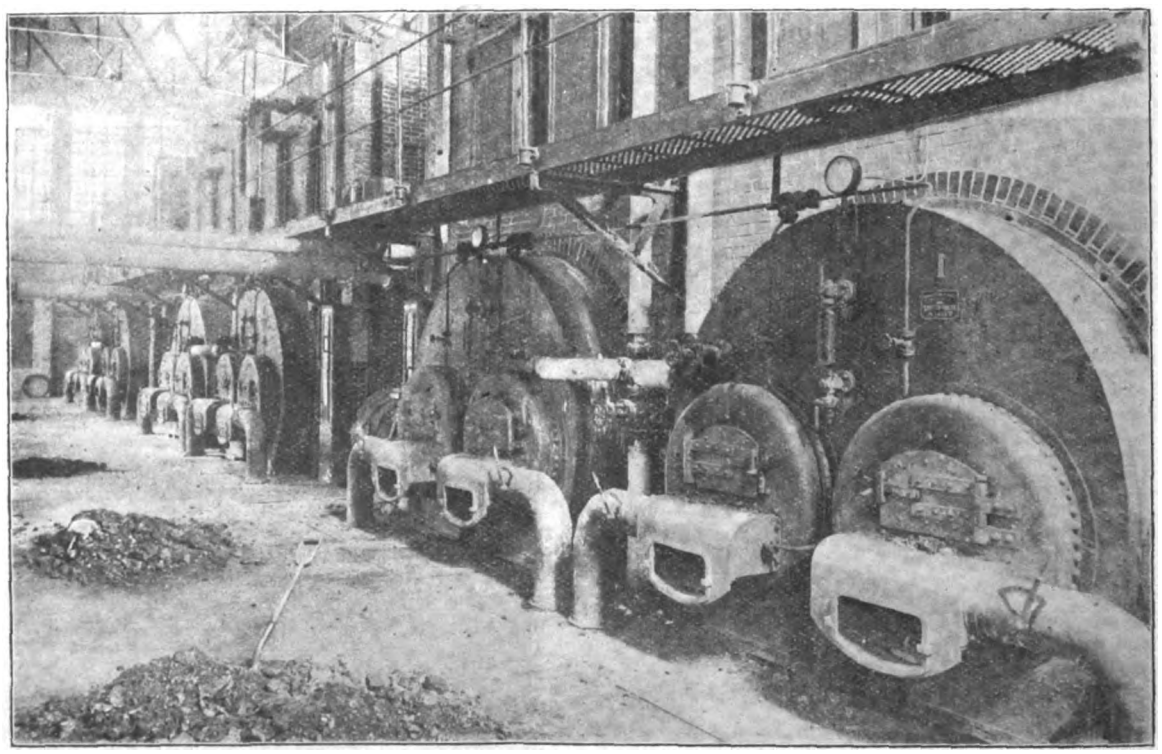


Fig. 5.

Digitized by Google

ting in aanmerking zou komen. Het geringe aantal bedrijfsuren per jaar, dat zeer sterk uiteen kan loopen, doch dooreengenomen slechts op ongeveer 1000 kan gesteld worden, heeft hiervan doen afzien.

Voor de hoofdstoomwerktuigen (fig. 6 en 7) is het compound-stelsel gekozen, voornamelijk uit overweging dat het stoomverbruik van een machine, waarin de stoom in twee trappen werkt, op den duur minder zal toenemen door kleine ondichtheid van sommige organen, dan bij een één-cylinder-machine, bijvoorbeeld een gewone gelijkstroom-machine.

Voor de stoomverdeeling zijn bosschuiven, systeem Van den Kerchove, toegepast.

In overeenstemming met de bepalingen van het machinebestek werkt de lage-drukcylinder volgens het gelijkstroombeginsel. De hooge-drukcylinder is enkelwerkend uitgevoerd op voorstel van ons medelid Ch. J. Eeuwens, destijds hoofdingenieur van de Machinefabriek „Jaffa", wiens zorg voor de detailconstructie van de stoommachines en de pompen een bijzonder woord van hulde verdient.

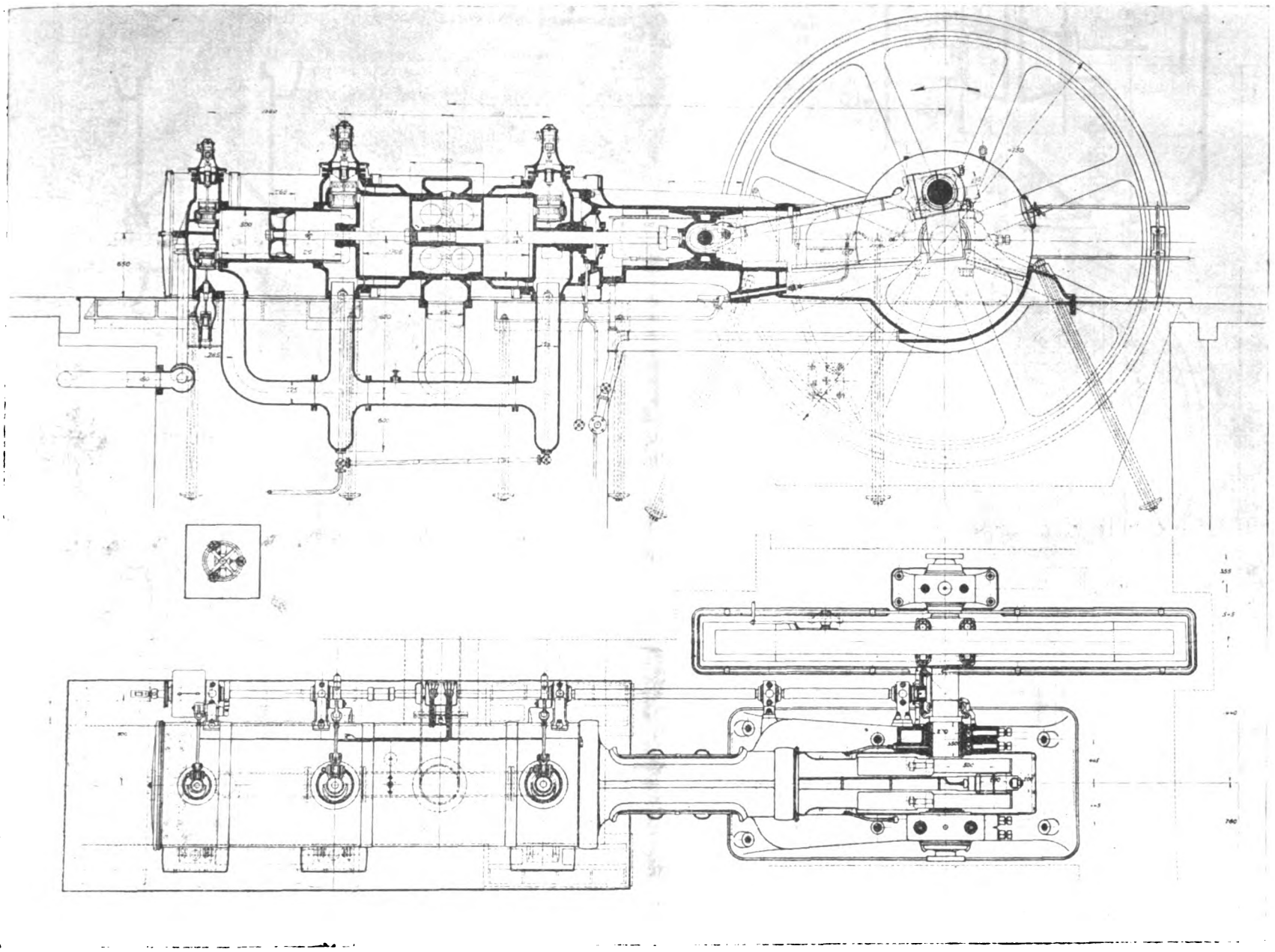
De stoomcylinders hebben 500 mm en 800 mm middellijn, 1000 mm zuigerslag. Het aantal omwentelingen wordt naar behoefte ingesteld op 95 tot 115 per minuut.

De versche stoom wordt eerst aan de achterzijde van den H.D.-cylinder ingelaten. Na de expansie wordt de uitlaatschuif of juister gezegd de evenwichtsschuif geopend tusschen de achterzijde en de voorzijde van dezen cylinder. Deze voorzijde is feitelijk receiverruimte tusschen de twee cylinders. Van dáár komt de stoom in den L.D.-cylinder, een dubbelwerkenden gelijkstroom-cylinder. De twee cylinders, die zich binnen de bekleeding van een gemeenschappelijken stalen mantel bevinden, hebben dus in het geheel slechts vier bosschuiven voor de stoomverdeeling: een inlaat- en een evenwichtsschuif voor den H.D.-cylinder en twee inlaatschuiven voor den L.D.-cylinder.

De eerste cylinder werkt dus feitelijk volgens het oude, ik zou willen zeggen klassieke beginsel van de Cornwallmachines van James Watt, waarmede vooral gedurende de eerste 35 jaren van de 19de eeuw zulke schitterende resul-

Tandem-compound-Stoomwerktuig.

Cylinder middellijen	500 en 825 mm.
Zuigerslag	1000 »
Omwentelingen	95 tot 115 p. minuut.



Schaal 1 : 60.
Fig. 6 en 7.

Digitized by Google

TANDEM COMPOUND STOOMWERKTUIG

MET

LUCHT- EN CIRCULATIEPOMP

VOOR

CONDENSATIEINRICHTING

SCHAAL 1 : 20

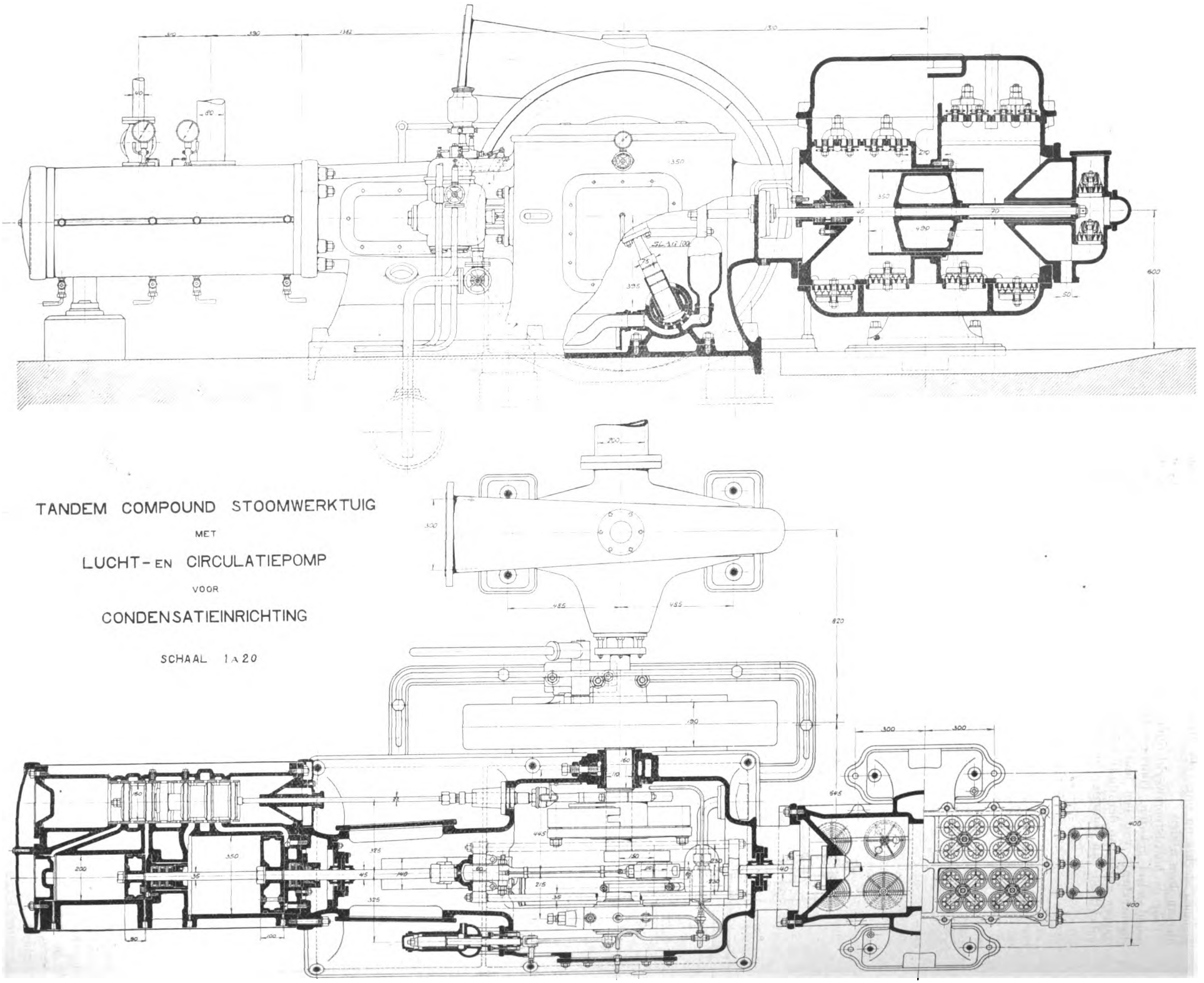


Fig. 8 en 9.

Digitized by Google

taten ten opzichte van brandstof-economie werden bereikt, dat in 1834 als gemiddelde van het kolenverbruik van 52 mijnpompmachines, werkende volgens dit Cornwall-systeem, 1.75 kg per w p k-uur werd gevonden (2).

Het komt mij voor, dat de combinatie van het Cornwall-systeem voor den H.D.-cylinder en het gelijkstroom-systeem voor den L.D.-cylinder voor een zuinig stoomverbruik — ook op den langen duur — den meesten waarborg geeft.

De indicatuur-diagrammen toonen aan, dat aan de krukzijde van den H.D.-cylinder practisch gesproken geen arbeid op den zuiger wordt overgebracht.

Zooals reeds werd vermeld zijn er twee oppervlak-condensors, elk voor twee hoofd-stoommachines. Bij iederen condensor met een koeloppervlak van 152 m² is een kleine horizontale tandem-compound-machine voor 160 omwentelingen per minuut (fig. 8 en 9), die 6 verschillende hulppompen drijft, namelijk:

1°. een centrifugaalpomp voor circulatiewater, welke aan de krukas gekoppeld is;

2°. een dubbelwerkende luchtpomp, direct door het kruishoofd gedreven;

3°. een warmwaterpompje, om het water uit de warmwaterbakken naar het hooger gelegen ketelhuis te pompen door een nog nader te vermelden filterpers heen;

4°. een koud-waterpompje om de pakkingbussen van de assen der groote centrifugaalpompen steeds van een waterzegeling te voorzien en dus inzuigen van lucht op afdoende wijze te beletten;

5°. een voedingpomp voor de verdampers, welke suppletiewater voor de ketels moeten leveren;

6°. een oliepomp, die de persolie levert om de machines geheel onder druk te smeren.

Een hoog vacuum in den condensor is een vereischte voor een zuinig stoomverbruik, vooral in een geval als dit, waar de L.D.-cylinders volgens het gelijkstroom-beginsel zijn gebouwd. Het vacuum varieert van 71 cm (28″ Eng.) kwik in den zomer tot 73.5 cm (29″ Eng.) bij lage watertemperatuur. Het zal heden ongeveer 72.5 cm bedragen.

Het is duidelijk dat dit hooge condensor-vacuum slechts dàn van voordeel is voor een zuinig stoomverbruik, wanneer de cylinder-uitlaatpoorten, die in den regel den nauwsten doortocht voor den afgewerkten stoom vormen, ruim genoeg zijn, omdat de snelheid van den stoom in dien keeldoortocht immers niet hooger kan worden dan ongeveer 410 m per seconde (3). De gelijkstroom-cylinder biedt voor het verkrijgen van zulke ruime uitlaatopeningen ruimschoots gelegenheid. Zij zijn hier kegelvormig verwijd als korte De Laval-straalbuizen (fig. 7).

De afgewerkte stoompijpen zijn zorgvuldig bekleed, opdat condensatie niet in deze pijpen, doch uitsluitend in den condensor zal plaats hebben. Het is mijns inziens van belang, dat de afgewerkte stoom overgebracht wordt met een gemiddeld soortelijk gewicht, dat zoo laag mogelijk is, opdat het drukverschil tusschen cylinder en condensor eveneens zoo klein mogelijk zij. Om nu een laag soortelijk gewicht te verkrijgen, moet men de vorming van waterdruppels binnen de uitlaatpijpen zoo veel mogelijk vermijden en deze laatste dus bekleeden met vilt of andere isolatiestof.

Door deze middelen slaagt men er in den drukval te beperken tot ongeveer 4 cm, als het vacuum in den L.D.-cylinder gemiddeld 90 pCt. bedraagt.

DOORSNEDEN VAN DE CONDENSOR-LUCHTPOMP.

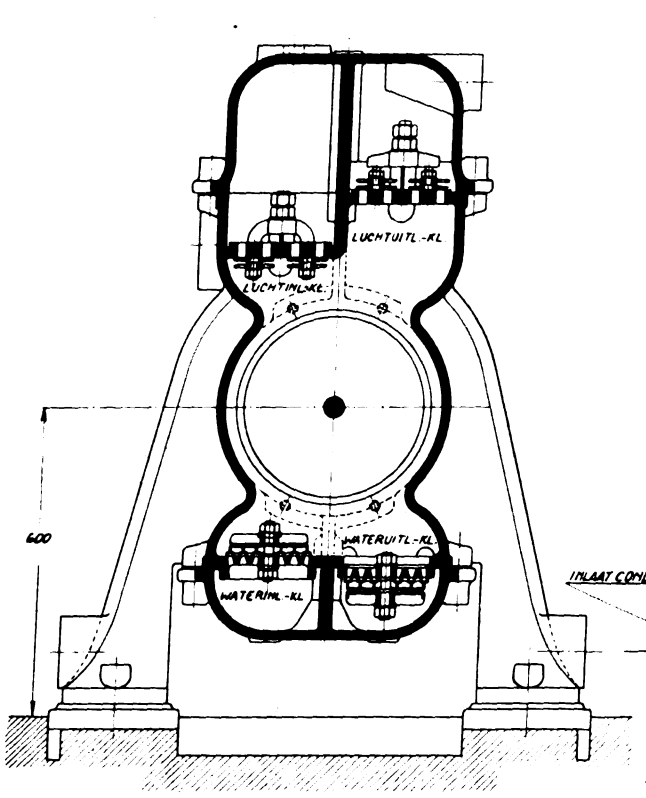


Fig. 10.

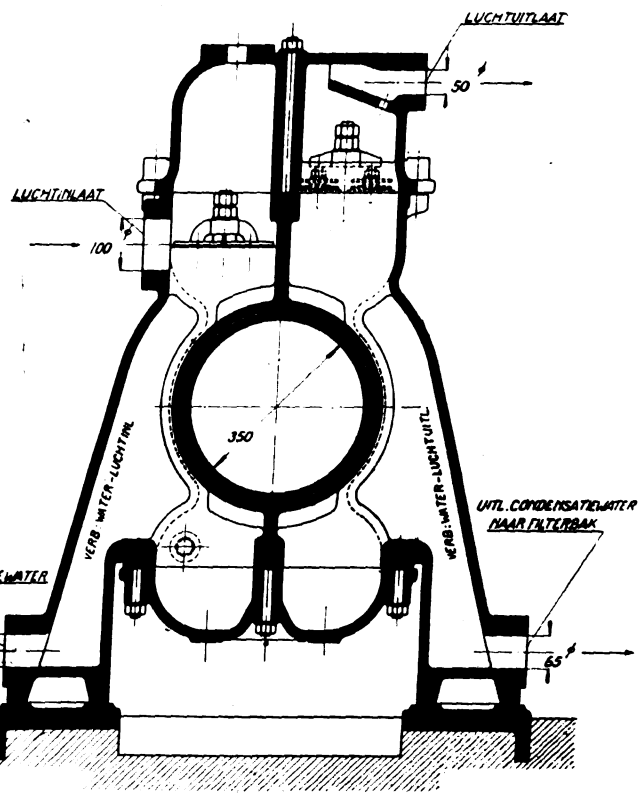


Fig. 11.

Schaal 1 : 15.

De luchtpomp is een natte pomp, voor water en lucht samen (fig. 8 tot 11). In het oorspronkelijke bestek was een roteerende Westinghouse-Le Blanc-pomp aangenomen; maar bij het uitwerken ben ik daarvan teruggekomen, omdat ik deze met haar vele kleine schoepjes niet zoo geschikt vond om gedurende het ⅞ deel van het jaar stil te staan. De nu toegepaste pomp is eenvoudig, maar heeft toch eenige bijzonderheden, die de aandacht verdienen. Water en lucht komen uit den condensor door afzonderlijke pijpen naar de luchtpomp (fig. 11), en de uitlaat van de pomp heeft ook afzonderlijke pijpaansluitingen: het water vloeit naar de warmwaterbakken door de opening rechts, onderaan, en de lucht wordt buiten het gebouw gevoerd door een pijp, aansluitende aan de opening rechts, bovenaan.

In de fig. 8 en 10 is te zien, dat de waterkleppen (2 zuig-

(2) De gemiddelde cijfers van het kolenverbruik zijn geregeld gepubliceerd in LEAN's *Monthly Duty Records* en terug te vinden in LEAN's *Historical Statement* of ook in HENRY DAVEY, *Pumping Machinery* p. 23—25.

(3) Bij verzadigden stoom met een een drukking vóór de straal buis van 7 tot 12 kg per cm² (absol.) wijkt de snelheid in den keeldoortocht, zooals bekend is, weinig af van 450 m per seconde bij de lage absolute drukking van 0.7 tot 0.2 kg per cm², die gedurende den uitlaat uit den L.D.-cylinder heerscht, is de snelheid in den keeldoortocht gemiddeld ongeveer 410 m per seconde.

Digitized by Google

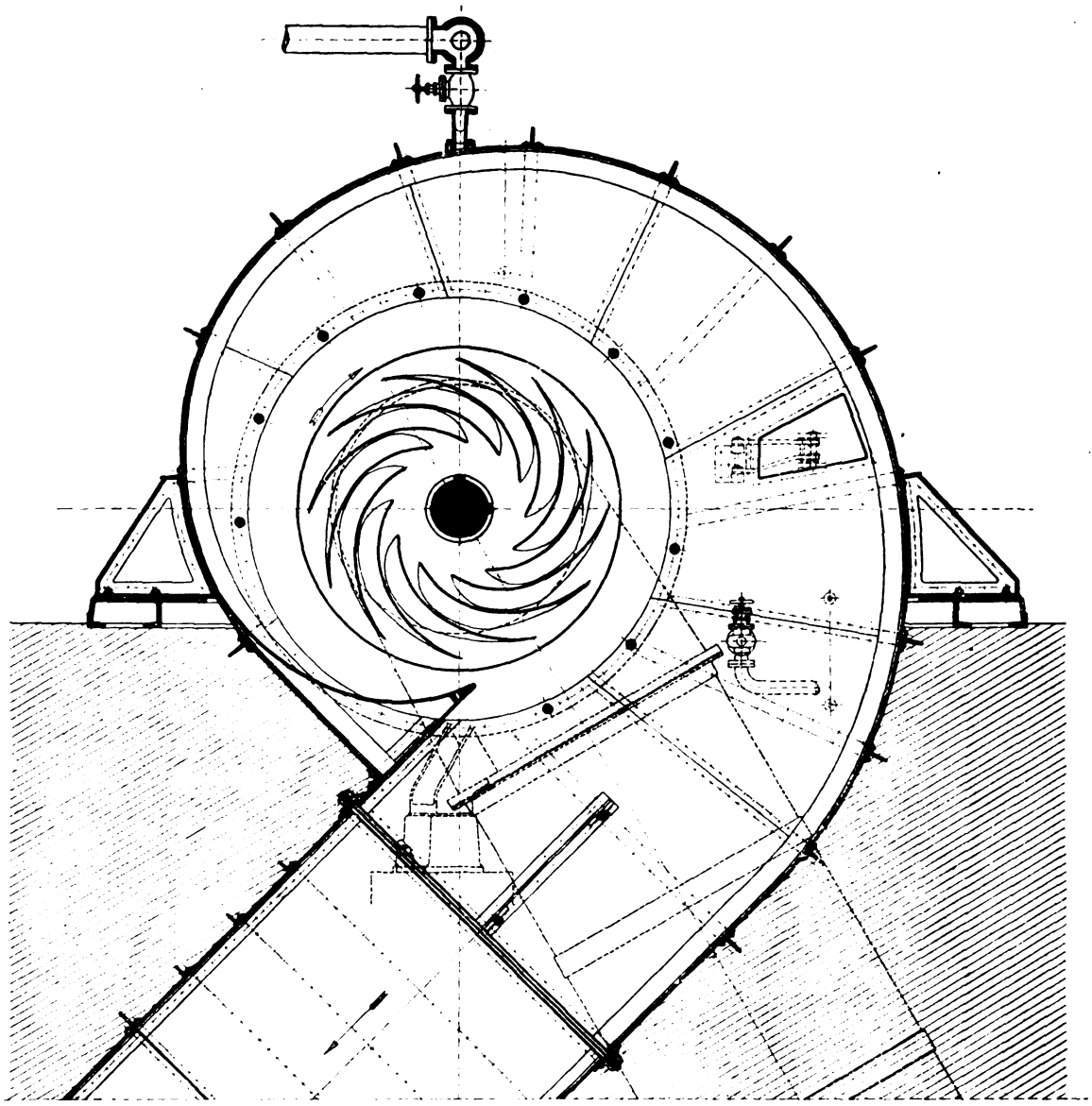


Fig. 12.

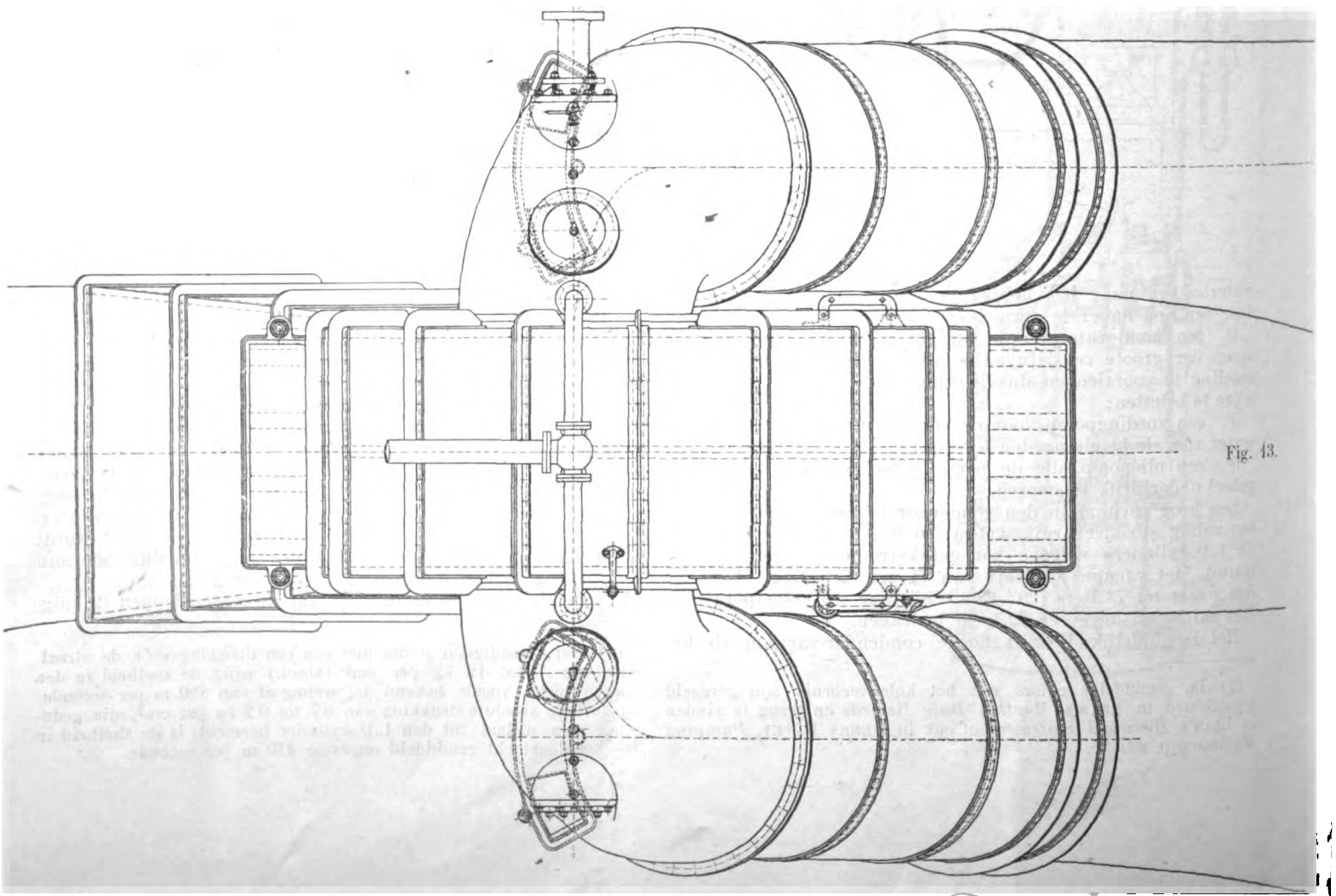


Fig. 13.

Digitized by Google

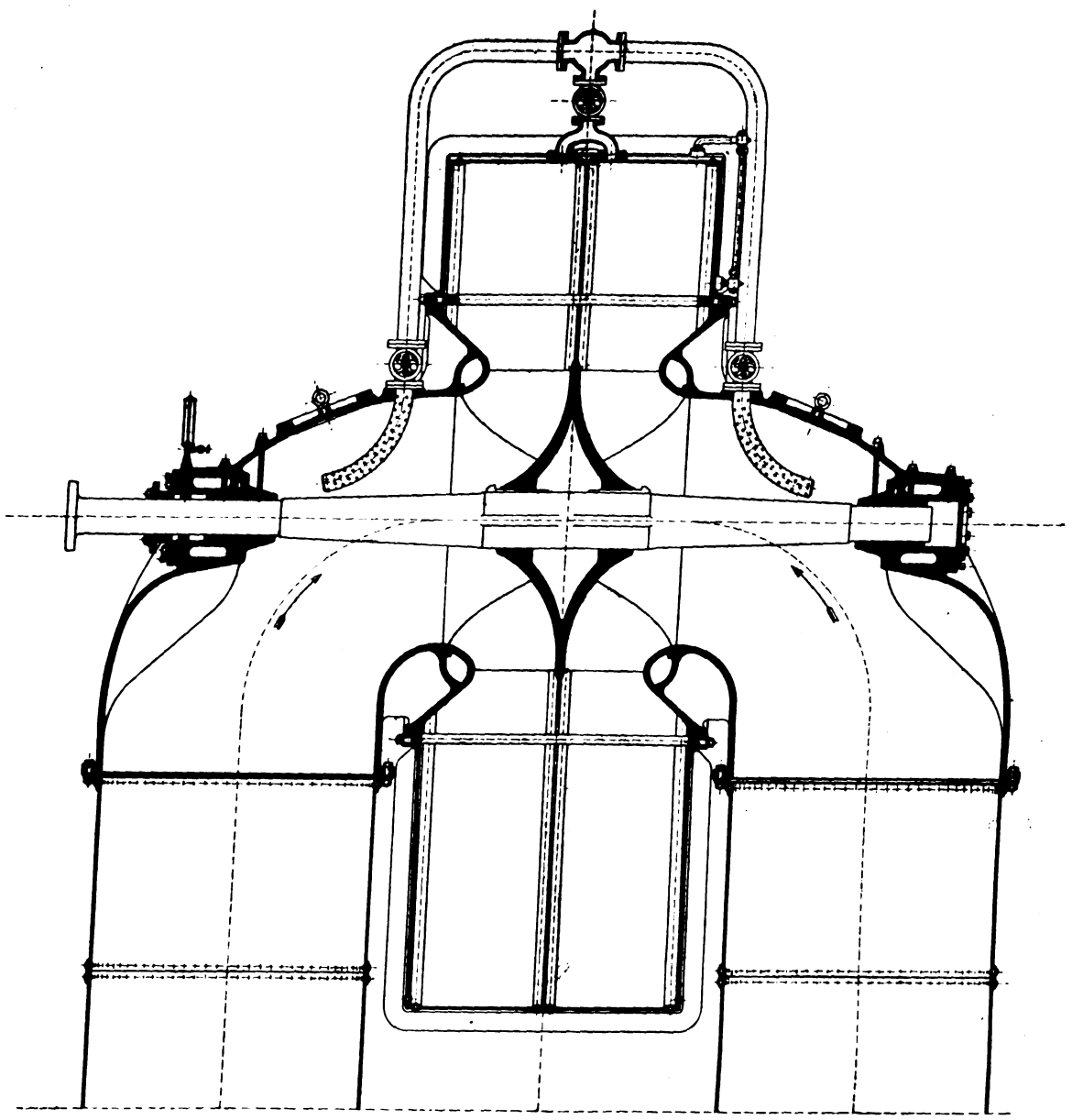


Fig. 14.

Fig. 12—14. CENTRIFUGAALPOMP.

Wateropbrengst bij 1 m opvoerhoogte	500 m³ per minuut.
Omwentelingen	100 per minuut.
Schoepenrad, middellijn over toppen der schoepen gemeten	1700 mm.
Schoepenrad, vrije breedte aan den omtrek 2 × 465 =	230 »
2 Toevoerpijpen, aansluiting aan pomp: middellijn	1400 »
1 Afvoerpijp, aansluiting aan pomp	2000 × 1540 »

Schaal 1 : 40.

kleppen, 2 × 3 perskleppen) zich onder het pomplichaam bevinden; in de dwarsdoorsnede (fig. 10) ziet men een zuigklep, die naar boven opent, een persklep, die naar beneden opent. Voor deze waterkleppen zijn lichte metalen ringkleppen gekozen, belast door zeer lichte spiraalveeren. Zij werken bij 160 toeren vrijwel geruischloos.

De kleppen voor lucht bevinden zich, zooals van zelf spreekt, boven in de pomp (2 × 8 zuigkleppen, 2 × 8 perskleppen). Men ziet in de dwarsdoorsnede (fig. 10), dat de zuigkleppen zich naar omlaag openen, de perskleppen naar omhoog. Deze luchtkleppen bestaan uit gewone rubber-schijven, belast door zeer lichte spiraalveeren.

De zuigruimten voor water en lucht hebben een verticale verbindingspijp in het pomplichaam. De gemiddelde waterspiegel is daarin iets hooger of iets lager, afhankelijk van het stoomverbruik van de machines onder verschillende omstandigheden. Op overeenkomstige wijze hebben de water- en de luchtruimten aan de uitlaatzijde een verticale verbindingspijp. Door deze constructie vermengt de lucht zich niet in zoo sterke mate met het water als bij andere luchtpompen wel het geval is en heeft de ijle lucht uit den condensor geen druk van eenig waterkolommetje binnen de luchtpomp te overwinnen. Het resultaat is dan ook, dat zonder bezwaar een vacuüm van 71 cm in den zomer en 73 cm in den winter bereikt wordt.

De 8 hoofdcentrifugaalpompen (fig. 12—14) leveren onder normale omstandigheden elk 500 m³ per minuut en worden paarsgewijze door de 4 hoofdstoommachines gedreven. De pomplichamen zijn op voorstel van de Machinefabriek uit 12 mm plaatijzer en hoekijzer samengesteld, met dichtgewelde naden. Zij zijn versterkt door T-ijzers van buiten en door bosbouten van binnen, om ze bestand te maken tegen den atmosferischen druk; want uit den aard der zaak is de druk aan de binnenzijde lager, zelfs aan den uitlaatkant, daar de pomp hooger ligt dan de spiegel der zee, waarin ze uitmondt. De gebogen toevoerpijpen, die aan beide zijden aansluiten met een inwendige middellijn van 1400 mm, hebben afzonderlijk ingezette dekselstukken, elk voorzien van bronzen draagbussen voor de 200 mm-as. De dekselstukken met pakkingbus aan de machinezijde zijn in twee helften met het oog op de koppelflens van de as.

Om het schoepenrad met as uit te nemen moet een van de

Digitized by Google

gietijzeren bochtstukken worden losgenomen. Dit uitnemen van het schoepenrad is slechts zelden noodig, vooral omdat ruime mangatopeningen toegang geven tot het inwendige der pomp. De plaatijzeren pijpen, die aan deze bochtstukken aansluiten, gaan geleidelijk over in horizontale inlaatpijpen van rechthoekige doorsnede en in gewapend beton uitgevoerd. Er zijn in het geheel 16 inlaatopeningen, elk 3 m × 1.60 m voor de 8 pompen.

Omdat de pompen zich voor een groot deel onder den machinevloer bevinden en daar zijn ingemetseld, krijgt men in het gemaal niet denzelfden indruk van de afmetingen, die zij gedurende het afwerken in de werkplaats maakten (fig. 15).

CENTRIFUGAALPOMP IN BEWERKING

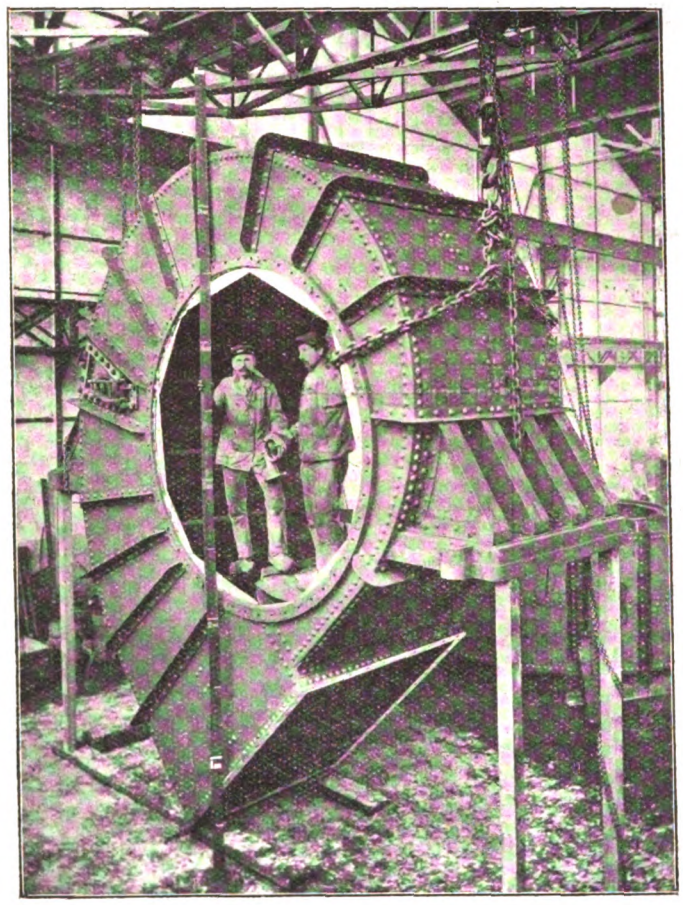


Fig. 15.

De uitlaatpijp van het slakkenhuis is rechthoekig 1.54 m breed, 2 m hoog en gaat geleidelijk over in een horizontale pijp, uitgevoerd in gewapend beton, met een monding van 5 m × 2 m. Het gemaal heeft dus 8 uitlaatmondingen van deze afmetingen. Deze zijn niet van keerkleppen voorzien, maar het spreekt van zelf dat voor alle veiligheid de onderzijde van de inlaatopeningen van de schoepenraderen hooger is gelegd dan de hoogste stand, die onder de allerongunstigste omstandigheden ooit in de Zuiderzee kan voorkomen. Wanneer de pompen leeg zijn, zijn zij dus altijd waterkeerend, ook wanneer de zeesluizen open zijn.

In verband met de groote waterhoeveelheden en de geringe opvoerhoogte hebben de schoepenraderen meer den vorm van een trommel dan van een schijf, zooals aan de pompwaaiers van oudere gemalen eigen was. De middellijn, over de toppen der schoepen gemeten, is 1700 mm, de vrije schoepbreedte aan den buitenomtrek 2 × 465 = 930 mm. De schoepen zijn van plaatijzer, vastgegoten in de gietijzeren naaf en in de buitenkransen. Zij hebben aan de intreezijde een flauwe dubbele kromming (Francis-schoepen). Fig.) 16 geeft een voorstelling van een overeenkomstig schoepenrad van een ander watergemaal, waarvan een duidelijke foto ter beschikking was (4).

(4) Schoepenrad van de centrifugaalpomp van het Dieselgemaal «Leeghwater» van den Haarlemmermeerpolder, uitgevoerd door «Werkspoor» te Amsterdam.

De pomp oefent dus niet uitsluitend een centrifugaalwerking uit, maar ook een schroefwerking; het is niet uitsluitend een radiale, maar ook eenigermate een axiale turbine-pomp.

De afwezigheid van keerkleppen, die ik indertijd het eerst bij het boezemgemaal voor Schieland heb doorgevoerd, brengt mede dat het in gang brengen van de hoofdstoommachine en het volzuigen van de twee bijbehoorende pompen tegelijkertijd moet geschieden, omdat terughevelen niet mag voorkomen. Dit volzuigen geschiedt hier zeer snel met behulp van een centralen verticalen vacuumketel, 1500 mm middellijn en 6 m hoog, die door pijpen verbonden is met afsluiters op elk van de pompen (fig. 3). Uit dezen ketel wordt vooraf de lucht weggezogen door de condensor-luchtpompen en door een krachtigen stoom-exhaustor, waarvan er ook twee aanwezig zijn. De luchtpompen zijn aangesloten door tusschengeschakelde standpijpen van 14 m hoogte; zij kunnen dus voor dit bijkomstig gebruik alleen lucht zuigen — geen water, dat immers brak zou kunnen zijn.

SCHOEPENRAD VAN HET DIESELGEMAAL «LEEGHWATER» VAN DEN HAARLEMMERMEERPOLDER,
uitgevoerd door «Werkspoor», Amsterdam.

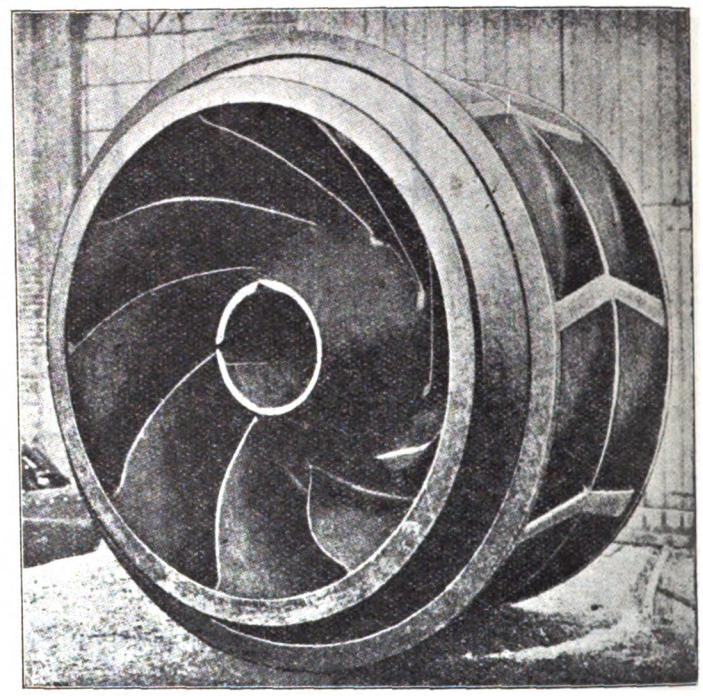


Fig. 16.

De verbindingspijpen van de pompen naar den centralen vacuumketel liggen onder een kleine helling en zijn tangentiaal aan dien ketel aangesloten. Zoodra de afsluiters op de pompen en op de groote zuigbochten daarvan geopend worden, stroomt eerst lucht, daarna, wanneer de pompen beginnen te werken, een mengsel van lucht en water naar den ketel. Deze laatste werkt dan als waterafscheider: het water vloeit beneden af door een pijp, die onder den zeespiegel uitmondt, en tegelijkertijd wordt het lucht-afzuigen uit den top van den ketel voortgezet. Door deze inrichting is het uitgesloten, dat water in de luchtpompen of in de stoom-exhaustor treedt, en geschiedt het aanzuigen der groote centrifugalen binnen enkele minuten.

Het voedingwater, dat door de reeds genoemde warmwaterpompjes uit den machinekelder naar het ketelhuis wordt gepompt, wordt volkomen bevrijd van de bijgemengde cylinderolie, die het uit de oppervlak-condensors meevoert. Deze nieuwe inrichting, waarvoor onder No. 26846 octrooi is aangevraagd, zal velen uwer interesseeren.

Laat ik op den voorgrond stellen, dat cylinderolie, zelfs in kleine hoeveelheden met het voedingwater meegevoerd, altijd een punt van groote zorg heeft uitgemaakt bij alle stoominstallaties met oppervlak-condenstatie; maar sedert men oververhitten stoom is gaan gebruiken, vraagt deze zaak nòg meer onze aandacht dan vroeger, omdat onvoldoende smering van de stoomcylinders nu nog gevaarlijker is geworden dan

Digitized by Google

bij het gebruik van verzadigden stoom. Vooral is dit het geval bij horizontale machines, waarbij het gewicht van de zuigers op den cylinderwand rust.

Er zijn in hoofdzaak drie methoden om bij het gebruik van cylinder-stoomwerktuigen olievrij voedingwater te verkrijgen, namelijk:

1°. afscheiding van de oliedruppeltjes uit den afgewerkten stoom vóór den condensor;

2°. afscheiding uit het condensaat-water door dit een warmwaterbak met schotjes te laten passeeren vóór het naar de voedingpomp gaat;

3°. gebruik van een persfilter in de voedingleiding, waarin het oliehoudend water door filterdoek wordt heen geperst.

Met elk van deze methoden kan men het grootste gedeelte van de olie afscheiden, maar niet alles. Daarom worden dikwijls twee methoden in combinatie gebruikt, aan boord van schepen, vooral de laatste twee.

Ook bij dit stoomgemaal is deze combinatie toegepast, maar de persfiltratie is principieel gewijzigd. Er zijn dus ook hier ruime bakken van de bekende constructie met schotten aanwezig, waarin het water telkens van den bodem van een compartiment naar den top van het volgende wordt geleid, waarin het dan weer met geringe snelheid omlaag gaat, zoodat een gedeelte van de lichtere olie blijft drijven. Op deze wijze krijgt men, zooals gezegd, wel een groot gedeelte van de olie er uit; doch wanneer men uit het laatste compartiment een monster neemt, vertoont dit nog een witte troebeling en laat men dit water een week lang staan, dan blijft het nog altijd eenigermate „melkachtig". Het resultaat wordt niet noemenswaard beter, wanneer men de compartimenten van den afscheidingsbak vult met cokes, houtwol of ander materiaal, dat daarvoor wel gebruikt wordt.

Het gebruik van een gewoon persfilder geeft slechts een draaglijk resultaat gedurende den allereersten tijd, wanneer het filterdoek heel nieuw is. De oliedruppeltjes, die onder een microscoop gemeten een middellijn van ongeveer een mikron blijken te hebben, gaan spoedig door de poriën van elk filterdoek heen. Uitvoerige proeven, die ik gedurende de laatste 10 jaren in het Laboratorium voor Werktuigkunde der T. H. op dit gebied heb genomen (5) toonden aan dat het resultaat wel beter werd als het water vooraf aan een electrischen stroom werd blootgesteld, doch ook deze methode liep op den langen duur op een teleurstelling uit. Na enkele weken begon het persfilter weer troebel water te leveren.

Daarna werd in de centrale te Leeuwarden ontdekt, dat het melkachtige voedingwater beter gefiltreerd kon worden, wanneer bij het electriseeren geen zinkpolen werden gebruikt, doch aluminiumpolen. Er vormt zich dan aluminiumhydroxyde aan de negatieve pool en dit eenigszins vlokkige materiaal bleek een goede filtermassa te vormen. Deze bereidingswijze van aluminum-hydroxyde was echter te kostbaar. Zij vereischt een vrij krachtige dynamo-installatie in het gemaal, duur in exploitatie.

Daarop ben ik tot de volgende oplossing gekomen, die slechts uiterst geringe exploitatiekosten meebrengt.

Het melkachtige voedingwater, zooals het uit de schottenbakken komt, wordt door een gewone filterpers geperst, zooals in suikerfabrieken en andere chemische industrieën gebruikelijk. Om een doelmatige filtermassa in die pers aan te brengen, wordt vooraf een oplossing van gewone aluin gemaakt, waarbij soda-oplossing wordt gevoegd (1 gewichtsdeel soda op 3 gewichtsdeelen aluin). Er ontstaat dan een witte vlokkige neerslag van aluminium-hydroxyde. Wanneer men afziet van het kristalwater is de reactie in hoofdzaak deze:

$$Al_2\,(SO_4)_3 + 3\,Na_2\,CO_3 + 3\,H_2O = 2\,Al\,(OH)_3 + \\ + 3\,Na_2\,SO_4 + 3\,CO_2$$

Hierbij ontwijkt dus een kleine hoeveelheid koolzuur. Het vlokken-water wordt geleidelijk in het laatste compartiment van den schottenbak gegoten en naar de filterpers gepompt, waarbij de zeer ijle vlokken niet het minste bezwaar voor de pompkleppen opleveren. Deze vlokken verdeelen zich nu zeer gelijkmatig over het oppervlak van het filterdoek.

Terwijl het warmwaterpompje geregeld blijft doorwerken, gaat men met het bijvoegen van vlokken-water door tot de overdruk in de filterpers is opgeloopen tot bijvoorbeeld 1.5 kg/cm². Wanneer de filterpers op deze wijze voor zijn werk gereed is gemaakt, kan deze gédurende geruimen tijd, bijvoorbeeld gedurende eenige dagen dienst doen, alvorens vernieuwing van de filtermassa noodig is. Het gefiltreerde water is volkomen helder zooals goed drinkwater en bevat geen spoor van olie meer. Hoe grooter het filteroppervlak is hoe beter, maar de ondervinding heeft geleerd dat het oppervlak voldoende is, wanneer het 1.3 tot 1.4 m² bedraagt per m³ voedingwater, die per uur gefiltreerd moet worden. Met andere woorden: de filtersnelheid mag ongeveer 0.75 m per uur bedragen.

In dit stoomgemaal zijn thans twee filterpersen van 7 m² oppervlak elk in het ketelhuis opgesteld, welke beide gelijktijdig in gebruik zijn. Het gefiltreerde water loopt in de voedingwaterbakken, waaruit het door een van de twee Worthington-voedingpompen naar den ketel wordt geperst. Daarbij passeert het reeds genoemden voorwarmer, waarin het wordt verwarmd door den afgewerkten stoom van voedingpomp en blaasmachine. Het oliehoudende condensaat-water van dezen laatsten stoom laat men natuurlijk terugvloeien naar de warmwaterbakken in den machinekelder.

Bij voorkeur moet men deze filterpersen in continu bedrijf houden of ten minste zorg dragen dat de filtreerende laag niet kan uitdrogen, wanneer het filter buiten gebruik is. Mocht dit eens voorgekomen zijn, dan moet een nieuwe laag filtermassa worden toegevoegd, waartegen geen bezwaar kan bestaan, want een overdruk van 4 kg/cm² kan gemakkelijk door de pers worden verdragen.

Het gebruik van aluin voor het filtreeren van water is op zich zelf niets nieuws. Maar ik geloof dat tot dusver geen toepassing daarvan was gemaakt in dezen eenvoudigen vorm voor het filtreeren van voedingwater ten einde daaruit de laatste oliedeeltjes te verwijderen. Dit laatste is voor gebruikers van cylinder-machines, die met oppervlak-condensatie werken, van bijzonder belang, vooral wanneer zij oververhitten stoom gebruiken.

De machine-installatie van het stoomgemaal is na het gereedkomen aan een zeer uitvoerige beproeving onderworpen. Op 25 Januari 1923 werd in de eerste plaats de wateropbrengst van de pompen bepaald, den volgenden dag in hoofdzaak het stoomverbruik van de machines.

Op den eersten dag liepen de machines achtereenvolgens met 95, 100 en 105 omwentelingen per minuut, terwijl de opvoerhoogte varieerde van 0.561 m tot 0.627 m. Een grootere opvoerhoogte zou meer in overeenstemming zijn geweest met de voorschriften van het bestek, maar men moest deze wel accepteeren zooals ze op deze dagen was.

De wateropbrengst werd gemeten met behulp van drijvers van Krayenhoff in het lange rechte toevoerkanaal, dat naar het stoomgemaal leidt, en tegelijkertijd door middel van molentjes volgens Woltmann in de afzonderlijk gemetselde toevoerkanalen van het gemaal, onmiddellijk vóór de zuigopeningen.

Toen de 8 pompen van het gemaal met gelijke snelheid werkten en de omstandigheden dus over de volle breedte van het kanaal gelijk waren, bleek tusschen de waarnemingen volgens beide methoden een zeer bevredigende overeenstemming te bestaan, zooals uit de volgende cijfers blijkt.

Omwentelingen per minuut. n	Opvoerhoogte. h	Wateropbrengst van 1 pomp per minuut. Q	Meetmethode.
95	0.564 m	504.0 m³	molentje.
95	0.561 »	505.5 »	drijvers.
100	0.627 »	523.8 »	molentje.
100	0.615 »	523.7 »	drijvers.
100	0.612 »	525.6 »	molentje.
105	0.619 »	582.0 »	molentje.
105	0.615 »	555.3 »	drijvers.

Alleen het laatste opbrengstcijfer vertoont een noemenswaardige afwijking en moet — gezien de overeenstemming van alle andere waarnemingscijfers — met eenig voorbehoud worden aangenomen.

Het gebruikte Woltmann-molentje is in het Laboratorium voor Aerodynamica en Hydrodynamica te Delft met groote zorg geijkt.

Op grond van theorie en ervaring zullen de opvoerhoogte h, de wateropbrengst Q en het aantal omwentelingen n van de

(5) Zie het Weekblad *De Ingenieur* van 9 November 1918, No. 45 blz. 877 vlg.

Digitized by Google

centrifugaalpompen voldoen aan een vergelijking van den vorm

$$x\,h + y\,Q^2 = n^2.$$

Het resultaat van iedere proef kan dus in een rechthoekig coördinatenstelsel $X\,Y$ worden voorgesteld door een rechte lijn. De rechte lijnen, zooals die uit de proeven op 25 Januari en nog één opbrengstproef op 26 Januari 1923 volgen, zijn in fig. 17 in teekening gebracht.

GRAFISCHE BEPALING VAN DE CONSTANTEN x EN y DER CENTRIFUGAALPOMPEN.

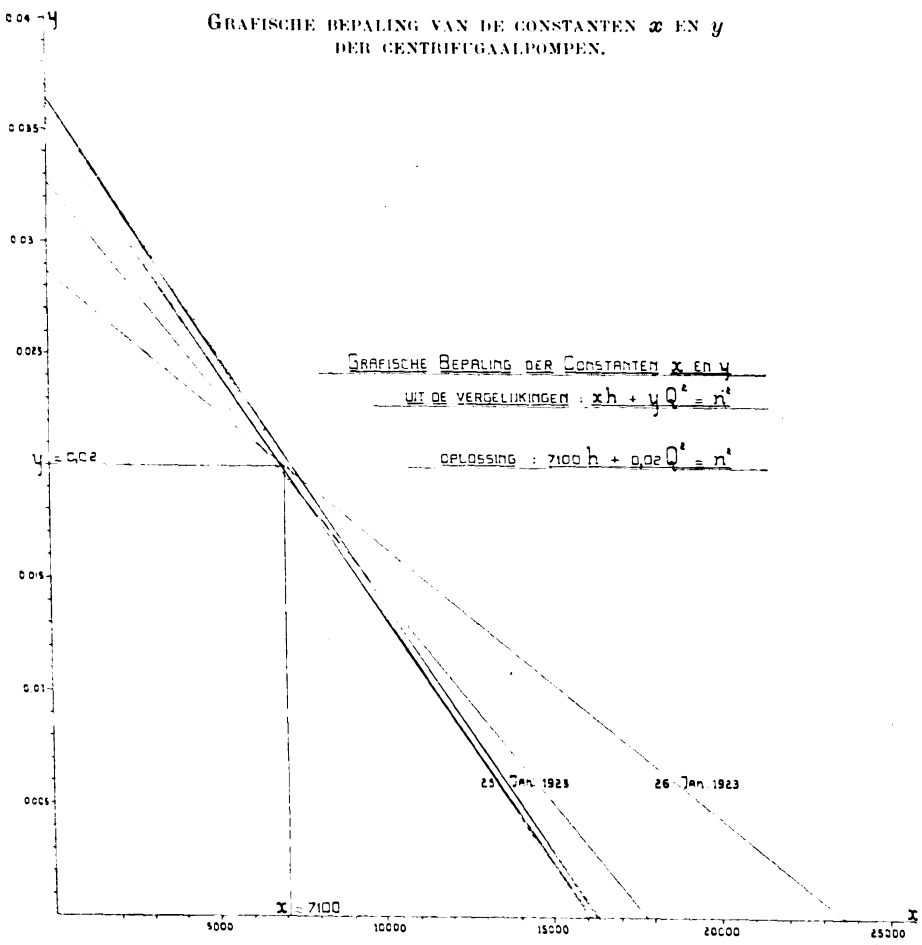


Fig. 17.

Wanneer er geen onnauwkeurigheden in de waarnemingen waren, zouden deze lijnen elkander in één punt moeten snijden, waarvan de coördinaten de waarden van x en y aangeven, welke voor alle proeven gelden. In werkelijkheid is er natuurlijk eenige afwijking; maar in de figuur kan men de plaats van het gemeenschappelijk snijpunt toch voldoende benaderen. Daaruit leest men de waarden van x en y af:

$$x = 7100 \qquad y = 0.02.$$

Dat de vergelijking

$$7100\,h + 0.02\,Q^2 = n^2$$

het verband tusschen opvoerhoogte, wateropbrengst en aantal omwentelingen met bevredigende benadering weergeeft, blijkt uit de volgende tabel, waarin het aldus berekende aantal omwentelingen is vergeleken met het waargenomen getal van de vorige tabel.

h	Q	n Berekend.	n waargenomen.	Verschil in percenten.
0.564	504.0	95.3	95	+ 0.3
0.561	505.5	95.4	95	+ 0.4
0.627	523.8	99.7	100	— 0.3
0.615	523.7	99.3	100	— 0.7
0.612	525.6	99.4	100	— 0.6
0.619	582.0	105.7	105	+ 0.7
0.615	555.3	102.6	105	— 2.3

Zooals reeds werd opgemerkt vertoont de laatste drijfproef een afwijking; doch de overeenstemming tusschen het berekende en het waargenomen aantal omwentelingen is voor alle overige proeven uiterst bevredigend, vooral wanneer men bedenkt dat dit aantal bij de waarnemingen altijd werd afgerond op een geheel aantal per minuut. Daarom is die laatste drijfproef verder buiten beschouwing gelaten.

Op den volgenden dag, 26 Januari, zijn stoomproeven genomen, telkens met 2 machines, eerst met de machines C en D, daarna met de machines A en B.

De resultaten zijn in de volgende tabel samengesteld. Hierbij worde opgemerkt, dat de duur van de tweede proef te kort was. De invallende duisternis belette ze langer voort te zetten. De omstandigheden wijzigden zich echter zoo weinig en het geheele regime van de proeven was zóó gelijkmatig, dat de resultaten gedurende deze korte tweede proef verkregen toch wel van waarde zijn.

Ten einde de meest betrouwbare eindcijfers te verkrijgen ter vergelijking met die van andere stoomgemalen, zijn in de laatste kolom enkele middelcijfers uit de vorige kolommen aangegeven.

Stoomproeven op 26 Januari 1923.	Machines C en D.	Machines A en B.	Middelcijfers.
Duur van de proef	4 u. 10 m.	2 u. 15 m.	
Stoomdruk aan de machine-afsluiters	10.37 kg/cm²	10.68 kg/cm²	
Stoomtemperatuur aan de machine-afsluiters	319° C.	303° C.	
Vacuum in condensors	73.5 cm.	73.5 cm.	
Omwentelingen per minuut	100 omw.	100.3 omw.	
Indicateurvermogen van 2 machines te zamen	919.2 i p k	858.4 i p k	
Stoomverbruik van deze machines per uur met inbegrip van dat der hulpwerktuigen en van de condensatie in de stoompijpen	3935 kg.	3811 kg.	
Stoomverbruik per i p k uur	4.28 kg.	4.44 kg.	4.36 kg.
Opvoerhoogte van de centrifugaalpompen	0.455 m.	0.503 m.	0.479 m.
Opbrengst van 4 pompen, gedreven door 2 stoomwerktuigen per minuut	2327.2 m³.	2267.6 m³.	
Nuttig vermogen van deze pompen	235.2 w p k	253.4 w p k	244 w p k
Stoomverbruik per w p k-uur	16.72 kg.	15.04 kg.	15.88 kg.
Totaal nuttig effect $\frac{\text{w p k}}{\text{i p k}}$	0.256	0.295	0.275

Met het zuinige stoomverbruik van 4.36 kg per i p k-uur zullen wij allen de machinefabriek „Jaffa" en ook de provincie Friesland gaarne gelukwenschen. Maar wellicht zijn er sommigen onder u, wien een totaal nuttig effect $\frac{w\,p\,k}{i\,p\,k} = 0.275$ eenigermate teleurstelt.

Zoo werd mij onlangs door den heer N. G. GWYNNE van de bekende fabriek van centrifugaalpompen te Hammersmith, Londen, bij een discussie te Glasgow in The Institution of Engineers and Shipbuilders in Scotland de juiste opmerking gemaakt, dat het nuttig effect, indertijd gevonden bij het stoomgemaal „Lynden" van den Haarlemmermeerpolder en bij het stoomgemaal te Fos (Bouches du Rhône), veel gunstiger is.

De bedoelde stoomcentrifugalen zijn indertijd door de firma J. en H. Gwynne geleverd en in 1894 door wijlen ons medelid A. C. J. VREEDENBERG met zijn bekende groote nauwgezetheid beproefd.

De resultaten, die de heer GWYNNE noemde, zijn de volgende; ik voeg die van „Lemmer" ter vergelijking er bij, alsook die van het schroefpompgemaal „Electra", nabij Zoutkamp.

Stoomgemaal Lynden: opvoerhoogte 14.97 voet of 4.563 m;
totaal nuttig effect: $\frac{\text{water-p k.}}{\text{ind. p.k.}} = 0.657.$

Stoomgemaal Fos: opvoerhoogte 4.523 voet of 1.379 m;
totaal nuttig effect: $\frac{\text{water-p.k.}}{\text{ind. p.k.}} = 0.540.$

Stoomgemaal Lemmer: opvoerhoogte 0.479 m;
totaal nuttig effect: $\frac{\text{water-p k.}}{\text{ind. p.k.}} = 0.275.$

Electr. gemaal Zoutkamp: opvoerhoogte 1.117 m;
totaal nuttig effect: $\frac{\text{water-p k.}}{\text{electr. p.k.}} = 0.537.$

Digitized by Google

Laten wij nu aannemen, dat het mechanisch nuttig effect van het stoomwerktuig in deze gevallen geweest is

$$\frac{\text{effect p.k.}}{\text{ind. p.k.}} = 0.9$$

en het nuttig effect van de motoren van het electrisch gemaal bij Zoutkamp met tandradoverbrenging

$$\frac{\text{effect. p k.}}{\text{electr. p.k.}} = 0.93,$$

hetgeen niet ver van de waarheid kan zijn, dan vinden wij het volgende nuttig effect van de pompen alleen:

Centrifug. pomp Lynden: $\frac{\text{w. p. k.}}{\text{eff. p.k.}} = \frac{0.657}{0.9} = 0.73.$

„ „ Fos: $\frac{\text{w. p. k.}}{\text{eff. p.k.}} = \frac{0.540}{0.9} = 0.60.$

„ „ Lemmer; $\frac{\text{w. p. k.}}{\text{eff. p.k.}} = \frac{0{\cdot}275}{0.9} = 0.3(6.$

„ „ Zoutkamp: $\frac{\text{w. p. k.}}{\text{eff. p.k.}} = \frac{0.537}{0.93} = 0.577.$

Dit beteekent, in verband met de onderscheiden opvoerhoogten, dat bij deze pompen aan schadelijke weerstanden de volgende weerstandshoogten (6) verloren zijn gegaan:

Lynden $\frac{0.27}{0.73} \times 4.563 = 1.688$ m.

Fos $\frac{0.40}{0.60} \times 1.379 = 0.919$ m.

Lemmer $\frac{0.694}{0.306} \times 0.479 = 1.086$ m.

Zoutkamp $\frac{0.423}{0.577} \times 1.117 = 0.819$ m.

Uit deze cijfers blijkt dat werkelijk de schadelijke weerstanden van de centrifugaalpompen van „Lemmer" iets grooter zijn dan die van „Fos", waarbij in aanmerking moet worden genomen dat de toevoer- en afvoerpijpen van het groote stoomgemaal „Lemmer" uit den aard der zaak veel langer zijn dan die van het zeer kleine stoomgemaal van Fos.

De oorzaak van de groote schadelijke weerstandshoogte, die wij voor de oorspronkelijke centrifugaalpomp van het gemaal „Lynden" becijferden, is onlangs door de interessante proeven van ir. J. G. Bijl tot het vinden van een gunstiger vorm voor de afvoerbuis van die pomp duidelijk aan het licht gekomen (7).

Dat de schroefpompen van het gemaal „Electra" bij Zoutkamp minder schadelijke weerstandshoogte zouden opleveren dan de centrifugaalpompen, waarmede zij hier zijn vergeleken, was te verwachten in verband met het geringere aantal bochten dat het water in een schroefpomp heeft te maken in vergelijking met een centrifugaalpomp.

Het is duidelijk dat bij de zoo kleine opvoerhoogte van minder dan 0.5 m, zooals die zich op den dag van de beproeving te Lemmer voordeed, zelfs een kleine schadelijke weerstand aanleiding geeft tot een laag cijfer voor het nuttig effect der pompen. De gelegenheid om de proeven te Lemmer nog eens te herhalen bij een grootere opvoerhoogte zal, naar ik hoop, nog wel eens voorkomen. Het is met grond te verwachten, dat bij een opvoerhoogte van 1 m, waarvoor de pompen geconstrueerd zijn, een hoogst bevredigend cijfer voor het nuttig effect zal worden gevonden.

De Machinefabriek „Jaffa" kan intusschen over de resultaten tot dusver bereikt met de belangrijke door haar gebouwde machine-installatie volkomen tevreden zijn.

(6) Bij het opstellen van deze cijfers voor de weerstandshoogten had ik in mijn voordracht te Lemmer een vergissing begaan, waarop de heer ir. J. F. Ligtenberg bij de daarop gevolgde discussie opmerkzaam heeft gemaakt. Hier zijn nu de juiste waarden voor de schadelijke weerstandshoogten gegeven.

(7) *De Ingenieur*, No. 52 van 27 December 1924, blz. 1035, vlg.

VERBETERINGSPLANNEN VOOR DE GELE RIVIER (CHINA)

DOOR

ir. A. GROOTHOFF.

Thos. T. H. Ferguson' artikel over „Nederlandsche waterbouwkundige ingenieurs in China" (Zie *De Ingenieur* van 14 November 1925, No. 46) geeft een welkome, deskundige aanvulling en bevestiging van mijn beschouwingen in *De Ingenieur* van 17 October 1925, No. 42, inzake „Overstroomingsproblemen en Nederlandsche ingenieurs in China".

Het redactioneel naschrift met het officieele Regeeringscommuniqué van 6 November 1925 betreffende de a.s. missie van een onzer ingenieurs naar de Gele Rivier wekt hoopvolle verwachtingen op, dat er in de beschikbaarstelling van de Boxer's indemniteit voor dit doel een nieuw aanknoopingspunt gevonden zal worden om te komen tot meerdere samenwerking tusschen Chineesche autoriteiten en onze waterbouwkundige wereld.

Wenscht men werkelijk een meer permanent contact tot stand te brengen, dan zal men echter moeten breken met den gewonen vorm van *incidenteele* uitzending en tewerkstelling van een of meer ingenieurs voor het verrichten van opnemingen en het maken van projecten. Want anders is er groote kans voor een herhaling van het bekende Oostersch spelletje met projecten, wat verscheidene Nederlandsche ingenieurs al te vaak meegemaakt hebben, zoowel in „the Far East" als in „the Near East", en dat gewoonlijk tot niets nuttigers leidt dan een min of meer interessanten tijd voor de betrokken ingenieurs, terwijl de projecten daarna als *No. zooveel* in de archiefkasten verdwijnen. Ter illustratie wil ik hier even herinneren aan de Karoenirrigatieplannen voor de vlakte van Ahwaz in Arabistan (Z.W. Perzië), in 1904/05 door ir. D. L. Graadt van Roggen en mij in dienst van de Perzische Regeering ontworpen. Blijkens dit jaar toevallig ontvangen berichten uit Teheran, weet men zich daar in Perzische Regeeringskringen nog zeer goed het werk van ons („Le barrage d'Ahwaz") te herinneren, maar de projecten zijn zoek en in de rijksarchieven niet meer terug te vinden.

Bij de Gele Rivier doet zich het gunstige geval voor, dat de financieele basis, de Borersindemniteit, over een aantal jaren loopt, ik meen een 15-tal. De Nederlandsche Regeering heeft het dus vrijwel in de hand om een regeling te treffen, die over minstens 15 jaren loopt.

Laat men in den aanvang voorloopig afzien van al te gedetailleerde opnemingen en grootscheepsche projecten, die zooveel geld verslinden en waardoor het totale bedrag hoogstwaarschijnlijk in een kort aantal jaren verwerkt zou worden. Trouwens de uitvoering van dergelijke projecten is in den eersten tijd toch niet te financieren.

Laat men liever beginnen met minder technisch werk, n.l. met organisatie, inspectie, oriënteeringsstudiën, gepaard met waarnemingen van het rivierregime, vaststelling van dijktafels, indeeling van waterschapsgebieden met dijkwachten, buitengewone riviercorrespondentie (waarschuwingsdienst) bij hoog water. De Gele Rivier is zoo reuzenlang, dat het mogelijk moet zijn telefonisch of per radio vanuit het bovenstroomgebied de inundatievlaktebewoners tijdig tegen de komende banjirs te waarschuwen. De Nijlwas in de Delta wordt ook dagen, zoo niet weken, van te voren uit de Soedan aangekondigd.

Dit organisatiewerk onder leiding van onze ingenieurs dient geleidelijk aan de hand van de beschikbare middelen opgezet te worden met de hulp van Chineesche ingenieurs uit Delft en Bandoeng, die niet zoo vreemd staan tegenover onze waterstaatszaken.

Aldus komt men tot het instellen van een Chineeschen Waterstaatsdienst voor de Gele Rivier, welke als toonbeeld van Nederlandsche ervaring en organisatiegeest veel direct nut voor de bevolking kan stichten en die tevens kan dienen als grondslag voor verdere samenwerking met de Chineesche autoriteiten om te komen tot stelselmatige rivierverbetering.

Zoo ontstaat permanent contact en een band, die minstens 15 jaren door kan loopen. Daarbij is het lang niet uitgesloten, zooals ik van meer dan één zijde vernam van personen, die de toestanden in China van nabij kennen, dat Chineesche autoriteiten, eenmaal het nut van zoodanigen rivierdienst voor de Gele Rivier erkennend, het beschikbare budget zullen aanvullen door plaatselijke belasting- of tolheffing, opdat de

Digitized by Google

nieuwe organisatie beter aan haar doel zal kunnen beantwoorden.

Ik meen goed te doen om in het belang van onze toekomstige ingenieurs den weg te helpen wijzen in een richting, die meer hoop geeft voor permanente verruiming van ons arbeidsveld en ook meer in het belang van China's bevolking in het stroomgebied van de Gele Rivier zal zijn. Men zende daartoe eerst een ingenieur uit, die zich niet dadelijk op het technische werk werpt, maar die samen met onzen diplomatieken dienst en met de Chineesche autoriteiten een overeenkomst of regeling tot stand brengt, waarin de hoofdtrekken van den gewenschten opzet worden vastgelegd voor den duur der Boxersschadevergoedingen. Dan verkrijgt men een stevige basis voor Hollandsch-Chineesche samenwerking, die kan leiden tot verdere uitzending en tewerkstelling van meerdere Nederlandsche en Chineesche ingenieurs uit Delft en Bandoeng.

OUD-INSPECTEUR-GENERAAL Ir. A. A. BEKAAR
1845 — 1925

DOOR

dr. ir. L. R. WENTHOLT.

Zondag 13 December 1925 zal ir. A. A. BEKAAR zijn 80en verjaardag vieren. In de Nederlandsche ingenieurswereld is hij een zoo merkwaardige figuur dat dit feit niet onopgemerkt voorbij mag gaan.

BEKAAR werd geboren te Sluis en in 1863 student aan de Delftsche Academie; hij verkreeg in 1868 het diploma van civiel ingenieur van de Polytechnische School.

Na vergelijkend examen werd hij met ingang van 1 Januari 1869 benoemd tot surnumerair bij den Rijkswaterstaat, waarop een bevordering tot adspirant-ingenieur met ingang van 1 Mei 1870 en tot ingenieur 3e klasse met ingang van 1 November 1872 volgde.

Gedurende den eersten tijd van zijn Waterstaatsloopbaan was BEKAAR toegevoegd aan een der inspecteurs van den Waterstaat en sedert 1870 werkzaam gesteld bij de vervaardiging van de Waterstaatskaart, voornamelijk in de provincie Zeeland. Met ingang van 1 Juli 1873 werd hij benoemd tot Arrondissements-ingenieur te Middelburg en met ingang van 1 Juli 1874 in dezelfde hoedanigheid overgeplaatst naar Groningen. Aldaar heeft hij de nieuwe Statenzijl gebouwd. Nadat BEKAAR met ingang van 1 Januari 1875 was benoemd tot ingenieur 2e klasse, werd hij met ingang van 1 Januari 1881 overgeplaatst naar Maastricht, waar hij wederom met den Arrondissementsdienst werd belast, ditmaal in het Zuidelijk Arrondissement van Limburg. Met ingang van 1 April 1883 werd hij tevens Arrondissements-ingenieur in het Noordelijk Arrondissement van Limburg met handhaving van Maastricht als standplaats.

Van 1 Maart 1888 tot 1 Februari 1890 werd BEKAAR verlof uit den Waterstaat verleend en was hij gedetacheerd bij het Departement van Justitie ten einde met H. W. E. STRUVE een onderzoek in te stellen naar de arbeidstoestanden. Zijn werkzaamheden in deze functie hebben ongetwijfeld in belangrijke mate bijgedragen tot de totstandkoming van de Arbeidswet van 5 Mei 1889 (*Stbl.* 48). Tijdens zijn detacheering werd hij (1 Juli 1889) bevorderd tot ingenieur 1e klasse.

Na afloop zijner detacheering deed BEKAAR dienst als Arrondissements-ingenieur in het Zuidelijk Arrondissement van Noord-Holland, waartoe toentertijd ook het Noordzeekanaal behoorde. Kort te voren was aangevangen met den bouw der groote schutsluis te IJmuiden, waaraan BEKAAR een werkzaam aandeel heeft gehad; o. a. maakte hij zich verdienstelijk door het bedwingen der wellen in het midden der sluishoofden, ontstaan als gevolg van het bij een boring tot bodemonderzoek doorboren van eenige diepe niet doorlatende lagen.

Met ingang van 1 Maart 1893 werd het Noordzeekanaal afgescheiden van den gewonen Arrondissementsdienst. BEKAAR bleef toen met den kanaaldienst belast.

In den nazomer van 1894 was hij, thans voor de tweede maal, een korten tijd Arrondissements-ingenieur te Middelburg, van 1 Juli 1894—1 November 1894, waarop hij met ingang van laatstgenoemden datum benoemd werd tot hoofdingenieur. Hij behield als standplaats Middelburg, en hem werd de belangrijke dienst in de provincie Zeeland toevertrouwd, waarmede hij tot 1 Augustus 1908 belast bleef. Tijdens zijn verblijf in Middelburg werd zijn titel van hoofdingenieur veranderd in dien van hoofdingenieur-directeur.

In den Nederlandschen Waterstaat wordt BEKAAR terecht beschouwd als een figuur, die nauw met de provincie Zeeland verbonden is geweest. Dit moge deels een gevolg zijn van de omstandigheid, dat hij Zeeuw van geboorte is en dat hij in zijn jongere jaren in Zeeland werkzaam geweest is, doch in het bijzonder zal dit wel zijn toe te schrijven aan het zeer merkwaardige en hoogst belangrijke werk, dat BEKAAR als hoofdingenieur-directeur op velerlei gebied in Zeeland heeft verricht.

Hij heeft een belangrijk aandeel gehad in de totstandkoming van de verruiming van het kanaal van Gent naar Terneuzen, waartoe behoorden de nieuwe groote sluizen te Sas van Gent en te Terneuzen. Voorts was hij lid der in 1890 ingestelde Commissie voor het doen van voorstellen tot wijziging van het verdrag met België van 26 Mei 1843 (*Stbl.* 11 van 1844), betreffende de afwatering van de Zeeuwsch-Vlaamsche grenspolders, en werd hij na het overlijden van den oud-Minister van Waterstaat mr. J. C. DE MAREZ OYENS, voorzitter dezer commissie, wel een bewijs hoe hoog de capaciteiten van BEKAAR door de Nederlandsche Regeering werden aangeslagen. Nog thans wordt onder de oudere Belgische collega's, met wie hij gedurende zijn arbeid in Zeeland zoo veelvuldig in aanraking kwam, de naam van BEKAAR met eere genoemd.

Met ingang van 1 Augustus 1908 werd BEKAAR benoemd tot inspecteur-generaal van den Rijkswaterstaat en belast met den dienst in de 1e Inspectie (zeeprovinciën) ter standplaats 's-Gravenhage, waarna hij met ingang van 1 April 1911 op zijn verzoek eervol uit 's Rijks dienst werd ontslagen.

Als een ander bewijs van de bijzondere positie, welke BEKAAR in de Waterstaatswereld inneemt, kan gelden, dat hij zeer kort na zijn ontslag werd benoemd tot voorzitter der Staatscommissie in zake de droogmaking der plassen beoosten de Vecht, van welke functie hij in 1913 op zijn verzoek werd ontheven.

In weerwil van zijn drukke werkzaamheden wist BEKAAR nog tijd te vinden voor het schrijven van verschillende belangrijke verhandelingen, waarvan hier de volgende mogen worden genoemd:

„Iets over den invloed der afdamming van het Sloe op de Zeeuwsche stroomen" (*Verh. K. I. v. Ingrs* 1873/74, blz. 285).

„De ijsbezetting van het Noordzeekanaal in den winter van 1890—1891" (*Not. K. I. v. Ingrs.* 1890/91, blz. 121).

„Het uitwateringskanaal naar de Wielingen in het voormalige vierde district van de provincie Zeeland" (*Gedenkboek K. I. v. Ingrs.* 1897, blz. 116).

„De tramweghavens aan het Zijpe" (*De Ingenieur* 1900, blz. 450).

Zelf heb ik het altijd als een bijzonder voorrecht beschouwd, als jong adjunct-ingenieur van den Rijkswaterstaat bijna 2 jaar onder BEKAAR te hebben mogen dienen. Daardoor was ik in de gelegenheid hem van nabij te leeren kennen, en ik ben er van overtuigd dat ieder, die evenals ik het genoegen gehad heeft naast of onder hem gewerkt te hebben, doordrongen zal zijn van de zeer bijzondere eigenschappen, welke BEKAAR ook als mensch heeft.

Ik hoorde eens, dat in de Belgisch-Nederlandsche Commissie voor afwatering van Vlaanderen BEKAAR veelal aangeduid werd als „l'honnête Monsieur Bekaar", en ik geloof, dat deze aanduiding een bepaalde eigenschap van hem typeert. Als men daarbij dan nog denkt aan zijn groote welwillendheid, aan zijn toegankelijkheid en hulpvaardigheid voor jongeren, aan de kracht, waarmede hij voor zijn overtuiging wist te strijden, en aan de zakelijke en geheel onpersoonlijke wijze, waarop hij dit steeds deed, dan is het duidelijk, dat hij een mensch is met groote gaven, tegen wien de jongeren hoog opzagen. Bovendien bezit hij de gave anderen zeer voor zich in te nemen, een eigenschap, welke ook in zijn omgang met de Belgische collega's zoo bijzonder werd gewaardeerd, en had hij een merkwaardig talent om daar, waar wrijving mocht bestaan, als bemiddelaar op te treden.

De adviezen van BEKAAR werden door ieder steeds met belangstelling bestudeerd. Zijn buitengewoon verstand gaf aan deze adviezen een hooge waarde. Het is voor de jongeren veelal moeilijk zich over het werk van een ouder geslacht een oordeel te vormen, doch somtijds kan men dit naar waarde doen, b.v. wanneer men een zelfde zaak bestudeert, die den ouderen collega vroeger heeft bezig gehouden. En nu ben ik zelden zoo getroffen geweest door de voortreffelijkheid van een ambtelijk rapport als toen ik, als Arrondissements-ingenieur in Drenthe, in handen kreeg een advies, dat BEKAAR als

Digitized by Google

inspecteur-generaal had uitgebracht over een buitengewoon ingewikkelde Drentsche kwestie. Deze zaak, welke van den daarbij direct betrokken ingenieur een groote studie vorderde, was door hem reeds op onverbeterlijke wijze uiteengezet, en dit, terwijl de veel omvattende taak, welke toen op zijn schouders rustte, hem slechts toegelaten zal hebben een betrekkelijk gering aantal uren aan de studie van het onderwerp te besteden.

Toen ik aan BEKAAR was toegevoegd, wist hij mij dikwijls op onderhoudende wijze mededeelingen te doen omtrent wat hij noemde „de groote legendarische figuren in de Waterstaatswereld". Ir. BEKAAR zal wellicht glimlachen wanneer hij leest, dat hij op zijn beurt door een der jongere collega's reeds thans onder de groote legendarische figuren van den Nederlandschen Waterstaat wordt gerangschikt.

VERSLAG VAN HET 10e SPOORWEGCONGRES TE LONDEN 22 JUNI 1925

DOOR

ir. W. H. VAN SCHOUWENBURG, ir. H. P. MAAS GEESTERANUS, T. M. F. C. JORISSEN, ir. D. VERHOOP en ir. J. G. RAVENEK.

VI.

(*Vervolg van blz.* 1042.)

Vraag 14. Concessies voor locaalspoor- en tramwegen.

Uitgebrachte rapporten:

(67) Eenig rapport van P. BIRAGHI en dr. P. LO BALBO.

(68) Eindrapport van dr. P. LO BALBO.

„Verhouding tusschen de concessionarissen en de bevoegde macht. Economisch en financieel beheer".

Het rapport behandelt de wetgeving op locaalspoor- en tramwegen in Italië, België, Frankrijk, Zwitserland, Nederland, Noorwegen, Engeland, Engelsch-Indië, Vereenigde Staten van N.-Amerika, Tsjecho-Slowakije, Japan en Canada. De volgende bijzonderheden mogen hieraan worden ontleend.

In Italië verleent de Staat concessie voor locaalspoorwegen, de provincie of de gemeente voor tramwegen. Zij verleenen ook volgens wettelijke regels subsidies voor aanleg en exploitatie. Na den oorlog was de toestand der locaalspoor- en tramwegen zeer precair geworden door de algemeene malaise en de te ver gedreven bemoeiingen van den Staat met de loonen en dienstvoorwaarden van het personeel. In den laatsten tijd is hierin verbetering gebracht door drie besluiten, waarvan het eerste bepaalt dat de loonen van het personeel moeten worden vastgesteld door overleg of verplichte arbitrage tusschen elke maatschappij en haar personeel, het tweede regels bevat voor het toekennen van subsidies aan noodlijdende maatschappijen in het bijzonder om hen in staat te stellen proeven te nemen met motorrijtuigen, en het derde speciale subsidies voor electrificatie regelt.

Betreffende België wordt de bekende „Société Nationale des chemins de fer vicinaux" besproken.

In Frankrijk verleenen de Departementen de concessie en dragen ook veelal bij tot de kosten van aanleg en exploitatie. Ook de Staat kan jaarlijksche subsidies toekennen, tot geen hooger bedrag dan die der departementen, gemeente en particulieren en mits geen hooger dividend dan 5 pCt. toelatende. Onder bepaalde voorwaarden kunnen de departementen naasten onder toezicht van den Staat.

In Zwitserland verleent de Staat de concessie, doch als regel geen steun voor de totstandkoming van locaalspoor- en tramwegen; wel doen dit de kantons en de gemeenten. Na den oorlog wordt aan noodlijdende maatschappijen volgens wettelijke regeling Staatssteun verstrekt, terwijl ook subsidie wordt gegeven voor electrificatie. Verschillende bepalingen der algemeene spoorwegwet zijn verzacht. De concurrentie door personen- en vrachtauto's is in Zwitserland van zeer nadeeligen invloed.

In Noorwegen verleent de Koning concessie. De Staat geeft in enkele gevallen subsidie voor aanleg tot ongeveer de helft van de kosten der werken, en wel half in den vorm van renteloze hypotheek en half in den vorm van gewone aandeelen. Subsidie voor exploitatie werd slechts bij uitzondering verleend, doch na den oorlog is de Staat daartoe in verschillende gevallen overgegaan om de instandhouding der exploitatie te verzekeren.

In Engeland wordt de concessie wettelijk geregeld en zijn de plaatselijke besturen door een algemeene wet gemachtigd leeningen aan te gaan om locaalspoor- en tramwegen te kunnen ondersteunen, terwijl in Ierland ook de Staat rechtstreeks steun verleent.

In Engelsch-Indië worden alleen secondaire spoorwegen aangelegd als voedingslijnen voor de hoofdspoorwegen, die dan de lijn aanleggen op kosten van den door de Regeering aangewezen concessionaris en exploiteeren tegen een zeker percentage van de opbrengst.

In Amerika verleent de Staat concessie, maar geen subsidie. Hij laat dit over aan de districten of gemeenten; wel schenkt de Staat in sommige gevallen den grond en bedingt dan half tarief voor zijn vervoer.

In Tsjecho-Slowakije worden nieuwe locaalspoorwegen uitsluitend aangelegd door den Staat, die daartoe alleen overgaat wanneer de streek vooraf tenminste 30 pCt. in de kosten bijdraagt. Voor de oudere locaalspoorwegen gelden nog verschillende van Oostenrijk of Hongarije overgenomen regelingen. Tramwegen worden krachtens Rijksconcessie door en op kosten van belanghebbenden aangelegd en geëxploiteerd. De Staat keurt de tarieven en kan die verlagen als gedurende 3 jaar 7 pCt. winst is gemaakt.

In Japan verleent de Minister van Spoorwegen concessie voor locaalspoorwegen en te zamen met den Minister van Binnenlandsche Zaken voor tramwegen op gewone wegen. Met de financiering van den aanleg bemoeit de Staat zich niet, hij kan voor de exploitatie jaarlijksche subsidies verleenen tot ten hoogste 5 pCt. van de aanlegkosten, als de winst lager is dan 7 pCt. van dat bedrag.

In Canada verleent de provincie concessie en, wanneer de lijn in meer dan één provincie ligt, de Staat. Subsidie wordt tegenwoordig niet meer verleend. Oorspronkelijk was dit wel het geval, hetzij door afstand van groote oppervlakten toen nog waardeloozen grond, hetzij in geld, hetzij door rentegarantie. Wel heffen de Staat en de provincie speciale belastingen van locaalspoor- en tramwegen.

Wat Nederland betreft, gaf het rapport een onvolledig en daardoor ongunstig beeld van den toestand. Alleen de Locaalspoorwegwet van 9 Augustus 1878 wordt vermeld, waarna gezegd wordt, dat de ontwikkeling der locaalspoor- en tramwegen in ons land door een menigte hinderlijke bepalingen wordt belemmerd. De Nederlandsche gedelegeerde vond hierin aanleiding in de aan dit onderwerp gewijde zitting een korte uiteenzetting te geven van de hier te lande bestaande wettelijke regeling.

Een afgevaardigde van Portugal deelde nog mede, dat aldaar in 1923 een wet is afgekondigd, die een analoge regeling als die in België invoert.

Bij de groote verscheidenheid der regelingen in de verschillende landen konden de door den algemeen rapporteur voorgestelde conclusies uit den aard der zaak slechts hoofdbeginselen bevatten. Na een geanimeerde discussie in de Sectie werden zij als volgt aangenomen en in de algemeene vergadering van het congres vastgesteld:

1°. Voor den aanleg en de exploitatie van locaalspoor- en tramwegen is in het algemeen financieele overheidssteun onontbeerlijk.

2°. De voorschriften betreffende aanleg en exploitatie moeten de belangen der concessionarissen in overeenstemming brengen met die van het publiek. In het algemeen moet de overheid de grootst mogelijke vereenvoudigingen toestaan, om een economischen aanleg mogelijk te maken en een eenvoudige, economische, commercieele en rationeele wijze van exploitatie. Op dit punt herinnert het congres aan de in 1922 te Rome aangenomen conclusies, die het groote verschil deden uitkomen tusschen den dienst van het personeel op de groote spoorwegen en op de secondaire spoorwegen, met welk verschil ten zeerste rekening gehouden moet worden, wil men niet de exploitatie van laatstgenoemde spoorwegen in gevaar brengen.

3°. Zonder gelijkwaardige vergoeding moeten nieuwe lijnen niet belast worden met kostelooze of onvoldoend betaalde diensten, waarvoor de overheid uitgaven moet doen en zou moeten blijven doen als de nieuwe lijn er niet was. Ook moet de aandacht gevestigd worden op de ontwikkeling der autobuslijnen en van het goedkoope buurtverkeer op de groote

(67) Bulletin Maart 1925 blz. 717.
(68) » Juni » » 2400.

Digitized by Google

spoorwegen, omstandigheden die mede door directe of indirecte steun van overheidswege een noodlottige concurrentie aandoen aan de locaalspoor- en tramwegen.

4°. Het opeischen van een aandeel in het bruto-overschot door de overheid is onlogisch en onvereenigbaar met het openbare belang en behoort uit de wettelijke bepalingen of concessies te verdwijnen en vervangen te worden door een aandeel, uitsluitend betrekking hebbende op de netto winst.

Vraag 15. Tractie der vereenvoudigde spoor- en tramwegen.

Uitgebrachte rapporten:

(69) No. 1 van J. DE CROES, voor alle landen, behalve Amerika en Engeland met zijn Koloniën.

(70) No. 2 van H. O. MANCE, voor Amerika en Engeland met zijn koloniën.

(71) Eindrapport van J. DE CROES.

Rapport No. 1. Na gewezen te hebben op de moeilijkheid om uit te maken, welke spoorwegen beschouwd moeten worden als te behooren tot de categorie der vereenvoudigde spoor- en tramwegen, gaat de rapporteur over tot het beschrijven van verschillende tractie-systemen van spoorwegen met een spoorwijdte van 1 m en minder.

Voor stoomtractie is het 0-6-0 locomotieftype het meest verbreid. Als voorbeeld wordt genoemd de 22-tons locomotief der Chemins de fer vicinaux Belges, met vermelding der hoofdgegevens.

De geringe beschikbare ruimte op de locomotieven van klein vermogen, de elementaire inrichting der werkplaatsen van vele ondernemingen, de wisselende treinzwaarte, enz., gevoegd bij de noodzakelijkheid om gebruik te maken van personeel met beperkte vakkennis, zijn oorzaak, dat de vervolmakingen, toegepast op de stoomlocomotieven der normaalspoorwegen, dikwijls practisch niet bruikbaar zijn op de onderwerpelijke spoorwegen (stoomoververhitting, voorwarming, voedingwater, enz.).

Voor deze laatste locomotieven hebben daarom de meest eenvoudige toestellen belang, waarvan als voorbeeld onder de aandacht gebracht wordt de stoomregulateur van „Restucci". In ter kennis gekomen gevallen van toepassing werd een brandstofbesparing van 18 à 22 pCt. met dezen regulateur bereikt.

In het algemeen kan gezegd worden, dat het op stoomlijnen, waar de tractiedienst goed georganiseerd is en een scherpe contrôle op het verbruik bestaat, zeer moeilijk is de tractiekosten te verminderen.

Het karakter van sommige spoorwegen in nog te ontwikkelen landen en van koloniale spoorwegen heeft veel overeenstemming met dat van de vereenvoudigde spoor- en tramwegen in Europa.

Meestal is het gewicht der treinen echter grooter, zoodat men genoopt is van zware locomotieven gebruik te maken. Als voorbeelden worden genoemd de „Indochina en Yunnan"-spoorweg, de spoorwegen in Nederlandsch-Indië, die 56-tons locomotieven gebruiken, de spoorweg „Bas—Congo—Katanga", met 72-tons locomotieven type 1-D-1 in gebruik.

Van dit laatste type bevat het rapport eenige hoofdgegevens, evenals van de op de Catalonische spoorwegen gebezigde locomotieven, systeem „Garratt", type 1-C + C-1, waarvan als bijzonderheid wordt vermeld, dat het op de Zuid-Afrikaansche spoorwegen treinen met een snelheid tot 96 km per uur vervoert.

Als gevolg van de noodzakelijkheid, om de exploitatiekosten te verminderen, wordt ook van stoommotorrijtuigen gebruik gemaakt, bediend door een machinist en een conducteur. Hun aantal is evenwel klein en toont geen neiging tot toename. Eenige fabrieken bouwen die rijtuigen nog. Een type, de „Sentinel", is in gebruik op het eiland Jersey en voldoet volgens de spoorwegonderneming zeer goed.

Indien het niet mocht gelukken de stoomlocomotieven zóó te verbeteren, dat de tractiekosten verminderen, zullen de ondernemingen wel naar andere tractie-middelen moeten omzien.

Op het gebied der electrische tractie zijn sedert de eerste toepassingen vóór 30 jaar, groote vorderingen gemaakt.

De uitbreiding der toepassingen wordt in den weg gestaan door de hooge bouwkosten.

Deze bouwkosten zijn geen bezwaar voor lijnen bij groote steden, in industrie-centra en in bergachtige streken. In de beide eerstgenoemde gevallen is electrische tractie steeds voordeeliger dan eenige andere.

Van de voordeelen der electrische tractie, die zich vooral manifesteeren op berglijnen, wordt een opsomming gegeven.

Ten aanzien van de voor electrische tractie te bezigen stroomsoort, bestaat nog geen eenheid van inzicht.

Tramwegen gebruiken meestal gelijkstroom van 550 à 600 Volt, doch bij de vereenvoudigde locaalspoorwegen loopen de stroomsoorten zeer uiteen, al mag gezegd worden, dat de spanning van 1200 Volt, die van 600 verdringt.

Een voorbeeld van nog hoogere stroomspanning (2400 Volt) levert de 150 km lange Sangritina-spoorweg in Italië (spoorwijdte 0.950 m). Die lijn heeft slechts 2 onderstations. Daarin wordt hoog gespannen draaistroom, toegezonden door een overland-centrale, in gelijkstroom voor den rijddraad getransformeerd.

Het rapport behandelt voorts de hoedanigheden van bediende, resp. automatische onderstations en hun aandeel in de bouwkosten der lijnen.

Toepassingen van draaistroom zijn er niet veel, daarentegen van eenphase-wisselstroom met een klein aantal perioden zeer vele.

Als voorbeeld wordt de Rhetische spoorweg met een spoorwijdte van 1 m genoemd, welke 277 km lang is en slechts 3 onderstations heeft, die een stroom van 11.000 Volt afgeven. De laatste locomotieven hebben een gewicht van 66 ton.

Na eenige mededeelingen over draadophanging, stroomafnemers, hulptoestellen, zooals schakelwalsen, overbrenging, motoren, enz., wordt opgemerkt, dat accumulatoren voor tractiedoeleinden weinig toepassing gevonden hebben.

Het vertrouwen wordt uitgesproken, dat de verbeteringen, welke voortdurend in de electrische tractie worden aangebracht, haar, ondanks het bezwaar van de hooge bouwkosten, de plaats zullen doen innemen, die haar toekomt.

De rapporteur behandelt vervolgens de motor-tractie. Verbrandingsmotoren, waarvan het draaimoment en het aantal omwentelingen binnen zulke wijde grenzen regelbaar zijn, dat zij de voertuigassen direct zouden kunnen aandrijven, bestaan niet. Vandaar dat overbrengingen nog onmisbaar zijn (tandraderen, electriciteit, lucht of stoom, vloeistoffen).

De tandradoverbrenging blijkt zonder bezwaar te zijn toegepast bij lichtere motorvoertuigen (50 à 60 P.K.). In Zwitserland worden proeven genomen met een 22-tons motorvoertuig van 100 P.K. Slagen die proeven, dan zal het technisch vraagstuk van de locomotief voor vereenvoudigde spoor- en tramwegen met tandradoverbrenging zijn opgelost.

De stoomlocomotief zal echter niet geheel vervangen kunnen worden, tenzij goedkoopere brandstof dan benzine, benzol en alcohol ter beschikking komt.

Proeven met Dieselmotorvoertuigen, voorzien van olieoverbrenging worden eveneens in Zwitserland genomen.

Van de electrische overbrenging, die al oud is (Heilmann-locomotief) en door de verbeteringen aan Dieselmotoren thans meer aan belang gewonnen heeft en door de toepassing van een bijzondere regeling van het magnetisch veld der dynamo (Ward-Leonard) een constant aantal omwentelingen van den motor mogelijk maakt, worden enkele toepassingen in Zwitserland en Italië vermeld. Er zijn ook electrische overbrengingen van gemengd systeem (met bufferbatterij van accumulatoren) in België beproefd.

De pneumatische overbrenging wordt zelden aangetroffen (locomotief van Zarlatti op de lijn Rome—Civitacastellana met Dieselmotor en lucht- en stoomoverbrenging, alsmede stelsel van Christiani-Sacerdotie met stoomoverbrenging).

De verbrandingsmotor volgens het stelsel van Hill wordt tot dusver alleen voor marinedoeleinden toegepast. Hij wordt door stoom, werkende op de eene zijde der zuigers, op gang gebracht.

Van de hydraulische overbrenging (HELE—SHAW, NOEDER, LENTZ, enz.) is het rendement slechts 75 pCt.

Het gebruik van motorvoertuigen wordt zeer beïnvloed door het vraagstuk van de voorziening van vloeibare brandstoffen tegen matigen prijs. In de meeste landen van Europa zijn die brandstoffen te duur om ze op groote schaal te kunnen gebruiken.

Indien de pogingen, welke gedaan worden, om goedkoope vloeibare brandstoffen te maken uit steenkool, asphalt, mine-

(69) Bulletin Maart 1925 blz. 759.
(70) » Febr. » » 431.
(71) » Juni » » 2402.

Digitized by Google

rale oliën, enz., succes mochten hebben, zullen vele landen in het bezit komen van belangrijke locale vloeibare brandstofbronnen.

Na de voordeelen van motortractie opgesomd te hebben, trekt de rapporteur de volgende conclusies uit het overzicht:

1°. De stoomtractie is door haar bedrijfszekerheid en door haar geschiktheid, om zich aan de verschillende locale verhoudingen aan te passen, voor de meeste vereenvoudigde spoor- en tramwegen en koloniale spoorwegen nog de meest geëigende. Belangrijke vermindering van haar kosten schijnen echter moeilijk te bereiken te zijn.

2°. De electrische tractie kan in bepaalde omstandigheden boven stoomtractie gesteld worden. Juiste aanwijzingen op dit punt zijn alleen door een nauwgezet onderzoek van alle factoren te verkrijgen. Vermindering van den prijs der electrische energie door het gebruik van goedkoopere beweegkracht door vergrooting van het afzetgebied der centrales en door technische verbeteringen, zullen de financieel mogelijke toepassingen van electrische tractie door vereenvoudigde spoor- en tramwegen doen toenemen.

3°. De motortractie is vatbaar voor belangwekkende toepassing op lijnen met zwak verkeer.

Zij belooft goede oplossingen voor vele vraagstukken, waarvoor de vereenigde spoor- en tramwegen zich gesteld zien.

Rapport No. 2. Het aantal vereenvoudigde spoor- en tramwegen van het karakter dier spoorwegen in Europa is in de onderzochte landen uiterst gering, omdat zij in die landen beschouwd worden voedingslijnen te zijn en dus behooren tot het groote net van koloniale spoorwegen. In het overzicht van de ontwikkeling der motortractie worden daarom ook die voedingslijnen betrokken.

In Engeland heeft de motortractie weinig vordering gemaakt, omdat het verkeer meestal eischen stelt, welke het onmogelijk maken de voordeelen der motortractie tot hun recht te doen komen. Waar dit wel mogelijk zou zijn, geven de spoorwegondernemingen voorkeur aan het instellen van autobusdiensten over de gewone wegen, die goed zijn, boven het aanleggen van tramlijnen.

In Amerika is de stand van zaken geheel anders. Daar zijn vele lijnen met zwak verkeer, waarop men motortractie toepast, oorspronkelijk met zware motorrijtuigen, later bij voorkeur met kleine, omdat die de beste resultaten geven.

De voornaamste gegevens der rijtuigen en hun dienst, alsmede een vergelijkende staat omtrent de exploitatiekosten van stoomtreinen en motortreinen met zware en lichte motorrijtuigen lichten het bovenstaande toe.

Als voorbeeld van de toepassing van benzine-motortractie op koloniale spoorwegen wordt het bedrijf op de lijnen van de Nieuw-Zuid-Wales spoorwegen beschreven. Die lijnen hebben normaal spoor en een lengte van 636 km. en voorzien in een dun bevolkte streek in het verkeer. Het bedrijf rendeert en het voornemen bestaat het net uit te breiden. De latere rijtuigen hebben een omkeerbaren motor. Bij 5 nieuwe rijtuigen zal een semi-Dieselmotor (tweetact) toegepast worden.

De „South Indian Ry" heeft, op een lijn van 1 m spoorwijdte met weinig hellingen en bogen, 2 benzine-motorrijtuigen in dienst.

Op de Zuid-Afrikaansche spoorwegen neemt men proeven op zijlijnen niet alleen met benzine-motorrijtuigen, doch ook met stoom-motorrijtuigen. Bemoedigende resultaten gaf een gazogène-motor van 100 P.K. Er wordt thans een motor van 400 à 500 P.K. ontworpen.

Van het succes der stoom-motorrijtuigen op het eiland Jersey wordt melding gemaakt.

Het rapport geeft verder eenige algemeene beschouwingen omtrent de behoefte, die bestaat aan motorlocomotieven die groote lasten kunnen vervoeren.

De bestaande typen van motorrijtuigen geven geen goede resultaten, wanneer men ze andere voertuigen laat trekken. De groote moeilijkheid, die bij het ontwerpen van een motorlocomotief van grooter vermogen zal moeten worden overwonnen, is de overbrenging tusschen motoren en drijfwielen. Op eenige verbeteringen in de bediening der motorrijtuigen, welke in staat stellen de motoren van twee of meer gekoppelde rijtuigen door een man te bedienen (electro-pneumatisch) en op de proefnemingen met Dieselelectrische motorvoertuigen wordt de aandacht gevestigd.

Aan een beschrijving van de tractiemiddelen en het bedrijf van eenige spoorwegen met spoorwijdten van 0.76 en 0.60 m („Bengal Napur Ry", „Sierra Leone" spoorwegen, Zuid-Afrikaansche spoorwegen, militaire spoorwegen tijdens den oorlog), zijn vele gegevens te ontleenen.

Omtrent de inrichting en de exploitatie der smalspoorlijnen (0.60 m spoorwijdte) der „Buenos Aires Great Southern Ry", die zoowel stoomlocomotieven als motorvoertuigen bezigen voor het vervoer van landbouwproducten, bevat het rapport evenzeer gegevens.

Na het tractiestelsel „Roadrail" behandeld te hebben, geeft de rapporteur zijn conclusies, die in vertaling als volgt luiden.

Motortractie.

1°. In Engeland zouden motorrijtuigen waarschijnlijk benut kunnen worden op de hoofdlijnen, waar men een verkeer van grooter frequentie wenscht in te stellen dan met stoomtractie bereikbaar is. De voordeelen der motortractie zijn in de practijk nog niet gebleken.

2°. Op lijnen met zwak verkeer in de andere landen blijken de voordeelen der motortractie in een groot aantal gevallen, dat steeds toeneemt, zeer duidelijk. Het zou van belang zijn meer gedetailleerde inlichtingen te ontvangen zoowel over de exploitatie-toestanden als over het vervoer en het rangeeren van goederentreinen.

3°. De normale ontwikkelingsgang van motortractie begint bij lichte benzine-motorrijtuigen naar automobielmodel met motoren en chassis van bestaande typen en leidt verder naar de voorzichtige aanneming van zwaardere rijtuigen, zooveel mogelijk met gebruikmaking van motortypen, die voldaan hebben.

4°. Benzine-motorvoertuigen zijn weinig geschikt voor het vervoeren van aangehangen lasten. Wanneer de electropneumatische bediening der motoren gelukt, zal deze de oplossing van het vraagstuk der treinversterking helpen bevorderen en het toepassingsgebied dier voertuigen verruimen.

5°. Motortractie voor het vervoer van goederen is niet gebezigd. Men heeft het oog gericht op het bewerkstelligen van een zwak vervoer zonder overlading met behulp van locomotieven, gedreven door verbrandingsmotoren.

Tractie op lijnen met kleine spoorwijdte.

6°. Stoomtractie is op deze lijnen gebruikelijk.

7°. In streken, weinig geaccidenteerd, waar met brandgevaar rekening te houden is, of waar het water slecht, dan wel waar wisselend verkeer is, vinden benzine-motortrekvoertuigen een toepassingsgebied.

8°. Op de secundaire spoorwegen, zooals particuliere spoorwegen, blijkt de ééncylinderige benzinemotor met stangenoverbrenging ter voldoening aan de daar te stellen eischen van eenvoud en gematigde snelheid, de beste oplossing te geven.

Bijzondere tractie.

Het vraagstuk van de lijnen met zwak verkeer in streken met moeilijk terrein, noodzaakt tot het gebruik van bijzondere tractie-systemen, waarbij het gewicht van het trekvoertuig voor een gegeven adhaesie verminderd is.

Bij de discussies over het rapport de Croes bleken vele afgevaardigden het niet eens te zijn met het tweede deel van de eerste conclusie betreffende stoomtractie. Zooals bevestigd door een door Forbes (Ierland) medegedeeld voorbeeld, was het reeds mogelijk gebleken de stoomlocomotief te verbeteren. Level (Frankrijk) stelde een minder ontmoedigende conclusie voor, n.l.:

„De stoomtractie blijft degene, die in het algemeen geëigend is. Het is echter gewenscht, dat de pogingen om haar minder kostbaar te maken, worden voortgezet", welke conclusie werd aangenomen.

Met de tweede conclusie gingen de afgevaardigden geheel accoord.

Ten aanzien van de derde conclusie opende Level de discussie met de mededeeling, dat een lange ervaring, opgedaan met motorrijtuigen, hem niet veroorloofde zich te vereenigen met de conclusie van den rapporteur, die z. i. te hooge verwachtingen wekte. Het volgend congres diende eerst eens gegevens te verstrekken over kosten van exploitatie, van afschrijving en vooral van onderhoud.

Door Verhoop werd een overzicht gegeven van de interessante proeven, welke met verbrandingsmotorvoertuigen in Nederland gaande zijn en medegedeeld, dat de besparingen, waartoe deze voertuigen in staat stellen, tot dusver meestal werden geneutraliseerd door hoogere kosten voor brandstof en onderhoud, althans bij de zwaardere typen (20 ton en hooger).

Ook beval hij aan dat het congres zou aanmoedigen tot het verbeteren van de overbrenging en tot de toepassing van motoren voor goedkoopere brandstof.

Digitized by Google

Mellini en andere Italiaansche gedelegeerden gaven een overzicht van de proefnemingen in hun land, waarvoor hun Regeering belangrijke subsidies had verleend en waarvan definitieve resultaten over 6 maanden ter beschikking zullen zijn. Velen wenschten, dat het congres de Regeeringen zou aansporen tot steunverleening.

Ook Watson (Engeland) deed mededeelingen over veel belovende proefnemingen door de „London and North Eastern Railway" te York.

Na een levendige gedachtenwisseling werd de 3de conclusie, als volgt geredigeerd, aangenomen:

„De verbrandingsmotor-tractie levert reeds voordeelige oplossingen voor sommige exploitatie-vraagstukken, schijnt veelbelovend te zijn voor de vereenvoudigde spoor- en tramwegen en verdient aangemoedigd te worden.

Het is gewenscht dat op het volgend congres gegevens verstrekt worden betreffende tractie-, onderhoud- en afschrijvingskosten van dit stelsel.

Mance stelde een motie voor, strekkende om de door de 5de sectie van het volgend congres te behandelen materie anders in te deelen, ter voorkoming van verwarring.

Zijn voorstel werd aangenomen.

(*Wordt vervolgd.*)

TER HERDENKING.

† Ir. J. J. Canter Cremers.

Wie 't met zijn denken hier beneden
Nog wel het verste brengen kan?
Mij dunkt somtijds, en dat om reden,
Dat is toch een *weldenkend* man.

(variant naar De Genestet.)

Dus toch!

Dat was de gedachte van velen, zeer velen, vrienden en kennissen toen zij in de dagbladen het telegrafisch bericht lazen, dat Jaap Cremers op 21 Juni te Caïro was heengegaan, nadat zijn verwanten eenige weken waren geslingerd tusschen vrees en hoop op nog mogelijk herstel.

† Ir. J. J. Canter Cremers.

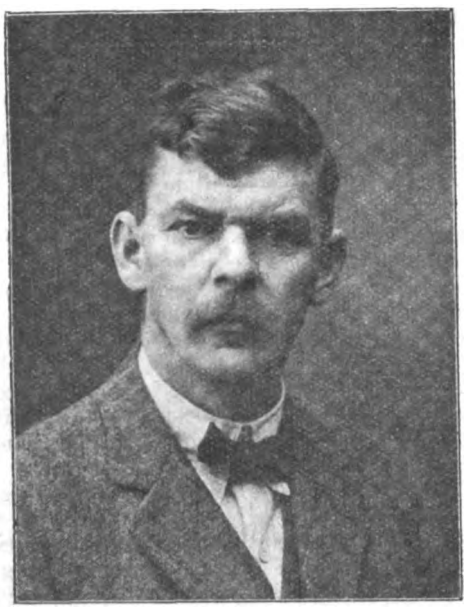


Foto L. Meger, Rotterdam.

Vrienden en kennissen, dat is hier wellicht pleonasme, want wie, die hem *goed* kenden, waren eigenlijk niet tevens de vrienden van dezen vriendelijken, eenvoudigen en weldenkenden ingenieur.

En het is dan ook met toewijding dat ik voldoe aan het verzoek om zijn levensbericht te geven.

Jacobus Johannes Canter Cremers werd 1 September 1879 geboren als zoon van G. G. G. Canter Cremers en vrouwe Van Hoytema. Aan zijn vader, den bekwamen genie-officier, was juist enkele maanden te voren ontslag op eigen verzoek uit den militairen dienst verleend, ten einde zich verder te kunnen wijden aan industrieele zaken, waarvoor hij zich te Culemborg vestigde. Dat werd dus de geboorteplaats van Jaap, en daar doorliep hij de eerste vier klassen van de lagere school, gevolgd door nog twee klassen op de Puntenburg-school te Utrecht, in welke stad hij vervolgens ook de H. B. S. bezocht, waarvan hij in 1897 eindexamen deed.

De richting van zijn toekomst was niet twijfelachtig; de belangstelling in de techniek van zijn vader had ook hij, dus volgde Delft, waar de jonge Cremers in hetzelfde jaar aankwam, en dat hij in 1902, met het behaald diploma van civiel ingenieur, verliet.

Daar, te Delft, bleken reeds zijn groote gaven, en niet op studiegebied alléén. In het studentencorps speelde Cremers een groote rol; zijn groote beminnelijkheid en schranderheid, zijn lust in sport en niet het minst zijn gave van teekenen, vielen onder zijn medestudenten spoedig op. In de almanakken van de jaren 1899 en 1900 vinden wij Canter Cremers o. m. vermeld als lid van den Senaat, secretaris van de Almanak-Redactie, bestuurslid, later president van Laga, bij welk roeigezelschap hij ook nog van verschillende race-ploegen deel uitmaakte, en secretaris van het civiel en bouwkundig gezelschap.

Maar bij al dergelijke functie's gaf hij wel den meesten tijd aan het bibliothecarisschap der Societeit Phoenix. Volgens een tijdgenoot nam hij deze betrekking zoo ernstig op, dat hij stapels literatuur persoonlijk doorlas, alvorens keuze te maken voor den aanschaf. Aan den regelmatigen voortgang van zijn studie scheen zulks niet te hinderen, evenmin als de gezellige omgang met een grooten vriendenkring dit deed.

Na het bereiken van den Delftschen eindpaal moest andermaal voor zijn toekomst richting worden bepaald. Cremers had echter niet alleen den technischen aanleg van zijn vader geërfd, maar óók de speciale belangstelling voor waterloopkundige kwestie's en voor alles wat met den „natten" waterbouw in verband stond. Want zijn vader, sinds 1883 dijkgraaf van het district Culemborg (1), was jarenlang de expert in alle mogelijke waterstaats- en waterschapszaken, die de beneden-Betuwe betroffen.

Tot de keuze van den Rijkswaterstaat zullen ongetwijfeld ook medegewerkt hebben de raadgevingen van ir. J. W. Welcker, wiens zoon vriend en clubgenoot van Cremers was en bij wien deze laatste veel aan huis kwam.

Bij Koninklijk besluit van 24 September 1902 werd Canter Cremers met ingang van 1 October d.a.v. benoemd tot adspirant-ingenieur van den Rijkswaterstaat en op laatstgenoemden datum geplaatst te Hoek van Holland, om te worden toegevoegd aan den ingenieur van het 6de rivier-arrondissement ir. C. A. Jolles te Rotterdam.

Hij kreeg aldus reeds dadelijk te maken met de werken van den Waterweg; het lot heeft gewild, dat 23 jaar later de dienst van dien belangrijken scheepvaartweg ook zijn laatste zou wezen.

De jongere ingenieurs werden in die dagen niet lang rustig in denzelfden dienst gelaten; nadat 1 Juli 1903, als gevolg van een wijziging in het formatiebesluit, zijn titel van adspirant-ingenieur gewijzigd was in adjunct-ingenieur, volgde den 1en November 1905 zijn overplaatsing naar Brielle, waar hij werd toegevoegd aan den arrondissements-ingenieur ir. A. T. de Groot, meer in het bijzonder in verband met den aanleg der tramwegwerken op de Zuid-Hollandsche eilanden. Na voorbereidende werkzaamheden op het bureel, vestigde Cremers zich te Middelharnis voor den bouw van de tramweghaven aldaar. Na de voltooiing daarvan op het bureel te Brielle teruggekeerd, werkte hij aan de plannen voor de aanlegplaats te Ooltgensplaat, doch werd,nadat ir. De Groot 1 Augustus 1908 naar Alkmaar was overgeplaatst, daarop zelf arrondissements-ingenieur te Brielle. Inmiddels was hij met ingang van 1 Juni 1906 tot ingenieur 3de klasse bevorderd en in 1907 gehuwd met Mej. J. Heydeman aldaar.

Cremers bleef echter daarop nog slechts één jaar te Brielle en werd 1 Augustus 1909 overgeplaatst naar 's-Gravenhage om te worden gedetacheerd aan het Departement van Waterstaat, waar hij meer in het bijzonder diende onder de orders van den administrateur ir. F. Doffegnies.

De werkkring van „ingenieur op het Departement" gaf wel

(1) Levensbericht van Gerhard Gosen Geurt Canter Cremers in de notulen der vergadering Koninklijk Instituut van Ingenieurs van 15 November 1904; afgedrukt in het bijblad van *De Ingenieur* No. 6 van 1905.

Digitized by Google

geen rechtstreeksche bemoeiingen met de uitvoering van werken, doch daarentegen volop gelegenheid om op de hoogte te komen van alle administratieve kwestie's en van wat er op waterstaatsgebied in het geheele land omging. Ook was die plaatsing niet zonder belangrijken invloed op den verderen gang van zijn loopbaan.

Den 17en Februari 1910 toch werd aan den directeur van de Visschershaven te IJmuiden, J. M. Bottemanne, als zoodanig eervol ontslag verleend wegens aanvaarding van een anderen werkkring, en stond men voor de vraag op welke wijze het beheer van die haven verder moest worden gevoerd.

Oorspronkelijk aangelegd als zijhaven van het Noordzeekanaal opdat de visschersvaartuigen de groote scheepvaart niet in den weg zouden liggen, had zich door de opkomst van de trawlervaart en het van Rijkswege exploiteeren van den vischafslag, aan de Visschershaven te IJmuiden een bedrijf ontwikkeld van zoodanigen omvang, dat er reeds over werd gedacht om dat bedrijf op commercieele wijze te gaan voeren (2).

Over de vorenbedoelde vraag ontwikkelde zich een uitvoerige correspondentie, welke leidde tot een beslissing van den toenmaligen Minister van Waterstaat, Z. Exc. L. H. W. Regout, dat een ingenieur 2de klasse van den Rijkswaterstaat met het beheer van de Visschershaven zou worden belast. Nadat de voor dezen bijzonderen werkkring aangezochte had te kennen gegeven, de voorkeur te geven aan een arrondissements-dienst elders, viel de aandacht op Canter Cremers, die wel is waar toen nog geen ingenieur 2de klasse was, doch daartoe toch binnen niet te langen tijd bevorderd stond te worden en aan het Departement gelegenheid had gehad om van den gang van zaken aan de Visschershaven op de hoogte te komen.

Bij beschikking van 2 Februari 1911 werd Canter Cremers, met ingang van 1 April 1911, dan ook aangewezen tot „ingenieur, belast met het toezicht op het beheer van de Visschershaven" te IJmuiden, ter standplaats aldaar. Den 1en September 1912 volgde zijn bevordering tot ingenieur 2de klasse.

De titel, verbonden aan den nieuwen werkkring, hoewel omslachtig genoeg, drukte echter zijn taak daarbij allerminst goed uit. Die taak was dubbel; wat het beheer van de haven en de exploitatie van het bedrijf betreft, stond Canter Cremers rechtstreeks onder den hoofdingenieur-directeur in Noord-Holland, dus naast de arrondissements-ingenieurs in die directie; wat het beheer van de werken betreft, die waren ingedeeld bij die van het Noordzeekanaal, was hij toegevoegd aan den ingenieur in het gelijknamig arrondissement.

Het is bepaaldelijk toe te schrijven aan de persoonlijke eigenschappen van Canter Cremers en aan zijn tact van omgang met hooger en lager geplaatsten, dat deze ingewikkelde dienstverhouding gedurende den tijd, dat hij aan het hoofd van het havenbedrijf heeft gestaan — tot 1 November 1918, dus ruim 7½ jaar — nimmer aanleiding gaf tot eenige moeilijkheid en zeer goed werkte. Korten tijd na zijn vertrek uit IJmuiden werd bedoelde verhouding reeds gewijzigd en thans geldt een andere regeling.

De tijd van Cremers te IJmuiden werd, in verband met de tijdsomstandigheden, er een van groote drukte en bedrijvigheid, deels tengevolge van den natuurlijken groei van het bedrijf aldaar (de opbrengst van de verkochte visch steeg van 5 millioen gulden in 1910 tot 7 millioen in 1913) maar vooral door den abnormalen „boom" tijdens de eerste oorlogsjaren (waarbij de opbrengst in 1916 zelfs tot 36½ millioen gulden steeg). Cremers ondervond de gevolgen daarvan allereerst in zijn bemoeiingen met de uitvoering van de uitbreidingswerken, die wel plaats hadden onder de leiding van den arrondissements-ingenieur te Amsterdam, maar waarbij hij toch met de rechtstreeksche uitvoering belast was en waarvoor een heele staf van tijdelijk-ingenieurs, hoofdopzichters en buitengewoon-opzichters aan hem was toegevoegd. In de jaren 1912 tot en met 1917 werden aan het visschershavencomplex o. m. uitgevoerd de verlenging van de versche-vischhaven met 350 m, de aanleg van een tweede haven voor het opleggen van schepen, de inrichting van haventerreinen, de bouw van kademuren en steigers van gewapen beton en deels op gewapend betonpalen, de bouw van een nieuwe 170 m lange vischhal, de complete aanleg en installatie van een nieuwe watervoorziening, het maken van spoorwegwerken en van remmingwerken, alsmede de bouw van dienstwoningen.

(2) Op 1 Januari 1915 is dit commercieel bedrijf inderdaad ingevoerd en het geheel tot Staatsbedrijf geworden in den zin der wet van 16 Februari 1912, *Stbl.* No. 85.

Nam dit alles veel tijd in beslag, niet minder was dit het geval bij het andere deel van zijn taak; het exploitatiebeheer. De wilde jacht naar de tijdelijk zoo groote winsten van de visscherij en de toestanden te IJmuiden, die somtijds aan de verhalen van den tijd der eerste gouddelvers in Californië deden denken, waarbij naast de bona-fide reeders en handelaren, een zeer eigenaardig soort personen optraden en van het havenbeheer eischten, dat de inrichtingen der haven zich even snel zouden uitbreiden als de vloot met zijn veelal geïmproviseerde vaartuigen, maakten het den ambtenaren daar niet gemakkelijk, en het waren mede de tact en de persoonlijkheid van Cremers, die de gemoederen dan wist te matigen en zooveel mogelijk ieders belangen naar evenredigheid te behartigen.

Toen in 1917 de komende krak in het visschersbedrijf zich reeds afteekende, begon zulks ook reeds schaduwen vooruit te werpen op de exploitatie van het havenbedrijf; waar Cremers toen echter reeds 7 jaren met dezen specialen dienst belast was geweest, werd het spoedig daarop noodig geacht, hem weder voor een arrondissement in aanmerking te doen komen. Bij Ministerieele beschikking van 20 April 1918 volgde zijn overplaatsing naar Breda, met ingang van 1 November 1918.

Hoewel de dienst in de westelijke helft van Noord-Brabant de belangrijke werken van de Bergsche Maas omvat, gaf Cremers aan een werkkring in een rivier-arrondissement de voorkeur. Zijn wensch in die richting werd vervuld toen ter elfder ure — bij beschikking van 31 October 1918 — de verplaatsing op 1 November d.a.v. naar Breda werd gewijzigd in een naar Rotterdam. Daar Cremers reeds te Breda een woning had gehuurd, werd hem toegestaan voorloopig zijn dienst in het vijfde (vroeger zesde) rivier-arrondissement van uit Breda te verrichten, van welke bevoegdheid hij tot 1 Mei 1919 gebruik maakte, waarna hij zich metterwoon te Rotterdam vestigde.

Den 1en Mei 1921 volgde zijn benoeming tot hoofdingenieur; daar de klasse-indeeling der ingenieurs reeds vóórdien was afgeschaft, heeft Cremers te voren geen bepaalde benoeming tot ingenieur eerste klasse ontvangen.

Te Rotterdam kon hij naar hartelust zijn studiën over benedenrivieren voortzetten en werken aan de verbetering van den Rotterdamschen Waterweg op den grondslag van de wet van 2 Januari 1917, *Stbl.* No. 5. Krachtens die wet wordt van Rijkswege uitgevoerd de verbetering van dezen belangrijken zeescheepvaartweg tot een diepte voorloopig van 11.50 m, later van 12.50 m bij gewoon hoogwater, waarmede ook een verbetering in de breedte en de kromming van de eigenlijke scheepvaartgeul gepaard zal gaan. Tijdens de jaren 1919 tot en met 1924, gedurende welke Cremers met de leiding der werken was belast, kwam o. m. tot stand de dijkverleggingen beneden Maassluis en de verbetering van een gedeelte van het Scheur daar ter plaatse, op den grondslag van bedoeld ontwerp, alsmede de nieuwe verbinding tusschen Waterweg en Oude Maas aan de oostpunt van Rozenburg, ter versterking van de getijdebeweging op eerstgenoemde rivier. Ook kwam de vergrooting van de haven voor Rijksvaartuigen te Hoek van Holland gereed en hadden vooral in 1921 belangrijke wrakopruimingen plaats, waaronder op groote diepte.

Tijdens zijn dienst als waterstaatsingenieur vond Cremers nog tijd voor zijn geliefkoosde theoretische studiën. In 1911 verscheen zijn verhandeling over benedenrivieren (3), getuigende van een diepgaande kennis over de getijdebeweging in riviermonden en over de buitenlandsche literatuur daaromtrent. In 1916 werd aan Canter Cremers voor deze studie toegekend de Conrad's premie van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, van welk lichaam hij van 1902 af lid was.

Vanwege het Departement van Waterstaat werden van zijn hand gepubliceerd een nota betreffende de bepaling der grootheden, die bekend moeten zijn voor de berekening van den gronddruk tegen grondkeerende constructie's en een nota betreffende de toepassing van gewapend beton voor heipalen (4).

Bovendien vinden wij in het tijdschrift *De Ingenieur* nog tal van mededeelingen van Cremers' hand: over de afsluiting der Zuiderzee, over zout en zoet water in beneden-rivieren, een inleiding tot een bezoek aan de werken voor de Visschers-

(3) *Tijdschrift Koninklijk Instituut van Ingenieurs* 1911, eerste aflevering.

(4) *Rapporten en mededeelingen van den Rijkswaterstaat* No. 3 (1915) en No. 10 (1917).

Digitized by Google

haven, over den invloed van heien, over grondweerstand in verband met evenwicht van zandlichamen, over passieven gronddruk en over beweging van water met vaste stoffen (5).

Ook uit deze bijdragen blijkt weder, dat gronddruk en waterbeweging de onderwerpen waren, waartoe CREMERS zich vooral aangetrokken gevoelde.

Dit laatste was ongetwijfeld mede oorzaak, dat toen in 1916 een Staatscommissie werd ingesteld inzake hooge waterstanden langs den Rotterdamschen Waterweg, onder voorzitterschap van prof. ir. dr. H. G. VAN DE SANDE BAKHUYZEN, ook CREMERS tot lid van die Commissie werd benoemd al was hij toenmaals te IJmuiden werkzaam. Het onderwerp, dat die Commissie had te bestudeeren was trouwens juist iets voor hem; hij nam aan de werkzaamheden een ruim aandeel en aan het verslag der Commissie zijn drie afzonderlijke nota's toegevoegd, uitsluitend van zijn hand, betreffende de berekening der verlaging van de waterstanden bij eventueele afsluiting van de Brielsche Maas, over het verband tusschen de getijdebewegingen in den Waterweg, op de Oude Maas en in het Haringvliet, en eindelijk over den invloed van den vorm der beneden rivieren op de voortplanting van het getijde (6).

Tijdens zijn plaatsing te IJmuiden — dat tot de gemeente Velsen behoort — werd CREMERS den 23en Maart 1914 benoemd tot lid der Gezondheidscommissie voor die gemeente en tegelijkertijd aangewezen tot haar voorzitter. Hij bleef zulks tot 14 October 1918, toen hij wegens zijn aanstaand vertrek naar Breda ontslag nam. Hij behartigde de zaken van deze Commissie grondig en met de hem eigen tact; in het verslag over het jaar van zijn vertrek vindt men vermeld, dat de geheele Commissie zijn ontslag zeer betreurde en zijn persoon en werkzaamheden nog lang in de herinnering der leden zullen blijven.

De kalme bezadigdheid en het helder oordeel van CREMERS waren ook bij zijn ambtgenooten wel bekend; zij schonken daaraan vertrouwen toen hij met ingang van 1 Mei 1919 gekozen werd in het bestuur der Vereeniging van Ingenieurs van den Rijkswaterstaat. Tot 1 Juli 1923 onder-voorzitter, werd hij op dien datum president. Verder maakte hij eenige malen deel uit van examencommissie's en was hij lid van de bijzondere commissie voor georganiseerd overleg voor personeel van den Rijkswaterstaat en de Zuiderzeewerken, alsmede van de commissie, ingesteld inzake mogelijke reorganisatie van den Rijkswaterstaatsdienst.

Hieruit moge blijken dat, ofschoon de werkzaamheden in laatstgenoemde functie's niet bepaald overeenkwamen met hetgeen in de eerste plaats zijn „aard en liefhebberij" was, CREMERS zich toch aan de bemoeiingen, welke daaraan verbonden waren, niet wilde onttrekken.

Dat de theoretische studiën van CREMERS ook buiten de ingenieurswereld de aandacht trokken, bewijst zijn verkiezing tot lid van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen en het feit dat men hem, na den dood van ir. C. A. JOLLES, bij Koninklijk besluit van 29 October 1924 in diens plaats heeft benoemd tot Rijnvaart-commissaris, in welke functie hij met prof. jhr. mr. W. J. M. VAN EYSINGA en dr. A. G. KRÖLLER de Nederlandsche delegatie in de Centrale commissie vormde.

In de Decemberzitting van 1924 van die Centrale Commissie werd een sub-commissie ingesteld ter bestudeering van het Zwitsersch-Duitsch plan tot regularisatie van het gedeelte tusschen Bazel en Straatsburg en van het Fransche plan voor de laatste zeven panden van het laterale Elzas-kanaal, onder voorzitterschap van BALDWIN. Ook CREMERS werd tot lid van die sub-commissie aangewezen, doch kon zijn werkzaamheden daarin slechts gedeeltelijk volvoeren wegens zijn benoeming tot lid van een internationale commissie in Egypte. Overigens was de eene vergadering der Centrale Commissie, welke CREMERS medemaakte, reeds voldoende om aan alle andere leden de overtuiging te schenken van zijn groote kennis op waterbouwkundig gebied.

De internationale commissie in Egypte! Welk een mooie bekroning van zijn speciale studies scheen het, toen CREMERS begin 1925 van de Engelsche Regeering de eervolle uitnoodiging mocht ontvangen om op te treden als voorzitter van een commissie, die enkele vraagpunten had te onderzoeken betreffende de Nijl-irrigatie's in Soedan en in Egypte. Vol opgewektheid trok hij daarheen, om niet meer terug te keeren. De werkzaamheden der Commissie, waarvan MAC GREGOR en ABDEL HAMID SOLIMAN pacha mede deel uitmaakten, waren reeds zoo goed als voltooid toen een ernstige ziekte hem overviel. Zijn vrouw en zijn moeder in allerijl naar Caïro getogen, troffen hem nog levend in het hospitaal der Diaconessen, waar hij verpleegd werd, doch op 21 Juni volgde het einde.

Den volgenden dag had de begrafenis op het Anglicaansche kerkhof plaats, waarbij o. m. officieel vertegenwoordigd waren Z. M. de Koning van Egypte, de Engelsche Regeering, de Soedan, de Hooge Britsche Commissaris en het corps diplomatique te Caïro en bij welke plechtigheid de Nederlandsche gezant een diepgevoelde afscheidsrede uitsprak (7).

Een levensbericht van CREMERS zou onvolledig zijn, indien daarbij niet afzonderlijk melding werd gemaakt van zijn buitengewoon teekentalent. Reeds op jeugdigen leeftijd bleek deze gave, en als student kwam zij herhaaldelijk tot uiting in combinatie met zijn groot herinneringsvermogen. Teekende hij toen niet op een goeden keer uit het hoofd de geheele scène van een opera, die hij den vorigen dag met zijn vrienden had bijgewoond, met de welgelijkende portretten van alle acteurs inclusief. Ook in zijn later leven gaf dit talent, vereenigd met een groot gevoel voor humor, hem veel voldoening. Een enkel voorbeeld daarvan moge hier een plaats vinden. Tijdens zijn werkkring te IJmuiden moest een dienstwoning worden gebouwd, waarvoor reeds eenige malen vóórontwerpen waren ingezonden, die dan terugkwamen met het verzoek tot nadere wijziging en waarbij de maten van hoogerhand steeds kleiner werden aangegeven. Bij het definitief ontwerp, zond CREMERS mij als „geheime" bijlage een extra teekening in, met het opschrift: „de (volgde de titel van den ambtenaar voor wien de woning bestemd zou worden) verlaat zijn huis". Men zag een gestyleerde Afrikaansche termietenheuvel, waarbij op handen en voeten uit de grondopening kwam gekropen een menschelijk figuur met de — goed getroffen — trekken van den persoon voor wien de woning was bestemd.

Bij een andere gelegenheid teekende CREMERS de verschillende waterstaatsautoriteiten in Noord-Holland, zooals zij vóór 1914 bij het jaarlijksch Koninklijk bezoek aan de hoofdstad in ambtscostuum ter audiëntie gingen, als silhouetten in ganzenmarsch; in figuurtjes slechts enkele centimeters hoog, doch allen — óók hijzelf — zoo sprekend gelijkend, dat ze zonder aarzelen te herkennen waren.

Indien CREMERS zijn talrijke schetsboeken alle bewaard mocht hebben, zullen zijn rake teekeningen wel een hoogst merkwaardige verzameling vormen.

Dat overigens dit talent hem ook bij zijn studie's en zijn dienst herhaaldelijk te pas kwam, behoeft wel geen betoog. Bij uitleggingen en bij besprekingen schetste hij gaarne. Dit, gevoegd bij zijn neiging voor de theorie over den natten waterbouw, deden met reden verwachten, dat — ware zijn leven niet zoo ontijdig vroeg geëindigd — hij later eenmaal tot een hoogleeraarschap te Delft zou worden geroepen, waar hij dan zonder twijfel bij zijn studenten in hoog aanzien zou hebben gestaan, niet het minst ook om zijn persoonlijke eigenschappen.

Die worden het best weergegeven in een warm gestelden brief van een van zijn boezemvrienden uit zijn studentenjaren, die — thans reeds sinds jaren Amerikaansch burger — mij schreef:

„His character was an admixture of absolute honesty, tempered by a charming simplicity; a sound and fine sense of humour redeemed him in the eyes of his fellow-students of whatever shade of opinion.

„For those, who knew him well, it is impossible to decide, what to admire more in him, the brilliancy of his mind, or the qualities of his heart".

Moge dit m. i. juiste oordeel aan zijn weduwe, aan zijn dochter, alsmede aan zijn moeder, althans eenige troost geven bij het groote verlies van hun hulp en steun.

Haarlem. Ir. W. G. C. GELINCK.

(5) Achtereenvolgens in de jaargangen 1908, 1914, 1919, 1920 en 1921.

(6) Verslag van de Staatscommissie benoemd bij Koninklijk besluit van 20 Maart 1916, No. 23, verschenen 30 April 1920, bijlagen Nos. 7, 17 en 25.

(7) Zie *De Ingenieur* van 1925, blz. 642.

Digitized by Google

INGEZONDEN STUKKEN.

DE ZUID-NEDERLANDSCHE WATERWEGEN IN VERBAND MET HET TRACTAAT MET BELGIË

Onder dit hoofd geeft ir. H. H. DE IONGH in *De Ingenieur* van 28 November 1925, No. 48, enkele beschouwingen over een deel van het Nederlandsch-Belgisch Verdrag, en vangt daarbij aan met de blijde mare, dat dit veel bestreden ontwerp-verdrag naar zijn meening gunstige gevolgen voor Nederland kan hebben.

Zij, die op grond van een meer of minder diepgaande bestudeering de overtuiging verkregen hebben, dat, om de woorden van ir. J. C. RAMAER te gebruiken, het Verdrag is een ramp voor het Vaderland, zij zullen door den aanhef van het artikel van ir. DE IONGH met blijde hoop vervult worden. Zou Nederland dan werkelijk niet alle voordeelen met grootsch gebaar aan België toegeworpen hebben?

Jammer genoeg is het resultaat van het betoog van ir. DE IONGH ietwat onbevredigend. Men oordeele zelf:

Resumeerend zegt ir. DE IONGH dat het tractaat met België voor Nederland de volgende gunstige gevolgen kan opleveren:

1°. „een geleidelijke normalisatie van de Wester-Schelde gepaard met landaanwinst".

Eerlijk gezegd ontgaat het mij volkomen, hoe men dit gunstig gevolg kan puren uit het nieuwe Verdrag. Tot nu toe bezit de Nederlandsche Regeering inderdaad de macht om tot landaanwinning in de Wester-Schelde over te gaan, wanneer zij dat acht te zijn in 's lands belang. Na bekrachtiging van het nieuwe Verdrag heeft de Nederlandsche Regeering practisch geen zeggenschap meer over de Wester-Schelde, ja zelfs niet meer over de aangrenzende landen. De Wester-Schelde zal er zijn voor Antwerpen, en Zeeland wordt geduld, zoolang het voor Antwerpen niet hinderlijk is. Ik geloof hier te kunnen volstaan, met te verwijzen naar de brochure van ir. J. C. RAMAER en last not least naar het Verdrag zelf.

2°. „afsluiting van het Hellegat (eventueel gepaard met afsluiting van het Vuile Gat) d. w. z. een begin van normalisatie van Hollandsch Diep en Haringvliet, de gemeenschappelijke afstrooming in zee van Rijn en Maas, tevens zeeweg voor Dordrecht".

Ik acht mij niet bevoegd om een meening te uiten omtrent de wenschelijkheid dezer normalisatie; het komt mij voor dat een niet geringe studie noodig zou zijn om te kunnen aantoonen of de gelden, die daarvoor gevergd zouden worden, uit economisch oogpunt al of niet juist zouden zijn besteed.

Wat ik mij echter wel afvraag is, wat het leggen van den dam door het Hellegat te maken heeft met het bestreden Nederlandsch-Belgisch Verdrag, om nu maar te zwijgen van de afsluiting van het Vuile Gat.

De Nederlandsche Regeering is steeds bevoegd geweest en is dat nog om het Hellegat af te sluiten, wanneer zij dat in 's lands belang acht.

Het verdrag van 1839 (art. 9), benevens onze eigen scheepvaartbelangen, verplichten ons om aan die afsluiting vooraf te doen gaan een voorziening in de scheepvaartbelangen. Het Hellegat maakt deel uit van den tegenwoordigen weg van de Antwerpsche Rijnscheepvaart, evenals het kanaal door Zuid-Beveland en het kanaal door Walcheren.

Als het Antwerpen-Moerdijkkanaal, dat in het nieuwe Verdrag aan onze Zuiderburen wordt aangeboden, met de toezegging erbij, dat wij eraan mede zullen betalen, gereed is, zal de oude route door de Antwerpsche Rijnvaart geheel of vrijwel geheel verlaten worden.

Ir. DE IONGH heeft hieruit de gevolgtrekking gemaakt, dat het Hellegat kan worden afgesloten. Deze gedachtegang is niet geheel onlogisch maar alleen in tegenspraak met het nieuwe Verdrag, waarin Nederland zich in par. 12 van art. 4 niet alleen verbindt om de kanalen door Walcheren en door Zuid-Beveland in hun tegenwoordigen staat van bevaarbaarheid te houden, maar zelfs erin toestemt, dat op verzoek van België, deze kanalen zullen worden verruimd . . . . . alsof er in het geheele Verdrag van een kanaal Antwerpen-Moerdijk geen sprake is. Ir. DE IONGH zal het met mij eens zijn, dat deze bepaling de afsluiting van het Hellegat, om het zacht uit te drukken, niet vereenvoudigt.

Ik zou ir. DE IONGH zonder twijfel tekort doen, indien ik de onderstelling zou opperen, dat hij de afsluiting van het Hellegat uit scheepvaartoogpunt mogelijk zou willen maken door verruiming van den Dintel.

Wanneer normalisatie van een vaarweg gepaard moet gaan met het verdrijven van de scheepvaart uit dien vaarweg naar een kanaal in een halven cirkel erom heen, uitmondende op het punt waar men aanslibbing verwacht, dan zal de tot standkoming wel eenigen tijd op zich laten wachten.

3°. „aansluiting van het snelverkeer, van Goeree en Overflakkee en den Noord-Westhoek van Noord-Brabant".

Dit zou inderdaad een gevolg zijn van de afsluiting van het Hellegat. Daar ik echter zooeven mocht aantoonen, dat afsluiting van het Hellegat niets uitstaande heeft met het Nederlandsch-Belgisch Verdrag, is de familieband tusschen het gevolg van die afsluiting en het Verdrag van een nog geringere sterkte.

4°. „een veiligen en korten waterweg van groote capaciteit tusschen de brandpunten van Nederland en België, welke tevens het Zuid-Nederlandsche kanalenstelsel belangrijk aanvult, en inzonderheid industrieplaatsen als Zevenbergen, Oudenbosch, Roozendaal en Bergen-op-Zoom gelegenheid geeft tot massaal vervoer te water".

In werkelijkheid is dit kanaal Antwerpen-Moerdijk, dat geschikt moet zijn voor drievoudige vaart van de grootste Rijnschepen, de poging van België om onze medewerking te verkrijgen voor en ons mede te laten betalen aan een kunstmatige afleiding van het Rijnverkeer van onze groote havens naar Antwerpen. Wanneer ir. DE IONGH daaraan twijfelt, leze hij de officiëele Belgische analyse van het Verdrag:

Pour terminer ce bref exposé, nous dirons encore que les Pays-Bas ont donné leur assentiment à établissement, notamment du canal Anvers—Moerdyck. On connaît ce projet de canal et l'importance que sa réalisation peut avoir au point de vue de la concurrence du port de Rotterdam. Il est inutile d'insister à cet égard.

Verder moge het adres van de Rotterdamsche Kamer van Koophandel aan de Tweede Kamer tot nadenken stemmen, hierin vinden wij over dit kanaal o.a.

Het laat geen twijfel of deze nieuwe waterweg zal aan de Antwerpsche Rijnvaart belangrijk voordeel, aan de Nederlandsche belangrijk nadeel brengen. Al behoudt Rotterdam ten opzichte van den Rijn een gunstiger ligging, ook na totstandkoming van het kanaal Antwerpen—Moerdijk, het voordeel, dat Rotterdam door die ligging boven het centraler gelegen Antwerpen met zijn kortere spoorwegverbinding en waardevol achterland heeft, wordt door het kanaal Antwerpen—Moerdijk grootendeels teniet gedaan. De kunstmatige verkorting en verbetering van de aansluiting aan het Rijnverkeer zal ten nadeele van Rotterdam en niet minder ook van Amsterdam geschieden. Wat België door dezen maatregel wint, zal Nederland verliezen. Het verlies voor Nederland zal zelfs grooter zijn dan de winst voor België, omdat België zijn vooruitgang eerst nog betalen moet met de kosten van het te graven kanaal.

Dit adresseerend College bevat leiders van ons economisch leven, die dagelijks in nauw contact zijn met het vraagstuk, waarover zij oordeelen, en daarom op dit gebied te beschouwen zijn als de meest deskundigen. Men kan hen toch moeilijk verslijten voor bekrompen zieltjes, afgunstig op den concurrent in die mate, dat zij hun eigen belangen daardoor niet begrijpen, maar tegenwerken.

Deze zoo bij uitstek deskundige meening kan men moeilijk aanvallen met de in zijn algemeenheid niets zeggende phrase: „nog nimmer benadeelde een goede verkeersweg tusschen twee belangrijke centra een der aangesloten".

Wanneer West-Noord-Brabant behoefte heeft aan kanaalverbindingen, dan is te onderzoeken of een 300 à 400 tonskanaal ,dan wel een 1000 tons-kanaal uit economisch oogpunt het meest gewenscht is. Een kanaal geschikt voor drievoudige vaart met 4000 tons Rijnaken is daar niet noodzakelijk voor.

Inderdaad, de „gunstige gevolgen" die ir. DE IONGH ziet voor Nederland, „werden tot nu toe nog niet belicht". Kan men de weinige voorstanders van het Verdrag daarvan een verwijt maken?

Baarn. Ir. A. A. MUSSERT.

DE ZUID-NEDERLANDSCHE WATERWEGEN IN VERBAND MET HET TRACTAAT MET BELGIË

De nieuwe belichting, waaronder ir. H. H. DE IONGH ons het Belgisch verdrag laat zien (zie *De Ingenieur* No. 48, 28 November 1925) komt mij voor een gekleurd licht te zijn, dat ons de zaken in onreëele proporties voortoovert.

De volgende bezwaren tegen deze kleur-belichting mogen hier een plaats vinden:

Digitized by Google

a. Dat de geleidelijke normalisatie van de Wester-Schelde een voordeel oplevert, is aan te nemen, doch dat dit voordeel Nederland ten goede komt, maakt de schrijver niet aannemelijk; terwijl het feit, dat Nederland er voor betalen moet, zonder kritiek wordt aanvaard.

b. Het feit, dat de Wester-Schelde ten slotte aan dezelfde natuurwetten gehoorzaamt als de Merwede, of den Rotterdamschen Waterweg, is m. i. geen reden om de Wester-Schelde nu ook maar te gaan normaliseeren. Achter den Nieuwen Waterweg toch liggen de Nederlandsche zeehavens Rotterdam en Dordrecht, terwijl achter de Wester-Schelde het Belgische Antwerpen ligt.

c. Ten einde Nederland's belang bij de normalisatie der Wester-Schelde te demonstreeren, wordt door den schrijver voorgesteld, het Hollandsch Diep tot zeeweg voor Dordrecht te promoveeren. M. i. bewijst schrijver hier het tegendeel van wat hij wil. Dordrecht krijgt al een zeeweg door de Oude Maas, Westgeul en Nieuwen Waterweg. Het resultaat van schrijver's betoog moest dus zijn: evenmin als het Hollandsch Diep om normalisatie vraagt, heeft de Wester-Schelde het noodig.

d. Het voordeel, dat Rotterdam zal ondervinden van een veiligen en korten waterweg van groote capaciteit, welke het met Antwerpen verbindt, valt geheel in het niet, vergeleken bij het nadeel dat Nederland zal ondervinden doordat deze veilige korte waterweg Antwerpen tot Rijnhaven maakt.

Gedurende de laatste 25 jaar kreeg Nederland 348.770.000 ton of 75 pCt. van het totale Rijnvervoer langs Lobith, en België slechts 116.993.000 ton, of 25 pCt. Zal dit zoo blijven als het Moerdijk-kanaal gegraven is? Of moet het verlies aan Rijnvervoer worden goedgemaakt door massaal vervoer te water van Zevenbergen, Oudenbosch, Roosendaal en Bergen op Zoom. Zal dit vervoer naar Antwerpen gaan of naar Nederlandsche havens?

e. In ir. De Ionge's normalisatieplannen mis ik de normaliseering van de Ooster-Schelde van Bergen op Zoom naar het Westen. Of is die met opzet weggelaten, ten einde België gelegenheid te geven, dat nu eens voor ons te doen?

f. Punt 3 van 's schrijver's resumé, n.l. aansluiting aan het snelverkeer van Goeree en Overflakkee en den Noordwesthoek van Noord-Brabant, heeft zeker ons aller sympathie. Doch hebben wij daar een Belgisch verdrag voor noodig?

Rotterdam. Ir. W. Roijer.

NIEUWSBERICHTEN.

Kroonjaar van ir. R. A. van Sandick.

De mededeeling van den jubilaris in No. 49, blz. 1049, dat hij zijn zeventigsten verjaardag op 6 December 1925 in stilte hoopte te vieren en dat hij bij voorbaat op de meest hartelijke wijze hen dankte, die een vriendelijke gedachte aan hem wilden wijden op dien dag, is blijkbaar niet letterlijk opgenomen door velen die hem te zijnen huize Bachmanstraat 54 kwamen gelukwenschen.

Er waren dertig bloemstukken, waaronder van den Raad van Bestuur van het Kon. Instituut van Ingenieurs, de Commissie van Toezicht op *De Ingenieur*, van al zijn vaste medewerkers, het geheele personeel van het Instituut en de Redactie van *De Ingenieur* en van een vroegere medewerkster, de firma F. J. Belinfante, uitgeefster van dat weekblad, B. en W. van Vlissingen, de directie der Kon. Maatschappij „De Schelde" aldaar, de directie der Machinefabriek Gebr. Stork & Co. te Hengelo, den oud-president van het Instituut prof. ir. S. G. Everts, de oud-wethouders dr. ir. C. Lely, H. de Wilde en mr. J. D. Verbroek, die met Van Sandick in het college van B. en W. van 's-Gravenhage hebben gezeten, van het oud-raadslid D. A. J. Kessler, van den heer en mevrouw Bos-Vrijman, als herinnering aan het Congres en aan het Wereldbureau voor Zedelijke Opvoeding, en van vele vrienden en familieleden.

Iets heel bijzonders was een prachtig bloemstuk met het opschrift „Van den Gemeenteraad", omdat hieraan *alle* raadsleden zonder een uitzondering hebben medegewerkt, een bewijs van de bijzonder vriendschappelijke verhoudingen in den Haagschen Raad, en een teeken van het goede hart dat de leden van alle fracties, van uiterst rechts tot alleruiterst links, hem toedragen.

Onder de 40 telegrammen, die de jubilaris ontving, waren er verscheidene uit Indië, waaronder een van prof. dr. Clay, rector-magnificus der Technische Hoogeschool te Bandoeng, namens deze Hoogeschool, en een van den voorzitter der Landelijke Groep Ned.-Indië van het Kon. Instituut van Ingenieurs, dat aldus luidde:

De Groep Indië, trotsch dat gij eens één der hunnen waart, dankbaar voor al uw arbeid, Indië ten bate, zendt den immer jeugdigen zeventiger eerbiedigen en hartelijken gelukwensch met verklaring dat uw naam overgetelijk in hun harten geschreven is.

Van ir. C. F. Stork, president der Nederlandsche Fabrikanten Vereeniging, kwam het volgende telegram:

Den zeventigjarige die zoo onvermoeid gewerkt heeft voor de bevordering van de belangen der techniek en die van den Nederlandschen ingenieur, hartelijke gelukwenschen.

Ook het buitenland ontbrak niet. Zoo zond het Directorium van den *Verein deutscher Ingenieure* te Berlijn het volgende telegram:

In herzlicher Anerkennung Ihrer groszen Lebensarbeit senden wir Ihnen viele Glückwunsche.

In de *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, *V. D. I. Nachrichten* van 2 December was reeds verschenen een artikel, getiteld „R. A. van Sandick und das Kon. Instituut van Ingenieurs", met portret, waarin zijn levensloop wordt beschreven, en waarin in het bijzonder zijn internationale beteekenis wordt uiteengezet en zijn beteekenis voor de Nederlandsche en buitenlandsche ingenieurswereld wordt gesshetst.

Een driehonderdtal schriftelijke gelukwenschen, waaronder ook nog telegrammen, werden ontvangen, zooals van Dr. Ing. e. h. Carstanjen uit Biebrich a/Rh., de eereleden van het Instituut Cluysenaer, Leemans, IJzerman, prof. Kamerlingh Onnes, Kemper en Loudon, van dr. A. A. Beekman en prof. Blink, vele hoogleeraren der T. H., en van een aantal ingenieurs, en besturen van vereenigingen, zooals van dr. ir. Wolff namens den Rijksstudiedienst voor de Luchtvaart, van dr. Posthuma en De Clercq, president en secretaris der Maatschappij voor Nijverheid en Handel, den uitgever L. J. Veen te Amsterdam, en van Mej. E. Belinfante namens den Haagschen Journalistenkring.

Van hun belangstelling gaven blijk de Commissaris der Koningin Sweerts de Landas en Minister Van Karnebeek, beiden oud-burgemeester van 's-Gravenhage. Uit de Staten van Zuid-Holland kwamen gelukwenschen van den gedeputeerde Limburg en van verschillende leden, zooals dr. Beekenkamp, Vlielander, mevr. Cohen Tervaert—Israëls. De fractie van den Vrijheidsbond, waarvan Van Sandick penningmeester is, werd vertegenwoordigd door den secretaris P. J. de Kanter, terwijl de president Crena de Jongh schriftelijk zijn gelukwenschen had aangeboden en ook het Statenlid Van Voorst tot Voorst, secretaris van de Wegencommissie der Staten, waarvan Van Sandick voorzitter is.

Het college van B. en W. van 's-Gravenhage was vertegenwoordigd door den burgemeester Patijn, den wethouder Van der Meulen en den secretaris Ter Pelkwijk, en verschillende fracties van den Gemeenteraad waren aanwezig onder anderen in de personen van de raadsleden Snouck Henkemans en Hartmann, terwijl ir. Albarda en Van Duuren een schriftelijken gelukwensch hadden gezonden. Een deputatie uit de Haagsche Afdeeling van den Vrijheidsbond, bestaande uit den voorzitter Merens en den secretaris Fernandez en het lid van het hoofdbestuur Boon, bood een bloemstuk aan. Er was een vertegenwoordiging uit de Raadsfractie van den Vrijheidsbond, bestaande uit den voorzitter generaal De Meester en den secretaris Joëls.

Van hen die hun opwachting maakten noemen wij nog de oud-voorzitters der Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw en oud-leden van den Raad van Bestuur J. H. Beucker Andreæ en Alb. Kapteyn, prof. Klopper, oud-rector der T. H. te Bandoeng, thans weder hoogleeraar te Delft, en den rector-magnificus Van Iterson en den secretaris Janssen van Raay, vertegenwoordigende den Senaat der T. H. te Delft. Het College van Curatoren der T. H. was vertegenwoordigd door den voorzitter prof. Kraus.

Een bijzonder welkome bezoeker was ir. A. J. Goedkoop van Nelle, oud-directeur der H. B. S. te Delft, een jaargenoot van Van Sandick als student aan de P. S. te Delft en medelid van het dispuutgezelschap O. K. W. De derde nog overgebleven clubgenoot, de oud-hoofdingenieur van den Indischen Waterstaat ir. A. C. Nieuwenhuys, had schriftelijk van zijn belangstelling doen blijken.

Digitized by Google

De jubilaris werd toegesproken door den president van het Kon. Instituut van Ingenieurs, namens den Raad van Bestuur, die nagenoeg in zijn geheel aanwezig was.

Van de Commissie van Toezicht op *De Ingenieur* was prof. Dijkhoorn, die sedert 1900 in dit college zitting heeft, even lang als Van Sandick redacteur is, persoonlijk verschenen. De secretaris dezer commissie, tevens voorzitter der Vereeniging van Delftsche Ingenieurs, dr. ir. Van Heukelom, zond uit Utrecht een telegram van gelukwensch, en het derde lid, jhr. ir. C. E. W. van Panhuys was in den middag verschenen.

Van Sandick had bedankt voor den maaltijd hem aangeboden door de reeds genoemde oud-wethouders en de Raadsfractie van den Vrijheidsbond.

Hij bracht den avond door in zijn familiekring.

* * *

Toen hij Maandag 7 December, des namiddags in de Gemeenteraad van 's-Gravenhage, bij de begrootings-discussies binnen was gekomen, werd hij in de openbare zitting zeer hartelijk en waardeerend toegesproken door den Burgemeester, die herinnerde aan de woorden, waarmede zijn ambtsvoorganger het nieuwe raadslid Van Sandick in 1903 had verwelkomd.

Van Sandick sprak in zijn antwoord een woord van dank tot den geheelen Raad, waarvan alle leden hadden meegedaan aan de bloemenhulde van den vorigen dag. Spreker leidde daaruit af, eerstens dat alle raadsleden, verdeeld als zij zijn in de politiek, een lijn kunnen trekken, wanneer zuivere menschelijke gevoelens spreken, en in de tweede plaats dat zij hem allen een goed hart toedragen, waarvoor hij dankbaar is.

Non resident professorship te Ithaca van prof. dr. Ernst Cohen.

* Prof. dr. Ernst Cohen, te Utrecht, lid van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Afdeeling voor Electrotechniek, is voornemens 12 Januari 1926 naar Amerika te vertrekken voor den tijd van één jaar. Hij is namelijk uitgenoodigd om waar te nemen een non resident professorship in de scheikunde der Cornell University te Ithaca, Staat New-York, en heeft die uitnoodiging aangenomen.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit is benoemd tot ridder in de Orde van den Nederlandschen Leeuw: ir. W. A. van der Meulen, hoofdingenieur 1ste kl., hoofd der technische afdeeling voor irrigatie, waterafvoer en waterkeering van het Departement der Burgerlijke Openbare Werken in Ned.-Indië;

zijn benoemd tot officier in de Orde van Oranje-Nassau: ir. J. H. L. Ch. Gusdorf, hoofdingenieur, onderhoofd der technische afdeeling voor irrigatie, waterafvoer en waterkeering van het Departement der Burgerlijke Openbare Werken in Ned.-Indië, en ir. J. H. Levert, hoofdingenieur, hoofd der afdeeling gezondmakingswerken van den dienst der Volksgezondheid in Ned.-Indië;

is benoemd tot ridder in de Orde van Oranje-Nassau: L. J. M. Burgemeestre, architect bij den Waterstaat en 's Lands Burgerlijke Openbare Werken in Nederlandsch-Indië.

— Bij Kon. besluit van 30 November 1925 is op verzoek van ir. A. Guyot van der Ham ingetrokken zijn benoeming bij Kon. besluit van 10 September 1925 tot gewoon hoogleeraar in de mijnkunde, het mijnmeten en karteeren aan de Technische Hoogeschool te Delft, en is als zoodanig benoemd ir. C. L. van Nes, hoofdingenieur bij de Staatsmijnen in Limburg.

— Bij Kon. besluit van 30 November 1925 zijn benoemd tot lid van de Staatscommissie tot het instellen van een onderzoek aangaande de vraag of en in hoever maatregelen noodig zijn om te bevorderen, dat de land- en waterwegen en de spoor- en intercommunale tramwegen op de meest economische wijze dienstbaar worden gemaakt aan het vervoer van reizigers en goederen: ir. F. K. Th. van Iterson, lid van de directie der Staatsmijnen, te Heerlen; ir. J. A. Ringers, hoofdingenieur van den Rijkswaterstaat, te IJmuiden, en Th. M. Th. van Welderen baron Rengers, te Oenkerk. (Zie *De Ingenieur* 1923, No. 22, blz. 434).

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Oost-Indië.

Bij den Waterstaat en 's Lands Burgerlijke Openbare Werken.

Benoemd: tot ingenieur 2e kl. ir. Raden Sarengat, thans ingenieur 3e kl.; en ir. Th. D. van Maanen, ambtenaar van buitenlandsch verlof teruggekeerd, laatstelijk ingenieur bij dien dienst; tot ingenieur 2e kl. ir. J. G. van der Zwart, met bepaling, dat deze bevordering moet worden geacht te zijn ingegaan op het einde van Augustus 1925; tot ingenieur 3e kl. de tijdelijk waarn. ingenieur 3e kl. Ch. H. F. Monteiro.

Toegevoegd: aan het hoofd der bevloeiingswerken in de afdeelingen Bantam, Batavia en Buitenzorg, met standplaats Batavia, de ingenieur 2e kl. ir. Th. D. van Maanen; aan den resident van Bali en Lombok, de ingenieur 3e kl. ir. J. G. van der Zwart.

Bij den dienst der Staatsspoor- en Tramwegen.

Benoemd: tot ingenieur 2e kl. ir. W. Hofland en ir. E. J. Riemens, thans beiden ingenieur 3e kl.

Bij het Onderwijs.

Benoemd: tot leeraar bij de Hoogere Burgerschool te Semarang, ir. G. H. M. Haring, thans belast met de waarneming dier betrekking.

Bij het Departement van Oorlog.

Verleend: wegens achtjarigen dienst, tien maanden verlof naar Europa, aan den ingenieur met den persoonlijken titel en rang van hoofdingenieur bij den Artillerie-Constructie-Winkel te Bandoeng, ir. C. A. W. Fournier, met bepaling, dat hij zijn betrekking zal neerleggen op den 2en December 1925.

Bij het Gewestelijk Bestuur.

Benoemd: met ingang van 3 November 1925, tot leden van:

den gewestelijken raad van Rembang: ir. J. G. Meerdink, sectie-ingenieur der Solovalleiwerken te Bodjonegoro en ir. J. G. Pouw, administrateur der B. P. M. te Tjepoe;

den gewestelijken raad van Banjoemas: ir. J. A. Zwager, administrateur der S. D. S. te Poerwokerto.

Bij den Arbeid.

Belast: met de waarneming der betrekking van adjunct-inspecteur van den Arbeid voor de Buitengewesten, dr. ir. F. E. van Haeften, thans particulier.

West-Indië.

Ir. A. F. van Everdingen, ingenieur bij de Curaçaosche Petroleum-Maatschappij te Curaçao is benoemd tot buitengewoon rooimeester aldaar.

PERSONALIA.

* Ir. F. M. Roeterink, bedrijfsingenieur bij de N. V. Apparatenfabriek „systeem Coq" te Utrecht, is, met ingang van 1 Januari 1926, benoemd tot ingenieur bij de N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

* Ir. W. de Ruiter is benoemd tot ingenieur bij het Centraal Bureau der Vereeniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven in Nederland te Maastricht.

* Ir. A. ten Have is benoemd tot ingenieur bij het Geodetisch Adviesbureau van ir. W. Schermerhorn te Delft.

* Dr. ir. F. Visser 't Hooft is thans werkzaam als technical manager bij de firma Noury and Van der Lande te Buffalo (N. Y.) V. S. A.

* Ir. S. S. Koldijk is thans werkzaam als ingenieur bij den Rijkstelegraafdienst te 's-Gravenhage.

* Dr. ir. J. D. Ruys is benoemd tot ingenieur bij de Bataafsche Petroleum-Maatschappij.

* Ir. A. W. A. Koster, vroeger ingenieur bij het Technisch agentschap P. Koster te Parijs, is thans benoemd tot ingenieur bij de Forges et Chantiers de la Méditerranée te Marseille.

Digitized by Google

* Ir. W. Führi Snethlage is benoemd tot ingenieur bij het Adviesbureau voor bedrijfsorganisatie van H. J. M. Louwerse te Amsterdam.

* Ir. R. J. Logger is benoemd tot assistent voor de toegepaste mechanica aan de Technische Hoogeschool te Delft.

— Ir. H. F. W. Becking, ingenieur van den Waterstaat in Nederlandsch-Indië, ir. G. M. Mulder, ingenieur bij de Bataafsche Petroleum-Maatschappij, ir. M. H. C. Vreede, adjunct-administrateur der Nederlandsch-Indische Tram-Maatschappij, zijn per s.s. „Koningin der Nederlanden" (Batavia naar Amsterdam) op 8 November 1925 van Genua vertrokken.

— Ir. G. J. Slot, ir. M. Kreischer, ingenieur bij de Bataafsche Petroleum-Maatschappij ter standplaats Balikpapan, ir. H. J. E. M. Hamer, geoloog bij de Bataafsche Petroleum-Maatschappij ter standplaats Balikpapan en ir. H. J. van Bremen, ingenieur bij de Handelsvereeniging „Amsterdam" zijn per s.s. „Johan de Witt" op 5 December 1925 naar Indië vertrokken.

— Ir. A. Harting, ingenieur 2e kl. bij den Dienst van den Mijnbouw in Nederlandsch-Indië, is per s.s. „Slamat" (van Batavia naar Rotterdam) op 3 December 1925 van Marseille vertrokken.

* Mutatiën onder het personeel der Ned.-Indische Spoorweg-Mij.

Ir. Th. M. B. van Marle, hoofdambtenaar, met verlof hier te lande, keert 16 December 1925 per s.s. „Johan de Witt" van Genua naar Java terug.

Aan ir. J. Prakken, ingenieur bij den Dienst van Weg en Werken, met verlof hier te lande, is, met ingang van 1 December 1925, eervol ontslag verleend.

VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën.

Bij het Bureau is bekend geworden een vacature als bedrijfsleider in een stoomspinnerij hier te lande, salaris f 6000 's jaars.

Gegadigden gelieven zich onder opgave van reeds verkregen practijk in die richting (eventueel aanverwante practijk) te wenden tot genoemd bureau.

De beheerder,
Ir. J. P. Textor.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde.

Zeven-en-zestigste Vergadering op **Dinsdag 22 December 1925,** te **10$^3/_4$ uur** voormiddag, te 's-Gravenhage, in zaal 4 van het Zuidhollandsch Koffiehuis, Groenmarkt.

Punten van behandeling:

1°. Vaststelling van de notulen van de vergadering van 21 October 1925 (gevoegd bij *De Ingenieur*, No. 50 van 1925).
2°. Verkiezing van twee bestuursleden, wegens periodieke aftreding van de leden ir. A. W. C. Dwars en J. Kooper (beiden niet herkiesbaar).
3°. Ontwerp-begrooting voor 1925 (zal worden opgenomen in *De Ingenieur*, No. 51 van 19 December 1925).
4°. Mededeelingen van het Bestuur.
5°. Voordracht van het lid ir. C. J. Witteveen over: De plannen tot wijziging van de verbinding van Amsterdam met den Boven-Rijn.

Het Bestuur,
N. C. Kist, *voorzitter.*
J. W. Thierry, *secretaris.*

Afdeeling voor Electrotechniek.

Vier-en-negentigste Vergadering, te houden op **Woensdag 16 December 1925,** des voormiddags ten **10.30 uur** in Zaal 4 van het Zuid-Holl. Koffiehuis, Groenmarkt, 's-Gravenhage.

Punten van behandeling:

1°. Vaststelling van de Notulen der Vergadering van 25 September 1925 (gevoegd bij *De Ingenieur* van 14 November 1925, No. 46, Bijblad No. 92).
2°. Periodieke verkiezing van bestuursleden.
Aan de beurt van aftreding zijn de leden ir. H. J. Boetje en ir. G. C. Snijders, die geen van beiden herkiesbaar zijn.
3°. Vaststelling van de begrooting voor het jaar 1926.
4°. Verkiezing van drie leden eener commissie tot het nazien der Rekening en Verantwoording van den Commissaris-Penningmeester over het jaar 1925.
5°. Mededeelingen en Voorstellen van het Bestuur.
6°. Voordracht van het bestuurslid prof. jhr. dr. G. J. Elias, hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool te Delft over „De voortplanting van electromagnetische golven".
7°. Voordracht van het lid ir. P. H. A. van Lis, ingenieur van de „Heemaf" over „De hoogspanningsgelijkrichter als kabelbeproevingsapparaat".

's-Gravenhage, November 1925.

Namens het Bestuur der Afdeeling:
Dr. A. C. van Rossem, *Voorzitter.*
ir. H. J. Boetje, *Secretaris.*

Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw.

Een-en-negentigste Vergadering op **Vrijdag, den 18den December 1925,** des voormiddags **half elf,** in de Bovenzaal van Café Pschorr, Coolsingel te Rotterdam.

AGENDA:

1°. Vaststellen van de notulen der Vergadering van 23 Sept. 1925 (zie Bijblad No. 86 van *De Ingenieur* No. 46, 1925).
2°. Verkiezing van 3 Bestuursleden wegens periodieke aftreding van de Heeren ir. J. H A. W. graaf van Heerdt tot Eversberg, ir. S. H. Stoffel en ir. H. N. Prins, resp. als Voorzitter en als Commissarissen.
3°. Begrooting voor het jaar 1926 (afgedrukt in No. 49, blz. 1051).
4°. Benoeming van een Commissie voor het nazien der rekening en verantwoording.
5°. **Voordracht** met lichtbeelden van het lid ir. J. B. Giljam, directeur der N.V. Machinefabriek en Scheepswerf van P. Smit Jr. te Rotterdam: Inleiding tot een bezoek aan de Machinefabriek en Scheepswerf van P. Smit Jr. en den daar in bouw zijnden Finschen IJsbreker «Jääkarhu».

PAUZE.

6°. Des namiddags 2 uur: Bezichtiging van den IJsbreker en de Machinefabriek en Scheepswerf van P. Smit Jr.

Mededeeling. Om **half twee** zal een boot, welwillend aangeboden door de bovengenoemde fabriek, aan het Maasstation gereed liggen om de leden en introducés te brengen naar de fabriek.

Om **vier uur** n m. zal deze boot de excursisten weer terugbrengen naar het Maasstation.

Het Bestuur:
Ir. J. H. A. W. graaf van Heerdt tot Eversberg, *Voorz.*
Ir. H. Grevers, *Secretaris.*

OPEN BETREKKINGEN.

Ingenieur voor Belgisch-Congo. (Zie *Adv.*)
Electrot. ingenieur (e.i.) voor zwakstroom. (Zie *Adv.* in n° 49.)
Civiel ingenieur. (Zie *Adv.* in n°. 49.)
Werktuigk. ingenieur voor groote Industrieele maatschappij. (Zie *Adv.*)
Civiel ingenieur (Dipl. Delft.) (Zie *Adv.*)
Jong ingenieur voor Techn. Handelszaak. (Zie *Adv.*)
Werkt. ingenieur. (Zie *Adv.*)
Werktuigk. ingenieur op Techn. bureau. (Zie *Adv.*)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

IJzer-constructeur zoekt werkkring. (Zie *Adv.* in n°. 49.)

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang 19 December 1925 Nummer 51

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen sich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: prof. ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. E. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.

Vaste medewerker in Nederlandsch Indië: prof. ir. H. van Breen te Bandoeng.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag. (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag. (Tel. 12670)

Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland f 20.—, voor het Buitenland f 25.—. - Men abonneert sich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)

Afzonderlijke nummers: Binnenland f 0.75, Buitenland f 0.85. - Advertentiën per regel f 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Instituutsagenda van vergaderingen. — De werktuigen van het Provinciaal stoomgemaal voor den boezem van Friesland. Voordracht van prof. ir. J. C. Dijxhoorn II, Slot, vervolg van blz. 1065. — Korte inhoud van het verslag der jongste Staatscommissie inzake de electriciteitsvoorziening van Nederland, door ir. A. Groothoff. — Berekening van het waterverzet en het aantal maaluren van windwatermolens en van daarin opgestelde motorische hulpbemalingen, door ir. A. J. Buurman. — Verslag van het 10de Spoorwegcongres te Londen 22 Juni 1925, door ir. W. H. van Schouwenburg, ir. H. P. Maas Geesteranus, T. M. F. C. Jorissen, ir. D. Verhoop en ir. J. G. Ravenek, VII, (slot, vervolg van bldz. 1070). — Ter herdenking: † B. A. J. van der Hegge Zijnen, door ir. L. H. N. Dufour; † Willem van Vloten, door ir. R. A. van Sandick. — Boekbespreking: W. J. Vollevens. Repetitiedictaat-Analyse, door mej. dr. ir. Johanna A. M. Manders; Dr. ir. A. Korevaar. Combustion in the gas produser and the blast furnace, door ir. F. van Bergkel. — Nieuwsberichten: Huldiging prof. dr. H. A. Lorentz, door ir. R. A. van Sandick; Gelijktijdige waardeering van Kamerlingh Onnes; Opdracht uit Rusland aan den architect ir. J. B. van Loghem. — Officieele berichten. — Personalia. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Vergadering op 29 December 1925; Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde: Vergadering op 22 December 1925. — Vereeniging van Delftsche Ingenieurs: Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën; Naamlijst. — Open betrekkingen. — Gez. betrekkingen.

Bij dit nummer behooren voor de leden van het Kon. Inst. van Ingenieurs: Bijblad no. 77: Notulen van de 78e vergadering van de Afd. voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie; Bijblad no. 3: Notulen der vergaderingen van het Instituut; Afzonderlijke bijlage: Begrooting voor het jaar 1926.

Dit nummer heeft 24 bladzijden.

INSTITUUTSAGENDA VAN VERGADERINGEN.

December 22. Vergadering van de Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde. (Blz. 1100.)

December 29. Vergadering van het Kon. Instituut van Ingenieurs. (Blz. 1099.)

DE WERKTUIGEN VAN HET PROVINCIAAL STOOMGEMAAL VOOR DEN BOEZEM VAN FRIESLAND.

Voordracht, gehouden in de vergadering van de Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw van het Kon. Instituut van Ingenieurs, te Lemmer, op 19 Februari 1925,

DOOR

prof. ir. J. C. DIJXHOORN.

II.

(Slot, vervolg van blz. 1065.)

Beraadslaging.

Het lid ir. **J. Muysken Jr.** In de doorsnede-teekeningen der luchtpomp, fig. 10 en 11, is te zien hoe het water door perskleppen onderaan en de lucht door kleppen bovenaan het pomplichaam wordt uitgelaten. Wat gebeurt er nu met de schadelijke ruimte der luchtpomp? Is er een speciale voorziening getroffen om te zorgen dat deze steeds met water gevuld wordt aan het einde van den slag, zoodat er ook steeds eenig water door de luchtkleppen wordt uitgelaten?

Het lid prof. ir. **J. C. Dijxhoorn.** Uit de dwarsdoorsnede van de luchtpomp (fig. 11) blijkt dat de holle voeten van dit gietstuk zoodanig naar boven zijn verlengd, dat zij verbindingskanalen vormen voor de water- en luchtruimten aan de condensorzijde (links in de figuur) en evenzoo voor de water- en luchtruimten aan de afvoerzijde (rechts in de figuur). Gedurende de werking van de pomp gaan de waterspiegels in deze verticale verbindingskanalen op en neer. Aan de zuigzijde zal de waterspiegel telkens boven de luchtzuigkleppen komen en dus zal ook telkens eenig water door deze kleppen worden meegezogen. Zooals ook in fig. 4 wel is te zien is de luchtpomp zóó laag geplaatst, dat de luchtzuigkleppen op gelijke hoogte liggen als de bodem van den oppervlakcondensor. De lucht-uitlaatkleppen liggen even hoog als de waterspiegel in de warm-waterbakken.

Het is dus niet twijfelachtig of bij het eind van iederen persenden slag is de arbeidsruimte van de pomp geheel met water gevuld; er vloeit dus nog eenig water door de lucht-uitlaatkleppen (rechts boven in fig. 11).

Het lid ir. **J. F. Ligtenberg.** In de vergadering van de Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde op 15 April 1916 (*De Ingenieur* 1916, No. 39) had een gedachtenwisseling plaats tusschen prof. ir. F. K. Th. van Iterson en den heer Chr. J. Eeuwens over de waarde, welke men aan modelproeven met centrifugaalpompen zou mogen toekennen. In deze discussie merkte prof. Van Iterson o. a. op:

Ik heb in de fabriek van Louis Smulders & Co. het model gezien van de groote pompen, welke bij Lemmer zullen worden geplaatst, verreweg de grootste pompen ter wereld. Wenu ik geloof dat de gelegenheid zich binnenkort zal voordoen om eens en voor altijd uit te makeu of die modelproeven op centrifugaalpompen al of niet van waarde zijn.

In verband hiermede zou ik willen vragen in hoeverre de uitkomsten, bij die modelproeven vergeleken, een juiste maatstaf voor de opbrengstcijfers der pompen zijn gebleken en of deze modelproeven bij de definitieve uitvoering der pompen van waarde zijn geweest.

Het lid prof. ir. **J. C. Dijxhoorn.** De resultaten van het onderzoek van de proefpomp, die in de machinefabriek „Jaffa" is onderzocht, zijn zeer zeker van waarde geweest voor het construeeren der pompen voor „Lemmer". Ik heb die resultaten niet volledig ter beschikking, doch ik vertrouw dat ons medelid de heer H. J. F. Smulders Lzn., directeur van genoemde fabriek, bereid zal gevonden worden alle inlichtingen aan de Afdeeling te verstrekken.

De machinefabriek „Jaffa" heeft aan dit verzoek voldaan en het volgende aan den secretaris der Afdeeling voor W. en S. geschreven:

Naar aanleiding van uw schrijven van 26 Februari 1925, betreffende

Digitized by Google

proefpomp «Lemmer» zenden wij u hierbij een lijst van proefnemingen met genoemde pomp (Tabel I en II, waaruit nauwkeurig de verkregen uitkomsten zijn na te gaan. Ter verduidelijking voegen wij hierbij nog twee grafieken. (fig. 18 en 19) die uit deze cijfers zijn samengesteld. Het effect van den electromotor met drijfwerk was door middel van remproeven vastgesteld.

Wij maken hierbij echter de opmerking dat ons inziens met deze proefneming niet voor eens en voor altijd is uitgemaakt of de modelproeven op centrifugaalpompen al of niet van waarde zijn.

De reden hiervan is, dat wij op onzen proefstand de pomp niet konden beproeven met een lageren opvoer dan circa 0.800 m.

Voor deze proef was een lange betonnen overstortgoot gemaakt. De horizontale overstortrand bevond zich circa 0.400 m. boven den waterspiegel, waaruit gepomt werd, hetgeen om een goede beluchting van den waterstraal te verkrijgen niet lager zijn kan. De overstorthoogte, dat is de dikte van den waterstsaal boven den overstort, bedroeg eveneens circa 0.400 m., waardoor een minimum opvoerhoogte van circa 0.860 m. ontstond.

TABEL I.

Beproeving van de proefpomp „Lemmer". (Zie fig. 18)

Proef No.	Overstorthoogte.	m³ per min.	Opvoerhoogte.	W.P.K.	Amp.	Volt.	Effect motor met drijfw.	E.P.K.	W.P.K. / E.P.K.	Aantal omwent.
1	347½	45.3	893	8.99	73	223	0.71	15.70	0.573	267
2	347	45.2	893	8.97	73	222	0.71	15.65	0.573	267
3	354½	46.6	919	9.52	81½	226	0.765	19.15	0.497	280
4	—	—	—	—	80	222	0.755	18.20	—	276
5	363	48 3	933	10.00	82½	226½	0.775	19.68	0.508	284½
6	364½	48 6	926	10 00	84½	226	0.775	20.12	0.497	284
7	371	49 9	966	10.72	92	223	0 783	21.84	0.490	290
8	381	52.0	967	11.18	100	217	0.785	23.15	0.482	300
9	392	54.2	1001	12.05	112	200	0.777	26.00	0.463	313
10	392½	54.3	1016	12.25	115	218	0.777	26.50	0.462	314
11	370½	49.8	949	10.50	95	218	0.783	22.05	0 476	292
12	375	50.7	—	—	97	224	0 785	23 15	—	296
13	360	47.7	945	10.00	83	228	0.772	19.86	0.504	282
14	357	47.1	916	9.59	82	225	0 765	19.20	0.50	280
15	341	44.0	923	9.03	76	226	0.70	16.40	0.55	264

TABEL II.

Beproevingsresultaten proefpomp „Lemmer". (Zie fig. 19.)

Gemiddelde opvoerhoogte is 1400 m/m.

No.	Aantal omw.	Overstorthoogte.	m³ per min.	Opvoerhoogte.	W.P.K.	Amp.	Volt.	Effect motor met drijfw.	E.P.K.	W.P.K. / E.P.K.
10	211	214	21.3	1223	5.79	57	188	0 73	10 62	0 545
9	232	251	27.1	1271	7.65	69	179	0.735	12.32	0.62
8	246	270	30.2	1289	8 65	80	182	0.753	14.9	0 58
7	280	320	39.0	1360	11.8	90	226	0.775	21.4	0.55
6	285½	329	40.6	1360	12.28	98	224	0.78	23.25	0.528
5	299½	348	44.1	1379	13.5	110	224	0.791	26.45	0.51
11	300	330½	40.9	1418	12 9	118	218	0.79	27.6	0.467
4	312	363	47	1416	14.8	124	222	0.80	29.9	0.495
3	321	373	49	1435	15.62	134	218	0.805	31.9	0.49
12	336½	395	53.4	1443	17.14	158	218	0.81	37.9	0.452
2	352	408	56	1497	18.62	194	200	0.83	44.2	0.421
13	366	424	59.4	1490	19.68	232	206	0.805	52.2	0.377

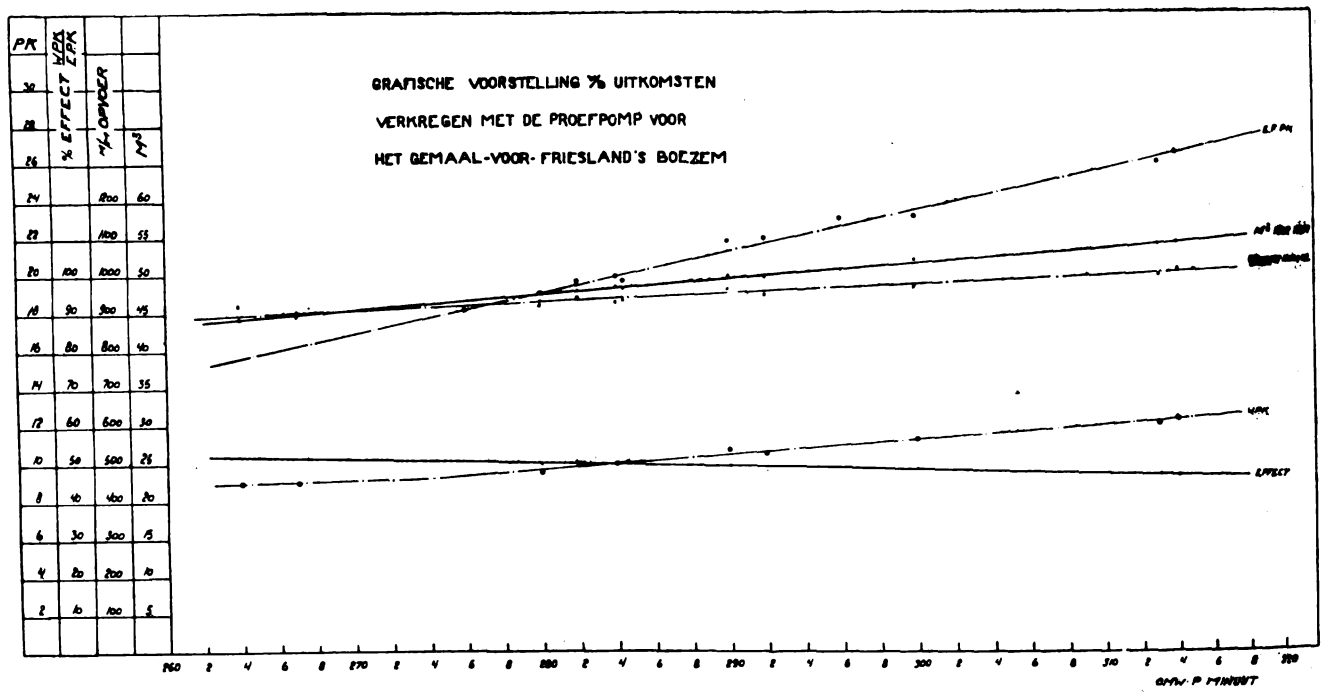


Fig. 18.

Het lid ir. **R. A. van Sandick,** algemeen secretaris. Ik zou de vraag willen stellen of de opvoerhoogte voor dit stoomgemaal dezelfde zal blijven wanneer de Zuiderzee zal drooggelegd zijn.

Het lid prof. ir. **J. C. Dijxhoorn.** Voor zoover mij bekend, zal de normale waterstand van het IJsselmeer niet veel verschillen van de Zuiderzee en zal dus na de droogmaking alleen het voordeel worden verkregen, dat niet meer tegen buitengewoon hooge buitenwaterstanden behoeft te worden gepompt. Doch er zijn hier andere leden, die hierover nauwkeuriger opgaven zouden kunnen doen dan ik.

Het lid **Ch. Eeuwens.** Ik zou, naar aanleiding zijner voordracht, den geachten spreker enkele vragen willen stellen; als ik n.l. goed gehoord heb, zou bij de garantiebeproevingen voor het stoomverbruik der hoofdmachines inclusief dus het stoomverbruik der hulpmachine en den evaporator gemiddeld 4.36 kg per I.P.K. en per uur gevonden zijn. Dit cijfer valt mij niet mede, want toen deze machines werden ontworpen, waren de verwachtingen bij mij hoog gespannen. Immers het is de combinatie van een compoundmachine van het Van den Kerckoven-stelsel en een dito gelijkstroom-stoommachine, terwijl buitendien, zooals prof. Dijxhoorn reeds opmerkte, bijzondere aandacht aan het thermische geheel besteed is geworden. Wanneer ik nu hoor dat het behaalde stoomverbruikcijfer 4.36 kg per I.P.K. bedroeg, dan is dit cijfer niet zoo veel beter dan toen ik 25 jaar geleden, als jong medewerker bij Van den Kerchove in Gent, de resultaten harer eerste, later zoo beroemd geworden Van den Kerchove-machine, beleefde. Daar echter de stoomverbruikcijfers van stoomwerktuigen belangrijk varieeren met den graad van oververhitting en de belasting der machine, zoo kan door aanvullende mededeelingen van den geachten spreker het medegedeelde cijfer mij wellicht meer bevrediging geven.

Digitized by Google

Het lid prof. ir. **J. C. Dijxhoorn.** De stoomtemperatuur aan de machine-afsluiters was bij de proef op 25 Januari 1923 met de machines *C* en *D* gemiddeld 319° C., bij de proef op den volgenden dag met de machine *A* en *B* 303° C., gemiddeld dus 311° C.

De belasting van de machines bedroeg bij die proeven 459.6 I.P.K. en 429.2 I.P.K., gemiddeld dus 444.4 I.P.K. per machine, dit is ongeveer 90 pCt. van het indicateurvermogen, dat u bij het ontwerp als normaal hadt aangenomen.

Het lid **Ch. J. Eeuwens.** Bij deze oververhitting en deze geringe belasting valt het resultaat mij buitengewoon mede en kunnen deze stoommachines in dit opzicht op recordcijfers wijzen.

Verder zou ik van den spreker gaarne iets meer vernemen over de resultaten verkregen met deze centrifugaalpompen. Zooals door prof. Dijxhoorn reeds werd medegedeeld, werden indertijd door „Jaffa" uitvoerige proefnemingen met een klein model der pompinstallatie verricht. Deze beproevingen hadden ten doel de constructie van de groote centrifugaalpompen vast te leggen, buitendien moesten zij ook min of meer opheldering geven, of de waterlevering bij een bepaald pompregime constant bleef. De proefnemingen bij „Jaffa", welke ik indertijd niet meer geheel heb kunnen beëindigen, moeten zeer bevredigende resultaten hebben opgeleverd. Het is daarom interessant te vernemen, of bij de beproevingen van het gemaal de waarnemingen zich gedekt hebben met de waarnemingen der beproevingsinstallatie. Naar mijn meening is het verloop der stroomingen in groote centrifugaalpompen voor polderbemalingen, zooals deze pompen onder bepaalde gevallen geconstrueerd moeten worden, nog vrij duister. Uit verschillende eigen waarnemingen en uit gegevens elders verkregen, meen ik de gevolgtrekking te moeten maken, dat bij vele dezer pompen verschijnselen optreden, die niet geklaard zijn, o. a. het dikwijls waargenomen feit, dat de waterlevering bij een constant regime op oogenschijnlijk onverklaarbare wijze terugloopt. Ik meen dit verschijnsel te moeten toeschrijven aan luchtruimten die onder de werking, na zekeren tijd, in den waaier en wellicht ook in het spiraalhuis ontstaan en de oorspronkelijke waterlevering en dus ook het effect der pompinstallatie vrij belangrijk omlaag kunnen drukken. Mij werd medegedeeld door een der meest bekende fabrikanten van waterturbines in Zwitserland, een fabrikant die uitgebreide proefnemingen met loopwielen van snelloopende turbines had laten nemen, dat zij bij bepaalde loopwielen (welke wielen dus een zekere overeenkomst in constructie met de zooeven genoemde waaiers hebben) door allerlei hulpmiddelen, waarop hier niet nader behoeft te worden ingegaan, hadden waargenomen, dat in deze turbinewielen luchtholten en tegenstroomingen ontstaan.

Waar dus bij centrifugaalpompen voor polderbemaling, door de hedendaagsche eischen, men genoodzaakt is de pomp zoo hard mogelijk te laten loopen, waardoor men inwendige afmetingen verkrijgt, welke de zooeven genoemde verschijnselen in de hand werken, zou het van buitengemeen belang zijn, hierin een beter inzicht te verkrijgen. Vandaar mijn belangstelling naar de uitkomsten der Lemmerpompen, bij het ontwerp van welke reeds veel aandacht aan het bovenstaande werd besteed en om welke reden dan ook deze pompen onderslagtig geconstrueerd zijn geworden.

Nu aan de droogmaking der Zuiderzeepolders tientallen van millioenen zullen worden ten koste gelegd en thans ook langzamerhand het bemalingswerktuig aan de orde zal komen, welk werktuig ten slotte een voorname rol in de economische bemaling der polders zal vervullen, meen ik dat het ook voor deze pompen interessant zal zijn hierover klaarheid te krijgen en het daarom wenschelijk zal zijn, dat vooraleer men tot uitvoering zal komen, men enkele duizende guldens bestede voor proefnemingen, om eenige zekerheid te verkrijgen, dat de definitieve uitvoering dezer machtige pompinstallaties aan de hoogste te stellen eischen zal voldoen.

Het lid prof. ir. **J. C. Dijxhoorn.** Omtrent de resultaten met de proefpomp van „Jaffa" bereikt, mag ik verwijzen naar hetgeen door de genoemde machinefabriek daaromtrent wordt medegedeeld.

Van eenige discontinuïteit in de waterlevering van de proefpomp bij geleidelijke verandering van de opvoerhoogte, welke bijvoorbeeld veroorzaakt zou kunnen worden door ophooping van medegevoerde lucht, is niets gebleken. Alle proeven met de proefpomp vertoonen als resultaat gelijkmatig, vloeiend verloopende lijnen in de daarvan gemaakte grafieken.

Ook bij de groote pompen in het gemaal is er, wanneer de pompen eenigen tijd in bedrijf waren, nimmer een afneming van de waterlevering waargenomen of eenige toeneming van het vermogen voor het drijven vereischt, verschijnselen die, zooals aan den geachten spreker evengoed bekend is als aan mij, bij sommige pompen voor polderbemaling wel eens zijn voorgekomen (8).

Bij een van de 8 pompen van Lemmer zijn geperforeerde binnenpijpen aangebracht (fig. 14) aan de buizen, die bij het aanzuigen de lucht uit de zuigbochten van de pomp afvoeren naar den vacuumketel. Het is niet gebleken dat het volledig aanzuigen hierdoor in korter tijd of met meer zekerheid geschiedt. Evenmin is gebleken dat, nadat de pomp eenigen tijd heeft gewerkt, de opbrengst bij hetzelfde aantal omwentelingen kan worden verhoogd of ook het vereischte drijfvermogen kan worden verminderd door deze aanzuigpijpen nog eens ge-

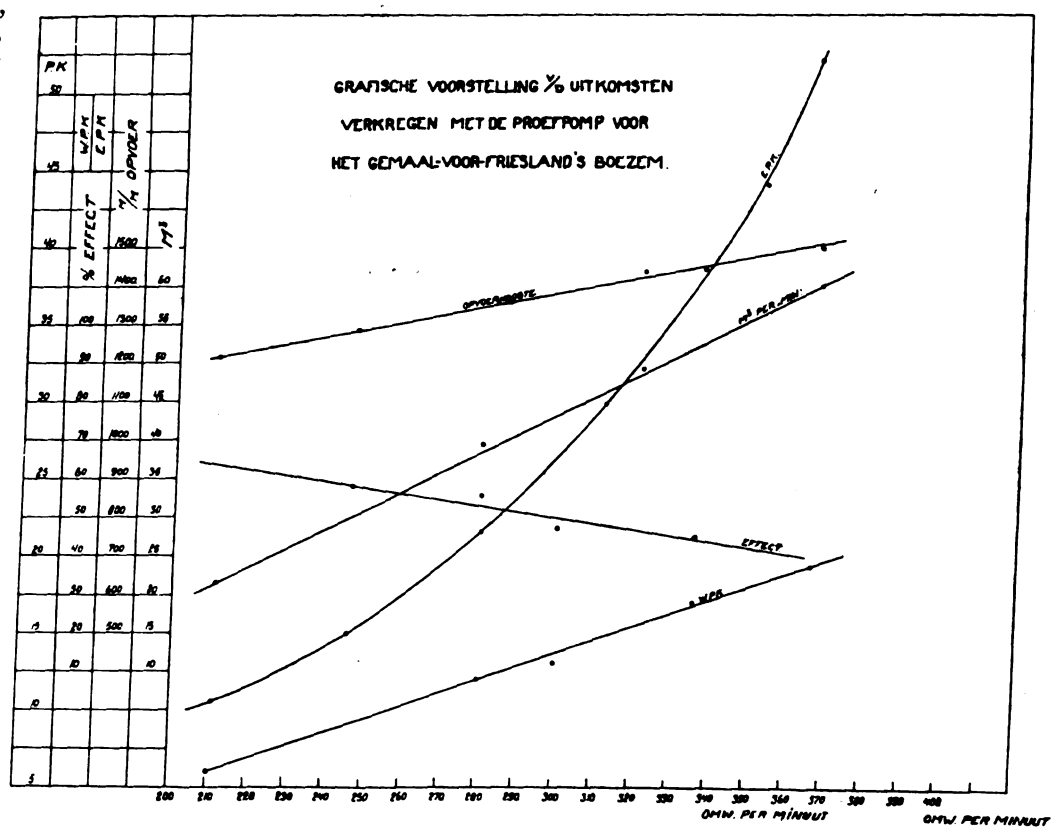


Fig. 19.

durende enkele oogenblikken in werking te stellen.

In het algemeen gedroeg de pomp met de geperforeerde binnenbuizen zich geheel op dezelfde wijze als de 7 andere.

Het lid prof. ir. **G. H. van Mourik Broekman.** Het is mij nog niet duidelijk dat een vergelijking van de absolute totale drukhoogte verliezen van verschillende pompen met verschillende opvoerhoogten een goeden grondslag vormt voor de beoordeeling van de meer of minder goede werking. Voor een pomp met groote opvoerhoogte en goed rendement zal het

(8) Zie *De Ingenieur* van 10 April 1920, No. 15, blz. 261.

Digitized by Google

absolute drukhoogteverlies grooter kunnen zijn dan voor een pomp met een kleine opvoerhoogte en slecht rendement, en zou dus die pomp met een goed rendement in een soortgelijk staatje, als u geeft, een slecht figuur maken.

In de tweede plaats zou ik willen vragen of, om de werking van de door u bedoelde verschillende pompen te kunnen vergelijken, het eigenlijk niet noodig zou zijn het rendement van de pompen van dit gemaal te kennen bij een opvoerhoogte van 1 m, waarvoor deze pompen immers in de eerste plaats geconstrueerd zijn.

Is dit rendement af te leiden en welk rendement werd voor deze opvoerhoogte gegarandeerd?

Het lid prof. ir. **J. C. Dijxhoorn.** Met mijn collega VAN MOURIK BROEKMAN ben ik het volkomen eens dat de schadelijke weerstandshoogte volstrekt niet de eenige grootheid is, die men bij het onderling vergelijken van de nuttige werking van pompen in het oog heeft te houden; zij vormt slechts één van de punten van vergelijking, die vooral voor pompen met zulke geringe opvoerhoogte als waarmede wij hier te doen hebben van veel belang is. Wanneer men bij dergelijke pompen uitsluitend let op het nuttig effect, dus op de verhouding tusschen het nuttig uitgeoefend vermogen in w p k en het effectief vermogen op de pompas, krijgt men van zulke pompen een te ongunstigen indruk. Om een uiterste geval te noemen, merk ik op, dat een pomp, dienende voor een z.g. schuifgemaal met opvoerhoogte „nul", een nuttig effect „nul" heeft.

Maar in het algemeen blijft het nuttig effect zeer zeker een zeer belangrijke factor bij de onderlinge vergelijking van pompen.

Betreffende de tweede vraag van mijn collega, moet ik opmerken, dat ik evenals de anderen, die bij de officieele beproeving betrokken waren, het betreurde, dat op de dagen van deze beproeving de opvoerhoogte zooveel lager was dan in de machine-overeenkomst als normaal was aangenomen; maar daar voor zulk een volledige beproeving veel voorbereiding en een vrij talrijk personeel, niet alleen van den Provincialen Waterstaat van Friesland, maar ook uit Utrecht en uit Delft bijeen was gekomen, en het zich in het minst niet liet voorzien binnen welken tijd de omstandigheden gunstiger zouden zijn, besloten de hoofdingenieur ir. D. F. WOUDA en ik de beproeving toch te laten doorgaan. Wij meenden den betrokken machinefabrikant niet langer op definitieve afwikkeling van zijn contract te mogen laten wachten en de omstandigheden, met name de opvoerhoogten, te nemen zooals zij op die dagen waren.

Op de laatste vraag van mijn collega moet ik antwoorden, dat de machinefabriek niet het nuttig effect van de stoompompwerktuigen had gegarandeerd, doch het stoomverbruik per w p k-uur.

KORTE INHOUD VAN HET VERSLAG DER JONGSTE STAATSCOMMISSIE IN ZAKE DE ELECTRICITEITSVOORZIENING VAN NEDERLAND

Inleiding tot de voordracht „Richtingen voor de verdere ontwikkeling en wettelijke regeling van de algemeene electriciteitsvoorziening", te houden in de vergadering van het Kon. Instituut van Ingenieurs op 29 December 1925,

DOOR HET LID

ir. A. GROOTHOFF.

De Staatscommissie, ingesteld bij Koninklijk besluit van 30 Mei 1921, No. 96, om „van voorlichting te dienen omtrent de electriciteitsvoorziening van het land", wier verslag onlangs verscheen, is de derde in de rij der officieele commissies, die in de laatste 15 jaren dit belangrijke technisch-economische vraagstuk behandeld hebben (1).

De eerste Staatscommissie werd bij Koninklijk besluit van 15 Augustus 1911 ingesteld onder voorzitterschap van ir. H. A. VAN YSSELSTEYN om de Regeering van advies te dienen omtrent de vraag: „welke maatregelen genomen kunnen worden om te bevorderen, dat in de behoefte aan electrische kracht, welke in verschillende streken des lands en met name ten plattelande bestaat, op zoo doeltreffende en zoo economisch mogelijke wijze worde voorzien".

Blijkens haar, den 28en Mei 1924 uitgebracht, rapport, dat zeer gedocumenteerd is, wenschte genoemde Commissie een oplossing, waarbij het land in districten zou worden verdeeld, waarbinnen een zoo economisch mogelijke productie en distributie van electriciteit zou kunnen geschieden. Voor de stroomlevering in de districten zouden Rijksconcessies worden verleend, bij voorkeur aan publiekrechtelijke lichamen of aan vennootschappen, waarin zulke lichamen een overwegenden invloed hadden.

Intusschen liep de zaak eenigszins anders door het incidenteel optreden van gemeenten en provincies, waardoor de districtsindeeling voor de algemeene electriciteitsvoorziening van het Land niet in de eerste plaats op technisch-economische, maar meer naar geografisch-staatkundige grondslagen plaats vond, dus volgens provinciale- en gemeente-grenzen.

Dit feit eener minder rationeele verspreiding van krachtstations en leidingen over ons land leidde tijdens en na den wereldoorlog tot het inzicht, dat een economische electriciteitsproductie, los van de plaatselijke en provinciale distributie, meer geconcentreerd diende te worden.

Zulks gaf aanleiding tot de instelling van een ministerieele Commissie, onder voorzitterschap van dr. ir. C. LELY, op 16 April 1919, aan welke Commissie de Minister van Waterstaat opdroeg om „uitgaande van het standpunt, dat de algemeene electriciteitsvoorziening van het Land, althans voor zoover de opwekking van stroom en de voorgeleiding daarvan onder hooge spanning betreft, in één hand en wel in die van het Rijk zal worden gebracht", een advies te geven ter voorbereiding van de uitvoering van dat plan.

Deze tweede Commissie diende zeer spoedig, in November 1919, haar rapport in, met het advies om een Staatselectriciteitsbedrijf te stichten.

Naar aanleiding van dit rapport heeft de Regeering een wetsontwerp ingediend tot stichting van een naamlooze vennootschap met het Rijk, de betrokken provincies en gemeenten als aandeelhouders om de geheele electriciteitsproductie en voortgeleiding van stroom onder zeer hooge spanning ter hand te nemen. De aanneming van de bekende motie-Van Beresteyn-Marchant in de Tweede Kamer, noopte de Regeering tot intrekking van bedoeld wetsontwerp en was mede aanleiding tot de instelling in 1921 van de jongste Staatscommissie, wier verslag den 23en April 1923 werd ingediend.

Bij de indiening van haar verslag was de Commissie als volgt samengesteld:

mr. dr. F. A. C. graaf VAN LYNDEN VAN SANDENBURG, voorzitter tevens lid; jhr. mr. dr. E. A. VAN BERESTEYN, ir. M. C. E. BONGAERTS, JOAN GELDERMAN, P. J. DE KANTER, ir. H. LOHR, SIMON A. MAAS, Dr. Ing. A. C. VAN ROSSEM, mr. V. H. RUTGERS, mr. J. F. SCHÖNFELD, J. G. BELLAAR SPRUYT, dr. ir. TH. VAN DER WAERDEN, ir. C. NOOMEN, leden; I. VAN DAM en ir. W. TH. H. STIBBE, secretarissen.

De Commissie is niet tot een eenstemmige conclusie en advies kunnen komen.

De meerderheid der leden gaf een ontkennend antwoord op de volgende principieele vraag:

„Zal een vergunning of een concessie vereischt zijn voor den aanleg en de exploitatie, door anderen dan door den Staat, van inrichtingen en werken, tot het voortbrengen van electriciteit, welke voor anderen beschikbaar zal worden gesteld, het geleiden daarvan door primaire hoogspanningsleidingen en het transformeeren in onderstations, die rechtstreeks op het primaire net zijn aangesloten?"

Met dit meerderheidssandpunt rekening houdend, heeft de Staatscommissie in haar verslag een wetsontwerp met memorie van toelichting opgenomen, bevattende algemeene regelen ter bevordering eener economische opwekking en distributie van electrische energie, alsmede ter beveiliging van personen en goederen tegen de gevaren van electriciteit.

Volgens dit wetsontwerp worden de werken en inrichtingen, welke tot de electriciteitsvoorziening van het Land behooren, verdeeld in drie groepen:

1°. werken en inrichtingen, dienende tot opwekking van electriciteit ten behoeve van levering daarvan aan derden;

2°. werken en inrichtingen, dienende tot het toevoeren van electriciteit aan de werken en inrichtingen, bedoeld onder 3°;

3°. werken en inrichtingen, dienende tot levering van electriciteit aan de gebruikers.

Als grondslag van de wettelijke regeling is nu aangenomen, dat het opwekken van electrische energie (1ste groep) zal

(1) Volledigheidshalve zij hier nog vermeld een vroegere Staatscommissie onder voorzitterschap van mr M TYDEMAN, ingesteld bij Koninklijk Besluit van 15 April 1904: «Teneinde te onderzoeken welke wettelijke maatregelen te nemen waren met betrekking tot den aanleg en het gebruik van electrische geleidingen». Eerst den 21en Juni 1911 bracht zij haar rapport uit.

Digitized by Google

worden vrijgelaten, behoudens de mogelijkheid van ingrijpen, eventueel verbod door de Regeering.

De electriciteitsdistributie en gros (2de groep) wordt overgelaten aan de provinciale besturen, en de distributie en detail (3de groep) aan de gemeentebesturen, zulks binnen de provinciale resp. gemeentegrenzen. Bedoelde besturen kunnen evenwel die taak geheel of gedeeltelijk door anderen laten vervullen. Voorts heeft de Minister van Waterstaat de bevoegdheid om in bijzondere gevallen aan derden desbetreffende vergunningen te verleenen.

De minderheid der Staatscommissie, die zich met de beslissing omtrent de hiervoren gestelde vraag niet kon vereenigen, acht verder gaande bemoeiing van den Staat onder toepassing van het concessiestelsel onontbeerlijk ten aanzien van de ontwikkeling van de algemeene electriciteitsvoorziening en wel:

1°. om te zorgen, dat bij den aanleg van ultra-hoogspanningslijnen deze passen in het gesloten net, dat het land in de toekomst zal overdekken;

2°. om de gewesten, overal waar dit noodig blijkt, tot samenwerking te brengen;

3°. om er voor te waken, dat bij de keuze van den vorm van samenwerking zooveel mogelijk eenheid worde betracht;

4°. om door het verleenen van financieele bijdragen, met de noodige waarborgen voor terugbetaling, den bouw van ultra-hoogspanningslijnen mogelijk te maken op een tijdstip, waarop de rentabiliteit van die lijn nog niet onmiddellijk verzekerd is.

In een aan het verslag toegevoegde minderheidsnota, bevattende een rapport in zake de electriciteitsvoorziening van het Land en haar wettelijke regeling, alsmede een ontwerp van wet met bijbehoorende toelichting, is een en ander nader behandeld en uitgewerkt.

De grondslagen van het wetsontwerp der minderheid zijn in art. 1 als volgt vastgelegd:

1. Voor den aanleg, of de exploitatie door anderen dan door het Rijk, van inrichtingen en van werken tot het voortbrengen, geleiden, transformeeren, verdeelen of leveren van electriciteit wordt een door Ons verleende concessie vereischt, indien die electriciteit voor anderen verkrijgbaar zal worden gesteld.

2. Gaan vereenigingen of vennootschappen tot den aanleg of de exploitatie van een inrichting of van werken, als in het vorig lid bedoeld, over, dan zal, ook indien de electriciteit uitsluitend voor de leden of de aandeelhouders verkrijgbaar zal worden gesteld, een concessie vereischt zijn.

3. Op een aanvrage om concessie wordt niet beschikt, dan nadat de Centrale Commissie voor Electriciteitsvoorziening en Gedeputeerde Staten zijn gehoord.

4. Wanneer bij aanleg door het Rijk de electriciteit voor anderen verkrijgbaar zal worden gesteld, geschiedt dit niet, dan nadat Gedeputeerde Staten zijn gehoord.

De onder 3° genoemde Centrale Commissie voor Electriciteitsvoorziening is als adviseerend college gedacht, bestaande uit minstens 6 en hoogstens 10 leden, voor 6 jaren door de Kroon benoemd. Zij dient den Minister op diens verzoek of uit eigen beweging van advies.

De meerderheid der Staatscommissie heeft in haar wetsontwerp eveneens de instelling van zulk een Centrale Commissie opgenomen, doch van uitgebreider omvang tot hoogstens 20 leden, met een dagelijksch bestuur en rechtstreeks beschikkende over een afzonderlijk Rijksbureau voor Electriciteitsvoorziening. In de toelichting van het minderheidsontwerp wordt zoo'n Rijksbureau wel overwogen, maar ondergeschikt gedacht aan den Minister van Waterstaat.

De nota van de minderheid eindigt met een aantal conclusies omtrent de noodzakelijkheid en het nut van ultrahoogspanningsleidingen, hetgeen op den duur zal leiden tot meerdere samenwerking tusschen de verschillende electriciteitsbedrijven. Volgens haar kan die samenwerking bij gewestelijke ondernemingen op twee wijzen geschieden:

a. door oprichting van afzonderlijke ondernemingen voor de gemeenschappelijke stroomopwekking en de voortgeleiding van den stroom langs ultra-hoogspanningsleidingen;

b. door oplossing of samenvloeiing van twee of meer aangrenzende ondernemingen in of tot één enkele.

„Nadat in de verschillende deelen van het land samenwerking tusschen de daar werkzame ondernemingen zal zijn verkregen, zal het streven der Regeering er op gericht moeten zijn, zoo noodig de aldus onderling verbonden ondernemingen tot enkele zeer groote te doen samensmelten. Alsdan zal geleidelijk de gewenschte concentratie der electriciteitsvoorziening kunnen worden verkregen."

Aldus luidt de slotconclusie van de minderheidsnota.

Vervolgens is er nog een afzonderlijke nota met een conceptwetsontwerp van het lid Simon A. Maas, die de gestelde principieele vraag wel ontkennend beantwoordde, maar zich niet met het door de meerderheid aangenomen wetsontwerp kan vereenigen. Dit lid is van meening, dat een landelijke regeling der electriciteitsvoorziening gericht moet en kan zijn op veel grooter vrijheid dan de meerderheid der Staatscommissie goed acht en dat juist herstel van vrijheid de eenige kans biedt op een rationeele economische electrificatie van ons land.

Daarom stelt hij in zijn concept eener wettelijke regeling voorop, dat aan een ieder behoort vrij te staan electrische energie, bestemd voor verlichtings-, kracht- en chemische doeleinden op te wekken, tot eigen gebruik aan te wenden, te geleiden, te verdeelen, aan anderen te leveren, te verkoopen, of op andere wijze in het verkeer te brengen, behoudens eenige onvermijdelijke wettelijke bepalingen. De instelling van een Raad van Toezicht op de Electriciteitsvoorziening en een Electriciteitsraad is mede in het concept opgenomen.

Behalve de hiervoren aangehaalde drie nota's van meerderheid, minderheid en het lid Simon A. Maas, bevat het verslag nog een beknopt historisch overzicht der electriciteitsvoorziening hier te lande met korte beschrijving van den bestaanden toestand.

Voorts is onder de bijlagen opgenomen een „Overzicht van de wettelijke regeling der electriciteitsvoorziening in verschillende landen van Europa".

De overige bijlagen I, II en III bestaan uit rapporten van een drietal door de Staatscommissie gevormde sub-commissies in zake:

I. de electrificatie der spoorwegen;
II. de wijziging van de voorwaarden der Rijksconcessies;
III. de opwekking van electrische energie in de provincie Limburg.

De sub-commissie voor de electrificatie der spoorwegen had tot taak het vraagstuk in studie te nemen of voor de stroomlevering aan de te electrificeeren spoorweglijn Rotterdam—Amsterdam de centrale van de Zuid-Hollandsche Electrische Spoorweg-Maatschappij te Leidschendam ware te verbouwen, dan wel stroom ware te betrekken van reeds bestaande aan die lijn gelegen centralen van gemeentelijke electriciteitsbedrijven. Aangezien alleen voor het baanvak Rotterdam—Hillegom een beslissing urgent was, heeft de sub-commissie als haar oordeel uitgesproken, dat stroomlevering voor dit lijnegdeelte door de gemeentelijke centralen te Rotterdam en te 's-Gravenhage voor de gemeenschap een jaarlijksch voordeel van naar raming f 300.000 à f 500.000 beteekent tegenover levering door de centrale-Leidschendam en dus te verkiezen is.

Zoowel de Staatscommissie als het Bestuur der Nederlandsche Spoorwegen hebben zich met deze zienswijze vereenigd.

De tweede sub-commissie diende van voorlichting omtrent de vraag of en zoo ja, in hoeverre de thans vigeerende voorwaarden der Rijksconcessies voor den aanleg en de exploitatie van inrichtingen en van werken tot het voortbrengen, geleiden en transformeeren, verdeelen en leveren van electriciteit, wijziging behoeven.

Aangezien de Staatscommissie een wijziging der bestaande concessie-voorwaarden urgent achtte, heeft zij — na met geringe wijzigingen de voorstellen der sub-commissie aangenomen te hebben — het gewijzigd ontwerp dier voorwaarden dd. 20 Juli 1922 aan den Minister van Waterstaat aangeboden. Daarna zijn reeds nieuwe concessievoorwaarden aanvaard door de N. V. Provinciale Utrechtsche Electriciteits-Mij., de N. V. Provinciale Noord-Brabantsche Electriciteits-Mij., door Gedeputeerde Staten van Noord-Holland en door de N. V. Provinciale Geldersche Electriciteits-Mij., waarbij in het algemeen het voorstel der Staatscommissie is gevolgd.

De derde sub-commissie, ingesteld naar aanleiding van het feit, dat de Minister van Waterstaat in zijn installatierede de opwekking van electrischen stroom in het mijngebied van Limburg naar voren bracht, kwam in haar rapport tot de volgende conclusies, waarmede de Staatscommissie zich geheel kon vereenigen.

1. De hoeveelheid minderwaardige brandstoffen, welke be-

Digitized by Google

schikbaar is in het mijngebied der provincie Limburg, is niet van dien aard, dat zij voorshands van invloed kan zijn op de algemeene electriciteitsvoorziening van het land, en in verband hiermede verdient de aanleg van een hoogspanningslijn van het mijngebied uit naar het Noorden vooralsnog geen aanbeveling.

Waar de omstandigheden zich echter geleidelijk kunnen wijzigen, zou de Staatscommissie den betrokken autoriteiten in overweging willen geven bij het maken of het beoordeelen van plannen voor de electriciteitsvoorziening in midden-Limburg, Noord-Brabant of Gelderland de mogelijkheid in het oog te houden van stroomtoevoer van het mijngebied uit. Het bouwen van een zoodanige lijn zou bij behoefte aan grooter vermogen in het midden van ons land (Gelderland of Noord-Brabant) zelfs aanbeveling kunnen verdienen, ook al zouden er aan de mijnen geen voldoende hoeveelheden minderwaardige brandstoffen aanwezig zijn, omdat door het opwekken in Limburg transportkosten voor kolen bespaard worden, kolen van mindere qualiteit kunnen worden gebruikt, en het vergrooten der centralen in het mijndistrict wellicht lagere productiekosten geeft dan bijvoorbeeld het bouwen van een nieuwe centrale in het Oosten van Noord-Brabant.

2. Het overleg, door de sub-commissie met de directie der Limburgsche mijnen en met de Stroomverkoopmaatschappij gepleegd, heeft er toe geleid, dat eerstgenoemde directies ernstig in overweging hebben genomen de koppeling harer centralen — welke tot wederzijdschen steun in geval van nood reeds tot stand werd gebracht — uit te breiden en geschikt te maken voor geregelde wederzijdsche leveringen, hetgeen aan een economische productie van den electrischen stroom ten goede kan komen. De Staatscommissie heeft daarvan met voldoening kennis genomen en is van oordeel, dat de thans te treffen regelingen buiten haar bemoeienis vallen, waarom zij meent zich van het doen van nadere voorstellen dienaangaande te kunnen onthouden.

3. Het komt de Staatscommissie voor, dat het bouwen van een waterkrachtcentrale aan de Maas bij Linne, alsmede van waterkrachtcentralen bij de sluizen in het laterale kanaal Maastricht—Maasbracht of van een waterkrachtcentrale tusschen het laterale kanaal en de Maas van belang kan zijn, hetzij voor de industrie in Limburg, hetzij — voor het geval de sub 1° bedoelde hoogspanningslijn mocht worden gebouwd — voor de economische stroomvoorziening van een deel van ons land. Zij is van meening, dat dit vraagstuk nader dient te worden bestudeerd en veroorlooft zich de vrijheid in overweging te geven voor dit doel een kleine commissie te benoemen, waarin niet mogen ontbreken de Rijkswaterstaat, de mijnondernemingen en het bedrijf, dat de electriciteitsvoorziening in Limburg verzorgt.

De laatste conclusie betreffende de mogelijkheid van ontginning der Maaswaterkrachten in Limburg is gebaseerd op een bij het rapport der sub-commissie overgelegde nota van den hoofdingenieur van den Rijkswaterstaat ir. F. L. Schlingemann. In deze nota, dd. 10 November 1924, is berekend, dat:

a. een waterkrachtcentrale te Linne onder bepaalde omstandigheden rendabel zou kunnen zijn (maximum ongeveer 20.000.000 kWU. voor bijna 1 cent per kWU.);

b. de rentabiliteit van waterkrachtcentralen te Roermond (± 10.000.000 kWU.), Belfeld (± 12.000.000 kWU.) en Afferden (± 11.000.000 kWU.) zeer twijfelachtig is;

c. de rentabiliteit eener waterkrachtcentrale te Grave (± 6.000.000 kWU.) vrijwel zonder verder onderzoek kan worden uitgesloten;

d. een waterkrachtcentrale bij het laterale kanaal Maastricht—Maasbracht te Born jaarlijks gemiddeld rond 28.000.000 kWU. à 38 cent per opgewekte kWU. kan leveren;

e. dat soortgelijke waterkrachtcentralen in hetzelfde kanaal te Roosteren en te Maasbracht ongunstiger zullen werken dan die te Born.

Genoemde nota eindigt met de opmerking, dat bij een nadere bestudeering van het vraagstuk der ontginning van de Maaswaterkrachten, behalve op de technisch-economische punten, ook te letten is op de internationaal-politieke vraagpunten, die kunnen samenhangen met onttrekking van water op tamelijk groote schaal aan het gemeenschappelijk riviervak van de Maas, dat de grens met België vormt.

BEREKENING VAN HET WATERVERZET EN HET AANTAL MAALUREN VAN WINDWATERMOLENS EN VAN DAARIN OPGESTELDE MOTORISCHE HULPBEMALINGEN

DOOR

ir. A. J. BUURMAN.

Op het artikel over bovengenoemd onderwerp, van ir. W. J. de Kock van Leeuwen, ingenieur van den Provincialen Waterstaat in Zuid-Holland, gepubliceerd in *De Ingenieur*, No. 35, van 29 Augustus 1925, heb ik vele aanmerkingen, waaronder er zijn, die het artikel van ir. De Kock van Leeuwen onhoudbaar maken.

Ik zal mijn bezwaren in vier afdeelingen onderbrengen en verder in iedere afdeeling door nummering van elkaar onderscheiden.

Afdeeling I. Verdediging van mijn artikel in *De Ingenieur* van 1 Augustus 1925.

Afdeeling II. De consequenties van de berekeningen van ir. De Kock van Leeuwen.

Afdeeling III. Analyse van de rekenwijze van ir. De Kock van Leeuwen.

Afdeeling IV. Bepaling van de meest waarschijnlijke waarden van het waterverzet, de verdamping en den coëfficiënt van berging in den grond, met hun middelbare fouten, volgens de methode der kleinste vierkanten.

Afdeeling I. Verdediging van mijn artikel in *De Ingenieur* van 1 Augustus 1925.

1°. Ir. De Kock van Leeuwen heeft gelijk, indien hij zegt, dat uit de gegevens van Conrad, Reuvens en Stieltjes niet volgt, dat de molens maar 11 uur per etmaal kunnen werken, zooals door mij tengevolge van een „slip of the pen" werd becijferd. Ir. De Kock van Leeuwen verbetert dit in 13 uur. Deze verbetering is echter eveneens foutief; zij moet toch zijn, zooals ir. J. Muysken in *De Ingenieur* van 19 September 1925 heeft aangegeven: $\frac{720 - (333 + 19)}{720} \times 24 = 12.3$ uur.

2°. Het komt ir. De Kock van Leeuwen verder voor, dat aan het door mij uit de statistieken van Bleiswijk en van den Eendrachtspolder gevonden cijfer van gemiddeld 8 maaluren per etmaal, over de dagen dat men den molen noodig heeft, weinig waarde kan worden gehecht. En wel omdat het aantal maaluren van gemiddeld 8 per etmaal is gevonden door die perioden te beschouwen, waarin het Waterschap Bleiswijk en de Eendrachtspolder kennelijk overlast van water hadden. Er zullen immers, zegt ir. De Kock van Leeuwen, vele perioden zijn, waarin men de molens noodig heeft, terwijl er voldoende wind is om geen overlast van water te krijgen. In deze perioden zullen de molens dan zeker meer dan 8 uur per etmaal werken.

Hierop is mijn antwoord, dat het gemiddelde van 8 uur is verkregen, door na te gaan *alle die dagen*, waarop het water boven Z.P. stond, en dan het totaal aantal maaluren in die dagen door het totaal aantal dagen te deelen. Daaronder komen ook dagen voor, waarin niet gemalen kon worden, dagen dus die in den teller geen, in den noemer wel een term opleverden. Zoo goed als er dagen voorkomen met 2 of 1 maaluren, zoo komen er ook met nul maaluren voor.

Bij de bepaling van de praestatie van een windmolen, moet men deze dagen wel degelijk meetellen om een zuiver beeld te krijgen van wat men van een windbemaling verwachten kan, als het water eenmaal boven Z.P. is gestegen.

Indien men immers gaat meetellen de dagen, waarop het water onder Z.P. was, dan weet men niet of de molens tusschentijds soms stilstonden, omdat er geen water, of omdat er geen wind was.

Indien men bedenkt, dat het cijfer van 8 is verkregen als gemiddelde van 503 dagen over 8 jaren verdeeld en waarin alle jaargetijden en maanden zijn vertegenwoordigd, dan mag dit als voldoende nauwkeurig worden beschouwd.

Bovendien interesseert mij, uit een oogpunt van polderbemaling (dit in tegenstelling met b.v. korenmaalderij of opwekking van electriciteit door middel van wind) buitengewoon weinig, hoeveel uren per dag een molen wel draaien kan, in de dagen, dat het polderwater toch niet boven Z.P. staat. Het is er juist om te doen, te weten, hoeveel men in de critieke dagen nog van windbemaling verwachten kan.

Digitized by Google

Bij gebrek aan andere gegevens, kan men zich dan, aan de hand van de gevonden 8 maaluren per dag, een idee vormen over het aandeel, dat de hulpinstallatie alsdan in de bemaling zal moeten hebben, m. a. w. het aantal maaluren van het hulpgemaal.

Ik zeg nog, bij gebrek aan andere gegevens. Indien men het aantal maaluren van het hulpgemaal moet berekenen voor een polder, die statistieken heeft omtrent zijn vroegere windbemaling, dan behoeft men niet meer te rekenen met het gemiddelde van 8 maaluren per dag voor de molens, maar kan men uit genoemde statistieken dag voor dag het opgetreden aantal maaluren der molens opzoeken, gelijk in mijn artikel in *De Ingenieur* van 1 Augustus 1925 voor den Eendachtspolder is gedaan.

Op die wijze sluit men zich nauwer bij de werkelijkheid aan.

Terzijde zij opgemerkt, dat, indien men nu eens de foutieve manier volgde van het totaal aantal maaluren per jaar te deelen door het totaal aantal maaldagen (alzoo de dagen, waarop om de een of andere reden niet gemalen werd of kon worden, buiten beschouwing latende), men nog niet tot een heel veel boven 8 uitgaand cijfer kwam.

Ook dit valt tegen.

Immers men zou dan krijgen voor Bleiswijk:

Tabel van maaluren en maaldagen voor Bleiswijk.

Maanden.	1909.		1910.		1911.		1912.		1913.	
	Maal-uren.	Maal-dagen.	Maal-uren.	Maal-dagen.	Maal-uren.	Maal-dagen.	Maal-uren.	Maal-dagen.	Maal-uren.	Maal-dagen.
Jan.	99	11	221	22	152	15	202	17	181	16
Febr.	146	15	270	22	89	10	175	15	162	12
Maart.	217	20	110	13	170	16	236	22	137	14
April.	76	9	51	10	11	2	37	4	101	11
Mei.	51	5	53	6	0	0	0	0	20	2
Juni.	0	0	0	0	0	0	19	2	98	8
Juli.	0	0	61	6	0	0	0	0	106	10
Aug.	25	2	53	7	0	0	74	5	78	9
Sept.	142	14	36	4	0	0	243	23	14	2
Oct.	172	16	52	7	123	14	222	18	26	3
Nov.	155	15	274	25	261	24	249	21	219	19
Dec.	382	24	334	27	180	22	351	28	237	18
	1465	131	1515	149	986	103	1808	155	1379	124

Alzoo gemiddeld aantal maaluren per maaldag:

$$\frac{1465 + 1515 + 986 + 1808 + 1379}{131 + 149 + 103 + 155 + 124} = \frac{7153}{662} = 10.8.$$

En voor den Eendrachtspolder:

Tabel van maaluren en maaldagen voor den Eendrachtspolder.

Maanden.	1922.		1923.		1924.	
	Maal-uren.	Maal-dagen.	Maal-uren.	Maal-dagen.	Maal-uren.	Maal-dagen.
Januari.	129	15	144	14	185	16
Februari.	217	15	118	11	91	11
Maart.	156	15	100	10	109	11
April.	58	7	6	1	32	4
Mei.	10	1	88	9	28	3
Juni.	0	0	88	8	0	0
Juli.	0	0	0	0	39	5
Augustus.	0	0	17	2	199	19
September.	33	5	72	8	240	21
October.	30	5	244	22	180	14
November.	64	7	174	15	108	12
December.	152	13	231	20	177	16
	849	83	1282	120	1388	132

Alzoo gemiddeld aantal maaluren per maaldag:

$$\frac{849 + 1282 + 1388}{83 + 120 + 132} = \frac{3519}{335} = 10.5.$$

Doch ik herhaal, dit cijfer heeft voor ons doel geenerlei beteekenis, weshalve ik aan het gevonden cijfer van 8 maaluren per etmaal blijf vasthouden.

3°. Ir. De Kock van Leeuwen zegt, dat het niet mogelijk is uit de gevallen hoeveelheid regen uit te maken, hoeveel water er is uitgeslagen. En wel omdat de polders verder nog bezwaard worden door kwel- en schutwater en ontlast door de verdamping. Valt er b.v. in den zomer ineens veel regen, dan kan het zijn, dat er moet worden gemalen; valt echter diezelfde hoeveelheid regen over een langere periode verdeeld, dan is het mogelijk dat er door de verdamping niet behoeft te worden gemalen. De verdamping is zeer variabel en afhankelijk van vele omstandigheden.

Hierop is mijn antwoord, dat voor een korte periode (b.v. een maand of misschien zelfs wel een jaar) tegen de academische gronden van ir. De Kock van Leeuwen weinig valt in te brengen. Alleen dit, dat hij bij het waterbezwaar nog moet optellen de in den zomer ingelaten hoeveelheid en dat hij als onzekere factor toch zeker moet invoeren den coëfficiënt van berging in den grond (n), die tenminste even variabel is als de verdamping.

Naar mijn overtuiging kan men echter, voor een periode van 8 jaar, uit de gevallen hoeveelheid regen wel degelijk de uitgeslagen hoeveelheid met een gewenschten graad van nauwkeurigheid berekenen, in aanmerking nemende de verdamping en de kwel. En voor polders als Bleiswijk en de Eendracht, die weinig kwelbezwaar hebben, komt dat dan, bij windbemaling althans, neer op ongeveer de helft van den gevallen regen.

Deze aanname berust op een schatting, maar zij is zeker niet aan den lagen kant. Zij toch is gebaseerd op de volgende overwegingen:

a. In een brochure van de hand van de irs. A. Groothoff en E. J. F. Thierens, over electrische polderbemaling vanuit de Stedelijke Electriciteitsfabriek te Leiden, als krachtcentrale, in 1912 door genoemde centrale uitgegeven, komt de nader toegelichte opgave voor, dat voor polders in Rijnland met veel kwelbezwaar het gemiddelde waterbezwaar 70 pCt. en voor polders met weinig kwelbezwaar 50 pCt. van den regenval bedraagt. De Eendrachtspolder nu heeft weinig kwelbezwaar.

b. Toen ir. M. C. E. Bongaerts in 1911 belast was met het ontwerpen van een mechanische bemaling voor Bleiswijk, heeft hij nagegaan hoeveel m³ water Schieland's stoomgemaal aan de Admiraliteitskade, gemiddeld over de jaren 1901—1910 op de Maas bracht. Dit stoomgemaal dient voor de bemaling van den Rotteboezem, welke boezem zijn water ontvangt van een zeker aantal polders (waaronder Bleiswijk en de Eendrachtspolder), die in die dagen allen nog door wind werden bemalen.

Voor de resultaten van dat onderzoek wordt verwezen naar nota I betreffende het waterbezwaar, in 1911 door ir. Bongaerts aan het Waterschap Bleiswijk uitgebracht.

Ik volsta met daaruit de conclusie over te nemen, dat het gemiddeld waterbezwaar van de polders onder den Rotteboezem was:

	Regenval mm	Waterbezwaar mm	Waterbezwaar pCt. van de regenval.
gemiddeld	714	283	39.6
in droge jaren	606	234	38.5
in natte jaren	822	331	40.3
in zeer droge jaren . .	575	200	34.8
in zeer natte jaren . .	900	460	51.2

c. Het Waterschap Bleiswijk heeft gemiddeld over de jaren 1915 t/m. 1924 (dus toen de bemaling geëlectrificeerd was) een regenval gehad van 751 mm, een waterbezwaar van 487 mm en bijgevolg een verdamping minus kwel van 264 mm. De verdamping bedraagt dus bij mechanische bemaling aanmerkelijk minder, het waterbezwaar aanmerkelijk meer dan bij windbemaling.

En hiervoor bestaat een gereede verklaring, n.l. men profiteert bij mechanische bemaling minder van de verdamping dan bij windbemaling. Indien toch bij windbemaling de molens niet kunnen uitslaan door onvoldoenden wind en de polder blank staat, gaat de verdamping rustig voort en behoeft men naderhand met de molens het tusschentijds verdampte niet meer uit te slaan. Bij mechanische bemaling daarentegen gunt men de verdamping geen tijd en maalt men subiet het teveel uit.

Digitized by Google

Vandaar dan ook, dat de statistiek van Schieland's boezembemaling aantoont, dat sinds de meeste polders van mechanische bemaling zijn voorzien, de jaarlijks uit te malen schijf is toegenomen.

Zoo heeft Schieland's stoomgemaal gemiddeld in de jaren 1900 t/m. 1914, (dus toen de op den Rotteboezem uitslaande polders nog door wind werden bemalen), een over de gezamenlijke oppervlakte der polders verdeelde schijf van 310 mm; in de jaren 1915 t/m. 1924 (dus in den tijd dat de electrificeering der meeste polders is voltrokken), daarentegen een schijf van 440 mm uitgeslagen. Het feit, dat de jaarlijksche regenval te Boskoop-Bergschenhoek in de jaren 1900 t/m. 1914 gemiddeld 730 mm en in de jaren 1915 t/m 1924 gemiddeld 751 mm bedroeg, kan dit verschil van 130 mm meer waterbezwaar niet verklaren.

In overweging nemende, dat alle op den Rotteboezem loozende polders in nagenoeg gelijke omstandigheden betreffende waterberging, kwel, enz. verkeeren, met name dat Bleiswijk en de Eendracht te dien opzichte geheel parallel gaan, ben ik van meening, dat een waterbezwaar van 50 pCt. der gevallen hoeveelheid regen, voor den Eendrachtspolder, bij windbemaling, zeer wel te verdedigen valt, ja zelfs aan den hoogen kant is.

Op deze basis komt men tot een gemiddeld verzet per minuut per molen van 27.6 m³ voor Bleiswijk en 26.7 m³ voor den Eendrachtspolder, hetgeen door mij naar boven is afgerond op 30 m³ per minuut. Ik blijf tenvolle handhaven, dat het waterverzet van een windmolen niet meer dan gemiddeld 30 m³ per minuut bedraagt.

4°. Ir. De Kock van Leeuwen meent, dat ik zou hebben gezegd, dat de capaciteit eener volledig mechanische bemaling alléén uit de ervaring, opgedaan in andere polders, kan worden bepaald.

Hier ziet ir. De Kock van Leeuwen mij voor „plus royaliste que le roi" aan. Ik heb gezegd, dat de ervaring in soortgelijke polders een goede maatstaf is, maar tevens, dat voor een polder, die onder afwijkende omstandigheden betreffende kwel, enz. verkeert, de rekenwijze door mij op blz. 654 e. v. van *De Ingenieur* van 1 Augustus 1925 gegeven, kan worden gevolgd.

Ook voor een polder, die onder dezelfde omstandigheden verkeert als één waarvan ervaringscijfers beschikbaar zijn, is die rekenwijze te volgen, maar in dat geval zou ik voor mij toch maar liever afgaan op de betrouwbare ervaring, dan op een rekenwijze, die, hoe goed ook opgezet, toch altijd onzekere factoren in zich sluit.

Blijkbaar heeft ir. De Kock van Leeuwen twee dingen uit mijn betoog met elkaar verward. Gegeven een hoogst toegelaten stijging van het polderwater, dan kan men de bemalingscapaciteit berekenen.

Maar voor dat eerste gegeven (den hoogst toegelaten waterstand) kan men niet anders doen dan op de ervaring afgaan. Of wil ir. De Kock van Leeuwen eens probeeren de functie op te zetten, met als onafhankelijk veranderlijke de hoogst toegelaten waterstand en als afhankelijk veranderlijke het daarbij behoorend economisch rendement van het land. Die functie dan differentieeren en daaruit bepalen den hoogst toegelaten waterstand voor maximum economisch rendement?

5°. Ir. De Kock van Leeuwen gispt mijn conclusie, dat een hulpgemaal van 55 m³ per minuut voor den Eendrachtspolder nog slechts matig voldoende is en dat het aantal maaluren van dat hulpgemaal 400 zal bedragen.

De academische gronden van ir. De Kock van Leeuwen zijn ook hier voor een korte periode niet tegen te spreken. Op deze mijn opmerking kom ik later terug.

Voor een periode van 8 jaar, kan men gerust afgaan op maandgemiddelden voor de verdamping, de *n*, enz. Kwel- en schutwater zijn in mijn berekening niet ingevoerd, evenmin als het in den zomer ingelaten water, omdat ik meende, dat de som dezer drie, die als extra waterbezwaar moet gelden, niet in verhouding stond tot de nauwkeurigheid, waarmee de verdamping bekend is. Zou men ze invoeren, dan kwam men voor de hulpbemaling tot nog ongunstiger resultaat dan ik.

Zijn hoofdmotief tegen mijn berekeningen, dat het waterverzet der molens gemiddeld meer dan 30 m³ per minuut zou bedragen, kan ik blijkens punt 4 in het geheel niet aanvaarden, weshalve ik mijn eerste conclusie, dat een hulpbemaling van 55 m³ per minuut voor den Eendrachtspolder nog slechts matig voldoende is, ten volle blijf handhaven.

Men moet rekening houden met het feit, dat men bij volledig mechanische bemaling in staat is, een reserve tegen ongunstige perioden te vormen, door het water op 20 cm — Z.P. te houden, wat bij windbemaling, blijkens de geschiedenis, niet ging. Laat ik aannemen, dat zulks ook bij hulpbemaling zal gelukken.

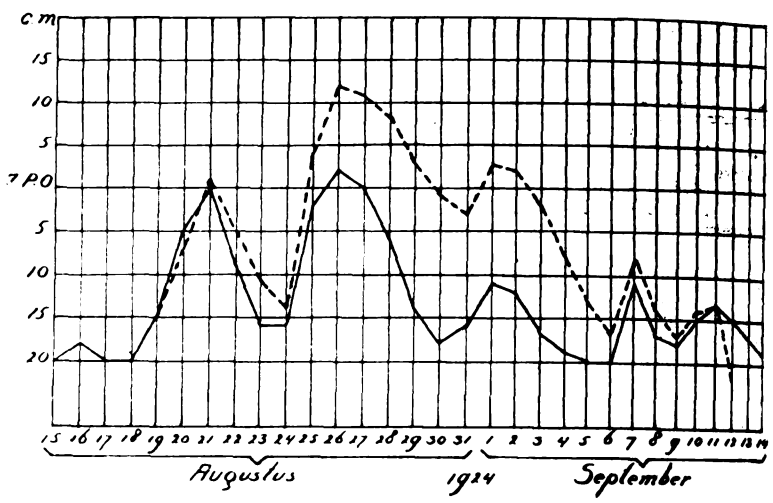
Bij vergelijking van volledig mechanische bemaling met hulpbemaling moet men dan voor beide gevallen beginnen op 15 Augustus met een waterstand van 0.20 m — Z.P.

Ten aanzien van het waterverzet der molens bij de windkrachten 3, 4, 5 en 6 ben ik aanmerkelijk minder optimistisch dan ir. De Kock van Leeuwen, en daarvoor neem ik aan onderscheidenlijk 8, 21.5, 50 en 60 m³ per minuut per gang.

Voor de verdamping heb ik op het oogenblik geen betere waarde, dan door ir. De Kock van Leeuwen berekend, dus 29450 m³ per dag = een schijf van 2.95 mm per dag.

Zoo opgevat wordt de vergelijking tusschen volledig mechanische bemaling en hulpbemaling, als in grafiek fig. 1 is aangegeven, die voorwaar een ander beeld daarvan geeft, dan de grafiek van ir. De Kock van Leeuwen.

Vergelijking tusschen volledige mechanische bemaling en hulpbemaling.



Hulphemaling.
Volledige mechanische bemaling.

Fig. 1.

6. Tegenover mijn berekening van gemiddeld 400 maaluren per jaar voor het hulpgemaal, stelt ir. De Kock van Leeuwen de zijne, met als resultaat gemiddeld 196 maaluren per jaar. Zij is op blz. 752 van *De Ingenieur* van 29 Augustus 1925 te vinden, waar staat dat „wegens den grooten omvang de juiste berekening niet is uitgevoerd, maar dat volstaan wordt met een globale raming".

Onder opmerking, dat nu nog maar een raming staat tegenover een berekening, ben ik van meening, dat de door ir. De Kock van Leeuwen gegeven beredeneering inderdaad zeer globaal is en bovendien fout, omdat zij volstrekt buiten beschouwing laat de wijze, waarop de bemaling van een polder geregeld wordt. Zij zou als redeneering bruikbaar zijn, indien het mogelijk was aan het eind van ieder jaar de balans op te maken van den gevallen regen eenerzijds, en door de windbemaling en verdamping verwijderd water anderzijds, zoodat men dan de motorische hulpbemaling zou kunnen opdragen het tekort uit te malen. Practisch is dit natuurlijk volkomen onmogelijk en staat men veeleer dikwijls van dag tot dag voor de beslissing: malen met de hulpbemaling of niet. Dat men daardoor herhaaldelijk, tengevolge van onbekendheid met wat de volgende dag zoowel aan regen als aan wind zal brengen, een beslissing zal nemen tot gebruik van de hulpbemaling, een gebruik, dat misschien later, achteraf beschouwd, onnoodig zal blijken, is duidelijk.

En evenzeer is duidelijk, dat dus het aantal maaluren voor de hulpbemaling grooter moet zijn, dan op de geïncrimineerde wijze berekend.

Begrijpt men dan niet, om maar iets te noemen, dat, al zegt de groote Storm Buysing van een windbemaling, dat men op 60 goede maaldagen in een jaar mag rekenen, waarvan er 30 te gebruiken zijn, omdat de overige dagen niet gemalen kan worden, daar er geen te veel aan water is of de boezem aan het maalpeil staat, begrijpt men dan niet, herhalen wij, dat deze stelling voor een windbemaling plus hulpinstallatie niet

Digitized by Google

meer opgaat, omdat de hulpinstallatie den molens het werk afsnoept en daardoor het aantal dagen, waarop de molens wegens den wind zouden kunnen draaien, maar waarop zulks wegens afwezigheid van waterbezwaar niet meer noodig is, automatisch wordt vergroot.

Ik zei juist, dat voor een gemengde installatie nog geen ervaringscijfers bestaan (nog minder dat die voor enkele windbemaling eenvoudig mogen worden overgenomen) en dat men daarom mijn methode van berekenen moet volgen.

Nog zij opgemerkt, dat volgens een mij bekend rapport van den Dienst van den Provincialen Waterstaat van Zuid-Holland, het hulpgemaal in het tijdvak van 15 Augustus tot 13 September 1924, dus in een maand tijds, reeds 253 uren zou hebben moeten werken om een eenigszins dragelijk resultaat te krijgen.

In aanmerking nemende, dat ik in mijn artikel over het heele jaar 1924 393 maaluren had, zoodat er blijkbaar nog vele uren buiten het tijdvak 15 Augustus—13 September vallen, hadden de 253 maaluren over een maand een waarschuwing kunnen zijn, dat men met 200 maaluren per jaar veel te laag is.

Ik blijf mijn conclusie van 400 maaluren gemiddeld per jaar dan ook ten volle handhaven.

7°. Ir. De Kock van Leeuwen betoogt, dat mijn conclusies voor den Eendrachtspolder niet algemeen gelden, met name dat voor andere polders met andere kwel en waterberging andere verhoudingen optreden.

Voor zoover ir. De Kock van Leeuwen met deze opmerking bedoeld heeft, mijn artikel voor de lezers te verduidelijken, ben ik hem daarvoor zeer dankbaar. Voor zoover hij meent, dat ik zelf de conclusies als algemeen geldend heb willen lanceeren, merk ik op, dat boven die conclusies staat „Samenvatting". Men zal dus noodwendig de conclusies moeten lezen in verband met hetgeen daaronder volgt.

Afdeeling II. De consequenties van de berekeningen van ir. De Kock van Leeuwen.

1°. Het gedeelte van het artikel van ir. De Kock van Leeuwen, dat den meesten indruk maakt, is de becijfering van de periode van 15 Augustus tot 13 September 1924, omdat daarbij een zoo goed kloppend resultaat gevonden wordt, dat men allicht tot de overtuiging komt, dat de gedane schattingen wel juist moeten zijn en men hier nu een wijze van berekenen heeft, die een vergelijking met de werkelijkheid goed kan doorstaan.

Wanneer ik dus niettemin beweer, dat deze wijze van berekening toch onjuist is, dan moet ik daarvoor wel zeer goede gronden hebben. Die zijn dan ook aanwezig, want ik zal in deze afdeeling aantoonen, dat de rekenwijze van ir. De Kock van Leeuwen op een *wiskundige onjuistheid* moèt berusten, terwijl ik dan in de volgende afdeeling zal aantoonen, wèlke onjuistheid dat is.

2°. De uitkomsten der gehouden proefmalingen.

Aangezien de constructie en de afmetingen voor alle molens van den Eendrachtspolder dezelfde zijn, moet het waterverzet dus vrijwel als direct evenredig met het aantal omwentelingen en de tasting beschouwd worden. Dit product is, blijkens de in het artikel van ir. De Kock van Leeuwen opgenomen proefmalingen:

voor den	ondermolen	4.9	of als	1	terwijl gevonden is			1
eersten	tusschenmolen	5.9	»	» 1.2	»	»	»	1.75
tweeden	»	5.4	»	» 1.1	»	»	»	2.35

Laat men den ondermolen voorloopig buiten beschouwing, hoewel ik niet inzie, waarom het rendement zoo sterk zou zijn achteruitgegaan, doordat de opvoerhoogte grooter dan normaal was, dan blijft toch tusschen de beide anderen een onevenredigheid bestaan.

Men zou moeten vinden 1 : 0.92 en vond 1 : 1.33.

Neemt men alleen meting 1 en meting 3, waarvan zoowel de tasting als de snelheid niet veel verschillen, dan zou men moeten vinden 1 : 1.1, terwijl gevonden is 1 : 2.35.

De proefmalingen moeten fout zijn geweest, vooral de laatste.

Het is dan ook niet mogelijk uit dit schamele stelletje metingen tot een waterverzet bij windkracht 5 te besluiten.

Ir. De Kock van Leeuwen concludeert uit de proefmalingen, dat een windmolen bij krachtigen wind ruim 65 m³ per minuut verzet. Ik daarentegen beweer, dat het volslagen onmogelijk geacht moet worden met schepraderen van een tasting en breedte als de onderhavige, constant 65 m³ per minuut uit te slaan, zelfs niet al waait het nog harder dan 5° Beaufort.

Het theoretisch waterverzet voor een scheprad, berekend uit de bekende formule $(1-\alpha)\ \pi\ bt\ (D-t)\ n$, waarin

b = breedte van den krimp = 0.54 m.
t = tasting.
D = diameter van het scheprad = 6.05 m.
n = aantal omwentelingen van het rad.
α = lekcoëfficient = ongeveer 0.1, bedraagt voor de drie bij de proefmalingen opgetreden gevallen als volgt:

No.	n	t	h = opv. hoogte.	verzet $\alpha = 0.1$	verzet $\alpha = 0$	gemeten verzet.
1	6	0.61	1.80	30.5	33.8	27.85
2	10.9	0.45	1.30	42.0	46.6	49.14
3	10.4	0.52	1.30	46.0	51.0	65.52

In de lekcoëfficiënt zit een onzekerheid. Voor het absolute maximum, dat een scheprad kan geven bij een bepaalde tasting en een bepaald aantal omwentelingen, vindt men uit bovenstaande formule met $\alpha = o$, de waarden uit de voorlaatste kolom.

Daarboven kan het scheprad nooit geleverd hebben. Dit is een tweede bewijs, dat de proefmalingen niet deugen, vooral no. 3 niet. En juist op deze meting baseert ir. De Kock van Leeuwen zijn aanname van 55 m³ per minuut bij windkracht 5.

3°. Maar al neemt men nu eens een oogenblik aan, dat het waterverzet, bij windkracht 5, 55 m³ per minuut zou bedragen, dan staat voorts de wijze, waarop ir. De Kock van Leeuwen daaruit besluit tot het waterverzet bij:

Windsterkte in graden *B.*	Windsterkte in m per sec.	Waterverzet m³/min.
3	4.8	18
4	6.7	36
5	8.8	55
6	10.7	60

gelijk met er een slag naar te slaan.

Allereerst geldt dit voor de aanname van de directe evenredigheid tusschen vermogen en windsterkte. Alle andere schrijvers stellen het vermogen van een windmolen afhankelijk van de derde macht van de windsnelheid.

Niet duidelijk is wat ir. De Kock van Leeuwen bedoelt met „het rendement". Is dat het rendement van de overbrenging van beweging of van het waterverzet van het scheprad of van beide?

De gekozen cijfers komen mij vrijwel willekeurig voor. Ir. De Kock van Leeuwen zegt dan ook zelf, dat aan deze cijfers in eerste instantie geen al te groote waarde moet worden gehecht. Hij aanvaardt ze eerst als juist, wanneer uit zijn verder volgende berekening is gebleken, dat de er mede berekende lijn van waterstanden vrijwel klopt met de lijn der werkelijk opgetreden waterstanden in den polder.

4°. Mijn *eerste* argument om de juistheid der door ir. De Kock van Leeuwen aangenomen waterverzetten bij de verschillende windkrachten te bestrijden, is het volgende:

Ik heb aan het Kon. Ned. Meteorologisch Instituut opgevraagd de driemaal daagsche waarnemingen van de windkracht te Rotterdam over de jaren 1922 t/m. 1924 en daaruit de gemiddelde dagelijksche windkracht voor iederen dag bepaald.

Voorts uit de statistieken van den Eendrachtspolder de dagelijksche maaluren der molens opgezocht en daaruit in de veronderstelling van ir. De Kock van Leeuwen, dat het waterverzet zou bedragen bij:

windkracht 3 18 m³ per minuut per molen
„ 4 36 „ „ „ „ „
„ 5 55 „ „ „ „ „
„ 6 60 „ „ „ „ „

het totaal aantal uitgemalen m³ berekend.

Men komt dan tot het merkwaardige resultaat, dat de Eendrachtspolder in de jaren 1922 t/m 1924 een waterbezwaar zou hebben gehad van 505 mm, zijnde 67 pCt. van den gevallen regen.

Digitized by Google

Dit nu is blijkens punt 3 van afdeeling I veel te groot.

Mijn *tweede* argument is het volgende:

In handboeken vindt men voor het vermogen van een windmolen opgegeven:

$$\text{aantal P.K.} = \frac{F.v^3}{577}, \text{ waarin}$$

F = wiekoppervlak in m².

v = windsnelheid in m per sec.

Bij de molens van den Eendrachtspolder is het wiekoppervlak ongeveer 30 m², zoodat bij een windsnelheid 5 (v = 8.8 m per sec.), het aantal P.K. $\frac{30 \times 8.8^3}{577} = 35.5$ wordt.

Neemt men nu als totaal rendement van overbrenging en scheprad samen 0.4 (het cijfer, dat in de practijk gevonden is bij electrische aandrijving van een scheprad met vlakke schoepen en dus vermoedelijk voor de overbrenging in windmolens aan den hoogen kant is), dan is bij de normale opvoerhoogte van 1.30 m, het waterverzet bekend uit:

$$\frac{Q \times 1.3}{4.5 \times 0.4} = 35.5 \text{ of } Q = \pm 50 \text{ m}^3 \text{ per min.}$$

Dit cijfer zal bij ir. De Kock van Leeuwen wel geen groote bedenking ontmoeten, maar de consequentie van de berekening is minder prettig, want er volgt uit, dat bij

windkracht 3 of 4.8 m per sec. Q = 8 m³ per min.
„ 4 „ 6.7 „ „ „ „ = 21.6 „ „ „
„ 5 „ 8.8 „ „ „ „ = 50 „ „ „
„ 6 „ 10.7 „ „ „ „ = 88.5 „ „ „

Hiervan is het laatste cijfer bepaald te hoog, omdat bij zulke groote snelheden van het scheprad zeer veel water over den kop zal worden gemalen en men ook al tot zeilminderen (zwichten) zal zijn overgegaan.

Mijn *derde* argument is gelegen in het feit, dat het eenige motief van ir. De Kock van Leeuwen om wèl op zijn aanname te durven afgaan, bij nadere beschouwing komt te vervallen.

Ir. De Kock van Leeuwen toch redeneert als volgt:

Bekend zijn: de grootte van den polder, de oppervlakte der tochten en slooten, de hoeveelheid gevallen regen, het aantal maaluren en de waargenomen waterstanden. Onbekend is de coëfficiënt van berging in den grond (n) en de verdamping minus de kwel. Als ik nu, zoo redeneert ir. De Kock van Leeuwen verder, bij mijn aangenomen waterverzet, en een voorloopig aangenomen waarde van n, uit de meting voor den polderwaterstand op den eersten en op den laatsten dag, eerst een waarde voor de verdamping bepaal en dan met die waarde voor de verdamping opnieuw mijn n bepaal uit alle waargenomen polderwaterstanden en daarvoor dan ongeveer dezelfde waarde vind, als welke ik eerst heb aangenomen, dan heb ik op die wijze èn de verdamping èn de n bepaald. En dan kan ik verder, steeds bij het aangenomen waterverzet voor de molens, gaan uitrekenen de dagelijks opgetreden waterstanden. Als die berekende waterstanden dan goed blijken overeen te komen met de in werkelijkheid opgetredene, dan is daarmede het bewijs geleverd, dat mijn oorspronkelijke aanname voor het waterverzet goed was.

Het is heel aardig bedacht, maar.... 't is fout.

Om dat aan te toonen, heb ik de berekeningswijze van ir. De Kock van Leeuwen, voor verschillende gevallen, op den voet gevolgd en in de eerste plaats een onderzoek ingesteld naar de betrouwbaarheid van de waarde n = 8 voor den coëfficiënt van berging in den grond en de waarde V = 29450 voor de verdamping minus de kwel. Ik heb daartoe de berekeningswijze van ir. De Kock van Leeuwen, met zijn aanname voor het waterverzet, toegepast voor verschillende perioden uit de beschouwde maand en vind dan, dat n en V de waarden verkrijgen, die in onderstaande tabel zijn vermeld.

Waarden van n en V volgens berekening van ir. De Kock van Leeuwen.

van	tot en met	n	V
15 Augustus.	18 Augustus.	— 56.20	+ 21552
18 »	24 »	+ 16.12	+ 46350
25 »	3 September.	+ 10.83	+ 48134
3 September.	9 »	— 29.15	+ 11905
9 »	13 »	+ 1.61	— 250150
15 Augustus	13 »	+ 7.94	+ 29450

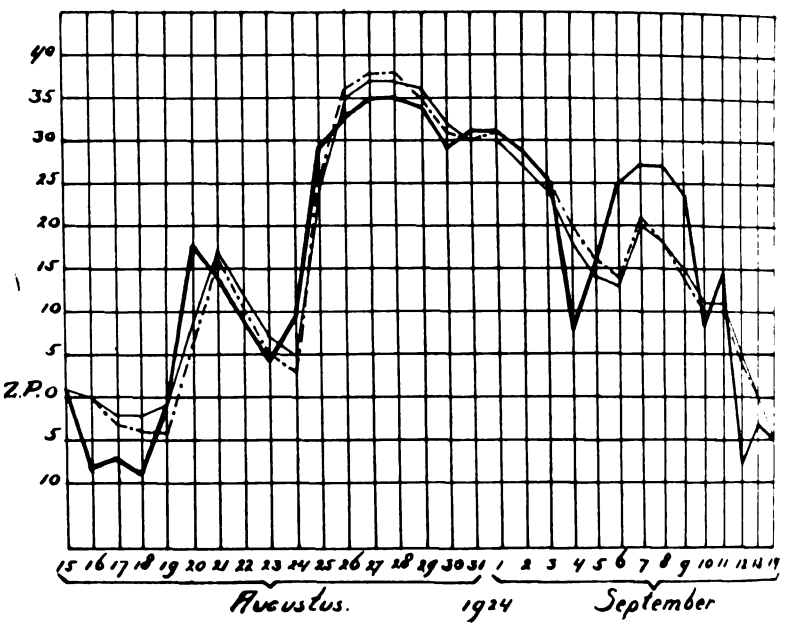
Uit dit lijstje ziet men, dat de door ir. De Kock van Leeuwen berekende waarden 8 voor n, en 29450 voor V niet erg betrouwbaar zijn.

In de tweede plaats heb ik met mijn aanname voor het waterverzet n.l.:

bij windkracht 3 . . . . . 8 m³
„ „ 4 . . . . . 21.5 „
„ „ 5 . . . . . 50 „
„ „ 6 . . . . . 60 „ ,

volgens de berekeningswijze van ir De Kock van Leeuwen n en V uitgerekend. Ik vond daavoor onderscheidenlijk 9.47 en 43877 (1). En toen verder dag voor dag de opgetreden polderwaterstand berekend.

Het resultaat wordt door grafiek fig. 2 weergegeven.



——— Waargenomen waterstanden.
Berekend met aanname omtrent waterverzet volgens de K. v. L.
— — . — — . Berekend met aanname omtrent waterverzet volgens B.

Fig. 2.

Merkwaardigerwijze komen beide berekende lijnen in gelijke mate goed overeen met de lijn der in werkelijkheid opgetreden polderwaterstanden. Hiermede is het bewijs geleverd, dat ir. De Kock van Leeuwen, op grond van overeenstemming tusschen zijn grafiek van berekende waterstanden en die van de in werkelijkheid opgetreden waterstanden, niet mag besluiten tot de juistheid van zijn aangenomen waterverzet.

Daarmede valt het geheele betoog van ir. De Kock van Leeuwen, ook zijn betoog, dat een hulpbemaling van 55 m³ per minuut voor den Eendrachtspolder niet ten achter zou staan bij een volledig mechanisch gemaal van 90 m³ per minuut, ineen.

5°. Ik ben voor de curiositeit nog verder gegaan met het nagaan der consequenties van de rekenwijze van ir. De Kock van Leeuwen. Men zal gaan begrijpen, dat men voor ieder willekeurig aangenomen waterverzet een vrijwel kloppende lijn krijgt, alleen telkens een andere waarde voor n en V.

Verder kan men de rekenwijze ook zoo toepassen, dat men, bij ieder willekeurig aangenomen waterverzet, niet alleen een met de lijn der in werkelijkheid opgetreden waterstanden vrij goed overeenstemmende lijn, maar zelfs een daarmede identiek zijnde lijn verkrijgt.

Daartoe bepaalt men eerst, geheel op de wijze als door ir. De Kock van Leeuwen aangegeven, de n en de totaalverdamping over de geheele periode.

Waar nu ir. De Kock van Leeuwen midden op blz. 750 van zijn betoog zelf zegt, dat de verdamping zeer variabel is en o. a. afhangt van de temperatuur, den wind, den regenval en

(1) Dat ik een geheel andere waarde voor V vindt, dan ir. De Kock van Leeuwen, doet niets ter zake. Deze V toch was onbekende en de waarde 43877 heeft vooralsnog geen minder recht van bestaan dan de waarde 29450.

Digitized by Google

den plantengroei, daar is er niets tegen te zeggen, om de verdamping niet dag voor dag constant en gelijk aan een dertigste van de totaalverdamping over de beschouwde maand te stellen, maar die totaalverdamping zoodanig over de 30 dagen verdeeld aan te nemen, dat de lijn van berekende waterstanden identiek wordt met die der in werkelijkheid opgetreden waterstanden. In plaats dus van uit de dag voor dag als constant aangenomen verdamping den waterstand te berekenen, moet dan uit den dag voor dag opgetreden waterstand de verdamping dag voor dag worden berekend.

Voor de aardigheid heb ik voor drie gevallen de lijn van berekende waterstanden op bovenomschreven manier identiek gemaakt met de lijn van in werkelijkheid opgetreden waterstanden. Die drie gevallen waren:

a. waterverzet, aangenomen bij de windkrachten 3, 4, 5 en 6, onderscheidenlijk 18, 36, 55 en 60 m³ per minuut (aanname van ir. DE KOCK VAN LEEUWEN);

b. waterverzet, aangenomen bij de windkrachten 3, 4, 5 en 6, onderscheidenlijk 8, 21.5, 50 en 60 m³ per minuut (de door mij voorgestane aanname);

c. waterverzet bij alle windkrachten = *o* aangenomen.

Men kan de reeks ad libitum voor alle mogelijke aangenomen waterverzetten uitbreiden.

6°. Uit het bovenstaande volgt, dat men met de methode van ir. DE KOCK VEN LEEUWEN kan bewijzen, dat het waterverzet van een Hollandschen windmolen ligt tusschen $+\infty$ en $-\infty$.

Afdeeling III. Analyse van de rekenwijze van ir. DE KOCK VAN LEEUWEN.

1°. Reeds in 1922 heb ik de rekenwijze van ir. DE KOCK VAN LEEUWEN door den hoofdingenieur van den Provincialen Waterstaat in Zuid-Holland toegepast gezien en genoemden hoofdingenieur, zonder daarbij in details te treden, er op gewezen, dat de berekening niet betrouwbaar is.

Het feit, dat ir. DE KOCK VAN LEEUWEN zijn wijze van rekenen nu gepubliceerd heeft, noopt mij meer in details de fouten dier rekenwijze aan te toonen.

2°. Dit zal geschieden door analyse dier rekenwijze. Ir. DE KOCK VAN LEEUWEN rekent in een tabellensysteem, en zijn methode is het gemakkelijkst te overzien, wanneer men in algebraïsche vormen neerschrijft, wat ir. DE KOCK VAN LEEUWEN eigenlijk gedaan heeft.

Noem daarbij:

R = gevallen regen.

ε = op windkracht 5 gereduceerde maaluren der molens.

M = waterverzet der molens bij windkracht 5.

V = verdamping per dag.

n = coëfficiënt van berging in den grond.

$$D = \frac{1}{W + \frac{1}{n} L}.$$

p = peilschaalaflezing aan den avond van den beschouwden dag.

Alle grootheden met een index, ter aanduiding van den dag vanaf den begindatum, waarop zij betrekking hebben.

W = oppervlak aan water.

L = oppervlak aan land.

3°. In navolging van ir. DE KOCK VAN LEEUWEN kan men nu beredeneeren, dat b.v. op 15 Augustus de hoeveelheid regen plus de kwel een bedrag $R_1 - \varepsilon_1 M_1 - V_1$ meer heeft bedragen dan de verdamping, weshalve het water in den polder op 15 Augustus $(R_1 - \varepsilon_1 M_1 - V_1)\ D_1$ boven den stand op 14 Augustus moet zijn gewassen.

En voor een willekeurigen dag d geldt, dat het water

$$\{[R]_d - [\varepsilon M]_d - [V]_d\}\ D_d$$

boven den stand op 14 Augustus moet zijn gewassen.

Hierin stelt voor:

$[R]_d$: de som van den gevallen regen tot en met dag d.

$[\varepsilon M]_d$: de som van wat er uitgemalen is, tot en met dag d.

$[V]_d$: de som der verdampte hoeveelheden tot en met dag d.

D_d : de verhouding $\frac{1}{W + \frac{1}{n} L}$, zooals die op den dag d was, m. a. w. met daarin gesubstitueerd de voor dien dag specifiek van kracht zijnde waarde voor n.

Men kan dan de volgende 30 vergelijkingen opstellen:

No.		
1	$(R_1 - \varepsilon_1 M_1 - V_1)\ D_1$	$= p_1 - p_0$
2	$(R_1 - \varepsilon_1 M_1 - V_1 + R_2 - \varepsilon_2 M_2 - V_2)\ D_2$	$= p_2 - p_0$
d	$\{[R]_d - [\varepsilon M]_d - [V]_d\}\ D_d$	$= p_d - p_0$
30	$\{[R]_{30} - [\varepsilon M]_{30} - [V]_{30}\}\ D_{30}$	$= p_{30} - p_0$

In deze 30 vergelijkingen komen 90 onbekenden voor, te weten M_1 tot en met M_{30}, V_1 tot en met V_{30} en D_1 tot en met D_{30}.

Verder kan men beredeneeren, dat de verdamping op den eersten dag gelijk is aan den regen plus kwel minus de som van wat er uitgemalen en nog geborgen is. Dus

$$V_1 = R_1 - \varepsilon_1 M_1 - \frac{p_1 - p_0}{D_1}.$$

En voor den dag d:

$$[V]_d = [R]_d - [\varepsilon M]_d - \frac{p_d - p_0}{D_d}$$

Deze waarden van V gesubstitueerd in de 30 bovenstaande vergelijkingen, geeft 30 identiteiten:

No.	
1	$p_1 - p_0 = p_1 - p_0$
2	$p_2 - p_0 = p_2 - p_0$
d	$p_d - p_0 = p_d - p_0$
30	$p_{30} - p_0 = p_{30} - p_0$

Algebraïsche weergave van het tabellensysteem.

Datum.	Regen.	Uitgemalen.	Verdampt.	Geborgen.	Geborgen sinds 14 Augustus.	Waargenomen peilschaal afl.	Was t. o. v. 14 Augustus.
14 Aug.						p_0	
15 Aug.	R_1	$\varepsilon_1 M_1$	V_1	$R_1 - \varepsilon_1 M_1 - V_1$	$R_1 - \varepsilon_1 M_1 - V_1$	p_1	$p_1 - p_0$
16 Aug.	R_2	$\varepsilon_2 M_2$	V_2	$R_2 - \varepsilon_2 M_2 - V_2$	$R_1 - \varepsilon_1 M_1 - V_1 + R_2 - \varepsilon_2 M_2 - V_2$	p_2	$p_2 - p_0$
d	R_d	$\varepsilon_d M_d$	V_d	$R_d - \varepsilon_d M_d - V_d$	$R_1 - \varepsilon_1 M_1 - V_1 + \ldots + R_d - \varepsilon_d M_d - V_d$	p_d	$p_d - p_0$
13 Sept.	R_{30}	$\varepsilon_{30} M_{30}$	V_{30}	$R_{30} - \varepsilon_{30} M_{30} - V_{30}$	$R_1 - \varepsilon_1 M_1 - V_1 + \ldots + R_{30} - \varepsilon_{30} M_{30} - V_{30}$	p_{30}	$p_{30} - p_0$

Digitized by Google

Indien men het vraagstuk dus zóó aanpakt, berekent men een lijn van waterstanden, die identiek is met de lijn van waargenomen waterstanden. Juist in die 30 identische vergelijkingen ligt de reden besloten, dat het mij, blijkens afdeeling II, punt 5, mogelijk was, voor ieder willekeurig aangenomen waterverzet (M), met de grafiek van waargenomen waterstanden identische grafieken te berekenen.

4. Op die manier zou ook ir. DE KOCK VAN LEEUWEN niet tot een resultaat zijn gekomen. Daarom heeft hij vereenvoudigende veronderstellingen ingevoerd, n.l., dat M, V en D niet variabel, maar over de beschouwde 30 dagen constant zouden zijn. Tegen deze aanname heb ik geen bezwaren, mits men indachtig zij aan de consequenties daarvan.

De oorspronkelijke vergelijkingen worden nu:

No.		
1	$(R_1 - \varepsilon_1 M - V) D$	$= p_1 - p_0$
2	$(R_1 - \varepsilon_1 M - V + R_2 - \varepsilon_2 M - V) D$	$= p_2 - p_0$
d	$\{[R]_d - [\varepsilon]_d M - d V\} D$	$= p_d - p_0$
30	$\{[R]_{30} - [\varepsilon]_{30} M - 30 V\} D$	$= p_{30} - p_0$

Het zijn deze vergelijkingen, die ir. DE KOCK VAN LEEUWEN in zijn verdere berekening heeft gebruikt.

In deze 30 vergelijkingen zitten drie onbekenden, te weten M, V en D, die daaruit moeten worden opgelost.

Ir. DE KOCK VAN LEEUWEN doet dit in tempo's, n.l. op de wijze als door hem in *De Ingenieur* van 29 Augustus 1925, op blz. 751 is aangegeven.

Nu wil ik er eerst op wijzen, dat men daarbij niet gedoemd is om n eerst aan te nemen, daarmede de verdamping uit te rekenen en dan daarmede weer een definitieve waarde van n.

Op de plaats, waar ir. DE KOCK VAN LEEUWEN begint met „stel er kan $\frac{1}{8}$ van het volume geborgen worden", had hij kunnen beginnen met „stel er kan $\frac{1}{n}$ van het volume geborgen worden en noem dan $\frac{1}{W + \frac{1}{n} L} = D$."

Dan had hij gekregen:

$[V] = [R] - [M] - \frac{p_{30} - p_0}{D}$, waarin:

$[V]$ = totaalverdamping over de 30 dagen.
$[R]$ = totaalregen over de 30 dagen.
$[M]$ = totaal uitgemalen hoeveelheid over de 30 dagen.

En dan was $V_{per\ day} = \frac{1}{30}[V]$.

Dit gesubstitueerd in zijn 30 vergelijkingen en dan opgeteld, had hij gevonden:

$$[p] - 30 \times p_0 = \frac{30(R_1 - M_1) + 29(R_2 - M_2) + \ldots\ldots + R_{30} - M_{30} - \frac{31}{2}\left\{[R] - [M] - \frac{p_{30} - p_0}{D}\right\}}{\frac{1}{D}}$$

Het eerste lid geeft de door ir. DE KOCK VAN LEEUWEN bedoelde 4.41 m en in het tweede lid een te berekenen coëfficiënt $\times$ de onbekende D.

Daarmede wordt D en dus ook n bekend.

Dit in oogenschouw nemende, heeft ir. DE KOCK VAN LEEUWEN zijn drie onbekenden in de volgende tempo's uit de 30 vergelijkingen opgelost:

ten eerste: hij neemt M eenvoudig aan;

ten tweede: hij drukt V met behulp van de laatste vergelijking in D uit en substitueert die verhouding in de overige vergelijkingen;

ten derde: hij bepaalt de eenige onbekende D uit 30 vergelijkingen door die vergelijkingen te sommeeren;

ten vierde: hij controleert of de aangenomen M wel goed was, door de met de berekende M, V en D verkregen grafiek van waterstanden te vergelijken met de grafiek van waargenomen waterstanden.

5°. Bij deze vier tempo's heb ik evenzoovele aanmerkingen:

ten eerste: het aannemen van één onbekende en het daarmede uitrekenen van de andere onbekenden is wiskundig ongeoorloofd;

ten tweede: de overige vergelijkingen hebben op die wijze geen invloed op de verhouding tusschen V en D, wat wiskundig onjuist is;

ten derde: D moet uit die 30 vergelijkingen niet worden opgelost door $[x] = o$ te stellen, maar $[a\,x] = o$;

ten vierde: het is vooruit te zien, dat men slechts kleine afwijkingen tusschen beide grafieken moet krijgen; het klein zijn dier afwijkingen bewijst niets omtrent de juistheid van de aangenomen M.

6°. In verband met de groote waarde, die ir. DE KOCK VAN LEEUWEN juist wèl aan overeenstemming der grafieken toekent, vereischt mijn vierde aanmerking nadere toelichting.

Indien:

x_d = waarnemingsfout in de peilschaalaflezing op den dag d.
$[R]_d$ = som van den gevallen regen tot en met den dag d.
$[M]_d$ = som der uitgemalen hoeveelheid tot en met den dag d.
$[V]_d$ = som der verdampte hoeveelheid tot en met den dag d.
D_d = bergingscoëfficiënt, zooals zij was op den dag d.
p_d = waargenomen peilschaalaflezing.
$[\varepsilon]_d M$ = met het aangenomen verzet berekende uitgeslagen hoeveelheid.
V = uit de gezamenlijke vergelijkingen berekende verdamping.
D = uit de gezamenlijke vergelijkingen berekende bergingscoëfficiënt.
$p_d{}^1$ = berekende waterstand,

dan is:

$$p_d{}^1 = p_0 + \{[R]_d - [\varepsilon]_d M - d V\} D$$
$$p_d = p_0 + \{[R]_d - [M]_d - [V]\} D_d + x_d$$

af

$$p_d{}^1 - p_d = [R]_d \{D - D_d\} \quad 1$$
$$- [\varepsilon_d] M D + [M]_d D_d \quad 2$$
$$- d V D + [V]_d D_d \quad 3$$
$$- x_d \quad 4$$

Het verschil $p_d{}^1 - p_d$ komt hoofdzakelijk voort uit de vereenvoudigde veronderstellingen, dat M, V en D constant zouden zijn, waardoor de identiteit tusschen $p_d{}^1$ en p_d verloren gaat.

De waarde $p_d{}^1 - p_d$ is de algebraïsche som van vier kleine grootheden, die ieder op zichzelf meerendeels van toevallig karakter zijn.

Wiskundig zeker moet $p_d{}^1 - p_d$ over het algemeen klein zijn, m. a. w. de grafieken van waargenomen en berekende waterstanden moeten, bij ieder aangenomen waterverzet, zeker goed overeenstemmen.

Het moet wiskundig onjuist worden geacht uit het klein zijn van $p_d{}^1 - p_d$ tot de juistheid van het aangenomen waterverzet te concludeeren.

Daarvoor hebben op $p_d{}^1 - p_d$ andere factoren overwegenden invloed.

7°. De juistheid van de gevonden of aangenomen waarden der onbekenden M, V en D volgt niet uit $[(p_d{}^1 - p_d)^2]$ is klein, maar uit $[(p_d{}^1 - p_d)^2]$ = minimum.

Op een of andere wijze, b.v. die van ir. DE KOCK VAN LEEUWEN, tot bepaalde waarden van M, V en D gekomen, weet men wèl, dat $[(p_d{}^1 - p_d)^2]$ klein is, maar niet of er niet een andere combinatie van M, V en D mogelijk is, waarvoor $[(p_d{}^1 - p_d)^2]$ nog kleiner is dan voor de onderzochte combinatie.

De combinatie M, V en D, waarvoor $[(p_d{}^1 - p_d)^2]$ de kleinst mogelijke waarde heeft, is alleen te bepalen volgens de methode van indirecte waarnemingen uit de leer der kleinste vierkanten, hetgeen in de volgende afdeeling wordt gedaan.

Digitized by Google

Afdeeling IV. Bepaling van de meest waarschijnlijke waarden van het waterverzet, de verdamping en den coëfficiënt van berging in den grond, met hun middelbare fouten, volgens de methode der kleinste vierkanten.

1. *Bekend zijn:* de grootte van den polder, de oppervlakte der tochten en slooten, de dagelijks gevallen hoeveelheid regen, het aantal maaluren der molens en de bijbehoorende windkrachten, uitgedrukt in graden Beaufort.

Gemeten zijn: de dag voor dag opgetreden polderwaterstanden.

Gevraagd zijn: de uit deze metingen af te leiden meest waarschijnlijke waarden voor:

1°. de peilschaalaflezing op den eersten dag;
2°. het waterverzet der molens;
3°. de verdamping minus de kwel;
4°. den coëfficiënt van berging in den grond (n).

Om in het vraagstuk niet al te veel onbekenden in te voeren, ben ik in eerste instantie uitgegaan van een bepaalde verhouding tusschen het waterverzet bij de windkrachten 3, 4, 5 en 6.

Ik heb deze verhouding, voor de verzetten bij de windkrachten 3, 4 en 5, bepaald naar de derde macht van de windsnelheid (zie afdeeling II, punt 4). Voor het verzet bij windkracht 6 heb ik die verhouding losgelaten, uit de overweging dat men dan wel zal hebben gezwicht. Het verzet bij windkracht 6 heb ik gesteld op driemaal dat bij windkracht 4.

Indien ik dan het verzet van *twee* gangen molens bij windkracht 4 stel op B m³ per minuut, dan wordt het verzet van twee gangen molens bij:

windkracht 3 = 0.364 B m³ per minuut.
„ 4 = 1.000 B „ „ „
„ 5 = 2.260 B „ „ „
„ 6 = 3.000 B „ „ „

Ik heb voorts zoowel de verdamping, als de n, als de B van dag tot dag constant aangenomen.

In plaats van n heb ik een andere onbekende ingevoerd, n.l. de verhouding $\frac{W+L}{W+\frac{1}{n}L}$, waarin

W = gezamenlijk oppervlak der tochten en slooten.
L = oppervlak van het land.

Noem nu verder:

A = de meest waarschijnlijke peilschaalaflezing op den morgen van den eersten dag, in cm ten opzichte van Z. P.
B = het meest waarschijnlijke waterverzet voor twee gangen molens, bij windkracht 4, in cm over de geheele oppervlakte van den polder, zijnde 1017 ha.
C = de meest waarschijnlijke waarde van de dagelijksche verdamping, minus de kwel, in cm over 1017 ha.
D = de meest waarschijnlijke waarde van $\frac{W+L}{W+\frac{1}{n}L}$.

Duid verder met een index d aan de waarde, die een variabele grootheid op den d den dag na den begindatum heeft verkregen, zoodat wordt:

R_d = som van den gevallen regen tot en met den beschouwden dag, in cm over 1017 ha.
ε_d = som van de „op windkracht 4 gereduceerde" maaluren, tot en met den beschouwden dag.
p_d = de peilschaalaflezing, na afloop van den d den dag = de peilschaalaflezing aan het begin van den daaropvolgenden dag, in cm t. o. v. Z.P.

Dan heeft men de volgende schijnbare foutvergelijkingen:

$$x_0 = p_0 - A$$
$$x_1 = p_1 - \{A + (R_1 - \varepsilon_1 B - C) D\}$$
$$x_2 = p_2 - \{A + (R_1 - \varepsilon_2 B - 2C) D\}$$
$$\cdots\cdots\cdots\cdots$$
$$x_d = p_d - \{A + (R_d - \varepsilon_d B - dC) D\}$$
$$\cdots\cdots\cdots\cdots$$
$$x_{30} = p_{30} - \{A + (R_{30} - \varepsilon_{30} B - 30C) D\}$$

Deze niet-lineaire foutenvergelijkingen maakt men lineair door reeksontwikkeling onder invoering van benaderde waarden voor de meest waarschijnlijke waarden der onbekenden.

Voor A stellen wij 1 $+ \triangle A$
„ B „ „ 0.0483923 $+ \triangle B$
„ C „ „ 0.200900 $+ \triangle C$
„ D „ „ 6.49801 $+ \triangle D$

$\triangle A$, $\triangle B$, $\triangle C$ en $\triangle D$ zijn dus de correcties, die nog aan de benaderde waarden moeten worden aangebracht, om de meest waarschijnlijke waarden der onbekenden te krijgen.

De benaderde waarden zijn uit voorloopige berekeningen zoo goed mogelijk bepaald.

Noem nu de waarde $p_d - \{A + (R_d - \varepsilon_d B - dC) D\}$, nadat daarin voor A, B, C en D de benaderde waarden zijn gesubstimeerd $= p_d{}^1$.

Noem verder $A + (R_d - \varepsilon_d B' - dC) D = f(A, B, C, D)$. Dan zijn:

$$\frac{\partial f}{\partial A} = 1$$
$$\frac{\partial f}{\partial B} = -\varepsilon_d D$$
$$\frac{\partial f}{\partial C} = -dD$$
$$\frac{\partial f}{\partial D} = R_d - \varepsilon_d B - dC.$$

Noem de waarden dezer afgeleiden, nadat daarin voor A, B, C en D de benaderde waarden zijn gesubstitueerd, in het algemeen a_d, b_d, c_d en d_d.

a_d is dan steeds 1.

Men krijgt dan de volgende lineaire foutenvergelijkingen:

$$x_0 = p'_0 - \triangle A$$
$$x_1 = p'_1 - (\triangle A + b_1 \triangle B + c_1 \triangle C + d_1 \triangle D)$$
$$x_2 = p'_2 - (\triangle A + b_2 \triangle B + c_2 \triangle C + d_2 \triangle D)$$
$$\cdots\cdots\cdots\cdots$$
$$x_d = p'_d - (\triangle A + b_d \triangle B + c_d \triangle C + d_d \triangle D)$$
$$\cdots\cdots\cdots\cdots$$
$$x_{30} = p'_{30} - (\triangle A + b_{30} \triangle B + c_{30} \triangle C + d_{30} \triangle D)$$

Uit deze foutenvergelijkingen moeten nu de meest waarschijnlijke waarden van $\triangle A$, $\triangle B$, $\triangle C$ en $\triangle D$, volgens de methode der kleinste vierkanten, worden opgelost.

Gebruikelijk is in zoo'n geval, om de onbekende $\triangle A$ direct uit de foutenvergelijkingen te elimineeren, omdat de meest waarschijnlijke waarde van de onbekende A verder niet voor het vraagstuk van belang is.

Ik heb dat evenwel niet gedaan, omdat ik tijdens de verdere berekening wilde nagaan den invloed van A en van den graad van nauwkeurigheid van A op de overeenkomstige waarden der drie overige onbekenden.

De vier normaalvergelijkingen, die uit bovenstaande foutenvergelijkingen kunnen worden afgeleid, zijn van den bekenden vorm:

$$[a\,b] \triangle A + [b\,b] \triangle B + [b\,c] \triangle C + [b\,d] \triangle D = [b\,p']$$
$$[a\,c] \triangle A + [b\,c] \triangle B + [c\,c] \triangle C + [c\,d] \triangle D = [c\,p']$$
$$[a\,d] \triangle A + [b\,d] \triangle B + [c\,d] \triangle C + [d\,d] \triangle D = [d\,p']$$
$$[a\,a] \triangle A + [a\,b] \triangle B + [a\,c] \triangle C + [a\,d] \triangle D = [a\,p']$$

De coëfficiënten en de bekende termen dier normaal vergelijkingen zijn met behulp eener rekenmachine, uit de gegevens van het vraagstuk, becijferd.

In getallenvorm worden de normaalvergelijkingen:

$$+ 31 \triangle A - 29474.93 \triangle B - 3021.57 \triangle C + 67.9540 \triangle D = - 0.565092$$
$$- 29474.93 \triangle A + 38087900 \triangle B + 3891320 \triangle C - 69544.3 \triangle D = - 803.673$$
$$- 3021.58 \triangle A + 3891320 \triangle B + 399228 \triangle C - 7288.22 \triangle D = - 109.036$$
$$+ 67.9540 \triangle A - 69544.3 \triangle B - 7288.22 \triangle C + 283.030 \triangle D = + 12.4900$$

De onbekenden $\triangle A$, $\triangle B$, $\triangle C$ en $\triangle D$ zijn uit deze vergelijkingen opgelost volgens de methode Gauss. Men vindt:

$\triangle A = - 0.308538$
$\triangle B = + 0.000756193$
$\triangle C = - 0.00835759$
$\triangle D = + 0.0881960.$

Zoodat worden:

Digitized by Google

$A = 1 \quad - 0.308538 \quad = + 0.691462$
$B = 0.0483923 + 0.0007562 = + 0.0491485$
$C = 0.200900 \quad - 0.008358 \quad = + 0.192542$
$D = 6.49801 \quad + 0.08820 \quad = + 6.58621.$

Verder zijn de bij de normaalvergelijkingen behoorende gewichtsgetallen opgelost en de middelbare fout in de enkele aflezing van de peilschaal berekend en met behulp daarvan de middelbare fouten in de grootheden A, B, C en D.

In herinnering wordt gebracht, dat de middelbare fout in een berekende grootheid een maatstaf is voor de nauwkeurigheid, waarmee die grootheid uit de metingen bekend is. In dien zin n.l., dat er een kans van slechts 27 op de 10.000 bestaat, dat de juiste waarde van de onbekende meer dan driemaal de middelbare fout, naar boven of naar beneden, van de meest waarschijnlijke waarde, afwijkt. Het is gewoonte, om het enkelvoud van de middelbare fout, verbonden door het teeken ±, achter de meest waarschijnlijke waarde te schrijven.

De oplossing van de normaal- en gewichtsvergelijkingen kan dan als volgt worden weergegeven:

$A = + 0.69 \pm 0.22$ cm
$B = + 0.049 \pm 0.016$ cm over 1017 ha
$C = + 0.19 \pm 0.158$ cm over 1017 ha
$D = + 6.58 \pm 0.56$
$m = m.f.$ in de enkele peilschaalaflezing = 6.02 cm.

Waaruit volgt, dat het:
meest waarschijnlijk waterverzet van 2 gangen molens bij windkracht 4 = 83 ± 27 m³ per minuut;
meest waarschijnlijke waarde der verdamping = 19000 ± 16000 m³ per dag;
meest waarschijnlijke waarde van den coëfficiënt van berging in den grond (n) = 9 ± 0.79.

De schijnbare of overblijvende fouten zelf zijn tenslotte, uit de niet-lineaire foutenvergelijkingen, stuk voor stuk berekend. Zij worden in grafiek fig. 3 weergegeven als de afwijkingen tusschen de waargenomen en meest waarschijnlijke waterstanden. [x] is = o, zooals trouwens behoort.

Fig. 3.

2. Bespreking van het resultaat der berekening.

De middelbare fouten zijn reusachtig ten opzichte van de meest waarschijnlijke waarden, zoodat de onbekenden met geheel onvoldoenden graad van nauwkeurigheid uit de gegevens en metingen zijn te berekenen. Een uitzondering vormt n, hoewel ook daarin de middelbare fout nog verre van fraai is te noemen.

Opgemerkt worde, dat alle onzekerheden in de gegevens en alle afwijkingen van de gedane aannamen hun nadeeligen invloed in m doen gevoelen. Vandaar dan ook, dat voor de middelbare fout in de enkele peilschaalaflezing een bedrag wordt gevonden, dat veel grooter is, dan de nauwkeurigheid, waarmee men een peilschaal kan aflezen. Gelijk b.v., tengevolge van het niet met absoluten graad van nauwkeurigheid bekend zijn der coördinaten van de gegeven punten, de middelbare fout in een door Snellius-metingen bepaald punt, grooter is dan zou overeenkomen met den graad van nauwkeurigheid, die bereikt is in de voor de bepaling gedane hoekmetingen.

Welke afwijkingen den grootsten handicap vormen, is niet met zekerheid na te gaan. Ik voor mij geloof, dat de verdamping zoo sterk variabel is, dat de groote waarde van m meerendeels komt voor rekening van het constant stellen van C.

Indien men de functie kende, volgens welke C varieert, zou men als verdere onbekenden kunnen invoeren de meest waarschijnlijke waarden der constanten, die genoemde functie bepalen en zoodoende tot een kleinere m komen. Men zou moeten afwachten of zelfs dan de m bevredigend zou zijn.

Ir. DE KOCK VAN LEEUWEN heeft waarden voor B, C en D uitgerekend, zonder de bijbehoorende middelbare fouten, dus zonder zich rekenschap te geven van de betrouwbaarheid der resultaten.

Vast is komen te staan, dat bij de gebruikte aannamen en vooronderstellingen, uit deze metingen geen betrouwbare waarden voor de onbekenden, langs welke rekenwijze ook, kunnen worden afgeleid. Dat dus ook de waarden van ir. DE KOCK VAN LEEUWEN niet kunnen worden vertrouwd, zoodat daarop geen conclusies mogen worden gebouwd.

3. Ik kan op ongezochte wijze eens de aandacht vestigen op het feit, dat de Methode der kleinste vierkanten, ook buiten het enge gebied van Landmeten en Waterpassen, goede diensten kan bewijzen.

Een juist inzicht in die methode kan den ingenieur uit de practijk behoeden voor overschatting van uit metingen verkregen uitkomsten, terwijl het onder omstandigheden evenzeer kan bijdragen, om het vertrouwen in zulke uitkomsten te versterken.

Delft.

VERSLAG VAN HET 10e SPOORWEGCONGRES TE LONDEN 22 JUNI 1925

DOOR

ir. W. H. VAN SCHOUWENBURG, ir. H. P. MAAS GEESTERANUS, T. M. F. C. JORISSEN, ir. D. VERHOOP en ir. J. G. RAVENEK.

VII.

(*Slot, vervolg van blz.* 1070).

Algemeene vergadering en sluiting.

Door afzonderlijke circulaires was de aandacht der gedelegeerden gevestigd op de algemeene vergadering, waar besproken zou worden:

1°. Het verzoek van Rusland om tot het congres te worden toegelaten. Het voorstel van de Commission Permanente was om dit verzoek af te wijzen, omdat de toestanden in Rusland nog niet voldoende geregeld werden geacht. Het Congres vereenigde zich met dit standpunt.

2°. Van MARGOT (Chemins de Fer de Paris à Lyon et à la Méditerrannée), deel uitmakend van het Duitsche Spoorwegbestuur volgens het Dawes-plan, waren brieven binnengekomen om te polsen of een verzoek om toelating van Duitschland gunstig zou worden opgenomen. De Commission Permanente stelde het Congres voor haar te machtigen Duitschland toe te laten op geheel gelijken voet als iedere natie, wanneer een officieel verzoek om toelating haar zou bereiken, en bij die gelegenheid het aantal leden van de Commission Permanente in maximum met 6 te vermeerderen. Het Congres verklaarde zich ook hiermede accoord.

Een voorstel van een der gedelegeerden om een gelijk standpunt in te nemen tegenover de andere oud-leden van het Congres werd door de Commission Permanente beantwoord met de opmerking, dat er geen aanleiding was zich in dezen bindend uit te spreken, daar van die zijde nog geen poging tot toetreding was gedaan. Er was echter evenmin aanleiding om een eventueel verzoek minder welwillend te behandelen, dan een verzoek van welke andere zijde ook.

3°. Geruimen tijd werd gediscussieerd over de grenzen van toelating tot het Congres. Tenslotte werden — na een tamelijk verdeelde stemming — de bepalingen van Rome eenigszins

Digitized by Google

verzwaard aangenomen. De overige statutenwijzigingen lokten weinig discussie uit.

4°. Eindredactie van de conclusies der secties werd en bloc goedgekeurd.

5°. Het voorstel van Spanje om in 1930 het Congres in Madrid te mogen ontvangen werd bij acclamatie aangenomen.

6°. Rekening en verantwoording van den penningmeester werden goedgekeurd.

7°. Benoeming van eenige leden, enz., en ten slotte sluiting van het Congres met de daarop betrekking hebbende toespraken.

Algemeene organisatie, excursies, enz.

De organisatie van het Congres verdient alle lof. De Engelschen — bekend als goede organisatoren — hebben hun naam hoog gehouden. Ik vermeldde reeds, dat het Congres gehouden werd in de naast elkaar liggende gebouwen van de Civil en de Mechanical Engineers. Groote duidelijke plakkaten in het Engelsch en Fransch gaven de noodige aanwijzingen omtrent localiteiten, enz.

De bron van alle wetenswaardigheden was het lokaal, waarin ieder gedelegeerde zijn postvak had. Uit deze vakken stortte zich in den loop van het Congres een stroom papier over de deelnemers uit.

Er was bij den aanvang een duidelijke scheiding gemaakt tusschen het werkprogramma en het excursieprogramma. Van dit laatste kreeg ieder een exemplaar, waarin alle excursies tot in detail geregeld aangegeven waren. Kaarten, op de excursies betrekking hebbend, werden tijdig in de postvakken aangetroffen. De extra-treinen, waarin de gasten vervoerd werden, boden ruim plaats. Zij vertrokken niet alleen op tijd, maar kwamen ook op tijd aan. Op overdadige wijze werd gezorgd voor lunches, teas, dinner, en ik weet niet wat ik meer heb bewonderd, de milde overdaad van de gastheeren of den gezonden eetlust der gasten. Behalve de excursies in Londen en omgeving, West-End, Guildford, Dorking, Thames, Canterbury, Oxford, Windsor-Castle, bevatte het programma een bezoek (in eenige groepen op verschillende dagen) aan de Swindon-werkplaats van de Great Western.

Bezoek aan Swindon.

Te Swindon bevinden zich de hoofdwerkplaatsen van de Great Western Railway Company. Speciale congres-treinen (ledig gewicht 320 ton exclusief locomotief) voerden de gasten van Paddington-station naar Swindon (124 km) in 75 minuten. Niettegenstaande deze hooge snelheid liepen de wagens zeer rustig.

Opvallend is de groote zindelijkheid in de werkplaatsen. Orde en properheid stralen u overal tegen. In 1842 opgericht, dragen zij het kenmerk van een gegroeid complex van gebouwen. Zij zijn in hoofdzaak verdeeld in 3 groepen, n.l. één groep voor locomotieven, één voor rijtuigen en één voor wagens. Het totaal aantal werklieden in 1925 bedroeg 14.000, waarvan ca. 8000 in de locomotief-afdeeling en 6000 in de rijtuig- en wagenafdeeling. Het rollend materieel van de Great Western bestaat uit 4000 locomotieven, 10.000 rijtuigen en 90.000 wagens. De locomotief-afdeeling (fig. 1) van de werkplaats bouwt per

LOCOMOTIEF-STELPLAATS.

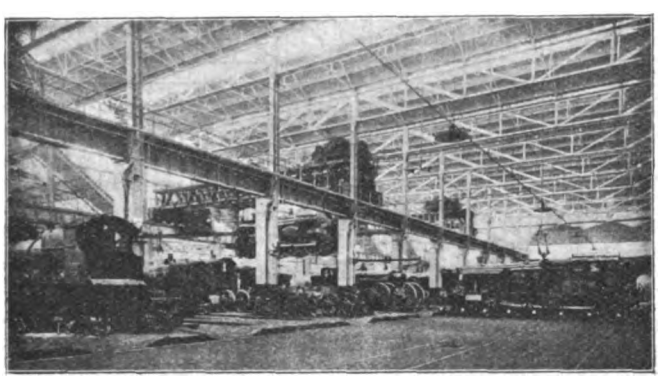


Fig. 1.

week ongeveer 2 nieuwe locomotieven en herstelt er 20. Behalve een afzonderlijke ketelmakerij, een afdeeling voor het flenzen van koperen platen en een ketelbeproevingsloods, welke alle bij de oude gebouwengroep gelegen zijn, bestaat het hoofdgebouw van de locomotief-afdeeling in een nieuwe locomotiefstelplaats met een oppervlak van rond 300 × 150 m² in één groote overdekte hal. Hierin loopen 4 electrische kranen elk van 100 ton hefvermogen en 25 m overspanning. Men treft er een machine aan voor het uitbalanceeren van locomotief-wielassen. Door dit uitbalanceeren loopen de locomotieven beduidend rustiger. Bijzonder interessant is het vaste beproevingsspoor, waar de gereed zijnde locomotieven op wielen worden opgesteld, verankerd en arbeid-verrichtend loopen met de snelheid, die zij in het bedrijf moeten ontwikkelen. Alle noodige metingen worden tevens uitgevoerd. Zoo'n beproeving verloopt in normale gevallen in ongeveer een halven werkdag, waarna de locomotieven dadelijk in dienst gesteld kunnen worden.

De rijtuig-afdeeling bouwt per jaar rond 200 nieuwe rijtuigen en herstelt er 5000, waarvan ca. 3000 in groote herstelling; de wagengroep bouwt per jaar ongeveer 4500 nieuwe wagens en herstelt er 8000. Het houtafval van de zagerij is voldoende om deze geheel te drijven.

Deze cijfers mogen voldoende zijn om u een indruk te geven van de uitgebreidheid van de werkplaatsen.

Evenzeer als de netheid der werkplaatsen, treft de kwaliteit van het werk. Het inzetten der steunbouten, het ketelklinkwerk en het dichtkoken der naden, het was alles àf werk. Evenzoo was opvallend de keurige aansluiting der rijtuig-bekleedingsplaten met de honderden verzonken houtschroeven, het passen der dakplaten en het gemakkelijk loopen der deuren. Als eindresultaat krijgt men den soepelen gladden ronden vorm der rijtuigen, die in Engeland zoo algemeen en zoo geliefd is en tevens zoo kenmerkend voor hun rijtuig-type. Eigenaardig doet eenerzijds aan de vasthoudendheid van deze omslachtige, elders veelal verlaten bouwwijze, terwijl men anderzijds getroffen wordt door de moderne werktuigen, die in de werkplaatsen gebruikt worden.

Donderdagavond 25 Juni had het groote diner plaats van de gezamenlijke Engelsche spoorwegen aan de gasten in Crystal Palace, gevolgd door een schitterend vuurwerk. De beschikking over een zeer groote ruimte is noodig om zooveel gasten te kunnen bergen. De verdeeling der gasten geschiedde, door de ruim 100 officieele personen aan een zeer lange tafel te vereenigen en de overige gasten in groepen van 8 aan kleine tafels, versierd met een middenstuk, voorstellend een eindje spoorrails met wissels en signalen. Aan iedere tafel van acht gasten zaten eenige Engelschen als vertegenwoordigers der gastheeren. De rijen tafels waren geletterd; de tafels van iedere rij genummerd. Aan de vestiaire bij het afgeven van het goed kreeg ieder een boekje, waarin alfabetisch de namen van alle deelnemers aan het diner. Achter iederen naam wees letter en nummer de plaats aan. De deelnemers, ten getale van 1300 à 1400, werden gebracht en gehaald in 4 extra treinen, die ca. 20 minuten na elkaar liepen. De eerder aankomenden wachtten in een van de zijvleugels in het Crystal Palace, waarvan het middenvak voor diner-ruimte was gereserveerd. De vleugel vulde zich langzamerhand en men had gelegenheid kennissen terug te zien en aan te spreken, wat erg aardig was en den wachttijd aangenaam bekortte.

Het welverzorgde diner verliep vlot en keurig. De speeches werden door eenige loudspeakers door de zaal herhaald. Het gramofoonachtig getoeter dezer instrumenten vervormt het menschelijk geluid echter zoodanig, dat het toch uiterst moeilijk is er iets van te verstaan. Met de radio scheen het beter te gaan. Na terugkomst hoorde ik althans van kennissen hier, dat ze de toespraken goed hadden kunnen volgen.

Na het diner volgde een door mooi weer zeer geslaagd schitterend vuurwerk, waarvan de hoofdnummers waren: een model van Locomotief No. 1, die zich in beweging zette in de richting van een moderne locomotief; het portret van den Koning; het portret van G. STEPHENSON; en afbeelding van het congresinsigne.

Een aardige avond was ook die, waarop het concert in Queens Hall gehouden werd. Dit concert werd gegeven door een orkest bestaande uit geëmployeerden van de London & North Eastern Railway. Van allerlei plaatsen langs de lijn waren zij gekomen, ten getale van 100 orchestleden en 300 zangeressen en zangers, zelfs van 300 tot 400 km ver, om het congres dit concert te geven, dat door medewerking van twee zeer goede solisten nog werd opgeluisterd. Hoogere en lager geplaatste ingenieurs en ambtenaren van de L. N. E. deden dienst als chief-stewards en stewards en waren behulpzaam

Digitized by Google

bij het aanwijzen van plaatsen; zij boden programma's aan en sigaren en sigaretten (het was een smoking concert) terwijl in de pauze buffetten dorstenden en hongerigen laafden en verkwikten. Het programma bracht menig bekend Schotsch volksliedje, dat met een warm applaus beloond werd.

De slotfeestelijkheid in Londen op Dinsdagavond 30 Juni was de officieele ontvangst van het Engelsche Gouvernement, vertegenwoordigd door den Minister van het Transportwezen col. W. Ashley en mrs. Ashley, gehouden in Lancaster House, het tegenwoordige London Museum, waarin datgene bijeengebracht is, dat betrekking heeft op de geschiedenis van Londen. Gastheer en gastvrouw stonden boven aan de breede trap, ontvingen daar de gasten, die hun door een ceremoniemeester werden voorgesteld. Hierna verspreidden de gasten zich door het gebouw, waarvan de bovenzalen kleedingstukken bevatten en antiek porselein, wapens, enz. Na deze doorloopen te hebben, kon men beneden in de groote zaal nog wat dansen of den tuin ingaan, die — in den helderen zomeravond nauwelijks donker — onder de boomen zacht verlicht werd door Japansche lampions met flakkerende kaarsjes.

Den 2den Juli was het een groote levendigheid aan King's

Fig. 2

Cross Station, vanwaar de 4 extra treinen — na afloop van het werkcongres — de leden vervoerden naar noordelijke richting (Leeds of Harrogate) en vandaar den volgenden ochtend naar Darlington, waar het eeuwfeest der Engelsche Spoorwegen herdacht werd. In den trein kregen alle deelnemers een boekje, getiteld „On either side", waarin beschreven en geïllustreerd stond, wat men aan iedere zijde vanuit den trein zag tusschen Londen en Aberdeen. Fig. 2 geeft een afbeelding uit het 72 blz. omvangrijke boekje.

De Duke of York had reeds 2 dagen te voren de feesten geopend en de historische rit met het treintje van 1825 had ook reeds plaats gehad, toen het Congres in Darlington aankwam. Voor den technicus-historicus was een tentoonstelling bijeengebracht van de oudste tot de meest moderne locomotieven, van oude railtypen, beveiliging, enz., die duidelijk in het licht stelde, dat — al stoelt ons tegenwoordig spoorbedrijf op den-

Gresley, chief mechanical Engineer van de L. N. E. R., een van de meest vooruitstrevende locomotief-constructeurs in Engeland.

Aan de lunch in Darlington, gehouden in de feestelijk versierde schilderswerkplaats van de L. N. E. R., werd door den

Bronzen gedenktafel.

Fig. 4.

vertegenwoordiger van een Italiaansch Comité een artistiek monument onthuld in den vorm van een reusachtige bronzen gedenktafel, voorstellende twee spoorwegarbeiders, dragende een plaquette met den kop van George Stephenson (fig. 4).

De tafel (ongeveer 2 × 3 m), werd aan de Britsche natie aangeboden. De speeches tijdens de lunch werden weer door loudspeakers in de zaal herhaald.

Van Darlington werd in 4 treinen vertrokken naar Edin-

Locomotief-type Garratt.

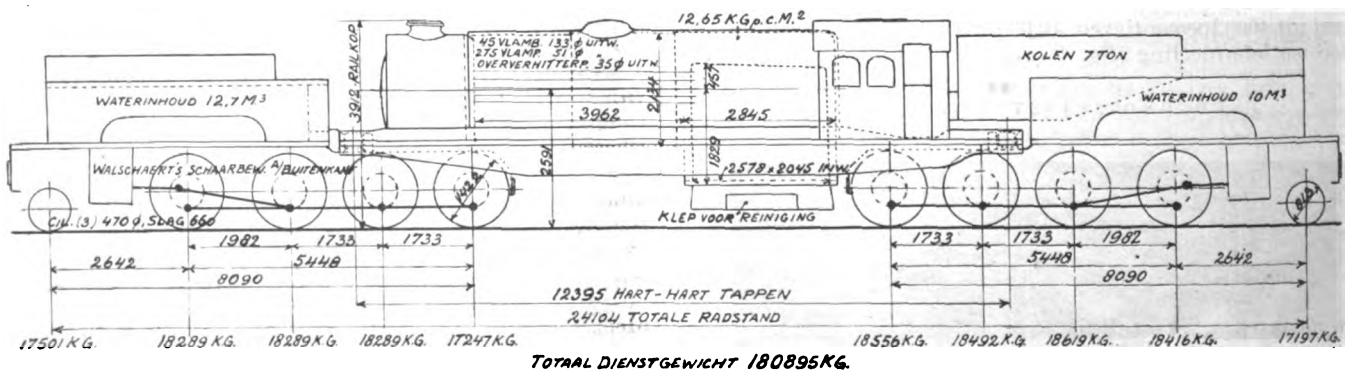


Fig. 3.

zelfden stam — de rustelooze werkzaamheid van de spoorwegwerkers toch een vooruitgang hebben veroorzaakt, die eerbied afdwingt. Op locomotiefgebied ontwikkelt zich in Engeland geheel zelfstandig het z.g. Garratt-type, waarvan de firma Beyer Peacock het oorspronkelijke patentrecht had. Van dit type was er een waardig vertegenwoordiger, waarvan de hoofdafmetingen en het schema uit fig. 3 blijken.

Verder nog een locomotief met „booster" gebouwd door

burgh en Glasgow, vanwaar achtereenvolgens nog twee tournées werden gehouden over de Schotsche meren en naar Gleneagles. De aantrekkelijkheden van Schotland kwamen daarbij zoo sterk naar voren, dat men, dankbaar voor het genotene, toch bij het vertrek even een gevoel van spijt had, zooveel moois slechts zoo oppervlakkig te hebben kunnen zien.

Mocht het verslag u een beeld gegeven hebben, behalve van het op het Congres verhandelde, van de groote gastvrijheid

Digitized by Google

onzer westelijke buren, van het vele bezienwaardige, dat ons geboden werd en van de onmogelijkheid om — anders dan met biocoopachtige oppervlakkigheid — daarvan kennis te nemen, dan is het doel bereikt en heb ik misschien bij enkelen uwer het verlangen opgewekt (bij mijzelf nog zoo zeer levendig), om uit het vele interessante enkele stukken in kalmer tempo nog eens te mogen zien.

Ten slotte worden belangstellenden nog verwezen naar de rijk met foto's versierde aflevering van de *Railway Gazette*, dd. 22 Juni 1925, „Special British Railway Centenary Number".

TER HERDENKING.

† B. A. J. van der Hegge Zijnen.

Den 2den April 1925 overleed te Utrecht Bernardus Adrianus Jakobus van der Hegge Zijnen, geboren te Breda 3 Mei 1869. Hij werd officier der infanterie, doch nam zijn ontslag uit den militairen dienst en ging studeeren aan de Technische Hoogeschool te Hannover, die hij in 1904 verliet met het diploma van electrotechnisch ingenieur. Hij werd toen lid van de firma Electrotechnisch bureau en laboratorium Van der Hegge Zijnen en Lebret te Utrecht van 1904—1907; zijn mede-firmant Lebret trad op 1 Augustus 1907 uit de firma.

† B. A. J. van der Hegge Zijnen.

Foto Francis Hamer, Utrecht.

Sedert dien heeft Van der Hegge Zijnen te Utrecht een ingenieurs-adviesbureau aangehouden, dat als onafhankelijk en onpartijdig bekend stond. Talrijke rapporten omtrent electrificatie van gemeenten, o. a. van die in de Streek tusschen Enkhuizen en Hoorn, en van groote fabrieken heeft hij uitgebracht. Onderscheidene installaties werden onder zijn leiding uitgevoerd. De toepassing van de wetenschap op electrotechnisch gebied trad bij al zijn werkzaamheden op den voorgrond; hij rekende het zich tot zijn plicht steeds te kunnen beschikken over de beste electrotechnische meetinstrumenten om met grooten graad van nauwkeurigheid zijn waarnemingen te kunnen verrichten.

In de jaren 1905 tot 1910, toen steeds meerdere, betere en zuiverder instrumenten op dit gebied naar voren traden, heeft Van der Hegge Zijnen een paar zeer belangrijke voordrachten over nieuwere instrumenten voor gelijkstroom en wisselstroom in de Afdeeling voor Electrotechniek van het Kon. Instituut van Ingenieurs gehouden. In samenwerking met dr. Moll te Utrecht heeft hij een uiterst gevoeligen en snel aanwijzenden galvanometer uitgedacht, en dezen in verband met thermozuilen toegepast ter bepaling van de intensiteit van het licht, o. a. van sterren, en eenige verhandelingen o. a. over lichttechniek, over Leonardo da Vinci, enz., geschreven. Van 1907 tot 1910 was hij lid van het bestuur dier Afdeeling en penningmeester.

In latere jaren heeft hij zich met kennis en toewijding bewogen op het gebied van de overdraging van het geluid, van klanken en tonen, en over carillon-klokken belangwekkende studiën gemaakt. Hij was de wetenschappelijke en natuurkundige geest, en in de laatste jaren de voorzitter van den Nederlandschen Klok- en Orgelraad. Als zoodanig heeft hij medegewerkt tot herstel en behoud van talrijke carillons in Nederland.

Op maatschappelijk gebied trad hij in Utrecht op den voorgrond. Gedurende tal van jaren was hij lid van den Gemeenteraad en gaf hij in de Commissie voor de Bedrijven zeer gewaardeerde adviezen. Ook was hij een tijd lang voorzitter van Tivoli.

Van der Hegge Zijnen was een hoogstaand, welwillend en uiterst nauwgezet man en een bekwaam electrotechnicus, hij leefde voor zijn werk en zijn gezin. Allen, die hem gekend hebben, zullen zijn nagedachtenis in hooge eere houden.

Ir. L. H. N. Dufour.

† Willem van Vloten.

Dank zij de vriendelijke hulp van iemand die hem zeer na stond, zijn wij in staat gesteld een levensschets te geven van een Nederlander, die geen Delftsch ingenieur en geen Instituutslid was, maar wiens necrologie niet mag ontbreken in een tijdschrift voor Nederlandsche ingenieurs, omdat hij, die een hoogstaand ingenieur was, in het buitenland den Nederlandschen naam, juist door de beste Nederlandsche qualiteiten, hoog heeft gehouden en tevens geheel belangeloos, gedurende zijn werkzaam en nuttig leven, zoo menig Nederlander heeft geholpen en zoo menig Nederlandsch belang heeft gediend.

† W. van Vloten.

Zijn levensloop moge hier in het kort volgen. Willem van Vloten werd geboren te Deventer 13 September 1855, als zoon van den bekenden professor dr. Johannes van Vloten en Chr. H. W. van Gennep. Hij was de oudste van zeven broers en zusters. Hij ging in Deventer op een lagere school en daarna op de H. B. S., totdat de familie in 1866 naar Bloemendaal verhuisde. Door een geringe bijziendheid kon hij geen zee-officier worden. In 1871, op zijn 15de jaar, deed hij eindexamen aan de H. B. S. met 5-jarigen cursus te Haarlem. Na afloop vertelde hij dat het examen goed was geweest, behalve in scheikunde. Toen zijn vader op kondschap uitging, bleek het, dat hij in dat vak het cijfer 10 had gehaald, doch dat hij er zóó ver in was, dat de examinator eens had doorgevraagd. Trouwens hij had als hoogere burgerscholier op zijn dakkamertje een waar laboratorium ingericht, met uitlaat van vloeibare stoffen in de dakgoot, die als aanvoer voor de opzameling van het regenwater voor het huisgezin dienst deed. De familie heeft ongetwijfeld onbewust verschillende malen aan vergiftiging door Willem's proeven bloot gestaan. Een zijner broeders meende dat die voortdurende kennismaking met giften hen tamelijk immuun gemaakt voor het latere leven.

Willem koesterde den wensch om in Duitschland voor ingenieur te gaan studeeren. Zijn vader kon zich met dit plan ver-

Digitized by Google

eenigen, tot leedwezen echter van zijn moeder, die het een avontuurlijk denkbeeld vond en die Delft en een ambtenaarsbetrekking veel solieder oordeelde.

Hij bleek echter op zijn 15de jaar te jong te zijn, om in Duitschland toegelaten te worden op een inrichting voor hoogere studie, en hij heeft daarom eerst gedurende één jaar in Duitschland in kolenmijnen gewerkt, tot hij oud genoeg werd gevonden om aan de Bergakademie te Claustal te worden ingeschreven. Die studie ging van een leien dakje. Hij haalde al in 1875 de brevetten van mijningenieur en van Hütteningenieur.

In hetzelfde jaar kreeg hij een plaatsing als hoogoveningenieur aan de Georg Maria Hütte bij Osnabrück. Hij klom daar op tot hoofdingenieur. De band met dit bedrijf werd nooit verbroken. Toen hij stierf, was hij sedert vele jaren commissaris van de vennootschap, die dit belangrijke hoogoven, staal- en walswerk exploiteerde.

Door tusschenkomst van een vriend uit Chili verkreeg hij in 1879 de opdracht om te rapporteeren over een lood- en zilvermijn in Spanje, bij Huelva. Maar de mijn beantwoordde niet aan de verwachtingen. Hij bleef er slechts een half jaar, doch hij knoopte daaraan vast bezoeken aan verschillende mijnen, zooals Rio Tinto, de Tharsismijnen, enz., verbleef te Granada en deed verscheidene bergtochten.

Dit eene jaar, als jong ingenieur in Spanje doorgebracht, gaf hem aangename herinneringen gedurende vele jaren daarna, en heeft zijn geestelijke en ethische opvattingen verdiept.

In 1880 kreeg hij de leiding van de hoogovens van de „Union" te Dortmund en in 1883 van het hoogovenbedrijf van den Hörder Bergwerks und Hüttenverein te Hörde. Hij heeft daar zwaar, maar belangwekkend, nuttig en aangenaam werk verricht.

Dat hij een toongevende positie had onder vakgenooten, blijkt uit het feit, dat hij werd uitgenoodigd om, in de Haupt-Versammlung van den *Verein deutscher Eisenhüttenleute*, in 1895 te Düsseldorf gehouden, onder voorzitterschap van den bekenden Commerzienrath Lueg uit Oberhausen, ter behandeling van het onderwerp „vooruitgang van de Duitsche ruwijzerproductie van 1882—1895", de hoofdrede te houden over *die technischen Fortschritte des deutschen Hochofenbetriebs seit* 1882. Het stenografisch verslag verscheen in *Stahl und Eisen* 1895, No. 3. Zeer belangrijk was de vooruitgang van de techniek gedurende die 12 jaren: hij verdeelde de verbeteringen in 4 groepen: 1°. de vergrooting en betere constructie van de hoogovens; 2°. de grootere verwarming der ingeblazen lucht (dit noemt hij het gewichtigste punt); 3°. de betere constructie der blaasmachines en beter gebruik der hoogovengassen; 4° de betere transportmiddelen.

Wanneer wij thans, na 30 jaar, het verslag van die voordracht lezen, dan zien wij dat hierin in beginsel reeds alle technische verbeteringen zijn aangegeven, die later zijn toegepast. Ook het gebruik der hoogovengassen voor de verwarming der ketels, al was er toen nog geen sprake van gasmachines. Van Vloten heeft verschillende van de door hem categorisch behandelde verbeteringen in de Union en in Hörde ingevoerd. Hij legde nieuwe ovens aan, deed uitvindingen op het gebied van vulling der ovens, en van menging der materialen, en hij paste die in zijn bedrijf toe. In een latere periode was hij een van de eersten, die den durf had om de baanbrekende verbeteringen, die in de voortschrijdende techniek opkwamen, in te voeren. Wij noemen hiervan alleen het gebruik van de ontwijkende hoogovengassen, niet alleen voor verwarming, maar voor rechtstreeksche toepassing in gasmachines, speciaal voor motoren en dynamo's. Hij kreeg een groote reputatie als Hütteningenieur. Een bewijs hoe hoog men hem aansloeg, was, dat de Hörder Verein hem reeds in 1897 tot technisch directeur benoemde. Dit concern was een groot consortium dat, behalve hoogovens, Bessemerwerken, Martin-staalovens, tevens uitgebreide walswerken en kolenmijnen bezat.

In 1902 had de beroemde Tentoonstelling te Düsseldorf plaats die, in strenge begrenzing, een beeld gaf van de ontwikkeling van de metaalnijverheid uitsluitend in de twee Pruisische provincies Rijnland en Westphalen. Een reisgezelschap van 100 Nederlandsche ingenieurs, leden van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs, bracht een bezoek aan deze tentoonstelling, die aantoonde dat de metaal- en bergbouwnijverheid van deze provincies, hoofdzakelijk voor export werkende, inderdaad tot een wereldnijverheid was geworden. Naast het pompeuze gebouw van Krupp stond het smaakvolle paviljoen van den Hoerder Verein, die in zijn eigen gebouw een overzicht gaf van zijn producten: steenkolen, cokes, ertsen, ruw en uitgegloeid ijzer, gewalst ijzer van de meest verschillende vormen en afmetingen, smeedstukken, gietstaalstukken, ruw en afgewerkt fabrikaat, uitkomsten van trek- en buigproeven en monsters van breukvlakken van staal, bandages, radkransen, reusachtige ketelplaten, assen, stevens en roeren van groote schepen, rails, enz. enz. Wij gaven in *De Ingenieur* 1902, No. 20, blz. 347, een beschrijving van deze inzending. Zij trok in Duitschland in die mate de aandacht, dat de technische directeur van den Hoerder Verein W. van Vloten, na afloop der Tentoonstelling in 1903, benoemd werd tot ridder van den Rooden Adelaar.

Van Vloten was intusschen tot een bekend man onder de Duitsche Hüttenmänner uitgegroeid. Zijn persoonlijke vriendschap met de vooraanstaande technici, zooals de bekende Springorum en anderen, waarvan velen nog corpsbroeders waren uit zijn studententijd, verschafte hem veel levensvreugde, naast technische gedachtenwisseling.

Toen de „Hörder Verein" in het jaar 1906 in de „Phönix" A. G. werd opgelost, werd hij een der vijf directeuren van dit concern.

Hij was de bescheidenheid zelf, maar als hij vertelde van zijn reizen naar Frankrijk, België, Engeland, Schotland en Zweden ondernomen ten behoeve van zijn zaken en anecdotisch sprak over zijn gesprekken met bekende hoogstaande mannen in die landen, dan begreep men dat men hem tot die toongevende leidende positie geroepen had om zijn algemeene, technische zoowel als commercieele ontwikkeling, talenkennis, fact, menschenkennis en geschiktheid tot onderhandelen. Nadat de wereldoorlog in 1914 was uitgebroken, volgde hij niet het voorbeeld van vele Nederlanders, die Duitschland verlieten. Hij wilde de vele vrienden, die hij in het land, waar hij een zoo belangrijke en voordeelige levenstaak gevonden had, niet verlaten. Hij bleef op zijn post.

De tijdsomstandigheden oefenden een verderfelijken invloed uit op zijn physiek. Hij kreeg een aangezichtsziekte en verloor een oog, na een minder geslaagde operatie. In 't laatst van 1917 nam hij zijn ontslag, werd gepensioneerd en verliet hij zijn tweede vaderland. Hij keerde, lichamelijk verzwakt, naar Nederland terug en ging te Nunspeet wonen, te midden van de bosschen, die hij liefhad, en hij, de groot-industrieel en hoogoven-man, wijdde zich in zijn levensherfst aan de boschcultuur. Wel waren, als gevolg van Duitsche beleggingen en valuta, zijn vermogen en zijn inkomen (bijvoorbeeld zijn pensioen) belangrijk geslonken, maar hij had toch geen bepaalde financieele zorgen. Zijn krachtig gestel, en zijn onverzwakte werklust vonden voldoening in het nauwkeurig nagaan, exploiteeren en beheeren van het boschbedrijf in een complex van 630 ha.

Den dag vóór zijn dood deed hij onverzeld nog een tocht van 4 uur per fiets en, als gevolg van hevigen wind, vervolgens te voet, naar zijn geliefd „Zuiderveld". Den volgenden dag stierf hij, na een onbepaalde ongesteldheid van slechts eenige uren, nadat de huisdokter verklaard had niets onrustbarends te hebben gevonden en beloofd had over drie dagen terug te komen.

Hij huwde ruim 40 jaar geleden met Helene Wagner, dochter van den sympathieken fabrieksdirecteur en -eigenaar Heinz Wagner te Dortmund. Zijn kinderen, twee dochters, de eene, gehuwd met een gewezen hoofdofficier, thans doctor rer. pol. en geëmployeerd aan de „Union", en de andere met een hoofdingenieur van den Hörder Verein, en een zoon, boschbouwkundige, die te Wageningen studeerde, blijven met hun moeder achter en zullen zeker in steeds stijgende mate beseffen welk een krachtigen raadsman zij in een bemind vader verloren. Ook voor zijn broeders en zusters was hij een vraagbaak.

Een sterk bewijs voor zijn zelfstandigheid is, dat hij, die zijn belangen en zijn leven in Duitschland had, steeds Nederlander is gebleven en zijn kinderen dus ook de Nederlandsche nationaliteit behielden: de Duitschers achtten hem daardoor misschien te meer. Sedert hij op zijn 15de jaar het vaderland verliet, ging het idee met hem mee, dat hij later, heel veel later, in Nederland zou komen wonen. Zoo is het, zooals we zagen, ook geloopen.

Hij was een veelzijdig man. Waardig zoon van professor Van Vloten, had hij een voorliefde voor geschiedkundige standaardwerken en hij bezat een uitgebreide geografische kennis.

De mogelijkheid om in Nederland een hoogovenbedrijf en

Digitized by Google

staalindustrie in het leven te roepen, heeft gedurende vele jaren een onderwerp van overweging bij hem uitgemaakt. In de Maatschappij van Nijverheid werd hierover reeds een kwart eeuw of langer geleden een vooronderzoek ingesteld. Geen wonder, dat hij warme belangstelling toonde, toen de vage plannen in deze richting een concreten vorm aannamen.

De directeur der Koninklijke Nederlandsche Hoogovens en Staalfabrieken ir. A. H. Ingen Housz verstrekte ons hieromtrent de volgende inlichtingen:

Inderdaad heeft Willem van Vloten reeds geruimen tijd ons met zijn uitstekende adviezen gediend. In den tijd toen wijlen H. J. E. Wenckebach zijn voorstudies maakte en het comité bijeenbracht, dat de oprichting onzer Maatschappij voorbereidde, had hij reeds met Van Vloten voeling gekregen en ondervond van hem al dadelijk een hartelijke medewerking.

Toen onze Maatschappij werd opgericht, waren de oprichters algemeen verheugd Van Vloten, den eenigen Nederlandschen vakman op dit gebied, tot den Raad van Commissarissen te zien toetreden, en hij bekleedde daarin dan ook een bijzondere plaats. Niet alleen de groote ervaring en kennis, waarover hij in het vak beschikte, doch ook de kernachtige, heldere wijze waarop hij zijn meening wist uit te drukken, verschaften aan zijn woord een bijzondere beteekenis en op zijn adviezen werd door ons altijd gaarne afgegaan. Zoo heeft Van Vloten ons in alle belangrijke zaken steeds van raad gediend, en o. a. bij de keuze van ons systeem van hoogoven, waarvoor wij de Amerikaansche constructie kozen, in tegenstelling met de toen nog algemeen in Europa geldende practijk, vonden wij in hem een warm voorstander en iemand die, hoewel zich reeds uit zijn zaken teruggetrokken hebbende, nog steeds met helderen blik en jeugdig enthousiasme in de ontwikkeling van de techniek van zijn vak mede vooraan wilde gaan.

Ook sinds ons bedrijf in gang was, bezocht hij ons veelvuldig en het was steeds opvallend te zien, hoe het niet was een man in ruste, die ons bezocht, doch iemand die met volle kracht zich aan de behandeling der vraagpunten gaf. Deze bezoeken waren ons steeds even welkom en waardevol.

Tot op den huidigen dag wordt de naam van Van Vloten in de Duitsche vakkringen nog steeds met eere genoemd en nog steeds worden af en toe in wetenschappelijke opstellen zijn studies en onderzoekingen, al zijn ze al ca. 40 jaar oud, aangehaald.

Bij zijn teraardebestelling te Nunspeet was veel belangstelling, ook uit de industrieele kringen van Duitschland. Een zijner persoonlijke vrienden en vakcollega's, de directeur der Heinrichshütte Carl Jaeger, van de firma Henschel & Sohn te Hattingen, sprak mede namens het Corps Montania van de Bergakademie te Clausthal. Spreker bracht in herinnering, dat de overledene in zijn jeugd zee-officier had willen worden, omdat hij gaarne de Nederlandsche vlag mede in het buitenland wilde toonen en hoopte er toe bij te dragen den Nederlandschen naam hoog te houden. Verhinderd door een gezichtsgebrek deze loopbaan te kiezen, werd hij een voortreffelijk ingenieur. Ten slotte legde hij een krans neder. Verder waren er kransen en toespraken van de directie der Phönix A. G. Hörde, van de ingenieurs en bedrijfsbeambten en ook van de „kaufmännische Angestellten" te Hörde. Ook was aanwezig een oud-studiemakker en corpsbroeder, de directeur der Staatsmijnen in Limburg J. C. F. Bunge, een van zijn beste vrienden.

Ir. A. H. Ingen Housz, directeur der Kon. Nederlandsche Hoogovens en Staalfabrieken, bracht de groote waardeering tot uitdrukking, die uit zijn bovenstaande schriftelijke mededeeling blijkt, en hij stelde ten slotte in het licht hoezeer Van Vloten als uiterst bekwaam vakman, maar ook als een man van een zeer hoogstaand karakter, gedurende zijn langdurige en eervolle loopbaan in Duitschland, den Nederlandschen naam heeft hoog gehouden, zooals reeds in zijn jeugd zijn illusie was geweest.

Ir. R. A. van Sandick.

BOEKBESPREKING.

Repetitiedictaat Analyse. — Differentiaalrekening, integraalrekening, differentiaalvergelijkingen en hoogere algebra, door ir. W. J. Vollewens c. i. — Uitgegeven door de firma Waltman, Delft, in samenwerking met de Vereeniging tot het uitgeven van beknopte handleidingen te Delft, 1925.

Zooals de schrijver zelf in zijn voorwoord mededeelt, is het boek bedoeld als repetitiewerk, niet als leerboek. Het is daardoor een zeer geschikt werk, niet alleen voor studeerenden, maar ook in de handen van reeds in de practijk zijnde ingenieurs, die daarbij met wiskundige vraagstukken te maken hebben. Zij vinden de verschillende onderwerpen der analyse op eenvoudige en overzichtelijke wijze (de hoofdformules zijn in omlijsting aangegeven); terwijl een uitgebreide inhoud en een uitvoerig register van slagwoorden gemakkelijk den weg wijzen bij het gebruik. Waar het bewijs te uitgebreid zou worden of minder overzichtelijk, is dit weggelaten, en hiervoor in de plaats een verwijzing aangebracht naar verschillende meer en minder uitgebreide werken over analyse, waarin het bewijs is opgenomen. Een uitgebreid literatuuroverzicht is aan het eind van het boek ingelascht. Het boek is verder voorzien van tabellen, waarin de meest voorkomende formules uit de differentiaal- en integraalrekening zijn te vinden. Deze formules, het zij hier terloops even opgemerkt, zijn ook afzonderlijk verkrijgbaar. Verder is nog een lijst gegeven, waarin veel voorkomende integralen met hun uitkomsten zijn opgenomen. Daarbij is deze lijst nog van een afzonderlijke kolom voorzien, waarin de methode, die bij de oplossing gevolgd kan worden, is aangegeven, welke kolom dus voor diegenen van belang is, die zich van het geheele integratieproces op de hoogte wenschen te stellen.

Vermeldenswaard zij nog, dat zoowel schrijver als uitgever zich geen moeite en kosten gespaard hebben om het boek zoo goed en duidelijk mogelijk te doen verschijnen. Zoowel druk als figuren zijn zeer duidelijk en mooi.

Alles te zamen genomen, een zeer aanbevelenswaardig werk voor studeerenden, ingenieurs en technische bibliotheken.

Dr. ir. Johanna A. M. Manders.

Combustion in the gas producer and the blast furnace a new theory by dr. ir. A. Korevaar. — London, 1924.

Dit boek is een samenvatting en een uitbreiding van een reeks artikelen, die verschenen zijn in het *Polytechnisch Weekblad* en in *Chimie et Industrie* van de hand van den schrijver. De Nederlandsche publicaties op hoogovengebied zijn te tellen, desondanks heeft ir. Korevaar gemeend zijn boek in het Engelsch te moeten stellen. In het buitenland zijn, naast tal van tijdschriftartikelen, slechts enkele werken, die een samenvattend beeld geven van de processen, die zich in den hoogoven afspelen, en die met een theorie de verschijnselen trachten te verklaren, die de practijk sinds tientallen jaren ter beschikking stelde.

Ir. Korevaar heeft o. m. het werk van den Berlijnschen hoogleeraar Mathesius: „die Physikalischen Grundlagen des Eisenhüttenwesens" en van den Amerikaanschen practijkman Johnson, The principles, operation and products of the blast furnace, bestudeerd en, onvoldaan door het vele dat om opheldering vroeg, zelf een nieuwe theorie opgesteld. Hij zegt in zijn voorwoord daarmee op technisch-wetenschappelijke wijze veel afdoende te kunnen verklaren.

Korevaar is theoreticus op hoogovengebied, maar sinds in Januari 1924 de eerste Nederlandsche hoogoven in bedrijf kwam zal het hem mogelijk zijn op eigen bodem zijn theorie te toetsen, wat temeer gelukkig is, omdat hier a priori geldt dat het feitenmateriaal uiterst betrouwbaar moet zijn.

Schrijver ontwikkelt een nieuwe theorie der verbranding in den vorm van „de wet der warmte-compressie".

Dit wil zeggen, dat wanneer een bepaalde hoeveelheid warmte, uit verbranding ontstaan in een zeker volume brandstof, gedacht wordt te zijn geconcentreerd, „gecomprimeerd" in een kleiner volume, de temperatuur moet stijgen.

In den eenvoudigsten vorm is het volume brandstof van cylindrischen vorm: aan de onderzijde treedt de lucht in en verbrandt de koolstof tot CO_2 volgens de formule $C + O_2 = CO_2$. Deze CO_2 stijgt op door de gloeiende koolstof en is bij de hooge heerschende temperatuur niet bestendig, zoodat volgens de reactie $CO_2 + C = 2CO$ alle CO_2 weer in CO wordt omgezet. In het niveau waar deze omzetting geëindigd is, wordt het beschouwde volume brandstof, d. i. de verbrandingszône, aan de bovenzijde begrensd.

Genoemde warmte-concentratie wordt door tal van factoren beheerscht, zooals snelheid der verbranding, chemischen en physischen aard van de brandstof, temperatuur van de verbrandingslucht, enz.

Schr. onderscheidt deze factoren in koolstof-, lucht- en ovenfactoren en gaat hiervan stuk voor stuk na hun invloed op de zône van verbranding, welke door haar volume en temperatuur gekarakteriseerd is. Om dit te doen zijn enkele aannamen noodig, als: gelijkheid in temperatuur van uitgaand

Digitized by Google

gas en inkomende brandstof in die zône, constante temperatuur in de zône en nog andere (in navolging van JOHNSON). De wet van de warmtecompressie nu is niets anders dan een warmtebalans van de verbrandingszône: uitgaande warmte + beschikbare warmte = ingaande + ontwikkelde warmte, door KOREVAAR in wiskundigen vorm opgesteld. Het begrip „beschikbare warmte" was reeds door JOHNSON omschreven.

Ons lijkt de naam „warmtecompressie" ongelukkig gekozen; warmte laat zich immers niet comprimeeren, wel op een hooger niveau brengen! Het is beter te spreken van gradatie en degradatie der warmte.

In de laatste jaren hebben de resultaten, die in de Amerikaansche hoogoventechniek bereikt zijn, in Europa sterk de aandacht getrokken en is gebleken dat men ons daar een stuk vooruit was, o. m. wat betreft het cokesverbruik, hetgeen een der voornaamste factoren is, die den kostprijs van het ijzer bepaalt.

Zeer veel aandacht is door de Amerikanen geschonken aan wat zij „combustibility" van de cokes noemen, en KOPPERS heeft deze ideeën hierheen overgebracht.

Ir. KOREVAAR noemt deze eigenschap van de cokes de samenvatting van de 4 cokesfactoren: activiteit, poreusheid, aschgehalte en stukgrootte.

Hij definieert het verder als een relatief begrip, n.l. t. o. z. van de luchtsnelheid.

Na een bespreking van verschillende methoden geeft hij aan een door hem verbeterde methode van KOPPERS om de brandbaarheid van de cokes te meten, n.l. als functie van de afmeting der verbrandingszône, zooals die hierboven omschreven is. Hoe kleiner die zône, d. w. z. hoe sneller de omzetting van de luchtzuurstof in CO_2, resp. CO geschiedt, hoe grooter de brandbaarheid, en uit een oven, die precies even hoog is als de verbrandingszône, zal uitsluitend CO ontsnappen, dat natuurlijk aan de lucht verbrandt tot CO_2.

De vlamlengte is recht evenredig met de hoeveelheid CO, en men zoekt door probeeren die hoogte van oven, die maximum vlamlengte geeft. Die hoogte is de gezochte maatstaf voor de „combustibility".

Ofschoon schr. bij vergelijkende proeven tusschen twee cokeskwaliteiten de luchtsnelheid en luchttemperatuur terecht constant wil houden, meenen wij dat de methode in zooverre faalt, dat de temperatuur van de twee zônes niet gelijk zal worden (er ontstaat dezelfde warmte-ontwikkeling in een verschillend volume met verschillende stralingsverliezen), en daar de temperatuur óók een maatstaf is voor de brandbaarheid (blz. 34) is deze laatste niet alléén te beoordeelen naar het volume van de zône.

Overigens zijn de beschouwingen van ir. KOREVAAR zeer lezenswaardig, en werd hierover ook reeds in *Stahl und Eisen* gediscussieerd.

In het 6de hoofdstuk past schr. zijn theorie toe op enkele verschijnselen in den hoogoven, die ter verklaring reeds veel pennestrijd hebben uitgelokt, t. w. de invloed van het aschgehalte van de cokes, de temperatuur en vochtgehalte van den wind op het cokesverbruik. Dat warme wind besparing geeft, is sinds een eeuw een uitgemaakte zaak; het drogen van de blaaslucht, door GAILY geprobeerd in 1904 zou practisch 20 pCt. brandstofbesparing hebben meegebracht, terwijl men in Duitschland de zaak heeft opgegeven. Ir. KOREVAAR komt langs zijn becijfering op dezelfde brandstofbesparing en bestrijdt OSANN, die slechts 4 pCt. berekent.

Schrijver vergelijkt een hoogoven werkende met, en een werkende zonder gedroogde blaaslucht en zorgt (door de tweede harder te blazen) dat voor beide de „beschikbare warmte" (zie warmtevergelijking boven) en de zônetemperatuur gelijk worden. Hij becijfert dan dat 20 pCt. harder blazen noodig is, dat beteekent 20 pCt. meer cokesverbruik.

De fout in deze redeneering is o. i. deze, dat schr. hier t. o. z. van OSANN in een ander uiterste vervalt: hij let alleen op den haard, dat is het onderste gedeelte van den hoogoven, en verklaart nergens wat er gebeurt met het 20 pCt. grooter gaskwantum van hooge temperatuur, dat uit den haard komt, en dat o. i. zeker het thermisch evenwicht in de schacht, waar het erts wordt voorgewarmd en gereduceerd, zal verstoren. Twee ovens met dezelfde „available heat" mag men immers zoo maar niet vergelijken. Hier zij opgemerkt, dat op blz. 112 e. v. wel degelijk (op zeer duidelijke wijze) de werking van de in de schacht opstijgende gassen verklaard wordt.

OSANN in zijn „Lehrbuch der Eisenhüttenkunde" berekent uit de warmtebalans van den geheelen oven 4 pCt. extra cokes noodig te hebben om de meerwarmte te dekken, die de waterontleding van de vochtige blaaslucht eischt.

Dit gaat evenmin op, omdat niet bewezen is dat de geheele oventoestand (kwaliteit van het ijzer, topgastemperatuur e. d.) eender blijft en alleen in dat geval de ovens vergelijkbaar zijn.

Het tweede deel van het boek handelt over een nieuwe hoogoventheorie en begint met een uiteenzetting over de vraag: wat is beter, directe of indirecte reductie, waaronder verstaan wordt reductie door de vaste phase C, resp. door de gasphase CO.

Schr. acht directe reductie in den zin van contact tusschen vaste koolstof en vaste ertsdeeltjes geheel onmogelijk. Wel kan een O-deeltje aan C gebonden worden met als tusschenphase CO_2 uit de reactie $FeO + CO = Fe + CO_2$ en de eindreactie $CO_2 + C = 2CO$, en dit blijft hij dan toch maar directe reductie noemen, omdat het eindresultaat overeenkomt met de algemeen gebruikelijke definitie van directe reductie.

Deze opvatting lijkt ons gelukkig gekozen. Wij kunnen ons echter niet vereenigen met de wijze waarop daaropvolgend bewezen wordt dat toename van deze directe reductie brandstofbesparing beteekent, in tegenstelling met de oudere opvatting dat het verlies meebrengt (blz. 139 en v.).

Terwijl eerst gezegd wordt dat de critische warmte noodig is om de slak „free-running" te maken en de warmteberekening van daar af moet beginnen (blz. 142 onderaan) wordt in de warmtebalans toch nog een post uitgetrokken om de slak te smelten.

De berekening op blz. 141 van de verloren warmte in de topgassen is foutief: het gewicht der topgassen toch is wel 15 pCt. grooter dan dat van de opstijgende gassen uit den haard: er komt immers zuurstof uit de vulling bij. Ook wordt nergens gesproken over de gasanalyse. Nu hangt de geheele warmtebalans af van topgastemperatuur en de percentages CO en CO_2 in de gasanalyse (en niet alleen van het cokesverbruik) en schr. begint met de topgastemperatuur aan te nemen!

Waarom de reactie-zône, dat is de zône volgende op de verbrandingszône, uitsluitend met aangevoerde warmte zou werken, is nergens bewezen, en van de sterk exotherme koolstofafzetting, die zeker daarin plaats vindt, wordt niet gesproken.

De hoogoven met 10 pCt. directe reductie vergast 98 pCt. van de koolstof voor de blaasvormen, hetgeen, wat HOWLAND bewezen heeft, onmogelijk kan. Terloops zij gewezen op een onjuiste berekening van x'' op blz. 151.

Een onderzoek naar de samenstelling der uit den hoogoven ontsnappende gassen ware hier *noodig* geweest.

Het lage cokesverbruik van Amerikaansche hoogovens hangt ook samen met de gasanalyse; 26 pCt. CO is daar niet zeldzaam, terwijl men in Europa meestal 30 pCt. aantreft.

Het is jammer dat de schrijver hier, en ook op enkele andere plaatsen in het boek, aan de warmtebalans van den geheelen oven nauwelijks eenige aandacht schenkt.

Tenslotte nog een enkel woord over hoofdstuk VI, waarin ir. KOREVAAR het werk van HOWLAND bespreekt.

HOWLAND heeft gevonden uit practijk-cijfers dat elke hoogoven, hetzij hoog hetzij laag in cokesverbruik, van de verbruikte koolstof *hetzelfde* percentage voor de vormen vergast d. m. v. de blaaslucht (ongeveer 80 pCt.).

Laag cokesverbruik beteekent volgens ir. K. laag windverbruik per min. (blz. 161).

Dat dit laatste niet juist kan zijn is duidelijk, immers het cokesverbruik is een spec. getal (t. o. z. van de ijzerproductie) en daar volgens de wet van HOWLAND (zie boven) het windverbruik steeds evenredig is met het cokesverbruik, is laag windverbruik ook een spec. getal *t. o. z. van de ijzerproductie*. Een hoogoven met *laag* cokesverbruik kan best een *hoog* windverbruik per min. hebben: b.v. als de ijzerproductie hoog is en de oven vlot loopt.

Indien de schrijver bij zijn vergelijkende berekeningen en beschouwingen over den hoogoven als basis genomen had hetzelfde cokesverbruik per min., maar het ertsgewicht als variant, dan zouden o. i. bepaalde gedeelten van het boek aan duidelijkheid winnen, en zou aangepast zijn aan de practijk; de hoogoveningenieur houdt steeds de cokesbasis, d. i. een zeker cokesgewicht in de vulling (Gicht, charge), constant, en verandert als regel het ertsgewicht per vulling of de windtemperatuur naar gelang de hoogoven gaat.

Bij laag cokesverbruik is het ertsgewicht hoog, maar, daar het ijzergehalte van ertsen sterk verschillend kan zijn, is nog juister te zeggen, dat het *ijzergewicht* per vulling hoog is.

Digitized by Google

Het kan niet ontkend worden dat ir. KOREVAAR een boek geschreven heeft dat alleszins de aandacht verdient om den zakelijken en zeer suggestieven stijl en om de groote belezenheid van den schrijver, wiens theoriën van originaliteit getuigen.

Het boek kan daarom belangstellenden op dit gebied, mits gewapend met voldoende voorkennis en een flinke dosis critischen zin, ten zeerste worden aanbevolen.

Ir. F. VAN BERCKEL.

NIEUWSBERICHTEN.

Huldiging van prof. dr. H. A. Lorentz op 11 December 1925.

De voorbereiding.

In alle exemplaren van *De Ingenieur*, No. 40, 3 October 1925, was, met welwillende hulp van onzen uitgever, een vertrouwelijke circulaire gelegd, waarover op uitdrukkelijk verzoek van de stellers, in de tekst noch in dat, noch in een volgend nummer is gesproken. Het betrof de voorbereiding van een hulde, op 11 December 1925 te brengen aan HENDRIK ANTOON LORENTZ, naar aanleiding van een gebeurtenis van zeldzame beteekenis: op dien dag zou het 50 jaar geleden zijn dat deze groote Nederlander den graad van doctor in de wis- en natuurkunde verkreeg op een proefschrift, getiteld: „Over de theorie der terugkaatsing en breking van het licht". De circulaire deed een beroep op de beoefenaren der zuivere en der toegepaste wetenschap.

De bovengenoemde dissertatie van LORENTZ had een groote beteekenis. In de laatste bladzijden ervan werd een programma ontvouwd, dat sindsdien in vervulling is gegaan. Het levenswerk van LORENTZ heeft de natuurkunde, van het punt, waarop FRESNEL en MAXWELL haar hadden gebracht, door de ontwikkeling van de elektronentheorie, der optische en elektromagnetische verschijnselen heen, gevoerd tot het punt, waar de eerste schreden op den weg der relativiteitstheorie waren gezet en de quantum-theorie was mogelijk geworden. Langs heel dien weg heeft hij in allerlei richtingen opheldering gebracht met een klaarheid van geest, die hem een wereldnaam heeft verschaft. Daarbij heeft hij door de belangeloosheid en den oprechten eenvoud van zijn optreden de harten van allen die met hem in aanraking kwamen, tot zich getrokken. Wanneer wij voorts denken aan het vele dat hij aan zijn leerlingen geschonken heeft, en aan de diensten die hij den lande in velerlei gewichtig commissiewerk heeft bewezen, dan baart het geen verwondering, dat men algemeen de behoefte heeft gevoeld om de gelegenheid, die de 11de December bieden zal, aan te grijpen teneinde hem op een hem waardige wijze te eeren. Men stelde zich voor, dat dit zou kunnen geschieden door de stichting van een fonds, dat zijn naam zou dragen en dat bestemd zou zijn in het algemeen de beoefening van de theoretische natuurkunde te bevorderen. In het bijzonder zou het moeten bevorderen al hetgeen het aandeel ten goede kan komen, dat prof. LORENTZ zelf in haar ontwikkeling neemt.

In den zomer van 1923 moest prof. LORENTZ, wegens het bereiken van de door de wet gestelde leeftijdsgrens, als hoogleeraar te Leiden aftreden. Een volledig afscheid echter, waarbij hij geheel zou ophouden deel te nemen aan het wetenschappelijk universiteitswerk, zou voor de universiteit een te groot verlies beteekend hebben. Vandaar dat de Leidsche Universiteitsraad, hiertoe aangezocht en in staat gesteld door een engeren kring van vrienden en vakgenooten, besloot partij te trekken van de door art. 183 der Hooger-Onderwijswet geopende mogelijkheid, en in 1923, en wederom in 1924 met gelukkig gevolg het verzoek tot prof. LORENTZ richtte of hij een bezoldigde opdracht op zich zou willen nemen om in een beperkteren, vrijen cursus van voordrachten zijn inzichten omtrent de problemen der moderne natuurkunde uiteentezetten. Op deze wijze verkreeg men dat prof. LORENTZ in den geest van een professoraat van hooger orde, te zijner eere ingesteld, zijn academische werkzaamheid althans gedeeltelijk voortzette.

Men dacht zich een te stichten Lorentz' Gouden Doctoraatfonds den Leidschen Universiteitsraad in staat zou stellen om tot prof. LORENTZ het verzoek te richten — en ditmaal dank zij internationale samenwerking namens de geheele wereld — om deze werkzaamheid in denzelfden geest ook verder, voor het leven, voort te zetten op een wijze, die telkens in overeenstemming met zijn jaren zal zijn. Daarnevens zouden de middelen van het fonds ter beschikking van prof. LORENTZ moeten worden gesteld teneinde volgens zijn aanwijzingen — zoolang als wij het voorrecht zullen genieten dat hij bereid zal zijn die te geven — zijn eigen onderzoek te bevorderen, de publicatie van wetenschappelijk werk te ondersteunen, studie- en reisbeurzen te verleenen, voordrachten en onderzoekingen uit te lokken en voorts hulp te verleenen bij al wat later dienstig mocht blijken ter bevordering der natuurkunde. Zonder vooruit te loopen op de denkbeelden en beslissingen van prof. LORENTZ, mocht men, zijn idealen kennende, toch vermoeden dat het hem een groote voldoening zou zijn indien de regelingen een internationaal karakter droegen. Door het aan buitenlandsche natuurkundige geleerden mogelijk te maken in Nederland te komen werken, en aan Nederlandsche geleerden om in centra van natuurkundig onderzoek in het buitenland te werken, zal het ter eere van de wetenschappelijke werkzaamheid van prof. LORENTZ opgerichte fonds bijdragen tot de versterking van vriendschapsbanden in de wetenschappelijke wereld.

Voor het hierboven ontwikkelde plan werd overal warme sympathie gevonden. Er werd een Internationaal Comité gevormd uit vooraanstaande personen die groepsgewijze elk in hun land de voorbereiding aan de deelneming in de huldiging op zich namen. Het beheer van het geheele bijeen te brengen Lorentz' Gouden Doctoraatsfonds zal worden toevertrouwd aan den Leidschen Universiteitsraad.

Het Nationaal Comité was aldus samengesteld: prof. dr. J. F. VAN BEMMELEN, J. H. BEUCKER ANDREAE, prof. dr. J. J. BLANKSMA, prof. mr. A. J. BLOK, prof. dr. L. BOLK, dr. A. H. BORGESIUS, prof. dr. H. BREMEKAMP, prof. dr. J. M. BURGERS, dr. D. COELINGH, H. CORVER, prof. dr. D. COSTER, dr. C. A. CROMMELIN, dr. L. F. DRIESSEN, dr. J. DROSTE, prof. dr. P. EHRENFEST, prof. dr. W. EINTHOVEN, jhr. prof. dr. G. J. ELIAS, prof. dr. E. VAN EVERDINGEN, J. A. FONTEIN, prof. dr. D. VAN GULIK, jhr. mr. dr. N. C. DE GIJSELAAR, dr. H. K. DE HAAS, prof. dr. M. DE HAAS, prof. dr. W. J. DE HAAS, prof. dr. H. HAGA, mr. P. A. V. baron VAN HARINXMA THOE SLOOTEN, prof. dr. J. VAN DER HOEVE, dr. G. HOLST, prof. dr. W. H. KEESOM, prof. dr. J. C. KLUYVER, prof. dr. PH. A. KOHNSTAMM, dr. J. C. KONINGSBERGER, prof. dr. D. J. KORTEWEG, mej. dr. H. J. VAN LEEUWEN, dr. ir. C. LELY, prof. dr. ir. C. J. VAN NIEUWENBURG, prof. dr. L. S. ORNSTEIN, A. F. PHILIPS, dr. ir. G. L. F. PHILIPS, dr. BALTH. VAN DER POL JR., jhr. mr. dr. A. ROËLL, Dr.-Ing. A. C. VAN ROSSEM, ir. R. A. VAN SANDICK, dr. D. SCHOUTE, prof. dr. F. A. H. SCHREINEMAKERS, prof. dr. L. H. SIERTSEMA, prof. dr. R. SISSINGH, prof. dr. W. DE SITTER, L. U. DE SITTER, ir. J. J. STIELTJES, prof. dr. B. SYMONS, mr. G. VISSERING, prof. dr. J. D. VAN DER WAALS JR., dr. ir. F. G. WALLER, prof. dr. F. A. F. C. WENT, Dr.-Ing. ir. H. WORTMAN, prof. dr. F. ZERNICKE.

In Nederlandsch-Indië: K. A. R. BOSSCHA, dr. C. BRAAK, prof. dr. J. CLAY.

Het Uitvoerend Comité bestond uit: prof. dr. H. KAMERLINGH ONNES, *Voorzitter*, prof. dr. P. ZEEMAN, prof. dr. A. D. FOKKER, *Secretaris* (Delft).

Het bleek aan het Comité dat de denkbeelden, neergelegd in de bovenbedoelde circulaire, allerwege met de grootste sympathie werden ontvangen.

Het huldeblijk.

Het huldeblijk, bestaande uit een ladekistje, van artistieke uitvoering, ontworpen door den architect J. P. FOKKER, dat 2000 handteekeningen bevat, waarvan 1000 uit Nederland en 1000 uit het buitenland, heeft de volgende opdracht:

„Aan doctor HENDRIK ANTOON LORENTZ, voor vijftig jaren van dienend leiden dank".

Deze handteekeningen vergezellen de stichting van het Lorentzfonds, ter ondersteuning van geleerden bij onderzoekingen van belang voor de theoretische natuurkunde.

Voor het Lorentz' Gouden Doctoraatfonds is een ton gouds bijeengebracht.

De huldiging te Leiden.

De huldiging in het Groot Auditorium te Leiden is geworden tot een plechtigheid, waarvan hier te lande geen weerga bekend is. Z. K. H. den Prins der Nederlanden, de ministers COLIJN en RUTGERS, curatoren, senaat, een buitengewoon aantal professoren, oud-leerlingen, vrienden en vertegenwoordigers van alle wetenschappelijke vereenigingen waren aanwezig. Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, waarvan

Digitized by Google

Lorentz ereliid is, was vertegenwoordigd door zijn president ir. J. J. Stieltjes.

Hoe internationaal Lorentz' beteekenis is, werd gedemonstreerd door de aanwezigheid van beroemde buitenlandsche geleerden, waarvan wij noemen mevr. prof. Curie uit Parijs; prof. Bohr uit Kopenhagen; prof. Eddington uit Cambridge; prof. Einstein uit Berlijn; prof. Langevin uit Parijs; prof. Perrin uit Parijs; prof. Verschaffelt uit Gent; prof. Wolfke uit Warschau; ing. Lefebure van het Inst. Phys. Solvay te Brussel; prof. Herriot uit Brussel; prof. De Dinder uit Brussel; prof. Lazareff uit Moskou en prof. Brillouin uit Parijs, die allen hun universiteiten of andere wetenschappelijke instellingen vertegenwoordigden.

Maar het auditorium was veel te klein om allen te kunnen bevatten, die evenzeer vurig gewenscht hadden tegenwoordig te zijn.

De huldiging had een Leidsch, een algemeen Nederlandsch en een internationaal karakter.

De hoogst belangrijke toespraken zijn door de dagbladpers algemeen verspreid geworden. Wij moeten ons tot onze spijt ten dezen beperken.

De rector-magnificus der Leidsche Universiteit prof. De Sitter hield de openingsrede, waarop prof. Van der Hoeven, als voorzitter der medische faculteit, hem, namens haar, het eeredoctoraat in de medicijnen toekende op grond van den grooten invloed van Lorentz' levenswerk op de medische wetenschap en mede op grond van zijn verdiensten voor het propædeutisch-medisch onderwijs in de natuurkunde.

Zeer merkwaardig was de rede van prof. Kamerling Onnes, die sprak in 3 qualiteiten: als voorzitter van het Internationaal en Nationaal Huldigingscomité, als oud vriend, en als ambtgenoot, waarmee Lorentz steeds heeft samengewerkt.

Uit deze rede is ons duidelijk geworden, dat die samenwerking blijkbaar een bron van geluk is geweest voor beiden, maar, laten wij er bijvoegen, ze is van een onbeschrijflijke nuttigheid geweest voor de wetenschap: het synchronisme van Lorentz, den grootmeester der theoretische physica, en Kamerlingh Onnes, dien wij gerust mogen noemen, den grootmeester der experimentale natuurkunde. Uit den terugblik, die Kamerlingh Onnes wierp op Lorentz' leven, streven en overweldigend slagen, kwam steeds naar voren welk een hevige liefde voor de wetenschap, welk een hoog karakter, welk een goed hart, en hoeveel toewijding beide groote Nederlanders bezitten!

Een enkel trekje: Lorentz' hulpvaardigheid:

Wanneer men over uwe hulpvaardigheid begint, raakt niemand uitgepraat, of het nu de chemici betreft, aan wie gij in het begin van uw professoraat op de Sterrewacht de colleges over wiskunde hebt gegeven, van waar naar de physici de kennis van mooie wiskundige hulpmiddelen als de reeks van Fourier overwoei, en waaruit uw leerboek der differentiaal en integraal rekening ontstond, of dat men de ingenieurs hoort, voor wie gij nu de hydrodynamische problemen der Zuiderzee bewerkt, of wel — om heel andere voorbeelden uit uw loopbaan te nemen — wanneer het Schreinemakersgeldt, die u een stuk ter beoordeeling voorlegde, of Korteweg met wien gij samen bij de Huygens uitgave tot prachtige vondsten kwaamt.

Die geestdrift van den een over den ander is wel iets heel bijzonders, een unicum in de geschiedenis der wetenschap: twee zoo eminente persoonlijkheden met een wereldreputatie ieder in eigen lijn, samenwerkend een heel lang leven, niet de een in de schaduw van den ander, maar juist wederzijds elkaar in 't volle licht stellend, elkaar bewonderend en waardeerend en door den grooten eenvoud, die ze in elkander liefhebben, maar die beiden zoo aantrekkelijk maakt, als 't ware „achtende de een den ander uitnemender dan zich zelf".

Daarop sprak minister Colijn, die mededeelde dat Lorentz was benoemd tot Grootkruis in de orde van Oranje-Nassau.

Mevr. prof. Curie uit Parijs sprak namens het Institut international de physique, gesticht door wijlen Ernest Solvay, waarvan Lorentz voorzitter is. Spreekster stelde in het licht dat Lorenz groote verdiensten liggen op het gebied van de wetenschap. De invloed, die van hem uitging, door zijn voorbeeld en de helderheid van zijn onderwijs, werd versterkt door den tact waarmede hij het woord voerde in Amerika en Europa, zonder zich in te laten met grenzen noch met al wat de menschen verdeeld houdt. Schenker van wetenschap, waarvan hij tegelijk dienaar en meester is, heeft hij niet opgehouden de eendracht tusschen de volkeren te propageeren en te bevorderen. Haar slotwoorden waren:

Met de meeste hoogachting en aanhankelijkheid buigen wij ons voor u neer.

Prof. Einstein vertolkte de waardeerende gevoelens der buitenlandsche wetenschappelijke genootschappen. Hij gaf een schitterende synthese van Lorentz' wetenschappelijk werk, waarbij hij tot de slotsom komt, dat er niet één gebied is op het terrein der physische wetenschap, dat Lorentz niet doorvorscht heeft. En ten slotte uitte spreker zijn groote achting voor zijn onovertroffen streven om de wonden, die in de wetenschappelijke wereld door den oorlog zijn geslagen, te heelen.

Prof. Went, als voorzitter van de Koninklijke Academie van Wetenschappen, sprak uit naam der Academie. Lorentz was van 1910—1921 voorzitter van haar natuurkundige afdeeling. Als blijvende herinnering aan zijn verdiensten zal door de Academie de Gouden Lorentz-medaille worden ingesteld voor dengene die zich het verdienstelijkst heeft gemaakt op physisch gebied.

Antwoord van professor Lorentz.

Op de eenvoudige sympathieke wijze, die ons van hem zoo bekend is, antwoordde de gehuldigde allen die hem hadden toegesproken en hij trad onwillekeurig terug in zijn leven van af den tijd van de lagere school van meester Cornelis Timmers te Arnhem, naar de H. B. S., naar de Universiteit en naar zijn professorschap, waarbij verschillende mannen, aan wie hij veel te danken had, werden genoemd. Maar heel in het bijzonder wijdde hij een woord van groote vriendschap aan Haga, Kamerlingh Onnes en Einstein, die er heel wat toe heeft bijgedragen om hem jong te houden en hij bekende dat het hem heel wat moeite heeft gekost diens relativiteitstheorie te begrijpen.

Gaarne aanvaardt hij het feestgeschenk en gaarne neemt hij de verplichtingen op zich, die zij hem oplegt. Zoolang de zorg voor dit fonds nog niet aan andere handen is toevertrouwd, beloofd hij het te zullen besteden in den geest van hen die het hebben samengebracht voor natuurwetenschappelijk onderzoek en voor de Leidsche universiteit.

Lorentz besloot met een heilwensch op de Leidsche universiteit: dat zij mocht groeien en bloeien en, tot heil van het land en de menschheid, haar roeping getrouw, zou blijven een kweekplaats der kennis.

Receptie en maaltijd.

De receptie, die volgde op de huldiging, was meer dan druk bezocht. Des avonds was er te Haarlem een feestmaaltijd in het Gebouw der Teylerstichting, waar Lorentz de gast was van het Nationaal Comité.

Belangstelling in de ingenieurswereld.

De Afdeeling voor Electrotechniek van het Kon. Instituut van Ingenieurs zond aan het eerelid van het Instituut Lorentz een gelukwensch. Daarin wordt in het licht gesteld, dat sedert de oprichting dezer Afdeeling vele der leden Lorentz' wetenschappelijke arbeid op het gebied der electrische wetenschap hebben gadegeslagen en bewonderd.

Dankbaar herinnert de Afdeeling zich zijn voordracht op 19 October 1907 (*De Ingenieur* 1908, No. 6, blz. 86), getiteld „De Experimenteele grondslagen der electriciteitsleer", waarbij inzicht werd gegeven in de beginselen der wetenschap die den grondslag vormen van het gebied van den dagelijkschen arbeid van de leden der Afdeeling.

Het bestuur der Afdeeling gaat aldus voort:

Uw werkzaamheid in de richting, die hen lief is, omvat echter slechts een deel van uw schitterende onderzoekingen. Uw denken en werken gaat over alle natuurwetten, die de basis zijn van het weten en kunnen van den ingenieur.

Ook uit dien hoofde herdenken wij met u dezen dag.

Behalve de bovengenoemde voordracht in de Afdeeling voor Electrotechniek gehouden, heeft Lorentz de ingenieurswereld in hooge mate verplicht door het houden van een hoogst belangrijke voordracht, getiteld „Hydrodynamische vraagstukken", in de Instituutsvergadering van 12 December 1914 (opgenomen in *De Ingenieur* 1915, No. 11, blz. 206). Daarin werd gehandeld over bewegingsverschijnselen van vloeistoffen en gassen, op een wijze die elk ingenieur belang inboezemde.

In *De Ingenieur* mochten wij ons mede verheugen in de medewerking van Lorentz. Achtereenvolgens verschenen daarin de volgende artikelen:

„Het onderzoek van prof. dr. H. G. van de Sande Bakhuyzen over het dalen of rijzen van den bodem van Nederland en de daarover door ir. R. P. J. Tutein Nolthenius gemaakte opmer-

Digitized by Google

kingen", door prof. dr. H. A. LORENTZ en dr. C. LELY c. i. (*De Ingenieur* 1913, No. 41, blz. 864)
en
„Grondwaterbeweging in de nabijheid van bronnen". Opmerkingen over het artikel van ir. A. H. BORGESIUS in *De Ingenieur* 1912, No. 49 (*De Ingenieur* 1913, No. 2, blz. 24).

In 1917 hield LORENTZ een rede op de eerste algemeene vergadering van het XVIde Natuur- en Geneeskundig Congres te 's-Gravenhage en hij stond ons toe deze als primeur in ons tijdschrift op te nemen. Ze verscheen onder den titel „De graviteitstheorie van Einstein en de grondbeginselen der natuurkunde" (*De Ingenieur* 1917, No. 35, blz. 649).

In al deze verhandelingen bewonderen wij de volkomen beheersching der behandelde stof, het meesterschap in den vorm, de helderheid der redeneering, en de duidelijkheid der verklaring, die het kenmerkende en het aantrekkelijke zijn van alles wat LORENTZ schrijft. Ir. R. A. VAN SANDICK.

Gelijktijdige waardeering van Kamerlingh Onnes.

Opmerkenswaardig is, dat prof. dr. H. KAMERLINGH ONNES, eerelid van het Kon. Instituut van Ingenieurs, is benoemd eerstens tot *associé étranger* van de *Académie des Sciences* te Parijs, en ongeveer te gelijkertijd tot lid der *Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina* te Halle, in zijn persoon aldus symboliseerende de eendracht tusschen de natiën.

Opdracht uit Rusland aan den architect ir. J. B. van Loghem.

Ir. J. B. VAN LOGHEM is door de Sowjet-Regeering aangezocht om een volledig stadsplan, bestaande uit woningen, fabrieken, gemeenschapshuizen, watertoren, electrische centrale, enz., te ontwerpen en onmiddellijk uit te voeren. Hij heeft deze opdracht aanvaard en zal voor 10 maanden, te beginnen met Februari, naar Rusland vertrekken.

(*Alg. H.blad*).

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 9 December 1925 is benoemd aan de Technische Hoogeschool te Delft, in de afdeeling der Mijnbouwkunde, om onderwijs te geven in de ertskunde, tot gewoon hoogleeraar ir. H. F. GROSDIJS.

— Bij Kon. besluit van 25 November 1925 is aan dr. H. A. LORENTZ, oud-hoogleeraar aan de Rijksuniversiteit te Leiden, bij bevordering toegekend het grootkruis in de Orde van Oranje-Nassau.

— Bij Kon. besluit van 9 December 1925 is, met ingang van dien datum, benoemd tot ondervoorzitter van den Octrooiraad mr. J. W. DIJCKMEESTER, lid van dien Raad.

— Bij Kon. besluit van 11 December 1925 zijn benoemd, bij het reserve-personeel der landmacht: bij het wapen der genie, tot reserve-tweede-luitenant, bij het regiment genietroepen, de vaandrigs ir. C. J. T. C. Roos en T. KOK, beiden van het korps;

is aan den reserve-kapitein ir. C. D. VOLKER, van het regiment genietroepen, op het daartoe door hem gedaan verzoek, met ingang van 1 Januari 1926, een eervol ontslag als zoodanig verleend uit den militairen dienst.

PERSONALIA.

* Ir. G. VISSER is benoemd tot scheikundig ingenieur bij de N. V. Veluwsche Handel Maatschappij te Epe.

* Ir. A. VAN HOUTUM, vroeger ingenieur bij de N. V. Machine- en Motorenfabriek v/h Thomassen en Co. te De Steeg, is benoemd tot ingenieur bij de firma Du Croo en Brauns te Weesp.

* Ir. L. J. K. VAN WAVEREN, hoofdingenieur van Scheepsbouw bij de Kon. Maatschappij „De Schelde" te Vlissingen, zal 1 Januari 1926 zijn betrekking neerleggen.

* Ir. L. J. VAN BLERKOM, ingenieur bij de Kon. Maatschappij „De Schelde" te Vlissingen is, met ingang van 1 Januari 1925, benoemd tot hoofdingenieur en zal ter zijde worden gestaan door ir. J. BLOKLAND VISSER, ingenieur bij dezelfde Maatschappij, voor het ontwerpen van handelsschepen.

— Ir. R. HOUWINK, vroeger ingenieur bij de Rubberfabriek „Vredestein" te Loosduinen, is, met ingang van 15 December 1925, benoemd tot ingenieur bij Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

— Ir. H. W. E. DAMERAU, thans leeraar aan de Middelbare Technische school te Heerlen, is benoemd tot directeur van de Koninklijke school voor kunst, techniek en ambacht te 's-Hertogenbosch.

— Ir. J. ZUIDWEG, leeraar aan de Rijks Hoogere Burgerschool te Oud-Beijerland, is benoemd tot leeraar in de wis-, natuur- en werktuigkunde aan de Hoogere Burgerschool te Maastricht.

* Uitslag der examens aan de Technische Hoogeschool.

Bij de aan de Technische Hoogeschool gehouden examens zijn geslaagd voor het ingenieursexamen voor:

Werktuigkundig ingenieur: J. B. ADER, H. VAN DIERMEN, H. M. HOHMANN, C. HIJNER, W. C. DEN OUDEN, L. N. M. VAN DER PUT, A. J. RUTTEN, J. H. SCHNEIDER, F. W. J. SCHWEIGMAN, H. J. SPOELSTRA, C. J. J. STAMM'LER, F. VOOGD en J. F. WESTBROEK.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Vergadering op Dinsdag 29 December 1925 te 's-Gravenhage.

Aan de leden wordt bekend gemaakt, dat de aanstaande Instituutsvergadering zal worden gehouden te **'s-Gravenhage,** in het gebouw **Diligentia** op **Dinsdag** den **29sten December 1925,** des voormiddags te **10³/₄ uur.**

Hierin zullen de volgende punten worden behandeld:

1. **Beraadslaging en stemming over de Notulen der Instituutsvergadering van 10 September 1925.**

(Bijblad van *De Ingenieur* 1925, No. 51.)

2. **Aankondiging van ontvangen geschenken en aangekochte werken.**

(Zie *De Ingenieur* 1925, No. 45.)

3. **Aanbieding van de begrooting der baten en lasten voor het Instituutsjaar 1926.**

(Afzonderlijke Bijlage bij *De Ingenieur* 1925, No. 51.)

Mededeelingen en voorstellen van den Raad van Bestuur.

4. Benoeming van drie gewone leden tot het nazien der rekening en verantwoording van de baten en lasten en van de fondsen van het Instituut over 1925.
5. Mededeeling van de buitengewone leden, die op 31 December 1925 worden overgeschreven tot gewone leden.
6. Mededeeling van den Senaat der Technische Hoogeschool te Delft, dat prof. ir. J. C. DIJXHOORN herbenoemd is als lid van de Commissie van Toezicht op *De Ingenieur*.
7. Vertegenwoordiging van het Instituut op congressen en bijeenkomsten.

Voordrachten.

8. „Richtingen voor de verdere ontwikkeling en wettelijke regeling van de algemeene electriciteitsvoorziening", door het lid ir. A. GROOTHOFF.
9. „De drooglegging van het Kloetmeer", door het lid ir. H. VAN HETTINGA TROMP (*met lichtbeelden*).
10. **Ballotage van voorgestelde leden.**

Als *gewone* leden worden voorgesteld de heeren:

H. W. J. den Breejen van den Bout, eenig firmant der firma F. den Breejen van den Bout (Bergendal) te Nijmegen; *H. Butzer*, eigenaar der firma H. Butzer Beton- en Waterbouw te Dortmund; *C. L. S. Cramer*, directeur van de Droogdok Maatschappij „Soerabaja" (Amsterdam) te Heemstede; ir. *J. J. M. van Dijk*, assistent-chef aan de Handels-Vereeniging Amsterdam (H. V. A.) te Medan (voorm. lid); ir. *C. Julius* ingenieur bij de Semarang Cheribon Stoomtram Maatschappij (met verlof) te 's-Gravenhage; *G. C. Kools*, ingenieur-directeur van gemeentewerken te Eindhoven (voorm. lid); ir. *G. A. F. Kwantes*, mijningenieur, Kamp Waalsdorp; *A. C. Metzelaar*, ingenieur bij de Koninklijke Paketvaart-Maatschappij te Amsterdam; ir. *W. A. Mulder* te Hilversum; ir. *C. Steenhoek*, werktuigkundig ingenieur aan het Technisch Bureau van de firma M. Duintjer & Zonen te Wildervank; ir. *B. D. H. Tellegen J.Azn.*, ingenieur bij het Ingenieursbureau van ir. G. P. Nijhoff ('s-Gravenhage en Brussel) te Brussel; *A. J. M. Verschure*, directeur van de N. V. Verschure & Co.'s Scheepswerf en Machinefabriek te Amsterdam; ir. *J. Winkel*, ingenieur der Telegrafie te Groningen (voorm. lid);

Digitized by Google

als *buitengewone leden* de heeren:
L. H. J. Angenot, J. J. M. van Baal, W. A. den Bakker, J. A. Beckering Vinckers, H. W. F. Beindorff, A. W. F. Bennik Jr., L. G. van den Berg, J. H. van Berne, G. van Beusekom, C. Bienfait, W. de Boer, B. W. Bolomey, G. M. L. Bonhomme, A. L. Bouwens, S. van Braam, A. A. Brevet, A. W. de Broekert, A. de Bruin, E. W. H. Clason, J. M. Deutekom, H. van Dongen, W. H. Doornbos, C. J. G. Dorrepaal, R. Dujour, D. M. Duinker, P. M. Elenbaas, M. Ellerbroek, H. J. J. Engel, J. P. Escher, C. M. R. Eversdijk Smulders, Th. A. F. Funnekotter, A. A. Gaasterland, B. A. Geerlings, J. A. Gerth, J. J. W. den Haan, J. ten Hagen, H. 't Hart, H. A. G. Hazeu, A. de Heer, J. H. Heinbach, A. Horowitz, R. J. Huisman, C. Hijner, G. Ph. Ittmann, A. S. Janssen, W. A. Jedeloo, D. J. de Jonge, D. J. de Jongh, G. Th. Joosting, H. G. H. Karreman, A. H. de Klerck, F. A. Kloppert, J. G. Koldewijn, J. H. Kouwenhoven, A. J. Kramer, A. Kranendonk, H. Laméris, P. H. Lefebvre, J. J. C. van der Linden, J. J. F. W. Lingmont, J. Ph. A. van Lookeren Campagne, A. C. J. van Mechelen, A. P. van der Meer, J. Mension Jr., J. F. W. van der Meulen, H. Meijer, C. J. Meijers, W. F. M. Muller, P. C. van Niftrik, A. J. C. Nugteren, W. van Osselen, W. B. Ouëndag, J. P. W. Polis, W. C. Richter, H. P. R. Rook, A. P. van Rossen, L. Schepers, W. van der Schrier, A. B. Schumacher, E. Sieburgh, J. J. M. Sluys, H. J. Spek, C. J. J. Stamm'ler, B. S. H. Stieler, A. A. J. Stols, H. van Suchtelen. E. L. Ch. M. Strens, M. J. O. Strutt, S. Tas, L. M. C. G. van Thiel, W. J. H. G. van Thiel, J. W. R. Thomson, P. M. J. Timp, P. C. Tirion, G. M. Uitermark, M. M. Verheul, A. M. Verschoor Jr., J. Wildschut, M. de Wolf, W. IJbema, IJ. IJkema, J. C. Zantvoort, allen studenten aan de Technische Hoogeschool te Delft; *D. W. Brouwer,* student aan de Yale University, New Haven, Conn. U. S. A.

11. **Benoeming van Raadsleden.**

Verkiezing van drie Raadsleden wegens aftreden volgens rooster van het Raadslid Jhr. ir. C. E. W. VAN PANHUYS (herkiesbaar) en van de Raadsleden: R. VAN PANTHALEON baron VAN ECK (niet-herkiesbaar) en ir. H. W. SNIJDERS (niet-herkiesbaar).

De Raad van Bestuur,
Ir. J. J. STIELTJES, *president.*
Ir. R. A. VAN SANDICK,
algemeen secretaris.

's-Gravenhage, 10 December 1925.

Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde.

Zeven-en-zestigste Vergadering op **Dinsdag 22 December 1925,** te **10³/₄ uur** voormiddag precies, te 's-Gravenhage, in zaal 4 van het Zuidhollandsch Koffiehuis, Groenmarkt.

Punten van behandeling:

1°. Vaststelling van de notulen van de vergadering van 21 October 1925 (gevoegd bij *De Ingenieur*, No. 50 van 1925).
2°. Verkiezing van twee bestuursleden, wegens periodieke aftreding van de leden ir. A. W. C. DWARS en J. KOOPER (beiden niet herkiesbaar).
3°. Ontwerp-begrooting voor 1926.
4°. Mededeelingen van het Bestuur.
5°. Voordracht van het lid ir. C. J. WITTEVEEN over: De plannen tot wijziging van de verbinding van Amsterdam met den Boven-Rijn.

Ten einde ir. Witteveen in de gelegenheid te stellen, nog in den loop van den avond zijne woonplaats (Terneuzen) weder te kunnen bereiken, zal de vergadering precies op het gestelde uur aanvangen. Men wordt derhalve dringend verzocht, intijds aanwezig te zijn.

Het Bestuur,
N. C. KIST, *voorzitter.*
J. W. THIERRY, *secretaris.*

Ontwerp-Begrooting van Ontvangsten en Uitgaven voor het jaar 1926.

ONTVANGSTEN.

Vermoedelijk saldo op 1 Januari 1926	f	9.000.—
Inschrijvingsgelden:		
70 nieuwe leden à f 1.—	»	70.—
Bijdragen van het K. I. v. I.:		
voor 1030 gewone leden à f 3.—	»	3.090.—
» 220 buitengewone leden à f 1.50	»	330.—
Rente	»	300.—
	f	12.790.—

UITGAVEN.

Administratie	f	350.—
Kosten van bestuursvergaderingen	»	200.—
» » ledenvergaderingen	»	1050.—
Redactie der verslagen	»	200.—
Commissiën	»	750.—
Bijdrage in de exploitatiekosten van het Instituutsgebouw	»	500.—
Onvoorzien	»	500.—
Geraamd saldo op 31 December 1926	»	9.240.—
	f	12.790.—

Het Bestuur,
N. C. KIST, *Voorzitter.*
J. W. THIERRY, *Secretaris.*

VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën.

Bij het bureau is bekend geworden dat een ingenieur gezocht wordt voor de fabricage van een nieuw artikel op electrotechnisch gebied. Reflectanten moeten zich met f 15.000 à f 25.000 in de daarvoor nog op te richten Naamlooze Vennootschap interesseeren.

Voorts is aldaar bekend dat er in Indië gelegenheid bestaat tot plaatsing van een Werktuigkundig ingenieur met eenige jaren practijk, die tevens ervaring op electrotechnisch gebied moet bezitten; leeftijd omstreeks 30 jaar.

Inlichtingen schriftelijk, dan wel mondeling des Dinsdags of Vrijdags tusschen 10 en 12 of 2 en 4 uur.

De beheerder,
ir. J. P. TEXTOR.

Voor het samenstellen van de Naamlijst der Delftsche ingenieurs, welke jaarlijks door de Vereeniging uitgegeven wordt en waarvan de uitgave 1926 thans voorbereid wordt, ontbreken adres en betrekking van de hieronder vermelde personen.

Zij, die dienaangaande inlichtingen aan het Secretariaat der Vereeniging, Prinsessegracht 23 te 's-Gravenhage, kunnen geven, zullen het Bestuur en de gebruikers van die naamlijst zeer verplichten.

De Secretaris,
ir. J. L. HUYSINGA.

J. R. A. BAAS, 1925, t.; H. TH. BAKKER, 1923, m. i.; B. J. VAN DEN BERKHOF, 1874, c. i.; H. R. VAN BIEMA, 1922, t.; F. A. BODENHEIM, 1904, t.; K. L. C. BOUMAN, 1923, c. i.; I. BRAVMANN, 1922, t.; J. G. DEUR, 1924, b. i.; W. H. VAN DRUTEN, 1894, w. i.; A. L. DIJKSTRA, 1906, t.; mej. W. EEKHOFF, 1921, t.; P. T. N. VAN DE GRAAFF, 1923, t.; S. HANNIK, 1923, m. i.; W. HARMSEN, 1924, e. i.; W. H. HILLEBRANT, 1906, w. i.; J. P. J. HOFHUIS, 1924, t.; A. JANSSEN, 1923, t.; F. J. KUBATZ, 1910, b. i.; A. VAN DER LAAN, 1881, c. i.; F. LAMBACH, 1923, w. i.; G. W. P. LIETH, 1924, t.; C. CHR. VAN LOON, 1924, m. i.; O. F. MARIMAN, 1924, m. i.; J. MULDERS, 1922, t.; G. E. VAN NES, 1917, t.; F. H. C. NEUMANN, 1923, e. i.; M. M. C. POSNO, 1923, c. i.; C. J. L. PYCKE, 1923, w. i.; N. W. REUS, 1920, t.; TH. RUYS, 1922, m. i.; W. C. SMIT, 1924, t.; J. TH. A. STUBBE, 1918, c. i.; J. J. VERWEY, 1870, t.; P. VAN DER WALLEN, 1925, e. i.; H. WINKELMAN, 1925, b. i.

OPEN BETREKKINGEN.

Ingenieur voor Belgisch-Congo. (Zie *Adv.*)
Werktuigk. ingenieur voor groote Industrieele maatschappij. (Zie *Adv.* in n°. 50.)
Civiel ingenieur (Dipl. Delft.) (Zie *Adv.* in n°. 50.)
Jong ingenieur voor Techn. Handelszaak. (Zie *Adv.* in n°. 50.)
Werkt. ingenieur. (Zie *Adv.* in n°. 50.)
Werktuigk. ingenieur op Techn. bureau. (Zie *Adv.* in n°. 50)
Jong werktuigk. ingenieur bij groote gasfabriek. (Zie *Adv.*)
Personen, met ervaring in gasscheiding, enz. bij de Staatsmijnen in Limburg. (Zie *Adv.*)
Ingenieur bij den Prov. Wat. van Noord-Holland. (Zie *Adv.*)
Ingenieur bij groote aannemingmaatschappij (Zie *Adv.*)
Werktuigk. Ing., Scheepsbouwk. Ing. en **Mijnbouwk. Ing.** (Zie *Adv.*)

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

40e Jaargang | 26 December 1925 | Nummer 52

DE INGENIEUR

Orgaan van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid

Het Kon. Inst. v. Ing. en de Vereeniging v. Delftsche Ing. stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld en toegelicht.

Commissie van Toezicht: prof. ir. J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Technische Hoogeschool te Delft, voorzitter; dr. ir. G. W. van Heukelom, hoofdingenieur, chef van den dienst van Weg en Werken bij de Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, secretaris; jhr. ir. C. B. W. van Panhuys, directeur van het Rijksbureau voor de ontwatering te 's-Gravenhage.

Verantwoordelijk hoofdredacteur: ir. R. A. van Sandick; plaatsvervangend hoofdredacteur: C. J. Hudig.
Vaste medewerker in Nederlandsch Indië: prof. ir. H. van Breen te Bandoeng.

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag, (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag, (Tel. 12670)
Prijs per jaargang franco per post: Voor Nederland f 20.—, voor het Buitenland f 25.—. - Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.)
Afzonderlijke nummers: Binnenland f 0.75, Buitenland f 0.85. - Advertentiën per regel f 0.50, boven 500 regels reductie volgens speciaal tarief.

INHOUD.

Instituutsagenda van vergaderingen. — «De Ingenieur» 40 jaar, door ir. R. A. van Sandick. — Richtlijnen voor de verdere ontwikkeling en wettelijke regeling van de algemeene electriciteitsvoorziening in Nederland, door ir. A. Groothoff. — Bepaling van de extra spanningen tengevolge van zetting der landhoofden bij ingeklemde boogconstructies, door Dipl. Ing E. A. F. Huber. — Note de M. Lely sur les variations de la plage sous-marine de Port-Saïd à l'Ouest de la jetée Ouest 1924: à l'Est de la jetée Ouest 1925. — Aanbevolen normenclatuur op wegengebied, door prof. ir. H. van Breen. — Vergadering van de Afd. voor Electrotechniek. — Ter herdenking: † A. van Gelder, door ir. R. A. van Sandick; † Ir. J. G. G. Feith, door ir. R. A. van Sandick; † Dipl. Ing. J. van der Zande, door Dr. Ing A. C. van Rossem. — Ingezonden stukken: IJzerhout voor spoorwegdwarsliggers, door W. H. C Doorman; De Zuid-Nederlandsche waterwegen in verband met het tractaat met België, door ir. H. H. de Iongh. — Boekbespreking: A. Wichert. Schuttelschwingungen, door V.; Dr. H. Barkhausen. Elektronen-Rohren, door W.; Dr. C. Köttgen. Das Wirtschaftliche Amerika, door v. K. — Bibliografie. — Scheepsbouw: S.s. «City of Singapore». — Nieuwsberichten: Promotie van ir. W. F. Brandsma tot doctor T.W.; Jubileum L. C. Steffelaar. — Personalia. — Kon. Inst. van Ingenieurs: Vergadering op 29 Dec. 1925; Verslag van de Gedelegeerden bij de eind-examens van de Middelb. Techn. School te Leeuwarden in October 1925. — Open betrekkingen.

Bij dit nummer behooren: het Alphabetisch Register over 1925 en de Omslag.

Dit nummer heeft 16 bladzijden.

INSTITUUTSAGENDA VAN VERGADERINGEN.

December 29. Vergadering van het Kon. Instituut van Ingenieurs. (Blz. 1115)

„DE INGENIEUR" 40 JAAR.

2 Januari 1886 — 26 December 1925.

Met dit laatste nummer van 1925 heeft dit tijdschrift zijn veertigste levensjaar voleindigd.

Inliggende tusschen het zilveren en het gouden jubileum is er thans geen reden voor eenige feestelijke herdenking. Te meer is dit onnoodig, omdat, bij gelegenheid van het 25-jarig bestaan, No. 1 van 7 Januari 1911 het licht zag in den vorm van een zeer uitgebreid feestnummer. Daarin is, onder meer, een uitvoerig en gedocumenteerd overzicht gegeven van oprichting, worsteling en opbloei van *De Ingenieur*, die, opgericht in 1886 door de Vereeniging van Burgerlijke (thans Delftsche) Ingenieurs, in 1900 in vollen eigendom overging aan het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, welks algemeen secretaris sedert dien verantwoordelijk hoofdredacteur is voor het redactioneele gedeelte, onder leiding van een Commissie van Redactie (thans Commissie van Toezicht) van 3 personen, respectievelijk benoemd door het Instituut, de Vereeniging en den Raad van Bestuur der Polytechnische School (later Senaat der Technische Hoogeschool. Daarnaast is *De Ingenieur* het officieel orgaan van het Instituut, zijn zes (vak-) Afdeelingen en zijn Landelijke Groep Nederlandsch-Indië en tevens van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs. Alle leden van het Instituut in binnenland, Indië en buitenland ontvangen het blad wekelijks kosteloos. Uit dien hoofde worden aan het Instituut 3226 exemplaren geleverd. Daarenboven betrekt het Instituut nog 120 exemplaren voor ruil met bevriende genootschappen en den dienst der redactie, en ten behoeve van leden der Vereeniging van Delftsche Ingenieurs, niet-leden van het Instituut, 400 exemplaren, zoodat in totaal aan het Instituut worden geleverd 3756 jaargangen van ongeveer 1200 bladzijden geïllustreerden tekst, benevens ongeveer 800 bladzijden advertentiën; een omvang, belangrijk grooter dan van eenig ander Nederlandsch technisch periodiek. De Vereeniging van Delftsche Ingenieurs behield zich, bij de overgave van *De Ingenieur* in eigendom aan het Instituut vóór, dat haar leden het blad voor een abonnementsprijs zouden ontvangen (thans f 8), die lager is dan de abonnementsprijs voor het publiek, thans f 20.

Voor de verstrekking van 3756 jaargangen van *De Ingenieur*, betaalt het Instituut een bedrag, dat stijgt met het aantal leden, die het blad gratis ontvangen en dat de laatste jaren ongeveer f 8 per lid bedroeg, in totaal f 24.000—f 26.000. Ware de boeking van het Instituut anders ingericht, dan zou deze post zeker niet bekend staan als „het deficit op de exploitatie van *De Ingenieur*"; het is eerder het gedeelte van de contributie der leden, dat besteed wordt om hun *De Ingenieur* te verstrekken en gratis thuis te bezorgen.

Verwezenlijking van het doel van „De Ingenieur".

Bij de oprichting van 1886 had men zich een zeker doel gesteld. Dat doel werd nader in de overeenkomst van 1899 tusschen Instituut en Vereeniging geformuleerd, en zoo werd uitdrukkelijk vastgesteld, dat het Weekblad *De Ingenieur* ten doel heeft:

De vrije uiting van gedachten te bevorderen over alle onderwerpen die de technische wetenschappen, zoomede de techniek en de economie van openbare werken en nijverheid en de maatschappelijke belangen der technici raken.

Er zijn verschillende factoren, die het der Redactie mogelijk maken, dit doel na te streven: de samenwerking van Instituut, Afdeelingen en Groep Nederlandsch-Indië, de breede opvatting van de Commissie van Toezicht, en ten slotte de ruime medewerking van de technische wereld in den ruimsten zin.

De firma Belinfante 40 jaar uitgeefster.

Door de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs werd in 1885 het eerst een contract van uitgave gesloten met de firma Gebroeders Belinfante, voorheen A. D. Schinkel, thans firma F. J. Belinfante, voorheen A. D. Schinkel, te 's-Gravenhage, dat steeds hernieuwd werd. In 1899 sloot het Koninklijk Instituut van Ingenieurs een contract van uitgave met dezelfde firma, dat herhaaldelijk schriftelijk gewijzigd werd, terwijl de laatste jaren telkens veranderingen in de contractueele bepalingen werden gemaakt bij mondelinge overeenkomst.

Digitized by Google

De eerste chef der firma F. J. Belinfante, aan wien de redactie een zoo aangename herinnering behoudt, werd door ons herdacht in *De Ingenieur* 1910, No. 45. Hij werd als zoodanig opgevolgd door zijn zoon, ir. H. J. BELINFANTE, technoloog, oud-assistent in de scheikunde aan de Polytechnische School te Delft en oud-Rijkskeurmeester bij het centrale magazijn van militaire uitrusting en kleeding te Amsterdam. De samenwerking tusschen redactie en administratie liet nooit iets te wenschen over.

J. F. VAN DER VLIS veertig jaar vaste medewerker.

Onze trouwe lezers zullen weten dat JEAN FRANÇOIS VAN DER VLIS de trouwe medewerker der redactie is. Want wij hebben bij het 25-jarig bestaan in het feestnummer No. 1 van 1911, blz. 11, over zijn werkzaamheid uitgeweid. Daarna hebben wij in No. 21, 1917 zijn 25-jarig jubileum als ambtenaar bij den Raad van Toezicht op de Spoorwegen meegevierd, in No. 36, 1921, een woord aan hem gewijd, toen hij werd benoemd tot ridder in de Orde van Oranje-Nassau en ten slotte in No. 47, 1923, medegedeeld dat hij eervol was ontslagen met pensioen als hoofdcommies bij het Rijkstoezicht.

J. F. VAN DER VLIS.

Maar wij gaven nog niet zijn portret. Dat doen wij thans, het is een reproductie van een penteekening van de kunstvaardige hand van een geacht lid der redactie, die ons reeds meermalen op soortgelijke wijze verplichtte.

De inhoudsopgaven van de eerste 15 jaren 1886—1900, die jaarlijks na afloop van het jaar, dus in den volgenden jaargang verschenen, waren uitsluitend zaken-, geen personenregisters. Dat is een verbazende last, als men iets zoekt, en dat blijkt vooral bij raadpleging van het Eerste 10-jarig register 1886—1895, dat, afgeleid uit de jaarregisters, natuurlijk ook uitsluitend zakenregister is. VAN DER VLIS heeft sedert 1900 wekelijks een personen- en zakenregister, volgens het kaartsysteem, bijgehouden, waaruit hij weder het jaarregister samenstelt, dat telkenjare bij het laatste nummer van den jaargang wordt gevoegd, zooals thans ook weer geschiedt, een praestatie van belang, van samensteller en drukker beiden. Voor het Tweede 10-jarig register 1896—1905 kon worden opgemaakt, heeft hij op de eerste 5 jaargangen, waarvan alleen zakenregisters bestonden, ook personenregisters gemaakt, zoodat dit Tweede 10-jarig register personen- en zakenregister kon worden. Hij heeft ook het Derde 10-jarig register op *De Ingenieur* 1905—1915 samengesteld en is thans reeds bezig aan het Vierde 10-jarig register 1916—1925, waarvan de bouwstoffen reeds compleet aanwezig zijn in de fiches van de jaarregisters.

De Ingenieur is aan VAN DER VLIS veel verplicht. Hij was onder den eersten redacteur, ir. E. H. STIELTJES, 1886—1892, diens eenige administratieve en technische hulp, die teekende, schreef, corrigeerde, opmaakte en bij afwezigheid van den redacteur redigeerde. Onder den tweeden redacteur jhr. ir. J. VAN HEURN, 1892—1900, was hij eveneens onmisbaar. Onder mijn redactie, 1900—1926, is hij voortgegaan met de verzorging van verschillende rubrieken, zooals aanbestedingen, bestekken, officieele berichten in Nederland en in Indië, statistieken en regeeringsverslagen, meest op het gebied der spoorwegen.

Gedurende 40 jaren heeft VAN DER VLIS wekelijks mede de redactioneele correctie verricht, hij maakt op en hij doet een deel van de laatste correctie na het opmaken in den vorm. Ook levert hij de bouwstoffen voor den halfjaarlijkschen honorariumstaat.

Zijn werkzaamheid bij de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs als hulp voor den secretaris der Vereeniging, bijvoorbeeld voor administratief werk, opmaken van financieele stukken en voor het maken van de bekende jaarlijksche lijst van ingenieurs met Delftsch diploma, is geëindigd met de aanstelling van een administrateur bij die Vereeniging.

VAN DER VLIS is sedert 40 jaar vaste medewerker aan *De Ingenieur*, zonder ooit een vaste aanstelling, zelfs geen aanstelling van welken aard ook te hebben gehad, en toch in dit losse verband symboliseert hij bij uitstek de permanentie. Hij is de levende geschiedenis van het Weekblad *De Ingenieur*, dat hij, van baby, tot jongeling, tot man van 40 jaar heeft zien opgroeien.

Ir. R. A. VAN SANDICK.

RICHTLIJNEN VOOR DE VERDERE ONTWIKKELING EN WETTELIJKE REGELING VAN DE ALGEMEENE ELECTRICITEITSVOORZIENING IN NEDERLAND.

Samenvatting van de hoofdpunten eener voordracht, te houden in de vergadering van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, op 29 December 1925, te 's-Gravenhage,

DOOR

ir. A. GROOTHOFF.

1. *a.* Fiscale overwegingen buiten beschouwing latend, is als *doel eener algemeene electriciteitsvoorziening van ons land* voorop te stellen: verhooging der volkswelvaart door stroomlevering aan gebruikers van electrische energie op economische grondslagen door commercieel georganiseerde electriciteitsbedrijven van zoodanige rentabiliteit als vereischt wordt om op den duur — zonder bijzondere offers van de gemeenschap — aanleg, exploitatie en uitbreiding van alle daartoe noodige werken en inrichtingen te financieren en alle bedrijfsrisico's te dekken.

b. Als *ondernemingsvorm* voor de onder *a* bedoelde openbare electriciteitsbedrijven verdient de vorm eener *naamlooze vennootschap* de voorkeur, ook voor uitsluitend door één of meer overheidslichamen gestichte eigen electriciteitsbedrijven.

c. Uit een oogpunt van volkswelvaart vooral, behooren eventueele *winstoverschotten* van zulke openbare electriciteitsbedrijven — na aftrek van alle vereischte uitkeeringen voor rente, afschrijvingen, dividend en reserves — niet alleen bestemd te worden voor tariefverlagingen, maar ook voor allerlei doeleinden ter bevordering van het electriciteitsgebruik en tot verdere ontwikkeling der algemeene electriciteitsvoorziening.

2. De fundamenteele problemen van de algemeene electriciteitsvoorziening zijn vrijwel identiek met die van vele grootindustrieën; zij ontwikkelen zich ook in dezelfde richting van *horizontale en verticale concentratie, gepaard met vorming van belangengemeenschappen.*

De practijk — vooral in Duitschland — leert, dat de vorm eener „naamlooze vennootschap voor openbare electriciteitsbedrijven de oplossing der concentratieproblemen zeer vergemakkelijkt".

3. De wet make de electriciteitsvoorziening van ons land niet tot één of meer gesloten monopolies, noch van den Staat, noch van provinciën of gemeenten, maar late *een ieder, ook den industrieel, vrij in de opwekking van electrische energie tot eigen gebruik* voor verlichtings-, kracht-, verwarmings- en chemische doeleinden. Hierdoor blijft een gezonde concurrentie bestaan als rationeele regulateur van de stroomtarieven en aansluitingsvoorwaarden der openbare electriciteitsbedrijven.

4. *Stroomlevering aan derden* in een bepaald gebied vereischt productie, transmissie en distributie van electriciteit, waarvoor *Staatscontrôle* noodzakelijk is, zoodra daarbij meerdere overheidslichamen betrokken zijn.

5. De algemeene electriciteitsvoorziening wordt hier te lande *niet overwegend* beheerscht door goedkoope stroomopwekking in mijncentrales, noch door levering van veel overschot-energie uit industriecentrales, noch door ontginning van belangrijke waterkrachten. Evenmin zullen import of export van electrische energie daarbij een groote rol spelen.

6. *a. Een economische electriciteitsproductie* voor onze openbare electriciteitsbedrijven is hoofdzakelijk een probleem van *productieconcentratie* door doelmatige samenwerking van verschillende kolencentrales, wier aantal, ligging en vermogen afhankelijk zijn van goedkoopen kolenaanvoer uit binnen- en buitenland, van gunstige koelwatervoorziening en van de nabijheid van belangrijke distributiecentra.

b. Uit een technisch oogpunt vereischt zulk een samen-

Digitized by Google

werking een *koppeling der betrokken krachtstations* door hoogspanningstransmissielijnen, hetzij langs rechtstreekschen weg door koppellijnen tusschen de centrales, hetzij via de transmissielijnen en onderstations van distributiecentra.

Uit een bedrijfsorganisatorisch oogpunt is daarvoor noodig *onderling overleg en eenheid van leiding*, niet alleen bij exploitatie en uitbreiding, maar ook bij vernieuwing of nieuwen aanleg van samenwerkende krachtstations met bijbehoorende koppellijnen, transmissielijnen en onderstations.

Eenheid of gemeenschap van bezit dier werken en inrichtingen is daarbij wel wenschelijk, doch geen onmisbare factor voor het welslagen der beoogde productieconcentratie.

c. De eenheid in de bedrijfsleiding voor zulk een gemeenschappelijke, gecentraliseerde of geconcentreerde electriciteitsproductie voor levering aan derden dient in elk geval gepaard te gaan met een *financieele belangengemeenschap*, die niet alleen de samenwerkende producenten, maar ook de rechtstreeks aangesloten distributiebedrijven moet omvatten. Als financieele basis van een dergelijke belangengemeenschap is te nemen een onderlinge verrekening van stroomzelfkosten, welke in het algemeen niet hooger mogen zijn dan voor elk bedrijf bij eigen productie het geval zou wezen.

7. Bij de electriciteitsproductie zijn de *algemeene landsbelangen* het meest betrokken en moeten deze den doorslag kunnen geven.

Bij de distributie „en detail" kan meer rekening met de *locale belangen* (provinciale en gemeentelijke) worden gehouden.

Distributie „en gros" door middel van transmissielijnen uit centrales naar distributiecentra zou als afzonderlijk bedrijf een overbodigen schakel tusschen de stroomproduceerende en de stroomdistribueerende bedrijven vormen. Zij behoort hetzij bij het betrokken productiebedrijf òf bij het betrokken distributiebedrijf ingedeeld te worden.

8. *a. Een economische electriciteitsdistributie* is, evenals de productie, in hoofdzaak een probleem van *bedrijfsconcentratie* door doelmatige samenvoeging van plaatselijke distributies tot interlocale distributiecomplexen met één of meer centrale voedingspunten (onderstations), welke complexen weer tot grootere (zoo noodig ook interprovinciale) gebiedsdeelen als eenheden van de geconcentreerde distributiebedrijven zijn te vereenigen.

b. Alleen de *grootere steden* zijn als afzonderlijke distributiecomplexen met eigen bedrijf te aanvaarden.

Een op bedrijfseconomische overwegingen te gronden indeeling van de *plattelandsgemeenten en kleinere steden* van ons land in rationeele distributiecomplexen moge in gemeentelijke of provinciale grenzen geen onoverkomelijke hinderpalen ondervinden.

Een wettelijke regeling voorkome verdere verbrokkeling der distributie in een groot aantal kleine op zich zelf staande plaatselijke bedrijven.

c. De beoogde distributieconcentratie kan geschieden in den vorm van een *gezamenlijke exploitatie* dan wel een *gemeenschappelijk bedrijf* door:

1°. een aantal gemeenten (*intercommunaal*);

2°. de provincie (*prorinciaal*);

3°. de betrokken gemeenten en provincie samen (*interlocaal*);

4°. meerdere provinciën te zamen (*interprovinciaal*).

Eenheid van bezit der plaatselijke distributienetten is veel minder dan bij de electriciteitsproductie een onmiskenbare factor voor het welslagen der gewenschte distributieconcentratie.

Deelname van den Staat in de detaildistributie voert de staatsinmenging te ver en is te ontraden.

9. De ontwikkelingslijn van de algemeene electriciteitsvoorziening hier te lande volgend, zijn de *provinciale en interlocale electriciteitsbedrijven* de meest aangewezen organen voor de doorvoering der concentratie van de distributie in de plattelandsgemeenten en kleinere steden.

De grootere steden voorzien desgewenscht zelf in de distributie op haar eigen gebied.

De grens ligt uit een bedrijfsoogpunt daar, waar de distributie in een groote gemeente van zoodanigen omvang en diversiteit is, dat een eigen bedrijfsorganisatie voldoende bestaansreden kan hebben.

10. De *Staatscontrôle op de distributie „en detail"* kan in hoofdzaak beperkt blijven tot een rationeele indeeling en begrenzing van de distributiegebieden en tot toezicht op de tarieven.

De Regeering brenge meer eenheid in de tarieven over het geheele land, in het bijzonder voor licht, huishoudelijke doeleinden en klein-industrie, welke stroomlevering meer door een geconcentreerde distributie dan door productieconcentratie gebaat wordt.

11. *Stroomlevering aan de groot-industrie* wordt grootendeels beheerscht door de kosten en bedrijfszekerheid van electriciteitsproductie en distributie „en gros", zoodat haar aansluiting aan de openbare electriciteitsbedrijven het best te bevorderen is door de productieconcentratie, gepaard met koppeling van centrales.

12. Voor de concentratie der electriciteitsproductie in ons land is allereerst noodig, dat stedelijke en gewestelijke centrales tot onderlinge samenwerking komen, waarbij zich op den duur dienen aan te sluiten de groote mijncentrales, de industriecentrales met veel surplusenergie (hoogovens, suikerfabrieken e.d.) en de toekomstige Maaswaterkrachtcentrales.

De oprichting in Noord-Holland van de N. V. „Provinciale en Gemeentelijke Electriciteits-Maatschappij" (P. E. G. E. M.) en die in Utrecht van de N. V. „Provinciaal- en Gemeentelijk Utrechtsch Stroomleveringsbedrijf" (P. E. G. U. S.) zijn te beschouwen als belangrijke vorderingen in de concentratiebeweging.

Andere vormen voor dergelijke productie-belangengemeenschappen zijn echter bij voorbaat niet uit te sluiten.

13. *Verdere opbouw der productieconcentratie* dient in ons land van onderen op door belanghebbenden te geschieden en niet van bovenaf door den Staat te worden opgelegd.

Een Staatselectriciteitsbedrijf als oplossing voor het vraagstuk der geconcentreerde electriciteitsproductie is voorshands overbodig.

Intercommunale (Zuid-Holland) *en interprovinciale* (overige provinciën) *samenwerking van electriciteitsproducenten* behoort vooraf te gaan aan de bereiking van het einddoel der productieconcentratie, n.l. een gecentraliseerde leiding en belangengemeenschap van alle voor de stroomlevering aan derden werkende electriciteitsproducenten in ons land.

14. De concentratiebeweging in de productie en ook in de distributie van electriciteit worde van Staatswege bevorderd door een *wettelijke regeling voor Rijksconcessies*, welke te eischen zijn voor:

a. electriciteitsproductie uitsluitend ten behoeve van stroomlevering aan derden in meer dan één gemeente;

b. electriciteitstransmissie onder hooge spanning tusschen centrales onderling of naar distributiecentra;

c. electriciteitsdistributie door bedrijven, welke meer dan één gemeente bedienen.

15. Bij de verleening van Rijksconcessies aan openbare electriciteitsbedrijven worde met het volgende rekening gehouden:

A. *Verdeeling van ons land in 4 groote productiegroepen*, n.l.:

I. *Zuid-Nederland* (Limburg, Noord-Brabnat en Zeeland);

II. *Midden-Nederland* (Gelderland, Utrecht en Noord-Holland);

III. *Noord-Nederland* (Overijsel, Friesland, Groningen en Drente);

IV. *Zuid-Holland* (provincie).

De productieconcentratie worde in elke groep geleidelijk tot stand gebracht door koppeling der centrales, gepaard met eenheid van leiding en een financieele belangengemeenschap van de betrokken producenten en distributiebedrijven.

De vorm van samenwerking en belangemeenschap behoeft voor alle 4 groepen niet dezelfde te zijn, maar dient voor elke groep afzonderlijk te worden bestudeerd en voorbereid door een commissie, waarin de belanghebbende stroomproducenten en distributiebedrijven vertegenwoordigd zijn.

Deze *groepscommissie van voorbereiding* kan later het centrale orgaan worden, dat in eike groep voor de eenheid van leiding in de electriciteitsproductie zorgt.

De Regeering benoeme, hetzij voor elke groep, hetzij voor meerdere of alle groepen te zamen een *Rijkscommissaris voor de Electriciteitsvoorziening*, die geen ambtenaar in den gewonen zin zijnde, als haar vertrouwensman het noodige contact bevordert, zoowel binnen de groep als daarbuiten, met andere groepen en den Minister.

De Rijkscommissaris treedt op als voorzitter van bovenbedoelde groepscommissie.

Overigens neme de Staat geen deel aan de productieconcentratie dan alleen als mede-belanghebbend electriciteitsprodu-

Digitized by Google

cent (Staatsmijncentrales, Maaswaterkrachtwerken) in de betreffende groep (Zuid-Nederland).

Bij groote uitzondering verleene de Staat in enkele gevallen subsidies of rentelooze voorschotten, bijv. voor noodzakelijke koppellijnen, welke niet dadelijk, doch eerst op den langen duur rendabel zijn.

B. *Verdeeling van elke productiegroep in een aantal distributiegebieden* met inachtname van het hiervoren onder 8 en 9 vermelde.

De vertegenwoordiging van de betrokken gemeenten en aangesloten industrieën in de besturen der distributiebedrijven dient te worden bevorderd, alsook eventueel eenig aandeel in de financieele resultaten.

16. Voor de behandeling van aangelegenheden betreffende de algemeene electriciteitsvoorziening van meer dan één groep vormen de 4 groepscommissies een *Centrale Commissie voor de Electriciteitsvoorziening van het Land*, die den Minister op diens verzoek of op eigen initiatief van advies dient.

De Centrale Commissie krijge bovendien bevoegdheid voor het treffen van regelingen voor koppellijnen tusschen centrales van verschillende groepen en ook voor transmissielijnen van de eene groep naar aangrenzende distributiecentra van een andere groep.

17. Een afzonderlijke commissie, te noemen *Electriciteitstarievencommissie*, waarin de Rijkscommissarissen zitting hebben, adviseert den Minister op diens verzoek of eigener beweging over alle voorkomende tariefzaken.

Bij tariefgeschillen verleent de Rijkscommissaris in eerste instantie zijn bemiddeling in de groep.

Partijen kunnen in hooger beroep gaan bij den Minister, die beslist na ingewonnen advies van de Electriciteitstarievencommissie.

18. Het verdient alle aanbeveling om onze algemeene electriciteitsvoorziening niet alleen naar de regelen der bedrijfseconomie verder te ontwikkelen, maar daarbij ook volgens de algemeene beginselen van ons waterschapswezen te werk te gaan, n.l. op den grondslag van *gemeenschappelijke bedrijfsbelangen* met terzijdestelling van partijpolitiek en, van onderen op, steeds grootere belangengemeenschappen over uitgebreider gebieden vormend onder contrôle en toezicht van den Staat.

De overheid vertrouwe de openbare electriciteitsbedrijven toe aan commercieel georganiseerde overheidsvennootschappen en gemengde ondernemingen, wier bestuurders en bedrijfsleiders „enjoy the complete faith of all as technicians, organizers, business men and men of integrity" (*Hydro Bulletin*, June 1925).

The broad basic principles of public ownership should be strictly preserved and kept free from political influence or control (Sir Adam Beck, Late Chairman, Hydro-Electric Commission of Ontario, Canada) (1).

---

(1) De *Hydro-Electric Commission of Ontario*, bestaande uit 4 leden, bestuurt sinds 20 jaren een openbaar electriciteitsbedrijf als commercieel georganiseerde belangengemeenschap van gemeenten en provincie in Ontario (Canada), welk bedrijf thans gegroeid is tot een der allergrootste «superpower systems» der wereld met het hoogste jaarlijksche kwu-cijfer, n.l. 3.026 000.000 kwu, dus meer dan 3 milliard in 1924, d.i. naar schatting ruim driemaal zooveel als in ons land.

BEPALING VAN DE EXTRA SPANNINGEN TENGEVOLGE VAN ZETTING DER LANDHOOFDEN BIJ INGEKLEMDE BOOGCONSTRUCTIES,

DOOR

Dipl.-Ing. E. A. F. HUBER,

chef van de technische afdeeling van de N. V. Algemeene Beton-Compagnie te 's-Gravenhage.

Wanneer de grondslag betrouwbaar is, worden gewelven meestal zonder scharnieren uitgevoerd, echter mag men de mogelijkheid van meegeven der landhoofden binnen zekere, hoewel nauwe grenzen niet altijd geheel negeeren. In zulke gevallen is het noodig, den invloed van dergelijke zettingen op de spanningen te beoordeelen. Daar de landhoofden bij het theoretisch onderzoek als onverplaatsbaar worden aangenomen, verdient het aanbeveling, den door het wijken veroorzaakten toestand afzonderlijk te beschouwen. De daarvoor noodige termen zijn, wanneer de statische berekening gemaakt is, eo ipso bekend. Het doel dezer regels is nu, om van te voren voor symmetrische gewelven eenvoudige formules af te leiden, om den invloed van een eventueele deformatie van den grondslag, of wel van de landhoofden zelf, benaderd, maar toch voldoende nauwkeurig te bepalen; want eenerzijds kunnen dan bij het opstellen van de definitieve statische berekening de toelaatbare spanningen daarmee overeenkomstig gereduceerd worden, anderzijds kan zich het geval voordoen, dat op het werk bij het ontcenteren de invloed van eventueel geconstateerde verplaatsingen van de landhoofden moet vastgesteld worden, waarbij de statische berekening meestal niet ter beschikking staat.

Schema van de constructie.

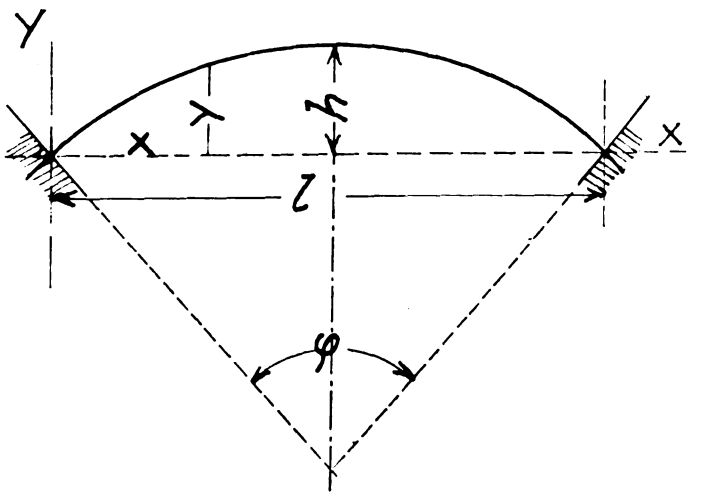


Fig. 1.

Statisch bepaald hoofdsysteem en statisch onbepaalde grootheden M_1, M_2 en H.

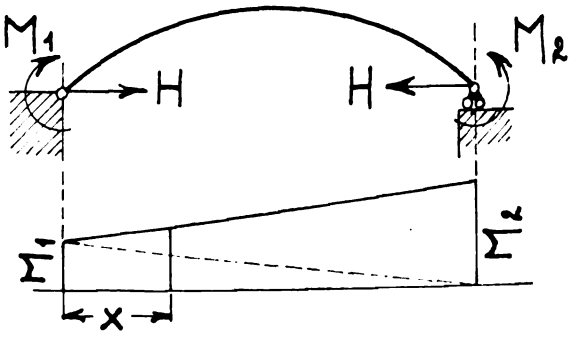


Fig. 2.

Figuur 1 stelt het schema van de constructie voor, figuur 2 het statisch bepaalde hoofdsysteem, alsmede de statische onbepaalde grootheden M_1, M_2 en H.

Algemeen gelden de betrekkingen:

$$\triangle \phi = \int_0^l \frac{M\,ds}{EI}$$

$$\triangle l = \int_0^l \frac{M\,y\,ds}{EI}$$

$$\triangle v = -\int_0^l \frac{M\,x\,ds}{EI},$$

wanneer alleen met den invloed der momenten op de statisch onbepaalde grootheden rekening gehouden wordt.

Stel verder:

E = const.

I_m = const. = een gemiddeld traagheidsmoment, en wel van de doorsnede op een derde der spanwijdte,

Digitized by Google

dan is:

$$E I_m \triangle \phi = \int_o^l M\,ds \quad \ldots\ldots \text{(I)}$$

$$E I_m \triangle l = \int_o^l M y\,ds \quad \ldots\ldots \text{(II)}$$

$$E I_m \triangle v = -\int_o^l M x\,ds, \quad \ldots\ldots \text{(III)}$$

waarbij

$$M = M_0 - H y + M_1 \left(1 - \frac{x}{l}\right) + M_2 \cdot \frac{x}{l}$$

Te beschouwen zijn de invloeden van $\triangle \phi$, $\triangle l$ en $\triangle v$ op den onbelasten gewichtsloozen boog, dus $M_0 = 0$.

Een verandering $\triangle \phi$, evenals $\triangle l$ zal het symmetrische gewelf symmetrisch beïnvloeden; voor dit geval volgt dan daaruit: $M_1 = M_2 = M$.

Bovendien heeft men de betrekking: $M_x = M - Hy$; hieruit volgt:

$$E I_m \triangle \phi = \int_o^l M\,ds - H \int_o^l y\,ds = M \int_o^l ds - H \int_o^l y\,ds$$

$$E I_m \triangle l = \int_o^l M y\,ds - H \int_o^l y^2\,ds = M \int_o^l y\,ds - H \int_o^l y^2\,ds.$$

Neemt men de boogas als vlakke parabool aan, dan is:

$$ds = dx$$

$$y = \frac{4h}{l^2} x (l - x)$$

Bij deze aanname worden de integralen:

$$\int_o^l y\,dx = \frac{2}{3} l h$$

$$\int_o^l y^2\,dx = \frac{16 h^2}{l^4} \int_o^l x^2 (l - x)^2\,dx = \frac{8}{15} l h^2$$

$$\int_o^l dx = l$$

Dan kan men schrijven:

$$E I_m \triangle \phi = M l - \frac{2}{3} l h H$$

$$E I_m \triangle l = \frac{2}{3} l h M - \frac{8}{15} l h^2 H.$$

Dan is noemer $N = \begin{vmatrix} l & -\frac{2}{3} l h \\ \frac{2}{3} l h & -\frac{8}{15} l h^2 \end{vmatrix} = -\frac{4}{45} l^2 h^2$

$$\text{teller } T_m = \begin{vmatrix} \triangle \phi & -\frac{2}{3} l h \\ \triangle l & -\frac{8}{15} l h^2 \end{vmatrix} E I_m = -\frac{2}{15} [4 h \triangle \phi - 5 \triangle l] l h E I_m$$

$$\text{teller } T_H = \begin{vmatrix} l & \triangle \phi \\ \frac{2}{3} l h & \triangle l \end{vmatrix} E I_m = l \left[\triangle l - \frac{2}{3} h \triangle \phi\right] E I_m$$

dus

$$M = \frac{T_m}{N} = \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{l h} E I_m [4 h \triangle \phi - 5 \triangle l]$$

$$H = \frac{T_H}{N} = \frac{45}{4} \cdot \frac{1}{l h^2} E I_m \left[\frac{2}{3} h \triangle \phi - \triangle l\right]$$

Beschouwt men nu draaiing en horizontale verschuiving afzonderlijk, dan vindt men

(1) voor een hoekverandering $\triangle \phi$ ... $\begin{cases} M = 6 \cdot \frac{E I_m}{l} \cdot \triangle \phi \\ H = \frac{15}{2} \cdot \frac{E I_m}{l h} \cdot \triangle \phi \end{cases}$

(2) voor een horizontale verschuiving $\triangle l$ ... $\begin{cases} M = -\frac{15}{2} \cdot \frac{E I_m}{l h} \triangle l \\ H = -\frac{45}{4} \cdot \frac{E I_m}{l h l} \triangle l \end{cases}$

(3) De invloed van ongelijke verticale zettingen der landhoofden.

Stel de relatieve verticale verplaatsing $= \triangle v$. Door een dergelijke verplaatsing wordt geen horizontale kracht H veroorzaakt.

Dus is

$$M = M_1 \left(1 - \frac{x}{l}\right) + M_2 \cdot \frac{x}{l},$$

en

$$E I_m \triangle \phi = 0 = \int_o^l M\,dx = M_1 l - \frac{1}{2} M_1 l + \frac{1}{2} M_2 l = M_1 + M_2 \quad \text{(I)}$$

daaruit blijkt

$$M_2 = -M_1, \text{ resp. } M = M_1 \left(1 - \frac{2x}{l}\right).$$

$$E I_m \triangle v = -\int_o M x\,dx = -M_1 \int_o x \left(1 - \frac{2x}{l}\right) dx = +\frac{1}{6} M_1 l^2 \text{ (III)}$$

$$M_1 = +\frac{6}{l^2} E I_m \triangle v$$

$$M_2 = -\frac{6}{l^2} E I_m \triangle v$$

Bepaling der spanningen.

De toe te passen formule luidt $\sigma = \frac{N}{F} \pm \frac{M}{W}$

(1) Spanningen veroorzaakt door $\triangle \phi$.

(*a*) Topspanningen:

$$N_t = H = \frac{15}{2} \cdot \frac{E I_m}{l h} \triangle \phi$$

$$M_t = M - H h = -\frac{3}{2} \cdot \frac{E I_m}{l} \triangle \phi$$

$$F_t = 1 . s = s; \; W_t = \frac{1}{6} . 1 . s^2 = \frac{1}{6} s^2; \; I_m = \frac{1}{12} . 1 . m^3 = \frac{1}{12} m^3$$

Daaruit volgt:

$$\sigma_t = \frac{1}{8} E \cdot \frac{m}{l} \cdot \frac{m}{s} \left[\frac{5}{h} \pm \frac{6}{s}\right] . m \triangle \phi$$

resp, wanneer ϕ in minuten werdt uitgedrukt:

$$\sigma = \frac{E}{2{,}744.10^5} \cdot \frac{10\,m}{l} \cdot \frac{m}{s} \cdot \left[\frac{5}{h} \mp \frac{6}{s}\right] . m \triangle \phi'$$

(*b*) Spanningen in de geboorte:

$$N_k = H \cos \frac{\phi}{2} = \frac{15}{2} \cdot \frac{E I_m}{l h} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{4h}{l}\right)^2}} \cdot \triangle \phi$$

$$M_k = 6 . \frac{E I_m}{l} \triangle \phi$$

$$F_k = 1 . k; \; W_k = \frac{1}{6} . 1 . k^2; \; I_m = \frac{1}{12} . 1 . m^3$$

dan is

$$\sigma_k = \frac{1}{4} E . \frac{m}{l} . \frac{m}{k} \left[\frac{5}{h \sqrt{1 + \left(\frac{4h}{l}\right)^2}} \pm \frac{2}{k}\right] m \triangle \phi$$

Digitized by Google

resp.

$$\sigma_k = \frac{E}{1{,}372.10^5} \cdot \frac{10\,m}{l} \cdot \frac{m}{k} \left[\frac{5}{h \sqrt{1 + \left(\frac{4\,h}{l}\right)^2}} \pm \frac{2}{k} \right] m \triangle \phi$$

(2) Spanningen, veroorzaakt door $\triangle\, l$.

(a) Topspanningen:

$$N_t = H = -\frac{45}{4} \cdot \frac{E\,I_m}{l\,h^2} \cdot \triangle l$$

$$M_t = M - H\,h = +\frac{15}{4} \cdot \frac{E\,I_m}{l\,h} \triangle l$$

dan is:

$$\sigma_t = \frac{45}{4} \cdot \frac{E\,I_m}{l\,h\,s} \left[-\frac{1}{h} \pm \frac{2}{s} \right] \cdot \triangle l$$

$$= \frac{15}{8} \cdot E \frac{m}{l} \cdot \frac{m}{h} \cdot \frac{m}{s} \left[-\frac{1}{2\,h} \pm \frac{1}{s} \right] \cdot \triangle l$$

resp.

$$\sigma = \frac{E}{5{,}333.10^4} \cdot \frac{10\,m}{l} \cdot \frac{10\,m}{h} \cdot \frac{m}{s} \left[-\frac{1}{2\,h} \pm \frac{1}{s} \right] \triangle l\, m\, M$$

(b) Spanningen in de geboorte:

$$N_k = H \cos \frac{\phi}{2} = -\frac{45}{4} \cdot \frac{E\,I_m}{l\,h^2} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{4\,h}{l}\right)^2}} \cdot \triangle l$$

$$M_k = -\frac{15}{2} \cdot \frac{E\,I_m}{l\,h} \cdot \triangle l$$

dan is

$$\sigma_k = -\frac{15}{4} \cdot E \cdot \frac{m}{l} \cdot \frac{m}{h} \cdot \frac{m}{k} \left[\frac{1}{4\,h \sqrt{1 + \left(\frac{4\,h}{l}\right)^2}} \pm \frac{1}{k} \right] \cdot \triangle l$$

resp.

$$\sigma_k = -\frac{E}{2{,}667.10^4} \cdot \frac{10\,m}{l} \cdot \frac{10\,m}{h} \cdot \frac{m}{k} \left[\frac{1}{4\,h \sqrt{1 + \left(\frac{4\,h}{l}\right)^2}} \pm \frac{1}{k} \right] \triangle l\, m\, M$$

(3) Spanningen, veroorzaakt door $\triangle\, v$,

(a) Topspanningen $N_t = 0$

$M_t = 0$

dus $\sigma_t = 0$

(b) Spanningen in de geboorte:

(a) Inklemming bij A:

$$N_k = -\frac{2\,M_k}{l} \cdot \sin \frac{\phi}{2} = -\frac{2\,M_k}{l} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 \pm \left(\frac{l}{4\,h}\right)^2}}$$

$$M_k = +\frac{6}{l^2} \cdot E\,I_m \cdot \triangle v$$

dan is

$$\sigma_k = E \cdot \left(\frac{m}{l}\right)^2 \cdot \frac{m}{k} \left[-\frac{1}{l \sqrt{1 + \left(\frac{l}{4\,h}\right)^2}} \pm \frac{3}{k} \right] \cdot \triangle v$$

resp.

$$\sigma_k = \frac{E}{10^5} \cdot \left(\frac{10\,m}{l}\right)^2 \cdot \frac{m}{k} \left[-\frac{1}{l \sqrt{1 + \left(\frac{l}{4\,h}\right)^2}} \pm \frac{3}{k} \right] \triangle v\, m\, M$$

(b) Inklemming bij B

$$\sigma_k = \frac{E}{10^5} \cdot \left(\frac{10\,m}{l}\right)^2 \cdot \frac{m}{h} \left[\frac{1}{l \sqrt{1 + \left(\frac{l}{4\,h}\right)^2}} \mp \frac{3}{k} \right] \triangle v\, m\, M$$

De zoo verkregen resultaten zijn in de volgende tabel samengesteld.

SCHEMATISCHE OVERZICHTSTEEKENING.

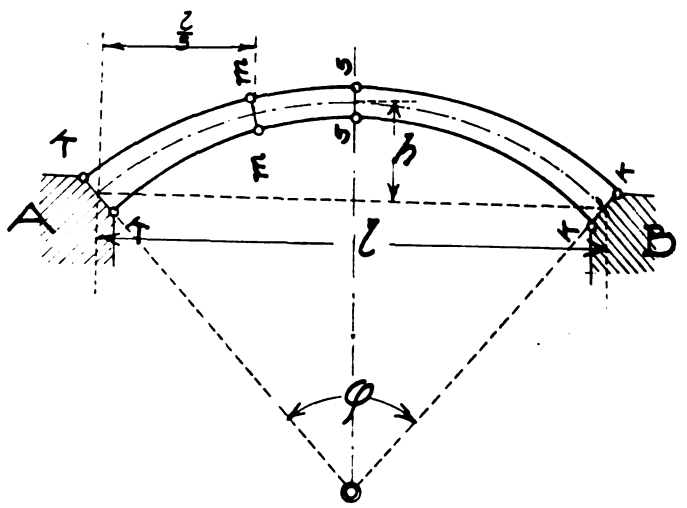


Fig. 3.

Vorm-verandering.	Spanningen σ in t/M^2.	Opmerkingen.
$\triangle\, \phi$	top: $\sigma = \frac{E}{2.744.10^5} \cdot \frac{10\,m}{l} \cdot \frac{m}{s} \left[\frac{5}{h} \pm \frac{6}{s} \right] \cdot m \triangle \phi^1$ geboorte: $\sigma = \frac{E}{1.372.10^5} \cdot \frac{10\,m}{l} \cdot \frac{m}{k} \left[\frac{5}{h \sqrt{1 + \left(\frac{4\,h}{l}\right)^2}} \pm \frac{2}{k} \right] m \triangle \phi^1$	E in t/m^2 l, h, s, m, k in m ϕ in minuten.
$\triangle\, l$	top: $\sigma = \frac{E}{5.333.10^4} \cdot \frac{10\,m}{l} \cdot \frac{10\,m}{h} \cdot \frac{m}{s} \left[-\frac{1}{2\,h} \pm \frac{1}{s} \right] \cdot \triangle l$ geboorte: $\sigma = \frac{E}{2.667.10^4} \cdot \frac{10\,m}{l} \cdot \frac{10\,m}{h} \cdot \frac{m}{k} \left[\frac{1}{4\,h \sqrt{1 + \left(\frac{4\,h}{l}\right)^2}} \pm \frac{1}{k} \right] \triangle l$	E in t/m^2 l, h, s, m, k in m $\triangle l$ in $m\,m$.
$\triangle\, v$	top: $\sigma = 0$ geboorte A: $\sigma = \frac{E}{10^5} \cdot \left(\frac{10\,m}{l}\right)^2 \cdot \frac{m}{k} \left[-\frac{1}{l \sqrt{1 + \left(\frac{l}{4\,h}\right)^2}} \pm \frac{3}{k} \right] \cdot \triangle v$ geboorte B: $\sigma = \frac{E}{10^5} \cdot \left(\frac{10\,m}{l}\right)^2 \cdot \frac{m}{k} \left[\frac{1}{l \sqrt{1 + \left(\frac{l}{4\,h}\right)^2}} \mp \frac{3}{k} \right] \cdot \triangle v$	E in t/m^2 l, h, s, m, k in m $\triangle v$ in $m\,m$

Digitized by Google

DE NOTA'S VAN DR. IR. C. LELY OVER DE VERANDERINGEN VAN HET ONDERZEESCHE STRAND AAN WEERSZIJDEN VAN DEN WESTELIJKEN HAVENDAM TE PORT-SAÏD

DOOR

I. A. LINDO.

Note de M. Lely sur les variations de la plage sous-marine de Port-Saïd à l'Ouest de la jetée Ouest. 1924.

Note de M. Lely sur les variations de la plage sous-marine de Port-Saïd à l'Est de la jetée Ouest. 1925.

Bovengenoemde Nota's werden door dr. ir. C. LELY in zijn kwaliteit van lid der „Commission Consultative Internationale des Travaux du Canal Maritime de Suez" aangeboden aan die Commissie in haar vergaderingen van October 1924 en October 1925 te Parijs.

Van de interessante studies, welke in die Nota's worden behandeld, moge het hierna volgende een overzicht geven.

Dr. LELY beoogde de veranderingen in het strand bij Port-Saïd in breeden omvang — geenszins in details — te onderzoeken, en wel wat betreft de neiging van het strand zich zeewaarts uit te strekken, zich landwaarts te verplaatsen, of van vorm te veranderen. Daar het hiertoe noodig was de gemiddelde diepten van twee *reeksen* van jaren, en niet die van twee enkele jaren onderling te vergelijken, zou het doel onmogelijk te bereiken zijn geweest door een vergelijking van de groote menigte dieptelijnen gedurende al die jaren. Daarom werd de methode gevolgd, waarbij de volumes water werden gecubeerd en onderling vergeleken, die jaarlijks, gedurende een 30-tal jaren, boven het strand hebben gestaan.

Voor dit onderzoek werden gekozen twee oppervlakten, lang (in de richting van de kust) de westelijke — behandeld in de 1ste Nota — 10 km, de oostelijke — behandeld in de 2de Nota — 9 km, beide breed (zich in zee uitstrekkende) 8 km, d. i. tot een diepte van ongeveer 12 m, tot welke diepte de peilingen werden gedaan tot 1919, na welk jaar zij zich uitstrekten tot 12 km uit de kust. De westelijke oppervlakte sluit aan tegen het, schuin op de kust gerichte, westelijke havenhoofd; de oostelijke ligt met de westzijde loodrecht op de kustlijn, ongeveer 1.5 km uit den kop van het oostelijke havenhoofd.

Deze oppervlakten werden verdeeld in vakken door 2 stellen lijnen, in elk stel op onderlingen afstand van 1 km, waarvan één stel evenwijdig aan een basis langs de kust, het andere aan de zich in zee uitstrekkende zijden; en wel de westelijke in 80, de oostelijke in 72 vakken, alle dus ter oppervlakte van 1 km², behoudens die onmiddellijk langs de kust gelegen, bij welke de waterlijn langs de kust een onregelmatig beloop heeft. De jaarlijksche gemiddelde diepte dier vakken over een tijdvak van 30 jaar (1894—1923) werd tot 1 dm nauwkeurig afgeleid uit de over dat tijdvak voorhanden peilingen en dieptelijnen in die vakken.

Op deze wijze kon worden berekend het volume water dat in dat tijdvak jaarlijks, in elk vak van 1 km² der beide beschouwde oppervlakten, boven het strand heeft gestaan.

Het strand kan in twee opzichten op blijvende wijze veranderen; òf wel het kan zich in zijn geheel zee- of landwaarts bewegen, òf wel een gedeelte kan zich zeewaarts en een ander landwaarts verplaatsen.

De onderlinge vergelijking der gemiddelden, zoowel van de totale volumes als van die in de zônes, waarin de oppervlakten door de beide stellen onderling evenwijdige lijnen waren verdeeld, doet zien dat gedurende drie 10-jaarlijksche periodes uit het 30-jarige tijdvak *bij de westelijke oppervlakte* noch het een noch het ander plaats had. Terwijl daarbij de jaarlijksche volumeveranderingen niet wezen op een schommeling rondom een gemiddeld volume in elke periode, blijken wèl *periodes* van groote en kleine volumes te zijn voorgekomen, zelfs twee periodes van 14 en 12 jaar, bij welke het max. volume van de ééne overeenkomt met het minimum van de andere.

Duidelijk wordt een en ander in het licht gesteld door in tabellen verzamelde cijfers en door een grafische voorstelling der jaarlijksche volumes.

Genoemde periodes van groote en kleine volumes houden vermoedelijk verband met in die periodes gewoed hebbende stormen.

Er bestaat toch een nauw verband tusschen de veranderingen van het strand en het aantal, de kracht en de richting der stormen. Eerst echter wanneer de duur van een volledigen cyclus, waarin stormen van verschillenden aard voorkomen, bekend zou zijn, zou men den duur kunnen bepalen der lange periode, die een blijvende verandering te weeg kan brengen.

Bij de *oostelijke oppervlakte* vertoont zich een ander verschil tusschen de volumes van de 2de en de 3de periode, dan bij de westelijke oppervlakte het geval is. Terwijl, zooals een grafische voorstelling weergeeft, tusschen 1895 en 1911 de totale volumes zich over beide oppervlakten in dezelfde richting — vermindering van volume — bewogen, veranderde de toestand na 1911 in dier voege dat, terwijl het volume vermeerderde op de westelijke oppervlakte, het verminderde op de oostelijke; in 1922 en 1923 herstelden zich de toestanden ten opzichte van elkaar als vóór 1911 (1).

De omstandigheid dat de verlenging met 500 m van het oostelijke havenhoofd in het laatst van 1910 gereed kwam, terwijl met de verlenging van het westelijke hoofd eerst in 1912 werd begonnen, wettigt de veronderstelling dat de oorzaak van het in 1911 geconstateerde grootere verschil in de volumes op beide oppervlakten, gelegen kan zijn in een verondieping van het oostelijke strand. Niet waarschijnlijk toch is het, dat de verlenging van het oostelijke hoofd een verdieping op het westelijke strand heeft kunnen veroorzaken.

Behalve deze, betrekkelijke geringe, wijziging vertoont het oostelijke strand evenmin neiging tot zeewaartsche verplaatsing als het westelijke.

Om na te gaan welke wijzigingen zich in den *vorm van het westelijke strand* vertoonden, is het gemiddelde berekend van de groote volumes in 3 periodes, en van de kleine volumes in 2 periodes, beide vallende binnen het beschouwde tijdvak van 30 jaar, en dit voor elk der 8 zônes evenwijdig aan de kust, en voor elk der 10 zônes evenwijdig aan het westelijke havenhoofd. De periodes zijn zóó gekozen dat de groote en de kleine volumes, in de verschillende jaren der periodes waarin zij voorkwamen, onderling slechts kleine verschillen vertoonen.

De procentsgewijze verhoudingen der gemiddelde volumes in elke zône tot het totale gemiddelde volume zijn, voor elke periode, in tabellen overzichtelijk samengevat; vergelijkt men die verhoudingen onderling, dan blijkt dat die van de ééne periode op de andere onderling weinig verschillen; bij de meesten blijven in elk der 5 periodes de verschillen tusschen de maxima in de zônes en de gemiddelden in de zônes gedurende die periodes beneden de 0.10 pCt.

Hieruit valt af te leiden dat de vorm van het strand over de westelijke oppervlakte, in het algemeen genomen, van 1894 tot 1923 stabiel is gebleven.

Uit een onderlinge vergelijking van de procentsgewijze verhoudingen der, bij de groote en kleine volumes, over de verschillende zônes verdeelde volumes, volgt dat, wat de 4 meest zeewaarts gelegen zônes betreft, de procentsgewijze verhoudingen bij de beide volumes over het algemeen even groot zijn voor alle gedeelten van het strand; waaruit dan verder zou volgen dat de totale verdiepingen en verondiepingen over de geheele oppervlakte derwijze zijn verdeeld dat de verschillen in diepte der zônes evenredig zijn met de diepten. De zônes nabij de kust maken een uitzondering, omdat bij deze het regime niet enkel wordt beheerscht door de werking der zee en door de stormen; terwijl ook de geheele langs het westelijke havenhoofd gelegen zône een langzame vermindering in volume vertoont, voornamelijk bij het landeinde.

De bijna volkomen stabiliteit van het westelijke strand blijkt nog nader uit een vergelijking van de volumes, aanwezig geweest van 1894 tot 1896 (begin van het in studie genomen tijdvak), met die van 1919 tot 1922 (einde van dat tijdvak). Het verschil tusschen de gemiddelde volumes in beide periodes was 0.3 à 0.4 pCt., minder voor de tweede periode. Een berekening der verschillen in volume over 10 vakken, bestaande uit combinaties van deelen der verschillende zônes, gedurende de beide genoemde tijdvakken, toonden aan, dat in de, zich over de 4 meest nabij de kust gelegen zônes uitstrekkende, vakken een grootste verdieping viel te constateeren van 6 cm, een grootste verondieping van 31 cm — deze laatste dicht achter het landeinde van het hoofd; in de vakken zich

(1) De totale volumes tot 8 km uit de kust waren vóór 1911 jaarlijks gemiddeld: op de westelijke oppervlakte 596.2 millioen m³ op de oostelijke oppervlakte 521.5 millioen m³; na 1911 achtereenvolgens 608.3 en 515.5 millioen m³, beide oppervlakten gerekend over een lengte van 9 km.

Digitized by Google

uitstrekkende over de 4 zeewaarts gelegen zônes, waren de grootste verdieping en verondieping beide 9 cm.

Ter beoordeeling van de *vormverandering der oostelijke oppervlakte* zijn 2 periodes beschouwd, één uit het begin en één uit het einde van het 30-jarige tijdvak. Hier is de berekening op overeenkomstige wijze gemaakt, als voor de westelijke oppervlakte beschreven.

De verschillen tusschen de volumes der beide periodes zijn grooter dan bij de westelijke oppervlakte; zij toonden een grootste verdieping aan van 25 cm in de meest landwaarts gelegen vakken, een grootste verdieping van 18 cm en een grootste verondieping van 43 cm in de zeewaarts gelegen vakken.

De betrekkelijke stabiliteit van het oostelijke strand is niet zoo groot als die van het westelijke. Inderdaad is een verondieping te constateeren van ongeveer 4 dm in het gedeelte nabij den kop van het, ver buiten het oostelijke uitstekende, westelijke havenhoofd, en een verdieping van 2 à 3 dm in het verst van dat hoofd afgelegen gedeelte aan de landzijde.

Doch deze wijziging in den vorm van het oostelijke strand is zeer gering; waarschijnlijk komt zij ook in verband met de voltooiing der verlenging van het oostelijke havenhoofd.

Zooals boven gezegd, zijn tusschen 1919 en 1924 *peilingen verder dan 8 km* uit de kust in zee gedaan — van 1921 tot 1923 geschiedde het voor het westelijke, van 1921 tot 1924 voor het oostelijke strand, tot 12 km, en verder.

Deze periode is te kort om er vaste gevolgtrekkingen omtrent het regime der betrokken strandgedeelten uit te maken; de uitkomsten der peilingen leeren echter bij benadering de verhouding kennen tusschen het volume in de meer dan 8 km van de kust afgelegen zônes en de totale volumes in de zônes binnen de 8 km.

De betrekkelijk geringe jaarlijksche verschillen in de verhoudingen tusschen de volumes in de zônes dieper dan 8 m, en de totale volumes in de zônes tot 8 m diepte, duiden er op dat, zoowel bij de oostelijke als bij de westelijke oppervlakte, deze, zich verder in zee uitstrekkende, gedeelten, van 1920 tot 1924 in denzelfden, betrekkelijk stabielen, toestand verkeerden als de dichter bij de kust gelegen gedeelten.

Om tot de kennis der *onderzeesche beloopen* te kunnen geraken, zijn uit de volumes in de strooken evenwijdig aan de kust de gemiddelde diepten berekend (elke millioen m³ overeenkomende met 1 m diepte). Met het oog op de regelmatigheid tusschen de verschillen in de volumes der achtereenvolgende strooken — die bij de westelijke oppervlakte evenwijdig aan het westelijke havenhoofd (2), die bij de oostelijke oppervlakte loodrecht op de kust — en omdat het gemiddelde der volumes ongeveer in het midden der oppervlakten wordt aangetroffen, konden zoodoende de gemiddelde diepten worden berekend, en daarmede de gemiddelde profielen worden geteekend.

Beide profielen zijn in de 2de Nota, ter onderlinge vergelijking, over elkaar geteekend, weergegeven. Uit beide profielen blijkt dat het onderzeesche strand in 2 gedeelten kan worden verdeeld. Voor het westelijke strand strekt het eerste gedeelte zich uit van de laagwaterlijn tot ongeveer 3 km uit de kust (diepte 6 à 8 m), over welk gedeelte de diepte niet enkel van de werking der zee afhangt, maar ook onder den invloed der kust staat; het heeft een helling van ongeveer 400 op 1. Het tweede, diepere, gedeelte, dat aan de werking der zee alleen is blootgesteld, heeft een helling van 1000 à 1400 op 1 tot een diepte van ongeveer 12 m, (8 km uit de kust) waar de helling iets grooter wordt.

Het profiel over de oostelijke oppervlakte vertoont tot ongeveer 6 km uit de kust (9 à 10 m diepte) eenig verschil met het westelijke, maar verder komt dit, enkel aan de werking der zee blootgestelde, gedeelte bijna geheel overeen met dat van het westelijke profiel.

Dr. Lely wijst er op, dat deze uitkomsten geheel bevestigen hetgeen gezegd wordt in een rapport van 1895 door den hoofdingenieur der Suezkanaal-Maatschappij, Quellence, n.l.:

> „dat de sterke verondieping nabij de kust, en de zeewaartsche verplaatsing der laagwaterlijn, niet het gevolg is van dezelfde oorzaak als die van de langzame verondieping van het onderzeesche strand, van 8 m af zeewaarts.
>
> De golfbeweging en de invloed van het havenhoofd zijn overwegend voor de neerzettingen op kleine diepten..... Daarentegen zijn het de fijne vaste stoffen, waaruit de Nijlslib bestaat, die, meegevoerd door de kuststroom, bezinken in de diepten grooter dan 7 m, zoodra de stroom door de een of andere oorzaak in zijn loop wordt gestuit of verzwakt".

Zeer interessant is hetgeen, in verband hiermede, in de 2de Nota gezegd wordt over de vraag *in hoeverre de Nijlslib invloed heeft gehad* op de geschetste toestanden.

Het spreekt van zelf dat de fijne slibachtige stoffen afkomstig zijn uit den Nijl, maar men heeft nog niet kunnen vaststellen of zij rechtstreeks uit de Nijlmondingen door den kuststroom over het strand worden gevoerd.

Antwoord op deze vraag zou kunnen geven een vergelijking van de totale hoeveelheid bezonken stoffen tusschen Péluse en de Nijlmonden, met de totale hoeveelheden, die jaarlijks met het Nijlwater worden meegevoerd.

De grootste neerzetting van vaste stoffen, afgeleid uit de grootste vermindering van het watervolume, heeft op het westelijke en op het oostelijke strand na 1920 (peilingen dieper dan 8 m) plaats gevonden tusschen 1922 en 1923. Zij bedroeg, zoowel tot 8 als tot 12 km uit de kust, voor beide strandgedeelten (voor het westelijke ter vergelijking over dezelfde lengte van 9 km als het oostelijke) ongeveer 3.5 pCt. van het watervolume.

Dit doet veronderstellen dat op verderen afstand dan 12 km de verondieping over hetzelfde tijdvak in dezelfde verhouding plaats vond; althans voor het gedeelte waar de helling van den zeebodem zeer flauw bleef. Die flauwe helling wordt aangetroffen tot een diepte van ongeveer 40 m, op afstanden van 20 tot 50 km uit de kust.

Aannemende dat het regime van het onderzeesche strand tusschen Port-Saïd en Rosette (westelijke Nijlmonding) tot een diepte van 40 m, ongeveer gelijk is aan dat van het strandgedeelte aan weerszijden van het westelijke havenhoofd van Port-Saïd, tot 12 km uit de kust, is te berekenen dat het watervolume per km kustlijn ongeveer 800 millioen m³ bedraagt, en dus tusschen Péluse (ongeveer 50 km ten oosten van Port-Saïd) en Rosette, een afstand van ongeveer 250 km, 200.000 millioen m³.

Voorts aannemende dat de verondieping tusschen 1922 en 1923 overeenkwam met 3.5 pCt. van het watervolume, kan de verondieping aan het eind van dit tijdvak geschat worden op 7000 millioen m³.

De hoeveelheid van 88.2 millioen *ton* vaste stoffen, die in het Nijlwater jaarlijks voorbij Assuan stroomen (3), waarvan slechts 68 pCt. gedurende de maanden Augustus en September meegevoerd wordt door Egypte, ja zelfs de geheele hoeveelheid, die het Nijlwater bij Assuan bevat, is zóó klein in verhouding tot de hoeveelheden, waaraan de verondiepingen langs de kust tusschen Péluse en Rosette moeten worden toegeschreven, dat onmogelijk kan worden aangenomen dat zij door het zich rechtstreeks neerzetten van vaste stoffen uit den Nijl zouden worden veroorzaakt. Zoo komt men tot het besluit dat zij het gevolg zijn van bezinkingen uit de zee, veroorzaakt door een heen- en weergaande beweging van de zich daarin bevindende slibdeeltjes, bezinkende uit de zee op het onderzeesche strand, en zich in omgekeerde richting bewegende van het strand in de zee.

Zulk een beweging kan hetzij veroorzaakt worden door onderzeesche stroomingen, of het gevolg zijn van een verplaatsing van in het zeewater aanwezige vaste stoffen; waarschijnlijk is dit laatste grootendeels het geval. Daarin zou een bevestiging te vinden zijn van de gemaakte gevolgtrekking — bij de bespreking van den vorm der westelijke oppervlakte — dat het totaal der verdiepingen en verondiepingen zoodanig is verdeeld, dat de verschillen in diepte der (meest zeewaarts gelegen) zônes evenredig zijn met die diepten. In dat geval toch zijn de hoeveelheden zwevende bestanddeelen die kunnen bezinken, of van den bodem door het water kunnen worden meegevoerd, overal evenredig aan de diepten.

Na aanhaling van gedeelten uit rapporten en processenverbaal van de „Commission Internationale de 1855 pour le percement de l'Isthme de Suez", die op merkwaardige wijze overeenstemmen met de uitkomsten der studies van dr. Lely, over het strandregime en de slibbeweging in de Golf van

(2) Daar de dieptelijnen nabij het westelijke hoofd ongeveer dezelfde richting vertoonen als dit hoofd, viel het te betwijfelen of een profiel loodrecht op de kustlijn beter het gemiddelde profiel zou aangeven.

(3) In jaren met zeer hoog water is de hoeveelheid vaste stoffen, voorbij Assuan stroomende, meer dan 100 millioen ton; van Maart tot Juni bevat het Nijlwater zeer weinig vaste stoffen.

Digitized by Google

Péluse, getuigen van de juiste inzichten, welke de Commissie daarover had, komt dr. LELY aan het slot van zijn tweede Nota tot de volgende conclusies:

De bestudeering der veranderingen, gedurende de laatste 30 jaren in het onderzeesche strand van Port-Saïd voorgekomen, zoowel ten Oosten als ten Westen van het Kanaal, bevestigt het betoogde in het rapport der Internationale Commissie van 1855, dat de mogelijkheid zeker bestaat om een haven aan de Golf van Péluse in stand te kunnen houden.

Tot dusverre, en voorzooverre men niet het oog heeft op een geologisch tijdperk, maar zich bepaalt tot een tijdvak zich uitstrekkende over het menschenleven, bestaat er geen reden om te vreezen voor een zeewaartsche verplaatsing van het onderzeesche strand van Port-Saïd.

AANBEVOLEN NOMENCLATUUR OP WEGENGEBIED.

Door het in 1924 gehouden Eerste Nederlandsch-Indische Wegencongres is een nomenclatuur op wegengebied vastgesteld, welke op zeer nauwgezette overweging van door wegentechnici verstrekte gegevens en inlichtingen ter zake steunt. De Nederlandsch-Indische Wegenvereeniging, die den door genoemd congres opgevatten arbeid voortzet en uitbreidt, beijvert zich bedoelde nomenclatuur in de technische wereld ingang te doen vinden, in de hoop zoodoende te bevorderen, dat misverstand en misleiding ter zake voor goed uit den weg worden geruimd. Er heerscht toch nog vooral op wegengebied een groote vrijheid, om niet te zeggen slordigheid, in het gebruik van woorden en daaraan gegeven beteekenissen, waardoor niet zelden ook ernstige verwarring gesticht wordt.

De aanbevolen nomenclatuur in kwestie moge (hier en daar herzien en aangevuld), aangezien meermalen ook in *De Ingenieur* de aandacht op een en ander gevestigd is, hieronder een plaats vinden. Vooropgesteld zij, dat ze niet volledig is; voor zoover geen misverstand te duchten is, is niets bepaald, en woorden, welke in meerdere beteekenissen worden gebruikt, zonder dat hieruit verwarring behoeft voort te spruiten, zijn ongedefinieerd gelaten.

Algemeene begrippen.

1. Het terrein, dat ten behoeve (van den aanleg) van een weg blijvend aan ander gebruik is onttrokken, heet *wegstrook*.
2. De breedte van de wegstrook is de *aanlegbreedte van den weg*.
3. Het deel van den weg, dat voor verkeer geschikt gemaakt is en gehouden wordt, heet *verkeersstrook*.
4. De breedte van de verkeersstrook heet *verkeersbreedte van den weg*; heeft de weg meer dan één verkeersstrook, dan spreekt men van de *totale verkeersbreedte van den weg*, welke in dat geval gelijk is aan de som der breedten van de verschillende verkeersstrooken.
5. De lijn, welke de hoogste punten der opvolgende dwarsprofielen van een verkeersstrook verbindt, is de betrokken *kruinlijn*; die, welke de middelste punten verbindt, de betrokken *as*.
6. De as van de voor het snelste verkeer bestemde strook geldt als *as van den weg*.

De wegverharding.

1. De constructie, aangebracht om het gewenschte verkeersoppervlak te vormen en te verzekeren, is de *wegverharding* (een zandbed boven de aarden baan wordt niet gerekend van de verharding deel uit te maken).
2. De bovenste laag der verharding, bestemd om te worden opgeofferd (aan afslijting door verkeer en aan klimatologische invloeden), heet *slijtlaag*.
3. Het laagje, afzonderlijk aangebracht tot afdekking van de verkeersstrook, wordt *huid* genoemd (men spreekt zoo van een teerhuid, een asphalthuid, enz., welke in speciale gevallen als slijtlaag is op te vatten).
4. Een *bestrating* is een verhardingslaag, samengesteld uit in verband gezette blokken van min of meer regelmatigen vorm, welke gedeeltelijk slijtlaag is.
5. Het deel der verharding onder de slijtlaag of bestrating, heet *onderlaag*; deze kan uit verschillende lagen bestaan.
6. Het laagje, aangebracht tusschen bestrating en onderlaag om de dracht van de eerste op de laatste te verzekeren en het rijvlak naar den eisch vlak te kunnen afwerken, heet *zetlaag*.

Aanduiding van den weg (de verharding).

De weg (verharding) wordt genoemd naar de soort en het materiaal der slijtlaag (c. q. bestrating) van de verharding.

Zoo spreekt men b.v. van:

a. een grind- en steenslagweg;

b. een teer- of asphaltgrindweg en een teer- of asphaltsteenslagweg (grind- en steenslagslijtlagen, doordrongen met teer of asphalt);

c. een teer- of asphalt- of cementbetonweg (slijtlagen van beton met teer of asphalt of cement als bindmiddel);

d. een klinker- en keiweg; enz.

Wegen, waarvan de verkeersstrook(en) afgedekt is (zijn) met een teer- of asphalthuid, noemt men wel geteerde of geasphalteerde wegen.

Ook vaak wordt zonder meer van teer- en asphaltwegen gesproken, indien genoemde materialen op eenigerlei wijze op of in de slijtlaag verwerkt voorkomen.

Wegverhardingsmaterialen.

1. *Vulmiddel* is het materiaal, dat verwerkt wordt ter opvulling van bestaande tusschenruimten in grover materiaal.
2. *Bindmiddel* is de stof, welke los materiaal aan elkaar bindt.
3. *Grind* en *zand* zijn kleine, min of meer ronde producten van mechanische verweering van gesteenten. Wat op de Amerikaansche tienmazenzeef (openingen van 0.073″ = 1.85 mm in het vierkant) blijft liggen, is grind; wat door die zeef gaat en droog noch nat samenhang vertoont, is zand.
4. *Klei* is, van veldspaathoudende gesteenten, het verweeringsproduct van zóódanige fijnheid, dat het droog hard en nat plastisch is.
5. *Steenslag* is het kleine kantige (kubusvormige) product van kunstmatige verkleining van gesteenten.
6. *Bitumen* is een mengsel van koolwaterstoffen en organische derivaten hiervan, dat in zwavelkoolstof oplosbaar is.
7. *Asphalt* bestaat uit verschillende bitumina (plastisch-vloeibare en vaste) van samengestelde structuur, welke bij verwarming smelten en waarvan de bestanddeelen van een scheikundige samenstelling zijn, die grootendeels voorgesteld wordt door formules van den cyclischen vorm met z.g. koolstofbruggen — bitumina, welke voorkomen in de natuur en verkregen worden bij petroleum-raffinage.

(Men spreekt veel van *natuurasphalt* als men het asphalt wil aanduiden, dat, al of niet in belangrijke mate met voornamelijk minerale stoffen vermengd, in de natuur voorkomt en zoo gewonnen wordt. *Kunstasphalt* of petroleumasphalt noemt men dan het practisch zuivere asphalt, bitumen dus, dat de industrie produceert).

8. *Asphaltgesteente* is in de natuur voorkomend, asphalthoudend gesteente.
9. *Stampasphalt* is:

a. asphaltgesteentepoeder (tot poeder gemalen asphaltgesteente); en

b. een mengsel van gesteentepoeder en asphalt;

a. en *b.* dat, al of niet verwarmd, bij verwerking gestampt of gewalst wordt.

10. *Gietasphalt* is een mengsel van zand, gesteentepoeder en asphalt, dat in (warm-) vloeibaren toestand verwerkt wordt.
11. *Asphaltmastiek* is:

a. het handelsartikel, bereid uit gesmolten asphaltrijk- of met asphalt verrijkt asphaltgesteente; en

b. het product, te verkrijgen door samensmelting van gesteentepoeder en asphalt.

12. Het middel, uit vloeibare bitumina bestaande, dat aan harde bitumina wordt toegevoegd om deze minder hard, plastisch of vloeibaar te maken, heet *vloeimiddel* (flux).
13. *Teer* is het vloeibare bitumineuse bijproduct van (licht)gas- en cokesfabricage.
14. *Pek* is de vaste distillatierest van teer.

Uit boven weergegeven nomenclatuur blijkt, dat het geen zin heeft in het Nederlandsch de Engelsche of Amerikaansche nomenclatuur op wegengebied te introduceeren, wat te doen door enkele wegentechnici wel wordt voorgestaan. We kunnen ons in deze veilig van de Nederlandsche taal bedienen.

Bandoeng. Prof. ir. H. VAN BREEN.

Digitized by Google

VERGADERING VAN DE AFDEELING VOOR ELECTROTECHNIEK.

Den 16den December 1925 had in het Zuid-Hollandsch Koffiehuis te 's-Gravenhage, onder voorzitterschap van dr. A. C. VAN ROSSEM, de 49ste vergadering der Afdeeling, welke door 43 leden en 6 niet-leden werd bijgewoond, plaats.

Bij de behandeling der begrooting van 1926 werd het voorstel van prof. ir. C. L. VAN DER BILT, om opnieuw de convocatiebiljetten ter oproeping van de ledenvergaderingen persoonlijk aan de leden te zenden, aangenomen, en daarna de begrooting, gaande over een bedrag van f 3470, goedgekeurd.

In plaats van de aftredende bestuursleden ir. H. J. BOETJE en ir. G. C. SNIJDERS, aan wie de voorzitter een woord van dank bracht voor hun bemoeiingen in het belang der Afdeeling, werden gekozen de leden ir. H. C. A. BOOM en jhr. ir. W. M. DE BRAUW. De Afdeelingsredacteur ir. L. H. N. DUFOUR werd herkozen.

Tot leden der Commissie voor het nazien der rekening en verantwoording van den penningmeester over 1925 werden aangewezen de leden ir. A. E. R. COLLETTE, ir. M. S. H. TROOSTER en G. J. J. VERDAM.

De voorzitter deelde verder mede dat de werkzaamheden van den penningmeester ir. J. M. GOSLINGS, gedurende diens verblijf in Indië, tijdelijk worden waargenomen door het bestuurslid ir. G. J. TH. BAKKER, en dat, namens de Afdeeling, een schrijven van huldebetoon werd gericht tot prof. dr. H. A. LORENTZ bij de viering van diens 50-jarig doctoraat, terwijl een bijdrage werd gegeven aan het Lorentz Gouden Doctoraatfonds.

Vervolgens kwam aan het woord prof. dr. JAC. G. J. ELIAS, die een voordracht hield over „de voortplanting van de electromagnetische golven".

Spreker deelde mede, dat ter verklaring van het feit, dat electromagnetische golven van de golflengten, die in de radiotechniek gebruikt worden, op groote afstanden waarneembaar zijn, het noodzakelijk is aan te nemen, dat er in de atmosfeer een geleidende laag aanwezig is, die de golven op een of andere wijze terugkaatst, een gedachte, die reeds door HEAVISIDE werd uitgesproken. Spreker is van meening, dat deze laag bij dag een andere gesteldheid heeft dan des nachts. De daglaag, die veroorzaakt wordt door het licht van de zon, heeft een geringere hoogte dan de nachtlaag, welke laatste toegeschreven moet worden aan de ioniseerende werking van de door de zon uitgezonden corpusculaire stralingen, die in het aardmagnetische veld gedeeltelijk om de aarde kunnen heenloopen. Tot op zekere hoogte kunnen de eigenschappen der geleidende lagen worden berekend. De aldus gevonden hoogte stemt vrijwel overeen met hetgeen hieromtrent proefondervindelijk bepaald is. Voor de daglaag wordt berekend een hoogte van 50 à 60 km, voor de nachtlaag 80 km, terwijl door ECKERSLEY als experimenteel gevonden waarden worden opgegeven resp. 40 km en 80 km.

Door de aanwezigheid der ionen worden de electrische eigenschappen op twee wijzen veranderd: in de eerste plaats veroorzaken de ionen een zeker geleidingsvermogen, in de tweede plaats wordt de diëlectrische constante er door verkleind, zooals het eerst door ECCLES is aangetoond. De eerste wijziging zal voornamelijk in de daglaag merkbaar zijn, de tweede in de nachtlaag, echter voor zeer korte golven ook in de daglaag. Dientengevolge zal aan de daglaag bij niet al te korte golven reflectie optreden, in de nachtlaag een breking resp. reflectie, die de golven weer naar het aardoppervlak terugbrengt na eerst omhoog te zijn gegaan, bij uiterst korte golven zal zulks ook in de daglaag kunnen plaats vinden. Over het algemeen kunnen, met behulp van de uit de berekening volgende electromagnetische eigenschappen der geleidende lagen, de verschijnselen, die zijn waargenomen bij de voortplanting der golven van verschillende golflengten, in groote trekken worden verklaard.

Nog niet geheel opgehelderd is het experimenteel waargenomen feit, dat de dag- en de nachttoestand zoo snel in elkaar overgaan. Niet onmogelijk is het, dat stroomingen in de hoogere atmosfeer hierbij een rol spelen.

Na deze voordracht worden enkele vragen ter zake gesteld door de leden prof. ir. C. L. VAN DER BILT, ir. W. HONDIUS BOLDING, ir. W. TH. BÄHLER, ir. M. T. POLAK, ir. H. J. BOETJE, ir. A. E. R. COLLETTE, dr. ir. N. KOOMANS, ir. C. H. DE VOS en den Voorzitter, welke vragen door den spreker worden beantwoord.

De voorzitter bedankt daarna, onder verwijzing naar de wetenschappelijke oplossingen, die de spreker en andere natuurkundigen hebben gegeven ten aanzien van de verrassingen, die zich in het radio-bedrijf voordoen, hartelijk voor diens duidelijke uiteenzettingen, onder applaus der leden.

In den namiddag houdt het lid ir. P. H. A. VAN LIS een voordracht over de hoogspannings-gelijkrichters als kabelbeproevingsapparaat.

Spreker begint met op de noodzakelijkheid te wijzen van het beproeven van kabels en leidingen, nadat zij gelegd zijn, met een hoogere spanning dan de bedrijfsspanning.

Wordt voor deze beproeving wisselstroom gebruikt, dan is hiervoor, vooral voor lange kabels en hooge spanningen, een groot vermogen noodig, tengevolge van de capaciteit van de leiding. Dit leidt, ook wanneer een gedeelte van de capaciteit door smoorspoelen wordt gecompenseerd, tot omvangrijke installaties, welke moeilijk transporteerbaar zijn. Daarom is men reeds spoedig overgegaan tot het gebruik van hoogge-spannen gelijkstroom voor deze beproevingen.

Voor het opwekken van gelijkstroom met dergelijke hooge spanning werd meestal gebruik gemaakt van een gelijkrichter van Delon. Dit is een roteerende gelijkrichter, welke de toppen van de wisselstroomspanning in dezelfde richting omschakelt. Door de A.E.G. en Koch & Sterzel werden transportabele kabelbeproevingsinstallaties in den handel gebracht, waarbij gebruik gemaakt is van dezen gelijkrichter.

Door de Heemaf, is in samenwerking met de N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, een gelijkrichter geconstrueerd, waarbij gebruik gemaakt wordt van een „kenotron", dat is een hoog geëvacueerde buis, waarin een gloeiende wolframelectrode tegenover de koude plaatelectrode is geplaatst. Gloeiend wolfram heeft de eigenschap negatieve electronen uit te zenden, en een aan de buis gelegde wisselspanning kan derhalve alleen gedurende een halve periode een stroom veroorzaken. De doorgelaten stroom volgt bepaalde wetten en blijkt een maximum te bezitten, afhankelijk van de gloeitemperatuur, dus van den gloeistroom. De kenotron beveiligt zichzelf derhalve tegen kortsluiting.

De streng mathematische behandeling van een keten, waarin een kenotron, een capaciteit en een weerstand zijn opgenomen, voert tot transcedente vergelijkingen, welke voor de practijk weinig geschikt zijn. Spreker geeft een benaderende uitwerking en past deze op een voorbeeld toe.

Het Heemaf-apparaat, daartoe door de Heemaf ter beschikking gesteld, wordt in details besproken, en de werking en bediening daarvan worden verklaard.

De vraag, hoe hoog de gelijkstroomspanning moet zijn om een equivalente beproeving te verkrijgen met de wisselstroomproef, blijkt nog niet volledig te kunnen worden beantwoord. De waarden loopen uiteen van 1.9—2.5 maal de effectieve wisselstroomspanning.

Tenslotte wordt de mogelijkheid besproken van een electrolytische werking van den gelijkstroom. Tot nu toe is bij talrijke proeven nimmer eenige achteruitgang van de constanten van de leiding gebleken, zelfs na een langdurige proef met gelijkstroom.

Het ter beschikking zijnde apparaat wordt aan een model hoogspanningsleiding gedemonstreerd, waarbij de groote eenvoud van bediening dadelijk in het oog valt. Verscheidene van deze apparaten zijn bij verschillende electriciteitsbedrijven in ons land in gebruik en hebben in de practijk bewezen, aan de te stellen eischen alleszins te voldoen.

Nadat het lid jhr. prof. dr. ELIAS een vraag ter zake had gesteld, welke door spreker werd beantwoord, bedankte de voorzitter het lid VAN LIS voor zijn zaakrijke en duidelijke voordracht, en eveneens de Heemaf voor het beschikbaar stellen van het toestel, met welks invoering in de practijk hij haar veel succes toewenschte, waarop een applaus der leden volgde.

TER HERDENKING.

† A. VAN GELDER.

Den 4den Augustus 1925 overleed te Doorn AREND VAN GELDER, geboren te Amsterdam 16 Augustus 1856. Hij werd voor den handel opgeleid met het oog op de houtzaak van zijn vader, waarin hij een paar jaar werkzaam was. Zijn neigingen waren echter niet in die richting, maar in die van de techniek, waardoor hij zijn werkkring verliet en zich ging bekwamen in den scheepsbouw. Practisch werkende, nam hij les van een

Digitized by Google

teekenaar-constructeur van de Marinewerf. Na een paar jaren zoo gewerkt te hebben, ging hij naar Glasgow, waar hij werkte bij de firma J. A. Inglis, bekende scheepsbouwers, als werkman, en daarna te Newcastle on Tyne als scheepsteekenaar, tot hij in 1879 met A. W. Huygens en zijn broeder ir. H. Enno van Gelder de firma Huygens & Van Gelder, scheepsbouwmeesters te Amsterdam oprichtte. Deze firma bouwde ijzeren en compositieschepen en voerde ook belangrijke reparatiën uit voor de Marine, de Maatschappij Nederland, de Kon. Stoombootmaatschappij, enz. Hij trad daarna op als afdeelingschef bij de Maatschappij voor Scheeps- en Werktuigbouw „Fijenoord" te Rotterdam. Bij datzelfde Etablissement Fijenoord klom hij op tot onder-directeur. In October 1914 werd aan D. Croll op zijn verzoek eervol ontslag verleend als directeur en werden tot directeuren benoemd A. van Gelder en ir. J. H. H. Verloop, tot dusver onder-directeuren. Met ingang van 1 Juli 1920 werd aan Van Gelder op zijn verzoek op de meest eervolle wijze ontslag verleend als directeur.

Te Fijenoord stond A. van Gelder bekend als een degelijk scheepsbouwmeester. Hij kende grondig het bedrijf en de techniek; hij heeft dan ook zeer goed werk geleverd. Ook voor de economie van het bedrijf voelde hij veel, terwijl hij de belangen van zijn personeel en werkvolk steeds krachtig heeft bevorderd. Hij was wel is waar geen wetenschappelijk gevormd constructeur, maar ook aan mannen, die uitsluitend in de practijk het vak leerden, heeft de Nederlandsche scheepsbouw veel te danken.

Als directeur heeft hij het slecht getroffen. De groote werkloosheid en de aanhoudende zorgen gedurende den oorlog, benevens het stopzetten, als gevolg van een votum der Tweede Kamer, van den kruiser „Celebes", hebben zijn zenuwgestel in korten tijd gesloopt.

Hij trad bij de fusie in 1899 als lid van de Nederlandsche Vereeniging voor Werktuig- en Scheepsbouwkundigen als lid tot het Koninklijk Instituut van Ingenieurs toe.

Meermalen vertegenwoordigde hij het Kon. Instituut van Ingenieurs op bijeenkomsten van The Institution of Naval Architects, waarvan hij een belangstellend lid was.

Bij zijn teraardebestelling op 7 Augustus 1925 te Doorn gewaagde de president-commissaris van het Etablissement Fijenoord Th. P. Lohnis, dat Van Gelder als afdeelingschef en mede-directeur den bouw van niet minder dan 100 schepen had voorbereid en uitgevoerd, waarbij het bedrijf ontzaglijke veranderingen onderging. Met weemoed herdacht hij de groote moeilijkheden, die dit bedrijf door het ontstaan van en na den oorlog ondervond, onder andere door gebrek aan materiaal. De zorgen, waaraan Van Gelder als bedrijfsleider daarbij het hoofd moest bieden, hebben zijn gezondheid ondermijnd.

De oudste broeder van den overledene gewaagde van de sympathie, die van den overledene uitging, en diens helderen blik op menschen en zaken, waardoor hij de vraagbaak was van velen.

Groote verdiensten heeft Van Gelder gehad voor de Doopsgezinde Gemeente te Rotterdam, waarvan hij gedurende jaren voorzitter was.

Ir. R. A. van Sandick.

† Ir. J. G. G. Feith.

Den 11den November 1925 overleed te Bloemendaal Jan George Gerard Feith, geboren 5 Juli 1861 te Enkhuizen. Hij behaalde in 1888 het diploma van civiel ingenieur aan de Polytechnische School te Delft. Hij was geruimen tijd tijdelijk adjunct-ingenieur van den Rijkswaterstaat en wel bij de Werken van de Waal te Heerewaarden, van den Waterweg van Rotterdam naar Zee te Hoek van Holland (1890—1903) en daarna nog bij den bouw van het stoompontveer te Velsen.

In het Instituutsjaar 1886—1887 werd hij buitengewoon lid van het Kon. Instituut van Ingenieurs en 5 jaar later overgeschreven als gewoon lid.

Ir. R. A. van Sandick.

† Dipl.-Ing. J. van der Zande.

Al weer is een vriend van velen het slachtoffer geworden van het electrotechnische vak: Jan van der Zande kwam in een onderstation te Weltevreden in aanraking met 70.000 volt en werd onmiddellijk gedood.

Van der Zande, in 1877 te Arnhem geboren, studeerde in Darmstadt, waar hij het „Dipl. Ing." behaalde in 1901. Hij trok toen naar Amerika, werkte eenige jaren bij de G. E. in Scenectady en was van 1903—1908 super-intendant bij the United Railroads te San-Francisco. Daarna trad hij bij de Siemens Schuckertwerke in dienst, en wel eerst een jaar als chef van de filiale te Soerabaja, daarna, als gevolg van den oorlog, eenige jaren op de bureaux dier firma te 's-Gravenhage en nu sedert nauwelijks een half jaar weder in Indië als hoofdingenieur, chef der Industrie-filiale te Bandoeng.

Van der Zande was geen man om rustig op zijn bureau te zitten, daarvoor was zijn temperament te levendig. Van daar zijn vreugde toen hij in dit voorjaar, na eenige jaren bureauwerk, weer voor zijn firma in Indië kon gaan werken. Vol illusies ging hij er met zijn gezin heen. Daar zou hij vinden wat hij wenschte: een ruim, hem van vroeger bekend arbeidsveld, waaraan hij zijn volle energie kon geven en waar hij door den oorlog afgebroken verbindingen zou kunnen herstellen en nieuwe zou kunnen aanknoopen. Op de hem eigen aangename wijze zou hij daar zijn opgetreden, en gaarne zullen velen deze sympathieke persoonlijkheid hebben teruggezien.

Het heeft niet aldus mogen zijn; na slechts een half jaar, midden in zijn werk, trof hem dit noodlottig ongeval. Naast zijn gezin in de eerste plaats, zullen velen hem missen met het gevoel dat een goede vriend en een goed ingenieur te vroeg is heengegaan.

Rotterdam. Dr.-Ing. A. C. van Rossem.

INGEZONDEN STUKKEN.

IJZERHOUT VOOR SPOORWEG-DWARSLIGGERS.

In het *Algemeen Handelsblad* van 17 November 1925 las ik, dat de Java-Borneo Houthandel-Mij. op Poeloe Laoet (een eiland onder Z.-O. Borneo) een ijzerhout-concessie heeft verkregen, in verband met de levering van dwarsliggers voor de Staatsspoorwegen.

Het ijzerhout is buitengewoon hard en duurzaam, door de groote hardheid echter zeer moeilijk te bewerken; daarbij gemakkelijk splijtbaar en wordt — volgens *mijn* ondervinding — sterk aangetast door ijzer.

Bij bruggen, met liggers en dekplanken van dit materiaal, liggen door laatstgenoemde eigenschap na enkele jaren alle dekplanken te rammelen, doordat het hout rondom de draadnagels is weggevreten.

Deze ervaring deed bij mij de vraag rijzen of ijzerhout voor spoorwegliggers wel een geschikt materiaal is. Ik vrees, dat het indrijven der haakbouten menigen dwarsligger zal doen splijten, en dat, waar dit dan *niet* het geval mocht zijn, de aantasting van het hout dan toch oorzaak zal wezen, dat de rails spoedig los zullen liggen.

Wellicht kan een of ander Indisch spoorweg-ingenieur meedeelen of men reeds proeven met deze dwarsliggers nam en of men wellicht bijzondere middelen heeft toegepast om de door mij genoemde bezwaren ter zijde te stellen.

Zoo niet, dan hoop ik, dat deze regelen nog mogen verhoeden, dat men in Indië een duur materiaal koopt, dat in de practijk zal blijken niet te voldoen.

Voor hen, die met deze mooie, bijna zoo donker als ebbenhout, gekleurde houtsoort minder bekend zijn, wil ik nog even vermelden, dat het ijzerhout in Indië zeer veel gebruikt wordt voor palissadeeringen (gespleten stammen) en verder voor dakbedekking in den vorm van z.g. sirappen, zijnde door *splijting* verkregen plankjes, ongeveer 35 × 12 cm in oppervlak en ongeveer 6 of 8 mm dik, welke plankjes gebruikt worden als onze leien, dus elkaar telkens ongeveer over twee derden der breedte dekkende. Ze worden door een pennetje van dezelfde houtsoort, gestoken door een voor-geboord gat, gehangen aan panlatten. *Soms* worden ze wel bevestigd met een draadnagel, maar ook dan raken ze door het wegvreten spoedig los.

Het ijzerhout komt op de buitenbezittingen, echter onder verschillende namen (kajoe-besi, boelian, telian), veel voor en wordt zoowel op Sumatra als op Borneo ook door de bevolking vaak gebruikt.

W. H. C. Doorman,
oud-Officier der Genie.

Digitized by Google

DE ZUID-NEDERLANDSCHE WATERWEGEN IN VERBAND MET HET TRACTAAT MET BELGIË.

Ter beantwoording van ir. A. A. MUSSERT in *De Ingenieur*, No. 50, 1925, het volgende:

1°. Ir. MUSSERT overdrijft lichtelijk, als hij zegt, dat, na bekrachtiging van het verdrag, Nederland „geen zeggenschap meer heeft over de Westerschelde, en zelfs niet over de aangrenzende landen". Bedoeld zal zijn, dat meerder overleg ter zake met België, dan thans plaats heeft, beoogd wordt in het verdrag.

Overigens gaan hier m. i. de Nederlandsche en Belgische waterstaatsbelangen parallel. Beide hebben belang bij eene beteugeling van dezen verwilderden stroom, niet het minst met het oog op de vaak bedreigde oeverlanden.

2°. Afsluiting van het Hellegat *kan* zeer wel volgen uit den aanleg van het kanaal Antwerpen—Moerdijk (al of niet met verruiming van den Dintel), waarbij de kanalen door Walcheren en Zuid-Beveland uitteraard geheel buiten beschouwing blijven. Natuurlijk moet bedoelde afsluiting gecompenseerd worden door een anderen vaarweg, waartoe m. i. de reeds bestaande Dintel, die aan den diepen hollen oever van het Volkerak uitmondt, zich het best leent. Uitteraard moet deze vervangende vaarweg om de oude (afgeslotene) heen loopen, evenals b.v. het Zuid-Bevelandsch kanaal om het afgesloten Krekerak heen loopt. Wellicht weet ir. MUSSERT een betere oplossing?

3°. Zie sub 2°.

4°. De Rotterdamsche Kamer van Koophandel, hoe bekwaam ook in het beoordeelen van Rotterdamsche belangen, schijnt mij niet de meest onpartijdige beoordeelaar in dezen.

Men moet m. i. het Rijnverkeer niet als een constante grootheid zien, waarin winst voor Antwerpen per se beteekent verlies voor Rotterdam. Er is plaats voor beide wereldhavens met haar verscheiden karakter: Antwerpen gedeeltelijk industriehaven met sterk stukgoedverkeer, Rotterdam overwegend transito-haven met massa-vervoer. Het Rijngebied schijnt mij toe in staat te zijn aan beide havens overvloed van werk te geven.

Voorts kan men toch niet tegenspreken, dat er thans geen korte en veilige waterweg bestaat tusschen Nederland en Vlaamsch België (met Noord-Frankrijk er achter).

Dat een dergelijke waterweg een groote commercieele beteekenis voor de aangesloten landen en de te doorsnijden gebieden kan hebben, behoef ik in dit blad toch zeker niet te betoogen? Zou de overwegend oostelijk-gerichte orientatie van ons waterverkeer niet eenigszins verklaard kunnen worden uit het tot nog toe ontbreken van den in het verdrag beoogden waterweg, die m. i. de „missing link" is in het verkeer naar het industrieel toch ook zeer belangrijke zuiden?

Ter beantwoording van ir. W. ROYER in *De Ingenieur*, No. 50, 1925, het volgende:

a. Zie sub 1°. hierboven. Over den financieelen kant der zaak leze ir. ROYER mijn artikel in *De Ingenieur*, No. 48 nog eens na.

b. Hier heerscht misverstand. De beteugeling der Westerschelde is wenschelijk uit economische overwegingen (zie ook mijn artikel in *De Ingenieur*, No. 48). De vergelijking met den Nieuwen Waterweg of Merwede bedoelde alleen een wijzen op de technische mogelijkheid dier beteugeling, die veelal betwijfeld wordt.

c. Als ik goed ben ingelicht is de zeeweg Nieuwe Waterweg—Oude Maas meer geschikt voor uitbreiding van de Rotterdamsche haven aan den zuidelijken oever van IJsselmonde, dan als zeeweg voor Dordrecht, gebarricadeerd als hij is door 2 tramwegbruggen en weinig royaal van afmetingen.

Indien Hollandsch Diep en Haringvliet door de voorgestelde normalisatie verbeterd worden, geven zij niet alleen een koninklijken zeeweg voor Dordrecht, wat zij altijd geweest zijn, maar tevens een passenden zeemond voor de twee internationale rivieren Rijn en Maas. Het mij door ir. ROYER opgedrongen averechtsche resultaat van mijn betoog kan ik derhalve niet aanvaarden.

d. Zie sub 4°. hierboven. Ir. ROYER late zijn gedachten eens gaan over een mogelijke ontwikkeling der reeds belangrijke industrie in westelijk Noord-Brabant door den aanleg van het kanaal Antwerpen—Moerdijk, en over een vermoedelijke toename van het binnen-scheepvaartverkeer tusschen Nederland, Vlaamsch België en Noord-Frankrijk.

Haren (Gr.) ir. H. H. DE IONGH.

BOEKBESPREKING.

A. WICHERT. — **Schüttelschwingungen.** — Uitgave van den Verein deutscher Ingenieure, Berlin.

Men zou als ondertitel kunnen bijvoegen: „invloed van kleinigheden", want het zijn feitelijk niet anders dan kleinigheden, voor het oog onwaarneembaar, die storingen veroorzaakten bij electrische locomotieven van allerlei constructie. Die storingen konden niet het gevolg zijn van veranderingen in het draaimoment der motoren, omdat zij ook optreden na het uitschakelen der motoren, en dan zelfs nog sterker dan daarvoor. Na het overschrijden van een bepaalde snelheid bleken de storingen plotseling op te houden, om daarna weder op te treden, totdat de snelheid een veelvoud werd van de eerste.

De schrijver vindt de oorzaak in: speelruimten in de metalen, kleine afwijkingen in de lengten der stangen of afstanden der assen, en den invloed van het gelijktijdig optreden van deze op de draaiende beweging der motoren.

De speelruimte in de metalen, al of niet gecombineerd met elastische stangen of assen, doet trillingen ontstaan. Het boek begint met het onderzoek van de beweging van een blokje tusschen twee spiraalveeren, eerst buiten invloed van eenige kracht, daarna met in aanmerking nemen van den invloed van een constante of van een veranderlijke kracht. Verder in het boek wijst de schrijver er op, dat een kleine wijziging van de helling van een stang onmiddellijk invloed had op de grootte der storingen.

Van een tiental typen van electrische locomotieven geeft hij schetsmatig de inrichting van het drijf- en loopwerk en noemt den aard der optredende storingen; hij noemt ook het middel om de storingen te verminderen of op te heffen, en tevens een fout, die bij het toepassen van dat middel door bijna alle constructeurs gemaakt is.

Het vraagstuk is zoo samengesteld, dat een analytische oplossing vrijwel onmogelijk is; daarom geeft de schrijver een oplossing met behulp van teekeningen. Alleen de meest eenvoudige gevallen worden wiskundig behandeld.

V.

Elektronen-Röhren von Dr. H. BARKHAUSEN. — 1er Band (Elektronen-theoretische Grundlagen, Verstärker); 2er Band (Röhren-Sender). — Leipzig, S. Hirzel, 1925.

Bovenstaand werk wijkt in twee opzichten van andere boeken, die hetzelfde onderwerp behandelen, af. Ten eerste dat het geen compilatie vormt van gegevens, die uit andere werken zijn overgenomen, want de schrijver heeft het onderwerp geheel origineel behandeld, en bovendien is de behandeling gebaseerd op proeven, door hem zelf genomen.

Ten tweede is het boek buitengewoon beknopt, wat juist de studenten zeer zullen waardeeren, omdat zij daardoor in betrekkelijk korten tijd op de hoogte kunnen komen van de werking van de electronenbuizen.

Deel I is feitelijk een tweede omgewerkte uitgave van het reeds vroeger verschenen gelijknamig werkje. In deze nieuwe uitgave heeft de schrijver nog de vacuumlampen, voorzien van oxyde-kathoden, behandeld. Voorts is een hoofdstuk ingelascht over den invloed van de magnetische velden op de beweging van electronen, wat natuurlijk ook van groot nut zal zijn voor diegenen, die met de z.g. „magnetrons" bekend willen raken, electronenbuizen, welke in de laatste jaren veel opgang hebben gemaakt.

Voor de rest geeft Deel I op zeer overzichtelijke wijze de werking van de electronenbuizen weer.

Het tweede deel behandelt de werking van de zendlampen. In het begin wordt een onderscheid gemaakt tusschen trillingen van de eerste en tweede categorie, en deze twee categorieën van trillingen worden aan de hand van voorbeelden verduidelijkt. Hieraan sluit het probleem van genereeren en terugkoppeling aan.

Digitized by Google

Verder is een groot gedeelte van het boek gewijd aan de karakteristieke krommen van de onderhavige buizen.

Het is jammer, dat de schrijver zich in zijn formules van Duitsche letters heeft bediend. Dit werkt, zelfs soms op Nederlandsche lezers, verwarrend, om niet te spreken van de moeilijkheden, die Engelsche en Fransche lezers van het boek daardoor zullen ondervinden.

Wat voorts nog ontbreekt in het werk is een literatuuropgave; vooral omdat het boek zoo beknopt is, zou het van waarde kunnen zijn, wanneer van de tallooze boeken, die een gelijksoortig onderwerp behandelen, een opsomming was gegeven. Het werk is anders, wat druk en illustraties aangaat, heel goed verzorgd.

W.

Das wirtschaftliche Amerika. Dr. C. KÖTTGEN. — V. D. I. Verlag.

Blijkens het papieren omslagje is de bedoeling van den schrijver aan te geven wat hij noemt: „Wege zur Gesundung unserer Wirtschaft".

VON BROCKDORF RANTZAU heeft dat eens samengevat in de woorden: „Emigrieren oder exportieren".

Inderdaad ziet de economische toestand van West-Europa er niet zeer hoopvol uit. Het is nu eenmaal een min of meer ondankbare taak in tijden van malaise op de harde economische noodzakelijkheid te wijzen.

KÖTTGEN bepaalt er zich gelukkig niet toe te zeggen wat er in Amerika uit een economisch oogpunt beter is dan in Duitschland (en meer in het algemeen ook in West-Europa) hij licht ook het waarom steeds toe.

Uit de groote rijkdom aan natuurlijke hulpbronnen en uit de groote oppervlakte cultuurgrond volgt reeds dat Amerika, vergeleken bij Europa, een rijk land is. Doch daaruit volgt ook dat alles wat Amerika groot maakt, maar niet zonder meer in Europa bruikbaar is, integendeel. De omstandigheden noodzaken in Amerika soms tot handelwijzen die wij als zéér oneconomisch zouden brandmerken (mijnbouw en landbouw).

Wil men schrijver's bedoelingen vatten, dan moet men hier en daar tusschen de regels doorlezen.

Talrijke afbeeldingen en tabellen verduidelijken dit fraai uitgevoerde werk, het formaat is Din A. 5 (normaalformaat).

Bijlage M geeft een kort overzicht van de Ford Motor Co. (6 foto's, 1 situatie en 1 grafiek).

Bijlage N geeft een overzicht van de werkwijze der Primpton Press.

Hoewel niet ieder alle meeningen van den schrijver zal willen onderschrijven (b.v. „Der Verbrauch ist gegeben durch die Menge des Erzeugten") is het hier besproken werk ook voor ons land van veel belang.

De uitvoering is boven alle lof verheven.

v. K.

BIBLIOGRAFIE.

DE AUTONOME HAVEN VAN STRAATSBURG.

Deze is een publieke instelling, onder civiel beheer, welke ten doel heeft het onderhoud en de exploitatie te verzorgen van de rijnhaven Straatsburg en haar dépendances, voorts de werken van uitbreiding en verbetering uit te voeren, welke noodig worden geoordeeld in het belang van handel en nijverheid.

De administratie van de haven berust bij een Raad van Beheer en een directeur.

Deze Raad van Beheer bestaat uit 15 leden, van wie 6 worden benoemd door den Staat, 6 door de gemeente Straatsburg, 1 door de Kamer van Koophandel te Straatsburg, 1 door den Algemeenen Raad van het Departement van Bas-Rhin, en een havenarbeider op voorstel van den Minister van Openbare Werken.

Onder de zes raadsleden door den Staat benoemd, is een vertegenwoordiger van de Administratie der Financiën, en een van het spoorwegnet van Elzas-Lotharingen. Van de vier overigen moeten ten minste twee gekozen worden uit de navolgende belangengroepen: hoofdgebruikers van de haven, voorname industrieelen, kooplieden en landbouwers uit het achterland, ondernemers en agenten van het goederenvervoer op de rivieren, agenten van vereenigingen voor de publieke outillage van de haven, ondernemers voor het lossen en laden van koopwaren, scheepsbouwers en alle specialiteiten welke zich bezighouden met den bouw en de exploitatie van havens.

De raadsleden, benoemd voor een tijdperk van zes jaar, kiezen onderling hun president en een vice-president.

De directeur wordt uit een voordracht van drie candidaten, opgemaakt door den Raad van Beheer, bij decreet benoemd op voorstel van den Minister van Openbare Werken, gehoord het advies van de stad Straatsburg.

De Raad van Beheer regelt definitief alle kwesties betreffende de havenwerken, de outillage, de exploitatie van de haven, evenals ook de verhuringen, vervreemdingen van terreinen, behalve de ontwerpen voor wijziging of vervorming der havenwerken.

Binnen acht dagen na ontvangst van het proces-verbaal der regelingen heeft de Minister van Openbare Werken het recht zich tegen de daarin vervatte regeling te opponeeren. Maakt de Minister binnen bovengenoemden termijn geen gebruik van zijn recht tot verzet dan kan de regeling tot uitvoering worden gebracht.

De minister kan, gehoord het advies van den Algemeenen Raad van Openbare Werken, de regeling te niet doen door een met motief omkleede beschikking, waarop geen hooger beroep op den Raad van State is toegelaten, tenzij wegens machtsovertreding of schending van de wet. In geval van zulk een hooger beroep, berecht de Raad van State binnen twee maanden, met opschorting van de uitvoering van de gewraakte regeling.

In geval van een vervreemding van terrein of van verhuur voor meer dan 18 maanden, zal de Minister van Openbare Werken gehouden zijn, het advies in te winnen van den Minister van Financiën.

De directeur heeft namens den Raad van Beheer het uitvoerend bewind in alle materie behoorende onder zijn ressort. Hij oefent binnen de grenzen van de haven als agent van den Raad van Beheer, een algemeen gezag uit over de publieke diensten bij de exploitatie, en in het bijzonder over de diensten der openbare werken, de spoorwegen, de binnenscheepvaart en de algemeene havenpolitie.

De Raad van Beheer staat onder contrôle van den Minister van Openbare Werken.

Wat betreft het financieel regime van de autonome haven, is men te rade gegaan met de wet van 12 Juni 1920. Men heeft daarbij rekening gehouden met het feit dat de hulpbronnen van de haven van Straatsburg zeer verschillen van die der zeehavens.

Inderdaad heeft men te Straatsburg evenmin als in de andere Rijnhavens geen heffing van tolgelden, noch kadegelden. De inkomsten komen grootendeels voort van verhuring of vervreemding van terreinen, in jaarlijksche payementen. De gronden, benoodigd voor handelinstellingen, worden eenvoudig verhuurd, terwijl die voor fabrieken op langen termijn worden verpacht of wel worden verkocht.

De inkomsten van de autonome haven worden in twee gelijke deelen verdeeld: de eene helft gaat in het reservefonds en de andere helft wordt gelijkelijk verdeeld tusschen Staat en gemeente. Als het reservefonds 20 millioen francs heeft bereikt, gaat het meerdere over aan den Staat en de gemeente ieder voor de helft.

Wat betreft de spoorwegen der havenkaden moet een overeenkomst tusschen het beheer der spoorwegen van Elzas-Lotharingen en van de autonome haven worden vastgelegd onder nadere goedkeuring van den Minister van Openbare Werken.

Dit is geschied bij de conventie, goedgekeurd bij Wet van 26 April 1924. Deze conventie duidt aan welke gedeelten van de haven behooren tot het publiek domein onder het beheer van de autonome haven en welke zijn ingelijfd bij het privé domein van die haven.

Tot het publiek domein worden gerekend: de wateroppervlakken, de werken voor de scheepvaart, de opgehoogde terreinen langs de verbindingslijnen naar het rangeerstation, de wegen voor de circulatie, en de dijken tegen de inundatie aangelegd.

Voor het privé-domein zijn gereserveerd die terreinen, welke bestemd zijn om te worden verhuurd of vervreemd, om er fabrieken en pakhuizen te bouwen. Deze regeling is in overeenstemming met den toestand bij de andere Rijnhavens om met deze te kunnen concurreeren.

De toepassing van de conventie, goedgekeurd bij de Wet van 26 April 1924, zal worden beheerscht door een reglement van administratie, opgemaakt door de ministeries van Openbare Werken, van Handel en Nijverheid, en van Financiën,

Digitized by Google

gehoord het advies van de stad Straatsburg. Dit reglement van publieke administratie is bereids vastgesteld in dit jaar.

In de *Annales des Ponts et Chaussées* van Juni 1925, waaraan het bovenstaande is ontleend, komt een uitvoerige beschrijving voor van de bestaande en nog te bouwen havenwerken even bovenstrooms van Straatsburg, toegelicht met een groote uitslaande plaat. De werken ter uitbreiding der haven worden verdeeld in twee groepen. De eerste groep bevat de uitbreiding welke al dadelijk noodig is, voor een vervoer van 6.5 millioen ton per jaar. Deze werken zijn geraamd op 168.140.000 francs waarvan 67.350.000 francs voor spoorwegverbindingen benoodigd zijn. Als deze groep werken gereed is, beschikt de haven over 21 km aanlegkaden.

De tweede groep is begroot op 78.700.000 francs, waarvan 11 millioen zijn bestemd voor spoorwegen. Is deze groep gereed dan wordt de totale kadelengte 32 km en rekent men op 10 millioen ton vervoer.

Een gedeelte van de havens is alleen toegankelijk door sluizen, dus zijn zoogenaamde dokken met weinig variabel niveau. Een drietal complexen echter zijn in open verbinding met den Rijn. Er wordt gerekend op een minimum waterdiepte van 2.80 m.

W. K.

STABILITEIT IN TRANSMISSIE.

In het September-nummer van het *Journal of the American Institute of Electrical Engineers* geeft C. L. FORTESCUE een analytische beschouwing van eenige factoren, die van invloed zijn op bedoelde stabiliteit, zulks in verband met de plannen ter onderlinge verbinding van een groot aantal electrische centrales. Als resultaat dezer analyse worden de volgende middelen aanbevolen ter verhooging der stabiliteit:

a. Verbetering der inhaerente regeling van machines, die zonder al te groote onkosten kan worden verkregen.

b. Verhoogde snelheid van bekrachtiging.

c. Verbeterde werking van den regulateur der primaire machine, zoodat deze den generator niet meer dan de vereischte energie meedeelt en mechanische slingeringen zooveel mogelijk worden vermeden.

d. Verbetering aan schakelaars en relais, zoodat de slingeringen, als gevolg van het openen van een schakelaar, gereduceerd worden.

e. Bij het optreden van groote foutstroomen zijn betrouwbare gegevens betreffende den aardweerstand van het grootste belang ter oplossing van het probleem der stabiliteit bij voorbijgaande verschijnselen.

f. De berekening der stabiliteit bij voorbijgaande verschijnselen, zooals het in- en uitschakelen van machines, het varieeren der belasting en kortsluitingen, is buitengewoon tijdroovend en moeilijk. De eenvoudigste weg om daartoe te geraken schijnt wel het maken van een model, dat der werkelijkheid zooveel mogelijk nabij komt. Een zuiver mathematische oplossing schijnt buiten quaestie, daar het probleem in zijn eenvoudigsten vorm elliptische functies bevat.

Bij de behandeling der stabiliteit bij voorbijgaande verschijnselen wordt gebruik gemaakt van een nieuw diagram, bekend als het „energie-hoek-diagram", dat afgeleid kan worden van het cirkel-diagram, zooals verkregen voor „statische" stabiliteit.

B.

SCHEEPSBOUW.

S.s. „City of Singapore".

Den 18en December 1925 vertrok, onmiddellijk na den goed geslaagden proeftocht, naar de Tyne het s.s. „City of Singapore", behoorende aan de Ellerman Lines, welk stoomschip door W. J. RUSSELL in Australië gelicht en zeevaardig gemaakt is en 1 September 1925 door de sleepbooten „Willem Barendsz" en „Vlaanderen" vandaar naar de Rotterdamsche Droogdok Maatschappij werd gesleept.

Dit schip werd door een zware ontploffing en brand midscheeps ernstig beschadigd en ook de machinerieën werden grootendeels vernield.

Voor de reparaties was het noodzakelijk het geheele schip zoo goed als geheel in tweeën te snijden. De tijd van 3½ maand, binnen welken de reparaties zijn uitgevoerd (d. i. 14 dagen voor den contractdatum), is wel een record, temeer, daar het schip 2 maanden later dan verwacht werd te Rotterdam is aangekomen.

NIEUWSBERICHTEN.

Promotie van ir, W. F. Brandsma tot doctor T. W.

Den 17en December 1925 promoveerde tot doctor in de technische wetenschap WIEBOLD FRANS BRANDSMA, scheikundig ingenieur, na verdediging van een proefschrift, getiteld: „Reactiesnelheden", en van stellingen.

De promotie geschiedde met lof.

Jubileum L. C. Steffelaar.

Op uitdrukkelijk verzoek van den jubilaris is de herdenking van de 25-jarige ambtsvervulling van L. C. STEFFELAAR als secretaris-penningmeester van den A. N. W. B., Toeristenbond voor Nederland, zonder eenige feestelijkheid voorbijgegaan. Alleen het personeel in het bekende gebouw in de Parkstraat gaf geen gehoor aan het verzoek en bood hem eenige geschenken aan.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, waarvan STEFFELAAR een gewaardeerd lid is, en welks algemeen secretaris nimmer tevergeefs een beroep deed op zijn medewerking, zond hem een waardeerend schrijven, waarin onder meer in herinnering werd gebracht de voorbereiding van het Eerste Nederlandsche Wegen-Congres door de secretarissen van beide Vereenigingen.

De Redactie van *De Ingenieur* uit zijn beste wenschen voor de komende levensjaren van dezen verdienstelijken man.

Ir. R. A. VAN SANDICK.

PERSONALIA.

* Ir. R. J. LEGGER is benoemd tot assistent voor de Toegepaste Mechanica aan de Technische Hoogeschool te Delft.

Herplaatsing wegens misstelling.

* Ir. J. H. MÜLLER, vroeger hoofdvertegenwoordiger der Siemens-Schuckertwerke voor Ned.-Indië te Bandoeng, is, met ingang van 1 Januari 1926, benoemd tot lid van den Raad van Beheer der Utrechtsche Machinefabriek o. d. Firma Smulders te Utrecht.

* Ir. N. SOETEMAN, adjunct-ingenieur bij het Gemeente Gasbedrijf te Rotterdam, is aangesteld bij de Maatschappij voor Scheeps- en Werktuigbouw „Fijenoord", te Rotterdam, als assistent van den hoofdingenieur-chef van Werktuigbouw.

* Ir. K. COHEN STUART, vroeger ingenieur bij de Amsterdamsche Droogdok Maatschappij, is benoemd tot ingenieur bij „Batava" Margarine Works Ltd. te Nijmegen.

* Ir. J. P. WIJS, vroeger ingenieur bij de N. V. Machinefabriek Gebr. Stork & Co. te Hengelo, is met ingang van 15 Januari 1926 benoemd tot ingenieur bij de Combustion Engineering Corporation te Toronto (Canada), en vertrekt 6 Januari 1926 daarheen.

* Ir. B. SCHERPBIER is benoemd tot landmeter bij de Bataafsche Petroleum-Maatschappij te Boela, Ceram (N.-O.-I.)

* Ir. W. HARMSEN is benoemd tot ingenieur der Nederlandsche Maatschappij voor ondernemingen in de Machine-Industrie (Nederlandsche Ganz Electriciteits-Maatschappij) te Amsterdam.

* Ir. J. VAN DOBBENBURGH, vroeger ingenieur bij de N. V. Nederlandsche Kunstzijdefabriek te Ede, is benoemd tot ingenieur bij de N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

— Ir. E. T. LEEMANS is benoemd tot scheikundig ingenieur bij de Nederlandsche Petroleum- en Asphalt Maatschappij te Vlissingen.

— Ir. S. S. KOLDIJK is benoemd tot tijdelijk ingenieur bij den Rijks telegraaf- en telefoondienst.

* Uitslag der examens aan de Technische Hoogeschool.

Bij de aan de Technische Hoogeschool gehouden examens zijn geslaagd voor het ingenieurs-examen voor:

Electrotechnisch ingenieur: C. W. ANDRÉ DE LA PORTE en J. J. C. VAN DER LINDEN.

Civiel ingenieur: L. G. VAN DEN BERG, G. J. DE BORST (met lof), B. W. COLENBRANDER, H. J. VAN DER GRIEND, A. HEERINGA, D. H. DE HERDER, F. H. J. JANSSEN, C. J. J. METZ, A. J. C. NUGTEREN, L. W. NIJBOER, M. STIGTER, G. J. M. J. VERHEGGEN, J. VERWIJS, J. J. VAN DER WAL, H. K. WEBER en W. WIJT.

Digitized by Google

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

Vergadering op Dinsdag 29 December 1925 te 's-Gravenhage.

Aan de leden wordt bekend gemaakt, dat de aanstaande Instituutsvergadering zal worden gehouden te **'s-Gravenhage,** in het gebouw **Diligentia** op **Dinsdag** den **29**sten **December 1925,** des voormiddags te **10¾ uur.**

Hierin zullen de volgende punten worden behandeld:

1. **Beraadslaging en stemming over de Notulen der Instituutsvergadering van 10 September 1925.**

(Bijblad van *De Ingenieur* 1925, No. 51.)

2. **Aankondiging van ontvangen geschenken en aangekochte werken.**

(Zie *De Ingenieur* 1925, No. 45.)

3. **Aanbieding van de begrooting der baten en lasten voor het Instituutsjaar 1926.**

(Afzonderlijke Bijlage bij *De Ingenieur* 1925, No. 51.)

Mededeelingen en voorstellen van den Raad van Bestuur.

4. Benoeming van drie gewone leden tot het nazien der rekening en verantwoording van de baten en lasten en van de fondsen van het Instituut over 1925.
5. Mededeeling van de buitengewone leden, die op 31 December 1925 worden overgeschreven tot gewone leden.
6. Mededeeling van den Senaat der Technische Hoogeschool te Delft, dat prof. ir. J. C. DIJXHOORN herbenoemd is als lid van de Commissie van Toezicht op *De Ingenieur*.
7. Vertegenwoordiging van het Instituut op congressen en bijeenkomsten.

Voordrachten.

8. „Richtlijnen voor de verdere ontwikkeling en wettelijke regeling van de algemeene electriciteitsvoorziening", door het lid ir. A. GROOTHOFF. Zie „Korte inhoud van het verslag der jongste Staatscommissie inzake de electriciteitsvoorziening in Nederland" in No. 51, en Samenvatting van de hoofdpunten der voordracht in No. 52.)
9. „De drooglegging van het Kloetmeer", door het lid ir. H. VAN HETTINGA TROMP (*met lichtbeelden*).

10. **Ballotage van voorgestelde leden.**

Als *gewone* leden worden voorgesteld de heeren:

H. W. J. den Breejen van den Bout, eenig firmant der firma F. den Breejen van den Bout (Bergendal) te Nijmegen; *J. R. H. Brüning*, directeur der N.V. Houtindustrie Picus, v.h. J. Brüning & Zn. te Eindhoven; *H. Butzer*, eigenaar der firma H. Butzer Beton- en Waterbouw te Dortmund; *C. L. S. Cramer*, directeur van de Droogdok Maatschappij „Soerabaja" (Amsterdam) te Heemstede; ir. *J. J. M. van Dijk*, assistent-chef aan de Handels-Vereeniging Amsterdam (H.V.A.) te Medan (voorm. lid); ir. *C. Julius*, ingenieur bij de Semarang Cheribon Stoomtram Maatschappij (met verlof) te 's-Gravenhage; *G. C. Kools*, ingenieur-directeur van gemeentewerken te Eindhoven (voorm. lid); ir. *G. A. F. Kwantes*, mijningenieur, Kamp Waalsdorp; *A. C. Metzelaar*, ingenieur bij de Koninklijke Paketvaart-Maatschappij te Amsterdam; ir. *W. A. Mulder* te Hilversum; ir. *C. Steenhoek*, werktuigkundig ingenieur aan het Technisch Bureau van de firma M. Duintjer & Zonen te Wildervank; *A. Smit*, Dipl.-Ing. E. T. H. Zürich, ingenieur bij de Kon. Maatschappij „De Schelde" te Vlissingen; ir. *B. D. H. Tellegen J.Azn.*, ingenieur bij het Ingenieursbureau van ir. G. P. Nijhoff ('s-Gravenhage en Brussel) te Brussel; *A. J. M. Verschure*, directeur van de N. V. Verschure & Co.'s Scheepswerf en Machinefabriek te Amsterdam; ir. *J. Winkel*, ingenieur der Telegrafie te Groningen (voorm. lid);

als *buitengewone leden* de heeren:

J. A. Allart, L. H. J. Angenot, J. J. M. van Baal, W. A. den Bakker, J. A. Beckering Vinckers, H. W. F. Beindorff, A. W. F. Bennik Jr., L. G. van den Berg, J. H. van Berne, G. van Beusekom, C. Bienfait, W. de Boer, B. W. Bolomey, G. M. L. Bonhomme, A. L. Bouwens, S. van Braam, A. A. Brevet, A. W. de Broekert, A. de Bruin, E. W. H. Clason, J. M. Deutekom, H. van Dongen Jr, W. H. Doornbos, C. J. G. Dorrepaal, R. Dufour, D. M. Duinker, A. Eggink, P. M. Elenbaas, M. Ellerbroek, H. J. J. Engel, J. P. Escher, C. M. R. Eversdijk Smulders, Th. A. F. Funnekotter, A. A. Gaasterland, B. A. Geerlings, J. A. Gerth, J. J. W. den Haan, J. ten Hagen, H. 't Hart, H. A. G. Hazeu, A. de Heer, J. H. Heinbach, A. Horowitz, R. J. Huisman, C. Hijner, G. Ph. Ittmann, A. S. Janssen, W. A. Jedeloo, D. J. de Jonge, D. J. de Jongh, G. Th. Joosting, H. G. H. Karreman, A. H. de Klerck, F. A. Kloppert, J. G. Koldewijn, J. H. Kouwenhoven, A. J. Kramer, A. Kranendonk, H. Laméris, P. H. Lefebvre, J. J. C. van der Linden, J. J. F. W. Lingmont, J. Ph. A. van Lookeren Campagne, A. C. J. van Mechelen, A. P. van der Meer, J. Mension Jr., J. F. W. van der Meulen, H. Meijer, C. J. Meijers, W. F. M. Muller, P. C. van Niftrik, A. J. C. Nugteren, W. van Osselen, W. B. Ouëndag, J. P. W. Polis, W. C. Richter, T. Roege, H. P. R. Rook, A. P. van Rossen, L. Schepers, W. van der Schrier, A. B. Schumacher, E. Sieburgh, J. J. M. Sluys, H. J. Spek, C. J. J. Stammler, B. S. H. Stieler, A. A. J. Stols, E. L. Ch. M. Strens, M. J. O. Strutt, H. van Suchtelen, S. Tas, L. M. C. G. van Thiel, W. J. H. G. van Thiel, J. W. R. Thomson, P. M. J. Timp, P. C. Tirion, G. M. Uitermark, M. M. Verheul, A. M Verschoor Jr., J. Wildschut, M. de Wolf, F. H. Wouters, W. IJbema, IJ. IJkema, J. C. Zantvoort, allen studenten aan de Technische Hoogeschool te Delft; *D. W. Brouwer*, student aan de Yale University, New Haven, Conn. U. S. A.

11. **Benoeming van Raadsleden.**

Verkiezing van drie Raadsleden wegens aftreden volgens rooster van het Raadslid Jhr. ir. C. E. W. VAN PANHUYS (herkiesbaar) en van de Raadsleden: R. VAN PANTHALEON baron VAN ECK (niet-herkiesbaar) en ir. H. W. SNIJDERS (niet-herkiesbaar).

De Raad van Bestuur,
Ir. J. J. STIELTJES, *president.*
Ir. R. A. VAN SANDICK,
algemeen secretaris.

's Gravenhage, 10 December 1925.

Verslag der gedelegeerden van het Instituut bij de eind-examens van de Middelbare Technische School te Leeuwarden in October 1925.

Aan
den Raad van Bestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Ter vergelijking met de andere M. T. S.-en ga een overzicht van de inrichting dezer school vooraf.

De M. T. S. te Leeuwarden werd opgericht in 1914 door de Vereeniging voor Middelbaar Technisch en Ambachts-Onderwijs aldaar.

Onder een gemeenschappelijken directeur is zij, in dien zin, met de Ambachtschool verbonden, dat in de zeer eenvoudige en doelmatige aaneengesloten schoolgebouwen enkele dienstlokalen, de laboratoria en de werkplaatsen voor timmer-, smids- en machine-werk in gemeenschappelijk gebruik zijn.

De school heeft op het oogenblik 60 leerlingen voor Bouwkunde en Waterbouwkunde (B. en Wt.) en 58 leerlingen voor Werktuigbouw en Electrotechniek (W. en E.).

Het onderwijs aan den M. T. S. is ingedeeld in *Half Jaarlijksche* Cursussen, welke voor B. en Wt. slechts gedurende het eerste jaar ook in den zomer gehouden worden en die aanvangen in Februari en September, in welke maanden ook de eindexamens worden afgenomen.

Op de school worden toegelaten:

1°. zij, die met zeer goeden uitslag het einddiploma van een ambachtsschool hebben verkregen, een jaar in het ambacht werkzaam zijn geweest en gedurende dien tijd een aanvullingscursus hebben gevolgd (practici), en

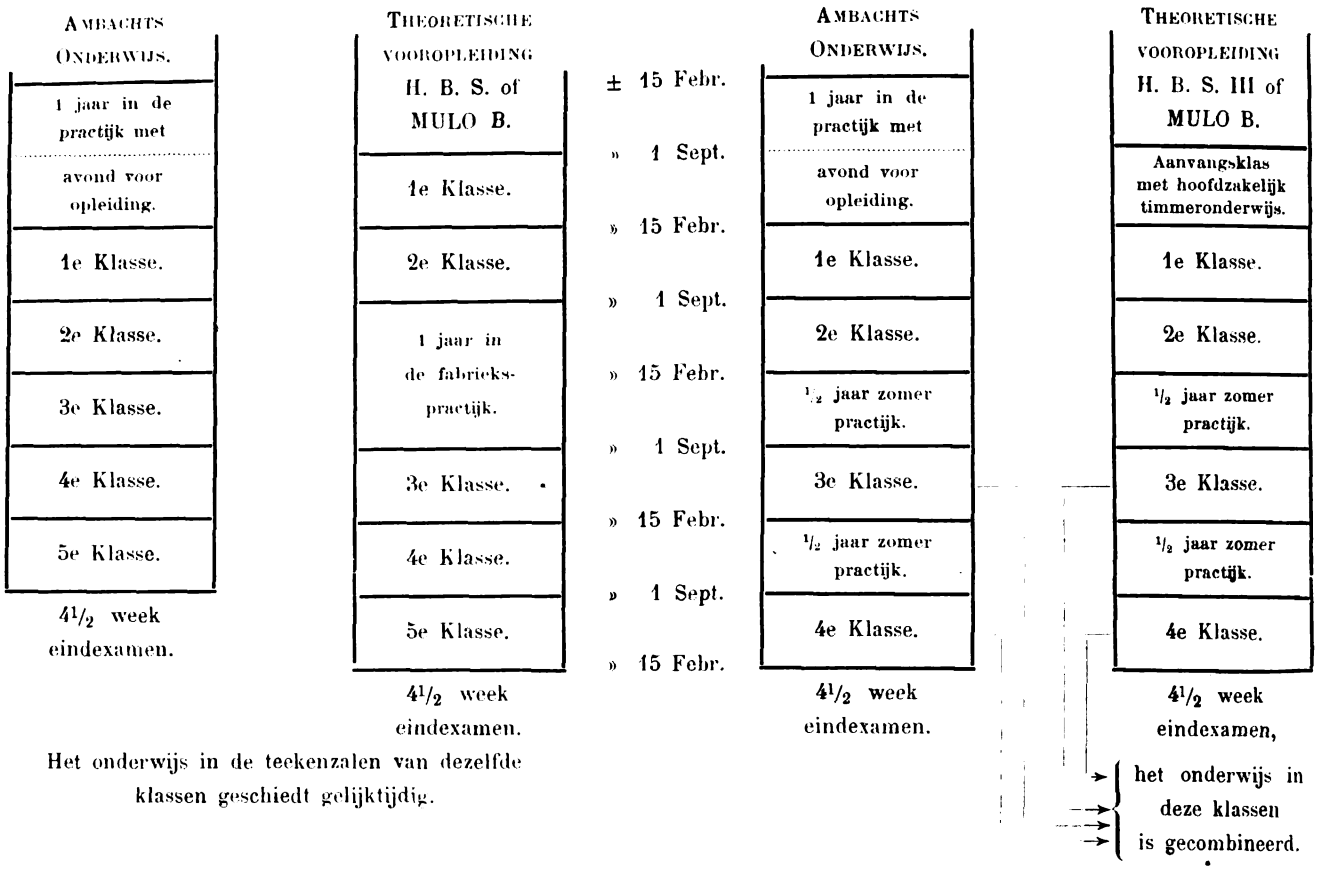
2°. zij, die een 3-jarigen cursus op de H. B. S. hebben doorloopen of het M.U.L.O.-diploma B hebben behaald.

De jongelui sub 2° (theoretici) krijgen, voor zoover W. en E. betreft, lessen in het practisch werken op de school en gaan, na een jaar op de school te zijn geweest, een jaar naar een fabriek om daarna weder op de school terug te keeren. Voor wat B. en Wt. betreft, krijgen zij in het eerste jaar timmerlessen in de school en gaan zij de volgende zomer-halfjaren naar bouwwerken. In de practijk werkzaam zijnde blijven zij

Digitized by Google

Werktuigbouwkunde en Electrotechniek.

Burgerlijke Bouwkunde en Waterbouwkunde.



Het onderwijs in de teekenzalen van dezelfde klassen geschiedt gelijktijdig.

door weekrapporten in verbinding met de leeraren. Het onderwijs voor practici en theoretici, wordt behalve in het laatste halfjaar in het algemeen geheel gescheiden gehouden.

Een doorloopend beeld der achtereenvolgende leergangen wordt weergegeven door het bovenstaande schema.

Men ziet daaruit dat de jongelui 2 à 2½ jaar op de school doorbrengen, zij zijn echter 3 à 3½ jaar onder de leeraren werkzaam, alvorens zij het eindexamen dat 4 à 5 weken duurt, kunnen afleggen onder voorbehoud dat zij geregeld overgaan.

Volgens mededeeling van den directeur werd opgemerkt, dat de jongelui van ambachtscholen, die als het ware reeds uitgezocht zijn als de beste, beter genoten van het onderwijs, dan de theoretici en van de laatste voldeden die met het M.U.L.O.-diploma B (zijnde een afgeronde cursus) beter dan die, welke de drie eerste jaren der H. B. S. hadden doorloopen.

Als leeraren zijn aan de school twee particuliere architecten verbonden, zulks is hier mogelijk in verband met de zomerpractijk der leerlingen voor B. en Wt.

De kleine klassen, de goede inrichting van de werkplaatsen met betrekkelijk veel machines, zoomede de samenwerking der leeraren, die ieder in een gemeenschappelijk klasseboek, dagelijks het door hen gedoceerde neerschrijven, werken mede om het onderwijs te doen slagen.

Een woord van lof zij gebracht voor de belangrijke verzameling van monsters en modellen waarvan die van klein ijzerwerk voor het meerendeel van Nederlandsche fabrikanten zijn.

Het onderwijs is zeer intens, wat ook noodig is, om in betrekkelijk korten tijd het program af te werken. De zomervacantie was tot nog toe beperkt tot vier weken, waarbij gerekend werd op tal van vrije dagen voor ijsvermaak, die in verband met de Friesche zeden verlangd worden; wellicht zijn moeilijkheden op dit punt te wachten, nu bij K. B. de zomervacantie op zes weken is vastgelegd; de vraag zij gesteld of regelingen, uit 's-Gravenhage aangegeven, die zoo weinig rekening houden met plaatselijke toestanden, noodig zijn.

Uw gedelegeerden bij het eindexamen in October 1925, dat alleen wordt afgenomen aan werktuigkundigen en electrotechnici met practische vóóropleiding (zie schema) hebben den indruk gekregen dat het onderwijs zeer degelijk is en dat hier werkelijk opgeleid worden jongelui, die den ingenieur goede hulp kunnen bieden, die in de groot-industrie zich tot de positie van bedrijfsleider kunnen ontwikkelen en in de klein-industrie, na een leertijd, welks duur samenhangt met hun karakter, goede zelfstandige leiders kunnen zijn.

De leerlingen toonden in het algemeen voldoende onderricht te hebben ontvangen in de wis- en natuurkunde en in de technische vakken; hun teekenwerk was uitstekend, terwijl ook de constructie-teekeningen blijk gaven van voldoende inzichten.

Van de 5 werktuigkundigen en de 6 electrotechnici, die examen deden, mochten 2 niet slagen.

De mondelinge examens door de gedelegeerden bijgewoond, liepen in twee dagen af; zij waren voor de 11 candidaten verdeeld over 13 uren; het is hen echter opgevallen dat voor de bijvakken als talen, handelswetenschappen, enz., geen mondeling examen afgenomen werd, in tegenstelling met wat op andere M. T. S. plaats heeft. Het wil hun voorkomen dat zulks wel wenschelijk is, al ware het in dien zin, dat willekeurig telken jare in een den candidaat vooraf niet bekend gemaakt vak, mondeling eenige vragen gesteld konden worden. Het is toch bij leerlingen van dezen leeftijd te veel geëischt, om belangstelling te verwachten voor ernstige studie van vakken, waarvan het zeker is, dat daarin geen examen wordt afgenomen.

De wijze van behandeling der leerstof over den geheelen studietijd, is eenigszins verschillend van die op andere M. T. S. Zij is aangepast aan het Friesche land, waar weinig industrie is en geen groote bouwwerken worden uitgevoerd. Terwijl op andere scholen, talrijke bezoeken aan industrieele inrichtingen in het eerste studiejaar de leerlingen reeds eenigszins vertrouwd maken met zaken en machines, die zij moeten kennen, is dit bij de weinige industrie in stad en omstreken hier niet goed mogelijk. Vandaar dat men hier het eigenlijke practijkjaar na het eerste cursusjaar laat volgen, terwijl dit elders aan het tweede cursusjaar aansluit. Ook de semesterindeeling geeft eenige wijziging in het leerplan. Rome is echter langs onderscheidene wegen te bereiken!

's-Gravenhage, Zwolle, October 1925.

Ir. L. H. N. Dufour.
Ir. M. H. C. Kramers.

OPEN BETREKKINGEN.

Ingenieur voor Belgisch-Congo. (Zie *Adv.*)
Jong werktuigk. Ingenieur bij groote gasfabriek. (Zie *Adv.* in n°. 51.)
Personen, met ervaring in gasscheiding, enz. bij de Staatsmijnen in Limburg. (Zie *Adv.* in n°. 51.)
Ingenieur bij den Prov. Wat. van Noord-Holland. (Zie *Adv.* In n°. 51.)
Ingenieur bij groote aannemingmaatschappij. (Zie *Adv.* in n°. 51.)
Werktuigk. Ing., Scheepsbouwk. Ing. en **Mijnbouwk. Ing.** (Zie *Adv.* in n°. 51.)
Geschikt persoon voor groot Technisch Handelsbureau. (Zie *Adv.*)

Gedrukt bij Firma F. J. BELINFANTE, voorh.: A. D. SCHINKEL.

Digitized by Google

REGISTER.

Blz.

Aanleg van tramwegen. *Zie* Tramwegen.
Aantasting van metalen voorwerpen (Maatregelen tegen) in den bodem door zwerfstroomen van electrische spoor- en tramwegen 86
Aardbeving in Japan van 1923, door H. VAN BREEN 1038
†ADDENS (Levensbericht van H.), door W. NOBEL 597
Administratie (Tentoonstelling voor openbare en particuliere bedrijfs-), te houden te Amsterdam 19 Juni tot 19 Juli 1926 1023
Afmetingen (Gemiddelde) voor sleepschepen voor de binnenvaart, door C. W. LELY 853, 917
door A. M. SCHIPPERS 876, 987
Afscheid van J. E. H. BAKHUIS en J. C. VAN UYE van de Gem. Gasfabriek te 's-Gravenhage 382
Afsluitdijk. *Zie* Dijk.
Afsluiting, enz. van de Zuiderzee. *Zie* Zuiderzee.
Amsterdam (Scheepvaartbeweging van) in 1924. Met afbeelding 59
„ Verbetering der volkshuisvesting. Voordracht van A. KEPPLER. Met afbeeldingen 699, 858
†ANDRÉ DE LA PORTE (Levensbericht van U. J. C.), door O. S. KNOTTNERUS. Met portret 598
ANDRIESSEN (J. C.). Duplex- en simplexpompen 1010
Antennes (Eenvoudige permanente bliksembeveiliging van), door W. F. POT. Met afbeeldingen 395, 422
Antwerpen. Bell Telephone Manufacturing Company, door L. W. VELÚ. Met afbeelding 767
„ (Bijzonderheden over), door R. A. VAN SANDICK. Met afbeeldingen 746
„ (Haven te). *Zie* Haven.
„ N. V. Minerva-motors, door JACQUES DE JONG . . 698
„ Plantin-Moretus-museum, door MAURITS SABBE. Met naschrift van R. A. VAN SANDICK. Met afbeeldingen 696
Arbeidsinspectie (Centraal verslag der) over 1923, door G. DE CLERCQ 570
Arbeidsorganisatie (Congres voor de wetenschappelijke). *Zie* Congres.
Arbiter en Wet .Voordracht van W. NOLEN 1019
Arbitrage (Raad van) voor de metaalnijverheid en -handel. Verplaatsing van het kantoor 878
Asfaltwegen. *Zie* Wegen.
Autobus-vraagstuk. Voordracht van H. ZOETELIEF NORMAN . 4
Autodrome van Monthléry, door J. F. A. SLOTHOUWER. Met afbeeldingen 375

BADON GHIJBEN (W.). Levensbericht van A. A. ESCHER. Met portret 965
BAKHUIS (Hulde aan J. E. H.) in den gemeenteraad van 's-Gravenhage 126
„ (Afscheid van J. E. H.) en J. C. VAN UYE van de Gem. Gasfabriek te 's-Gravenhage 382
BARNET LYON (L. M.). Verslag van de bijeenkomst van studiecommissies der Intern. Electrotechnical Commission te 's-Gravenhage 16—23 April 1925. Commissie voor de tractiemotoren 639
Baten welke van de afsluiting en droogmaking der Zuiderzee mogen worden verwacht. Voordracht van J. F. LIGTENBERG 69
BAUMHAUER (A. G. VON). Fotografische tijdstudies van vliegtuigbanen. Met afbeeldingen 223
Bedrijven (Gemengde) in Nederlandsch-Indië. Samenvatting eener voordracht, door A. GROOTHOFF 974
„ in Ned.-Indië (Deelneming van het Land in nieuwe) 986
Bedrijven-wet. *Zie* Wet.
Begrafenis van J. J. CANTER CREMERS, te Caïro, door R. A. VAN SANDICK. Met afbeeldingen 641

Blz.

Begrooting. Hoofdstuk V. Dept. van Binnenl. Zaken en Landbouw voor 1926 874
„ „ V*a*. Dept. van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen voor 1926 874
„ „ VI. Dept. van Marine voor 1926 . . 874
„ „ IX. Dept. van Waterstaat voor 1926 856
„ „ X. Dept. van Arbeid, Handel en Nijverheid voor 1926 875
„ (Staats-) voor 1926 . . . . . 856, 874
„ van Ned.-Indië voor 1926 . . . . . 941, 986
„ Zuiderzeefonds voor 1925 86
„ „ voor 1926 1010
BEKAAR (Oud Inspecteur Generaal A. A.) 1845—1925, door L. R. WENTHOLT 1066
Belasting (Kunstmatige) eener electrische machine, door A. LEVIN. Met afbeeldingen 730
BELFELD (Bouw van de stuw bij), door J. W. DE VRIES. Met afbeeldingen 718
Benzineverbruik (Bepaling van het) in een automobiel met behulp van een econometer, door THOS F. H. FERGUSON 748
Beoordeeling van de brochure Le Rotor, instrument à progrès, door B. A. CHAIT 903
Beproeving van een nieuw type windmotor, door G. J. MEYERS. Met afbeelding 703
Berekening (Directe methode ter) van de capacitantie van geleiders, door B. 23
„ (Grafische) van gewapend beton, door K. Met afbeelding 517
„ van het waterverzet en het aantal maaluren van windwatermolens en van daarin opgestelde motorische hulpbemalingen, door A. J. BUURMAN 651
door W. J. DE KOCK VAN LEEUWEN. Met afbeelding 750
„ van meervoudige portalen, door C. FRANX. Met afbeeldingen 506
„ van vlakke platen, ondersteund in de hoekpunten van een willekeurig rooster, door J. J. KOCH. Met afbeeldingen 113
Berginiseering van Emmakool, door H. I. WATERMAN en J. N. J. PERQUIN 387
Besparing door toepassing van een tegendrukturbine, door P. J. WINKLER PRINS 797
Bestekken voor Rijkswaterstaatswerken en die betreffende de Posterijen en telegrafie (Bestellingen van) 835
Besturen van motorrijtuigen door middel van samengeperste lucht, door J. INGERMAN. Met afbeelding 704
Beton (Buisleidingen van gewapend), voorkomende bij uitgevoerde waterkrachtwerken in Ned.-Indië, door W. J. DE BREUK. Met afbeeldingen 325
„ (Dokken van gewapend), geplaatst in de bassins van het Marine-etablissement te Soerabaja, door R. VAN YPEREN. Met afbeeldingen 905
„ (Gebruik van magere) voor goedkoope woningen, door W. K. 1048
„ (Grafische berekening van gewapend), door K. Met afbeelding 517
„ (Op staal gefundeerde vloeren van gewapend) in de afvoeropeningen van de stuw te Roermond, door L. SOLLEWIJN GELPKE. Met afbeeldingen 56
Beton- en aannemingmaatschappij „Zuiderhoek" (N. V.) . . . 734
Betonbond 602, 941
Betondrukleiding. *Zie* Leiding.
Beton-voorschriften 1918 (Gewapend). Wijziging 426
†BEUKER (J.), door R. A. VAN SANDICK 1045
†BEUNKE (Levensbericht van H. E.), door G. W. VAN HEUKELOM. Met portret 203
Bevloeiings- en afwateringswerken in Ned.-Indië 942
Bewegingswerktuigen van de sluis en de stuw te Linne, door J. A. POELMAN en Jhr. G. W. VAN DER DOES. Met afbeeldingen 717
BEIJERINCK (W.). Voordracht over ijzeren en gewapend betondrukleidingen voor waterkrachtwerken in Ned.-Indië. Met afbeelding 154
„ (Ministerieele opdracht aan W.) 966
Bezoek der Koninklijke familie aan Limburg (Twee plechtigheden tijdens het) 959

Digitized by Google

Blz.

Bezoek van The South Wales Institute of Engineers aan Nederland 20—30 Juni 1925, door R. A. VAN SANDICK 513, 558. Met afbeelding 575, 593
„ van generaal Hsu aan Nederland 835
Bibliotheken (Speciale) en voorlichtingsdiensten in Engeland 1011
BIERENS DE HAAN (W. J.). Levensbericht van H. W. J. VAN OTTERBEEK BASTIAANS 273
Billiton (Een en ander over den aard der arme alluviale tinertsafzettingen van) en hun waardebepaling door booronderzoek. Voordracht van J. C. MOLLEMA. Met afbeeldingen 427
Binnenscheepvaart (Tentoonstelling voor). *Zie* Tentoonstelling.
†BLANKEN (Levensbericht van P. L.), door J. H. THAL LARSEN. Met portret 123
door B. S. VAN ZANTEN 123
BLANKENSTEIN (M. VAN). Industrieele vestiging in Siberië. Met afbeelding 109
Bliksembeveiliging (Eenvoudige permanente) van antennes, door W. F. POT. Met afbeeldingen 395, 422
BLOEMSMA (J.). Etude oscillographique de la superréaction 1048
„ „ Radio-station Malabar 472
Boekbespreking. *Zie* Technische werken.
BÖLGER (B.). Vooruitbepalen van prijzen 142
BOLLEMAN KIJLSTRA (E.). Voordracht over het nieuwe electrische materieel der Nederlandsche spoorwegen. Met afbeeldingen 543, 578
BOLLENGIER (K. A.). De Haven van Antwerpen. Met afbeeldingen 737
„ „ „ hoogleeraar te Gent 966
BONNET (L.). Uitbreidingswerken van de Antwerpsche haven. Met afbeeldingen 743
BOODEN (A.). Nieuwe schakelingen voor hijschlierwerken. Met afbeeldingen 565
„ „ en H. J. HUYGEN. Electrische bewegingsinstallatie van de Schipbrug te Doesburg. Met afbeeldingen 970
Boogbrug. *Zie* Brug.
Boogconstructies (Bepaling van de extra spanningen tengevolge van zetting der landhoofden bij ingeklemde), door E. A. F. HUBER. Met afbeeldingen 1104
Borculo (Steenconstructie en kappen van de vernielde huizen in de stad), door J. C. SLAGTER en J. A. POSTEMA 858
Boren (Machinaal) van diepe en breede mijnschachten door drijfzand en watervoerende lagen. Voordracht van I. P. DE VOOYS. Met afbeeldingen 235
†BOSCH (D. L. TEN), door R. A. VAN SANDICK 578
„ (Levensbericht van D. L. TEN), door F. E. WIJNMALEN. Met portret 770
†BOURDREZ (Levensbericht van J. J. L.), door A. T. DE GROOT. Met portret 84
BOUVY (J. J. B. J.). Nieuw stelsel van octrooiwetgeving . . 230
BRANDES (M. C.). Voordracht over de electrische locomotief voor de Staatsspoorwegen in Ned.-Indië. Mechanisch gedeelte. Met afbeeldingen 588
BRANDSMA (Promotie tot doctor T. W. van W. F.) 1114
Brandspuitboot voor Bangkok 943
Brandstoffeneconomie (Jaarverslag van het Instituut voor) over 1923 65
BREEN (H. VAN). Alg. vergadering van de Groep „Ned.-Indië" van het Kon. Inst. van Ingenieurs 709
„ „ „ Aanbevolen nomenclatuur op wegengebied . 1109
„ „ „ Aardbeving in Japan van 1923 1038
„ „ „ Eerste lustrum van het Bandoengsche studentencorps 923
„ „ „ Excursie naar waterleidingwerken voor de Gem. Bandoeng. Met afbeeldingen 920
„ „ „ Excursie van den Kring „Soerabaja" der Groep Ned.-Indië 1010
„ „ „ Nederlandsch-Indische Wegenvereeniging . 649
„ „ „ Transport van vaste stoffen in stroomend water 985
„ „ „ Vijfde verjaardag der Technische Hoogeschool te Bandoeng 709
„ (Prof. ir. H. VAN) vaste medewerker in Ned.-Indië van „De Ingenieur", als opvolger van ir. H. GROOTHOFF 387
BREST VAN KEMPEN (C. P.). Toestel tot het opteekenen van bewegingen. Met afbeeldingen 1033
BREUK (W. J. DE). Buisleidingen van gewapend beton, voorkomende bij uitgevoerde waterkrachtwerken in Ned.-Indië. Met afbeeldingen 325
Brug (Bouw van een) voor gewoon verkeer over den Gelderschen IJssel nabij het Katerveer 141, 579
„ (Prijsvraag voor een groote) van Kopenhagen naar Amager 145
„ (Prijsvraag voor een nieuwe Koninginne-) te Rotterdam. Met afbeeldingen 627, 655
„ (Prijsvraag voor een nieuwe Koninginne-) te Rotterdam, door Werkspoor 752

Brug te Doesburg (Electrische bewegingsinstallatie van de schip-), door A. BOODEN en H. J. HUYGEN. Met afbeeldingen 970
„ te Drammen (Prijsvraag voor een) 444
„ te Rotterdam (Versterking en verbreeding der Willems-). Voordracht van L. J. VAN DUNNÉ. Met afbeeldingen 822
Bruggen (Boog-) over het Maas-Waalkanaal, door T. H. VAN WISSELINGH. Met afbeeldingen 487
„ (Hef-) over het Maas-Waalkanaal, door H. A. SCHIJFSMA. Met afbeeldingen 490
„ over de haven van Sydney, door B. M. GRATAMA. Met afbeeldingen 266
„ wegen en daarmede verbandhoudende waterstaatswerken in Ned.-Indië 942
†BRUGGEN (Levensbericht van J. F. A. VAN), door R. A. VAN SANDICK 65
BRUYN (H. C. P. DE). Schutsluizen van het Maas-Waalkanaal. Met afbeeldingen 484
Buisleidingen van gewapend beton, voorkomende bij uitgevoerde waterkrachtwerken in Ned.-Indië, door W. J. DE BREUK. Met afbeeldingen 325
Bureau G. J. J. VERDAM 383
„ (Advies-) voor civiel ingenieurswerken 734
„ voor uitvinders 835
„ (Voorlichtings- en advies-) „Advia" 734
BUURMAN (A. J.). Berekening van het waterverzet en het aantal maaluren van windwatermolens en van daarin opgestelde motorische hulpbemalingen 651, 1082
BIJL (J. G.). Kwelwater in den Haarlemmermeerpolder. Met afbeeldingen 129
„ „ „ Vervoer der landbouwproducten in den Haarlemmermeer 261

†CALAND (Levensbericht van M.), door W. K. DU CROIX . . 1046
CANTER CREMERS (J. J.), voorzitter der Nijl-irrigatiecommissie 145
†CANTER CREMERS (J. J.) 561
„ „ (Begrafenis van J. J.) te Caïro, door R. A. VAN SANDICK. Met afbeeldingen 641
„ „ (Levensbericht van J. J.), door W. G. C. GELINCK. Met portret 1070
CEBRAT (W.) .Export van ingenieurs 229
Centrales (Vooruit bepalen van de maximale belasting en den afzet van), door B 211
CHAIT (B. A.). Beoordeeling van de brochure Le Rotor, instrument à progrès 903
CLERCQ (G. DE). Centraal verslag der Arbeidsinspectie over 1923 570
COHEN (E.) benoemd tot Dr. Ing. h. c. door de Technische Hoogeschool te Karlsruhe 966
„ (Non resident professorship te Ithaca van prof. dr. . ERNST) 1075
„ (S. S.). Monsternemen van kolen en hoe het monster te behandelen 226
COLTHOFF (W. J. A.). Levensbericht van Generaal-majoor R. SCHEFFER 274
Comité vijf werelddeelen vlucht (Eerste vergadering van het voorloopig) 23
Commissie (J. J. CANTER CREMERS, voorzitter der Nijl-organisatie-) 145
„ in zake de electriciteitsvoorziening van Nederland (Verslag der jongste Staats-). Inleiding tot de voordracht van A. GROOTHOFF 1080
„ in zake het Rijksbureau voor de ontwatering . . 383
„ (Staats-) in zake wettelijke regels, die ten aanzien van het Waterstaatsbestuur behooren te worden gesteld 403
„ (Rijks-) voor graadmeting en waterpassing. *Zie* Graadmeting.
„ (Staats-) in Indië voor het verkeer met mechanische tractie langs de steenen en ijzeren wegen, langs gewone en spoor- en tramwegen 710
„ (Staats-) tot het instellen van een onderzoek aangaande de vraag, of en in hoever maatregelen noodig zijn om te bevorderen dat de land- en waterwegen en de spoor- en intercommunale tramwegen op de meest economische wijze dienstbaar worden gemaakt aan het vervoer van reizigers en goederen 1075
„ (Studie-) voor rubbervloeren 878
„ tot onderzoek van maatregelen ten einde het toegepast wetenschappelijk onderzoek dienstbaar te maken aan het algemeen belang (Rapport der), door R. A. VAN SANDICK 571
„ van advies betreffende Proefstation met Voorlichtingsdienst ten behoeve van den turfhandel en de turfindustrie 366

Digitized by Google

Blz.

Commissie van advies en onderzoek inzake Surinaamsche houtsoorten. Verslag 1924 141
„ voor de normalisatie in Nederland (Hoofd-). Jaarverslag over 1924 464
„ voor de normalisatie in Nederland (Ontwerp-normen voor de Hoofd-) 227, 537, 938
Commission (International Electrotechnical). Bijeenkomst van studie-commissies te 's-Gravenhage van 16—23 April 1925, door G. J. VAN DE WELL 310. Met afbeeldingen 393
„ (Verslag van de bijeenkomst van Studiecommissies der Intern. Electrotechnical) te 's-Gravenhage 16—23 April 1925, door Th. ROSSKOPF 621
door G. J. VAN DE WELL . . . 638
„ L. M. BARNET LYON . . 639
„ A. B. VAN HAMEL . . . 668
„ N. M. H. DOPPLER . . . 668
„ C. FELDMANN 688
„ M. DE HAAS 691
Conference (World Power). Intern. Uitvoerend Comité 296, 649
„ „ „ Verslag van de zitting van de Intern. Uitvoerende Commissie te Londen 27—30 Juni 1925, door R. A. VAN SANDICK 707
Conferentie (Intern.) te Parijs 14—16 Mei 1925, voor het gebruik van Esperanto in de zuivere en toegepaste wetenschappen, door R. A. VAN SANDICK 201
„ (Intern.) voor de toepassing van Esperanto in Wetenschap en Handel. Parijs, 14—17 Mei 1925, door J. R. G. ISBRÜCKER 572
„ (3de Internationale) over groote electrische netten met hooge spanning te Parijs, 16—25 Juni 1925 232, 424, 501
door R. A. VAN SANDICK 685
„ (Internationale Telegraaf-) te Parijs 771
„ (Verslag van de) van de Intern. Unie ter bescherming van den Industrieelen Eigendom, gehouden te 's-Gravenhage 8 Oct.—6 Nov. 1925, door A. ELBERTS DOYER 1024
Congres (XXe Nederl. Natuur- en Geneeskundig) te Groningen, 14—16 April 1925 23, 289
door R. A. VAN SANDICK 358, 459
„ (Eerste Internationaal) der technische pers te Parijs, 1—4 October 1925, door R. A. VAN SANDICK 829
„ (XIVe Internationaal Scheepvaart-) te Caïro in 1926, door H. WORTMAN 683
„ (10e Internationaal Spoorweg-) te Londen 22 Juni—2 Juli 1925 382
door W. H. VAN SCHOUWENBURG 578
door W. H. VAN SCHOUWENBURG, H. P. MAAS GEESTERANUS, T. M. F. C. JORISSEN, D. VERHOOP en J. G. RAVENEK 960, 980, 1005, 1025, 1038, 1067, 1090
„ (Intern. Stedebouw-) te New-York 20 —25 April 1925 145
„ (Steenkolen-) te Essen 25 en 26 April 1925 . . . 145
door A. GUYOT VAN DER HAM 495
„ (IIIe Internationaal Tram- en Locaalspoorweg-) te Budapest van 21—25 Juni 1925 277, 383
„ van Nederlandsche Raadgevende ingenieurs . 878, 1019
„ voor de wetenschappelijke arbeidsorganisatie te Brussel, 14—16 October 1925, door R. A. VAN SANDICK 830
Congressen (Intern. Vereeniging voor scheepvaart-) 578
door H. WORTMAN 683
Corona als bliksemafleider, door B. 87
„ in olie, door B. 501
„ (Over den aard van het verlies door), door B. . . 1049
Corona-onderzoek aan een kunstmatige lijn, door B. . . . 877
Corona-verliezen (Metingen van) op de 202 mijlen lange, 60 perioden, 220 K.V.-Pit-Vaca-transmissielijn der Pacific and Electric Company, door B. 164
CROIX (W. K. DU). Levensbericht van M. CALAND 1046
Cursus: onderzoek en identificatie van hout, door G. VAN ITERSON JR. 43
„ voor wetenschappelijk houtonderzoek aan de T. H. te Delft 878

DAMME (M. H.). Samenvatting van de voordracht over het ontwerp eener Indische Bedrijven-wet 449
„ „ „ Voordracht over het ontwerp eener Indische Bedrijven-wet 989
Dammen (Stort-) en stortbakken, door W. H. KLOPPENBURG 875
DANA (R. W.) eerelid van het Kon. Inst. van Ingenieurs . . 213
Decimale indeeling van de boekerij van het Kon. Instituut van Ingenieurs, door P. L. A. MONDT. Met voorwoord van R. A. VAN SANDICK 246, 270, 290, 333, 395
†DEINSE (Levensbericht van J. H. L. VAN), door SICCO R. SMIT 336
Demonstratie in het Nijverheidslaboratorium te Delft 365, 816
„ voor een goed bruikbaar wegennet in Nederland 100

Blz.

Diëlectrische absorbtie (Nieuwe methode en nieuwe middelen ter meting van), door B. 859
Dienstregeling der Nederlandsche Spoorwegen (Beschouwingen over de samenstelling van de). Voordracht van W. RAUWENHOFF. Met afbeeldingen 405
Dieselmachine. *Zie* Machine.
Doctor T. W. (Promotie van W. F. BRANDSMA tot) 1114
„ „ „ („ „ J. VAN DORP tot) 561
„ „ „ („ „ J. P. DUDOK VAN HEEL tot) . . 1029
„ „ „ („ „ H. C. J. H. GELISSEN tot) . . 860
„ „ „ („ „ H. HARTMAN tot) 518
„ „ „ („ „ H. W. HOFSTEDE tot) 923
„ „ „ („ „ P. HONIG tot) 987
„ „ „ („ „ G. B. P. VAN KAMPEN tot) . . 878
„ „ „ („ „ H. TER MEULEN tot) 561
„ „ „ („ „ H. G. NOLEN tot) 601
„ „ „ („ „ J. H. PLANTENGA tot) 1012
„ „ „ („ „ M. J. W. ROEGHOLT tot) . . . 383
„ „ „ („ „ F. VISSER 't HOOFT tot) . . . 966
„ „ „ („ „ W. DE VISSER tot) 878
„ „ „ („ „ B. L. VOSKUIL tot) 754
„ „ „ („ „ C. P. A. ZEYLMANS VAN EMMICHOVEN tot) 444
„ „ „ honoris causa (Promotie van F. G. WALLER tot) 816
door R. A. VAN SANDICK 897
„ „ „ „ „ (Promotie van J. W. IJZERMAN tot), door H. v. B. 421
Doctoraat in de technische wetenschap honoris causa (Verleening van het) aan F. G. WALLER 472
aan dr. J. W. IJZERMAN 145
DOES (Jhr. G. W. VAN DER) en J. A. POELMAN. Bewegingswerktuigen van de sluis en de stuw te Linne. Met afbeeldingen 717
Doesburg. Electrische bewegingsinstallatie van de schipbrug, door A. BOODEN en H. J. HUYGEN. Met afbeeldingen 970
Dokken (Droog-) der Nederlandsche Dokmaatschappij te Amsterdam, door W. C. KÖHLER. Met afbeeldingen 49
„ van gewapend beton geplaatst in de bassins van het Marine-etablissement te Soerabaja, door R. VAN YPEREN. Met afbeeldingen 905
Dok Maatschappij (Droogdokken der Nederlandsche) te Amsterdam, door W. C. KÖHLER. Met afbeeldingen 49
DOORMAN (W. H. C.). IJzerhout voor spoorwegdwarsliggers . 1111
DOPPLER (N. M. H.). Verslag van de bijeenkomst van studiecommissies der Intern. Electrotechnical Commission te 's-Gravenhage, 16—23 April 1925. Commissie voor lampvoeten en -fitting 668
DORP (Promotie tot doctor T. W. van J. VAN) 561
†DOYER (Levensbericht van H.), door R. A. VAN SANDICK . . 578
Draadlooze telegrafie. *Zie* Telegrafie.
DRESDEN (D.). Tentoonstelling van gereedschapswerktuigen op de Leipziger Messe, Maart 1925. Met afbeeldingen 452
†DREVELDT (J. J. A. VAN) 986
†DRIEL VAN WAGENINGEN (Levensbericht van A.), door H. P. MAAS GEESTERANUS. Met portret 468
†DRIESSEN (E. M.), door R. A. VAN SANDICK 316
Druk van een slingerend of draaiend lichaam op de draaiingsas, door F. J. VAES. Met afbeeldingen 677
DUDOK VAN HEEL JR. (Promotie tot doctor T. W. van J. P.) 1029
DUFOUR (L. H. N.). Levensbericht van B. A. J. VAN DER HEGGE ZIJNEN. Met portret 1093
DUNNÉ (L. J. VAN). Voordracht over de versterking en verbreeding der Willemsbrug te Rotterdam. Met afbeeldingen 822
DUTILH (C. C.). Levensbericht van C. A. HUYGEN. Met portret 401
Dijk (Afsluit-) van de Zuiderzee. Eenige opmerkingen naar aanleiding van de brochure SANDERS, door W. VAN KONIJNENBURG 182, 559
„ „ „ „ „ Bezwaren tegen wijziging in de richting naar Zurich in plaats van naar Piaam, door J. C. RAMAER 499
door W. VAN KONIJNENBURG 559
DIJKHOORN (J. C.). R. A. VAN SANDICK 25 jaar hoofdredacteur van het Weekblad „De Ingenieur", 1 Jan. 1900—1 Jan. 1925 2
„ „ „ „ Voordracht over de werktuigen van het Provinciaal stoomgemaal voor den boezem van Friesland. Met afbeeldingen 1053, 1077

Econometer Ferguson, door THOS. T. H. FERGUSON. Met afbeeldingen 503
door M. W. POLAK 624
„ (Bepaling van het benzineverbruik in een automobiel met behulp van een), door THOS. T. H. FERGUSON 748

Digitized by Google

Blz.

Economische ontwikkeling in Ned.-Indië (Maatregelen in het belang van de) 941
Eindverbindingen voor hoogspanningskabels (Met olie gevulde), door B 671
Elberts Doyer (A.). Verslag van de Conferentie van de Intern. Unie ter bescherming van den Industrieelen Eigendom, gehouden te 's-Gravenhage 8 Oct.—6 Nov. 1925 1024
Electriciteitstentoonstelling. *Zie* Tentoonstelling.
Electriciteitsvoorziening van Nederland (Verslag der jongste Staatscommissie in zake de). Inleiding tot de voordracht van A. Groothoff 1080
„ van Nederland (Richtlijnen voor de verdere ontwikkeling en wettelijke regeling van de algemeene). Voordracht van A. Groothoff 1102
Electrificatie van Spoorwegen. *Zie* Spoorwegen.
Electriques (Conférence internationale des grands réseaux). *Zie* Conferentie.
Electrische bewegingsinstallatie van de schipbrug te Doesburg, door A. Booden en H. J. Huygen. Met afbeeldingen 970
„ centrale (Poederkoolstookinrichting voor de) der Banka-Tinwinning te Mantoeng, door A. Guyot van der Ham. Met afbeeldingen 89
„ centrale te Merxem van de Société d'Electricité de l'Escaut, door Alexandre Wust 766
„ drijfkracht (Toepassing van) bij van beide einden aangedreven veerbooten, door B. 1049
„ inrichting van den spoorweg Leiden—'s-Gravenhage en het nieuwe electrische materieel der Nederlandsche Spoorwegen.
I. De electrische inrichting. Voordracht van H. J. van Lessen. Met afbeeldingen 521
II. Het nieuwe electrische materieel. Voordracht van E. Bolleman Kijlstra. Met afbeeldingen 543, 578
„ krachtinstallaties (Voorbijgaande verschijnselen in), door B 337
„ locomotief. *Zie* Locomotief.
„ machines. *Zie* Machines.
„ tramweg. *Zie* Tramweg.
Electrometer (Quadrant-), door B 921
Electrotechnical Commission. *Zie* Commission.
Electrotechniek en economie. Rede van E. J. F. Thierens . . 871
Electrotechniker (Jaarvergadering van den Verein deutscher) 754
Electrotechnische Industrie, voorheel Willem Smit & Co. (N. V.), te Slikkerveer. Voordracht van J. C. G. van Wijk. Met afbeeldingen 147
Elzelingen (J. M. W. van). Levensbericht van M. B. G. Hogerwaard. Met portret 830
Emigratie in Ned.-Indië 942
Ertsafzettingen (Over den aard der arme alluviale tin-) van Billiton en hun waardebepaling door booronderzoek. Voordracht van J. C. Mollema. Met afbeeldingen 427
†Escher (Levensbericht van A. A.), door W. Badon Ghijben. Met portret 965
Esperanto (Conferentie voor het gebruik van). *Zie* Conferentie.
„ en de Technische tijdschriften, door J. R. G. Isbrücker 1009
Essen (H. von). Levensbericht van G. N. Itz. Met portret 400
Etude oscillographique de la superréaction, door J. Bloemsma 1048
Evers (Kroonjaar van H.) 988
„ (Huldiging van prof. H.) 1049
Everts (S. G.). R. A. van Sandick 25 jaar hoofdredacteur van het Weekblad „De Ingenieur" 1 Jan. 1900—1 Jan. 1925 1
„ (Bij het aftreden van prof. ir. S. G.) als president van het Kon. Inst. van Ingenieurs, door R. A. van Sandick. Met portret 2
„ (Bij het aftreden van prof. ir. S. G.) als voorzitter der Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, door J. W. Thierry 4
Ewijk (L. J. G. van) en E. B. Wolff. Bescherming van hout dat in den vliegtuigbouw gebruikt wordt, tegen vochtwisselingen, door middel van vochtafsluitende lagen. Rapport 14 A van den Rijksstudiedienst voor de Luchtvaart. Met afbeeldingen 78
Experimenteele bepaling van traagheidsmomenten, door P. F. A. von Wolzogen Kühr. Met afbeeldingen 319

Fabriek van suikerwerken der firma C. Jamin te Rotterdam. Voordracht van G. Paris. Met afbeeldingen 92
†Feith (J. G. G.), door R. A. van Sandick 1111
Feldmann (C.). Levensbericht van A. C. Loos 85
„ „ Prix triennal de la Fondation George Montefiore, concours de 1923, 1022
„ „ Rede over de ontwikkeling van de bouwkunde van electrische machines 59
Feldmann (C.). Verslag van de bijeenkomst van Studiecommissies der Intern. Electrotechnical Commission te 's-Gravenhage 16—23 April 1925. Commissie voor standardisatie van machines 688
Fentener van Vlissingen (F. H.). Praeadvies over kostenvergelijking van spoor- en waterwegen 260, 603
Ferguson (Thos. T. H.). Bepaling van het benzineverbruik in een automobiel met behulp van een econometer 748
„ „ „ „ Econometer Ferguson. Toestel voor de directe aanwijzing van het verhoudingsgetal tusschen vloeibaar brandstofverbruik en verrichten arbeid. Met afbeeldingen 503
„ „ „ „ Nederlandsche waterbouwkundige ingenieurs in China. Met naschrift van R. A. van Sandick 969
Fokker (A. H. G.), eerelid van het Kon. Inst. van Ingenieurs 213
„ „ „ „ Voordracht over de ontwikkeling van het vliegtuig na den oorlog en van het verkeersvliegtuig in het bijzonder. Met afbeeldingen 925
Fondation George Montefiore. Prix triennal Concours de 1923, door C. Feldmann 1022
Fonds (Reisstipendium uit het J. H. W. Leliman-) 1050
Fotografische tijdstudies van vliegtuigbanen, door A. G. von Baumhauer. Met afbeeldingen 223
Franx (C.). Berekening van meervoudige portalen. Met afbeeldingen 506
Frequentie-versterking, door B. 648
Fundeering van asfaltwegen, door W. Kooper. Met afbeeldingen 99, 813
door Aug. Steevense. Met afbeeldingen 753

Gebhard (A. C.). Nieuw stelsel van octrooiwetgeving . . . 230
Gebouw van het Duitsche Museum, door R. A. van Sandick. Met afbeeldingen 493
†Gelder (Levensbericht van A. van), door R. A. van Sandick 1110
Gele rivier (Verbeteringsplannen voor de). China, door A. Groothoff 1065
Gelinck (W. G. C.). Levensbericht van J. J. Canter Cremers. Met portret 1070
Gelissen (Promotie tot doctor T. W. van H. C. J. H.) . . . 860
Gevonden voorwerp 602
Gewapend beton. *Zie* Beton.
Graadmeting en waterpassing over 1924 (Uit het verslag van de Rijkscommissie voor) 1042
Grafieken voor de bepaling van de bewapening van betonplaten, door K. 601
Gratama (B. M.). Overbrugging van de haven van Sydney. Met afbeeldingen 266
's-Gravenhage. Open zweminrichting in het Zuiderpark, door J. Lely. Met afbeeldingen 693
Grondwater (Bewegingsverschijnselen van), door K. 500
Grondwaterverlaging, proeve van een theoretische behandeling, door J. Versluys. Met afbeeldingen 414
Grondwaterverlagingstheorie van J. Schultze (Opmerking naar aanleiding van de), door J. Versluys 353, 469, 599. Met afbeelding 733
door Joachim Schultze. Met naschrift van J. Versluys 469, 599, 733
Groot (A. T. de). Levensbericht van J. J. L. Bourdrez. Met portret 84
„ (C. J. de). Voordracht over de Radiotelegrafische verbinding tusschen Nederland en Indië. Met afbeeldingen 837, 861
Groothoff (A.). Overstroomingsproblemen en Nederlandsche ingenieurs in China 896
„ „ Verbeteringsplannen voor de Gele rivier. China 1065
„ „ Verslag der jongste Staatscommissie in zake de electriciteitsvoorziening van Nederland. Inleiding tot de voordracht: Richtingen voor de verdere ontwikkeling en wettelijke regeling van de algemeene electriciteitsvoorziening 1080
„ „ Voordracht over Richtlijnen voor de verdere ontwikkeling en wettelijke regeling van de algemeene electriciteitsvoorziening van Nederland 1102
„ „ Voordracht over de gemengde bedrijven in Nederlandsch Indië 974
Guterumschlagverkehrswoche te Berlijn 20—26 September 1925, door J. J. Stieltjes 442

Digitized by Google

Blz.

HAAS (M. DE). Ehrenbürger Wiener Technik 987
„ „ „ Verslag van de bijeenkomst van Studiecommissies der Intern. Electrotechnical Commission te 's-Gravenhage 16—23 April 1925. Commissie voor de beweegkracht voor electrische installaties. Prime movers 691
HALBERTSMA (Jubileum H. P. N.) 754
HAM (A. GUYOT VAN DER). Poederkoolstookinrichting voor de electrische centrale der Banka-Tinwinning te Mantoeng. Met afbeeldingen 89
„ „ „ „ „ Steenkolencongres te Essen van 25—27 April 1925 495
†HAMBURGER (E. A.) 1010
HAMBURGER (L.). Voordracht over de mogelijkheid eener voorspelling van het beloop der prijzen in zoogenaamde onberekenbare tijden. Met afbeelding 367
HAMEL (A. B. VAN). Verslag van de bijeenkomst van Studiecommissies der Intern. Electrotechnical Commission te 's-Gravenhage, 16—23 April 1925. Commissie voor normale spanningen 668
Handelsvereeniging van Metaal-industrieelen 472
Harmonischen (Door groefopeningen verwekte), door B. . . 164
HARTMAN (Promotie tot doctor T. W. van H.) 518
†HATTEM (Levensbericht van M. C. VAN), door R. A. VAN SANDICK 64
Haven te Vlissingen (Verbetering van de) . . . 44, 294, 857
„ van Antwerpen, door K. A. BOLLENGIER. Met afbeeldingen 737
„ van Antwerpen (Uitbreidingswerken van de), door L. BONNET. Met afbeeldingen 743
„ van Straatsburg (De autonome), door W. K. . . . 1113
„ van Sydney (Overbrugging van de), door B. M. GRATAMA. Met afbeeldingen 266
Havens in Ned.-Indië 942
„ (Verdrag nopens het internationaal regime der zee-), door J. M. F. ROMEIN 911
†HAVER (H. J. C.), door R. A. VAN SANDICK 1028
Hefbrug. *Zie* Brug.
HEGGE ZIJNEN (B G. VAN DER). Het magnus-effect 401
†HEGGE ZIJNEN (Levensbericht van B. A. J. VAN DER), door L. H. N. DUFOUR. Met portret 1093
HEITINK (G. TH.). Herstelling van de Ned. Herv. Kerk te Sneek. Met afbeeldingen 1001
Hell Gate-Station, door J. S. VAN HELOMA. Met afbeeldingen 762
†HELLEPUTTE (Levensbericht van G. A.), door H. WORTMAN 204
HELOMA (J. S. VAN). Hell Gate-Station. Met afbeeldingen . . 762
Herstelling van de Ned. Herv. Kerk te Sneek, door G. TH. HEITINK. Met afbeeldingen 1001
HEUKELOM (G. W. VAN). Levensbericht van H. E. BEUNKE. Met portret 203
HEYNING (C. T. C.). Kanaal Wessem—Nederweert. Met afbeeldingen 720
Hoff-Fonds (Van 't) 561
†HOFHUIS (H. J. J.) 1010
HOFSTEDE (Promotie tot doctor T. W. van H. W.) 923
†HOGERWAARD (Levensbericht van M. B. G.), door J. W. M. VAN ELZELINGEN. Met portret 830
Hollandsche IJzeren Spoorwegmaatschappij. *Zie* Spoorwegmaatschappijen.
HOLLEMAN (F. A.). Ontstaan der maankraters 510
Honderdjarig bestaan der Techn. Hoogeschool „Fredericiana" te Karlsruhe 28—31 Oct. 1925, door R. A. VAN SANDICK 921
„ H. WORTMAN . . 958
HONIG (Promotie tot doctor T. W. van P.) 987
Hoogewerff-fonds 277
Hoogewerff-prijs (Verleening van den) aan J. RUTTEN . . . 402
Hoogspanningsgelijkstroom (Opwekken van bestendigen) door middel van een thermo-ionischen gelijkrichter zonder filter, door B. 22
HOOGSTRATEN (S. P. J. A. VAN). Voordracht over techniek, uitvinding en octrooi 342
Hopper (Stoom-) „Sir Henri Mather Jackson" 46
Hopperzandzuiger „Antwerpen III" 186
Hout (Bescherming van), dat in den vliegtuigbouw gebruikt wordt tegen vochtwisselingen, door middel van vochtafsluitende lagen, door E. B. WOLFF en L. J. G. VAN EWIJK 78
„ (Cursus: onderzoek en identificatie van), door G. VAN ITERSON JR. 43
„ (Cursus voor wetenschappelijk onderzoek van), aan de T. H. te Delft 878
„ (Verschijnsel van het zoogenaamde hard-rood in vuren- en ander conifeeren) en de onderscheiding daarvan van roodstrepigheid, door J. PH. PFEIFFER. Met afbeeldingen 673
„ (IJzer-) voor spoorwegdwarsliggers, door W. H. C. DOORMAN 1111
Houtsoorten (Verslag 1924 der Commissie van advies en onderzoek in zake Surinaamsche) 141
HSU (Bezoek van generaal) aan Nederland 835

HUBER (E. A. F.). Bepaling van de extra spanningen tengevolge van zetting der landhoofden bij ingeklemde boogconstructies. Met afbeeldingen 1104
†HUBREGTSE (A. M.), door R. A. VAN SANDICK 965
Hulde aan J. E. H. BAKHUIS in den Gemeenteraad van 's-Gravenhage 126
Huldiging van prof. H. EVERS 1049
„ „ prof. dr. H. A. LORENTZ op 11 Dec. 1925, door R. A. VAN SANDICK 1097
†HULSHOFF (J. H.), door R. A. VAN SANDICK 316
HUPKES (W.). Voordracht over benzine-motorrijtuigen der Nederlandsche Spoorwegen. Met afbeeldingen 25
†HUYGEN (Levensbericht van C. A.), door C. C. DUTILH. Met portret 401
HUYGEN (H. J.) en A. BOODEN. Electrische bewegingsinstallatie van de schipbrug te Doesburg. Met afbeeldingen 970
HUYSINGA (J. L.). Ontwikkeling van het rijwiel 579
Hijschlierwerken (Nieuwe schakelingen voor), door A. BOODEN. Met afbeeldingen 565

Index op de technische gegevens, opgenomen in de verzameling van het Ned. Instituut voor Documentatie en Registratuur, door D. D. 1011
Inductie-oven-installatie voor hooge frequentie, door B. . . 921
Industrieele Maatschappij Gebr. van Swaay 47
Industrieele vestiging in Siberië, door M. VAN BLANKENSTEIN. Met afbeelding 109

Ingenieur (Weekblad De)

„De Ingenieur" 40 jaar. 2 Januari 1886—26 December 1925, door R. A. VAN SANDICK 1101
Overdrukken van gepubliceerde voordrachten . . 603, 627
Prof. ir. H. VAN BREEN, vaste medewerker in Ned.-Indië, als opvolger van H. GROOTHOFF 387
Vervroeging van het opmaken 503, 521, 565

Ingenieure (Verein deutscher). Jaarvergadering te Augsburg en Munchen 8—11 Mei 1925, door R. A. VAN SANDICK 438
„ „ „ Vakvergadering over Dieselmachines op 9 en 10 Mei 1925 te Augsburg, door P. MEYER 511
Ingenieurs (Congres van Nederlandsche Raadgevende) 878, 1019
„ (Coöperatief-systeem van opvoeding voor electrotechnische), door B. 672
„ (Export van), door W. CEBRAT 229
„ (Export van) naar Canada, door P.P. F. DE JONGH 140
„ (Indische civiel-) 518
„ (Intern. verbond van raadgevende) 966
„ in China (Nederlandsche waterbouwkundige), door THOS. T. H. FERGUSON. Met naschrift van R. A. VAN SANDICK 969
„ in China (Overstroomingsproblemen en Nederlandsche), door A. GROOTHOFF 896
„ in Turkije (Nederlandsche) 103
„ in Zuid-Afrika (Vooruitzichten voor Nederlandsche), door H. A. VAN YSSELSTEYN 229
„ (Orde van Nederlandsche Raadgevende) 187

Ingenieurs (Vereeniging van Delftsche).

Administrateur (Benoeming van een) . . . 561, 582, 944
Betalingen 48, 67, 127, 233
Boekwerk „De rechtskennis van den ingenieur" verkrijgbaar gesteld 795, 880
Bureau tot plaatsing van ingenieurs in Nederland en Koloniën 67, 88, 146, 165, 187, 212, 318, 338, 561, 582, 626, 650, 672, 692, 756, 776, 796, 924, 1030, 1076, 1100
Commissie tot plaatsing van technici, hoofdzakelijk in het buitenland 127, 502, 519
Lijst der werken vanwege de Vereeniging uitgegeven en voor het publiek beschikbaar gesteld 692
Oproeping ter vergadering 502, 519
Verslag der Algemeene Vergadering op 18 Juni 1925, door J. L. H. 556
Verzoek om opgave van adressen 1100

Ingenieursbureau Holleman 518
„ voor Bouwnijverheid 923
Ingenieurs- en architectenbureau (N. V. Algemeen) 754
INGERMAN (J.). Besturen van motorrijtuigen door middel van samengeperste lucht. Met afbeelding 704
Instandhouding van het verkeer bij onderbreking van wegverhardingen, door F. S. LANGEMEYER 138

Digitized by Google

Blz.

Institute of Engineers (Bezoek van The South Wales) aan Nederland 20—30 Juni 1925, door R. A. VAN SANDICK 513, 558, met afbeelding 575, 593

Instituut van Ingenieurs (Koninklijk).

Aftreden van prof. ir. S. G. EVERTS als voorzitter van het Instituut, door R. A. VAN SANDICK. Met portret 2
Aftreden van prof. ir. S. G. EVERTS als voorzitter van de Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, door J. W. THIERRY 4
Algemeen Verslag van het Instituutsjaar 1924. Bijblad tot no. 36
Begrooting Instituutsjaar 1926. Bijblad tot no. 51.
„ „De Ingenieur" 1926. Bijblad tot no. 51.
„ Afd. voor Spoorwegbouw en Spoorweg-exploitatie voor 1926 944
„ Afd. voor Technische Economie voor 1926 1012
„ Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw voor 1926 1051
Bestuur van den Groep Ned.-Indië van het Instituut 126
Bezoek van de leden der Afd. voor Electrotechniek aan de Philips'-Gloeilampenfabrieken te Eindhoven 442
Bibliotheek 105, 384, 562, 772, 967
Contributie 1925 . . . . . 24, 48, 67, 88, 104
Decimale indeeling van de boekerij van het Instituut, door P. L. A. MONDT. Met voorwoord van R. A. VAN SANDICK 246, 270, 290, 333, 395
Decimale indeeling van de boekerij verkrijgbaar gesteld 445
Eereleden R. W. DANE en A. H. G. FOKKER 213
Excursie van den Kring „Bandoeng" der Groep Ned.-Indië, door H. VAN BREEN. Met afbeeldingen 920
„ van den Kring „Soerabaja" der Groep Ned.-Indië, door H. VAN BREEN 1010
Gewapend betonvoorschriften 1918 (Wijziging van de) 426
Notulen der vergaderingen. Bijbladen tot de nos. 11, 21, 35, 51.
„ „ „ van de Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde. Bijbladen tot de nos. 3, 22, 34, 42, 50.
„ „ „ van de Afd. voor Electrotechniek. Bijbladen tot de nos. 15, 24, 34, 46.
„ „ „ van de Afd. voor Mijnbouw, Tak Nederland. Bijbladen tot de nos. 3, 18.
„ „ „ van de Afd. voor Spoorwegbouw en Spoorweg-exploitatie. Bijbladen tot de nos. 3, 20, 28, 51.
„ „ „ van de Afd. voor Technische Economie. Bijbladen tot de nos. 4, 12, 20, 28.
„ „ „ van de Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw. Bijbladen tot de nos. 4, 15, 22, 46.
Nummering van Bijbladen: Notulen der Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde. Verbetering 386
Oorkonde aangeboden door The South Wales Institute of Engineers 1014
Oproeping ter vergadering 212, 233, 404, 425, 445, 711, 735, 754, 772, 1099, 1114
„ „ „ van de Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde 234, 257, 386, 473, 502, 712, 736, 756, 879, 904, 1076, 1100
„ „ „ van de Afd. voor Electrotechniek 366, 386, 520, 564, 796, 816, 1051, 1076
„ „ „ van de Afd. voor Mijnbouw, Tak Nederland 165, 188
„ „ „ van de Afd. voor Spoorwegbouw en Spoorweg-exploitatie 108, 127, 296, 474, 502, 520, 924, 944
„ „ „ van de Afd. voor Technische Economie 257, 278, 425, 474, 1012
„ „ „ van de Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw 146, 318, 796, 816, 1051, 1076
Receptie bij het zilveren Jubileum van P. L. A. MONDT 278, 312

Blz.

Samenstelling van Raad van Bestuur, Bestuur der Afdeelingen en commissiën 68, 188
„ van het Bestuur van de Landelijke Groep Ned.-Indië 404
The South Wales Institute of Engineers Summer Meeting in Holland 519
Thee, aangeboden aan de International Electrotechnical Commission 318
Uitgave van het Instituut 24
Verslag over het jaar 1924 van de Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde 257
„ „ „ „ „ van de Afd. voor Electrotechniek 445
„ „ „ „ „ van de Afd. voor Spoorwegbouw en Spoorweg-exploitatie 128
„ „ „ „ „ van de Afd. voor Technische Economie 278
„ „ „ „ „ van de Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw 165
„ van de gedelegeerden L. H. N. DUFOUR en P. J. OTT DE VRIES bij de eindexamens van de Techn. School voor correspondentie-onderwijs P.B.N.A. te Arnhem 1925 1030
„ van de gedelegeerden CHR. HOVESTAD, L. H. N. DUFOUR en J. C. L. SMIT bij de eindexamens 1925 der Middelbaar Techn. School te Dordrecht 879
„ van de gedelegeerden W. TEN BERGE en H. J. W. SWART bij de examens voor leerling-monteur aan de Ambachtsschool te 's-Gravenhage 1032
„ van de gedelegeerden J. D. TOURS, C. BREEBAART en C. THOMÉSE bij de eindexamens 1925 aan de Middelbare Technische school te Haarlem 1051
„ van de gedelegeerden J. VAN HILLE en B. H. NIJENHUIS bij de eind-examens der Middelbare Techn. School te Leeuwarden in 1924 48
„ van de gedelegeerden L. H. N. DUFOUR en M. H. C. KRAMERS bij de eindexamens van de Middelb. Techn. School te Leeuwarden in 1925 1115
„ van de gedelegeerden van de Afd. voor Electrotechniek J. D. TOURS en H. VERMEULEN bij de examens van den electrotechnischen cursus van het Genootschap „Mathesis Scientiarum Genitrix" te Leiden 880
„ van de gedelegeerden J. VAN DE KAMP en A. J. VAN RIESSEN bij de vanwege de Ver. tot bev. van de opleiding tot instrumentmaker te Leiden in 1925 afgenomen practische instrumentmakers- en glasblazersexamens 968
„ van den gedelegeerde van de Afd. voor Electrotechniek H. J. H. SWART bij het examen voor electrotechnisch opzichter-teekenaar aan de Ambachtsschool te 's-Gravenhage 520
„ van den gedelegeerde J. A. MULOCK HOUWER bij de eindexamens der Middelbare Techn. School te Groningen Juli 1925 836
Verslagen der vergaderingen 19, 253, 466, 811
„ „ „ van de Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde 315, 557, 794, 940
„ „ „ van de Afd. voor Electrotechniek 21, 423, 669, 902, 1109
„ „ „ van de Afd. voor Mijnbouw, Tak Nederland 202
„ „ „ van de Afd. voor Mijnbouw, Tak Ned.-Indië 874
„ „ „ van de Afd. voor Spoorwegbouw en Spoorweg-exploitatie 184, 336, 557, 986
„ „ „ van de Afd. voor Technische Economie 315, 514, 1045
„ „ „ van de Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw 44, 185, 379, 902
„ „ „ van de Groep Ned.-Indië 709
Vrouwe Janssens-Arriënsfonds 404, 473, 520

Instituut (Ned.) voor Documentatie en Registratuur. Index op de Technische gegevens, door D. D. 1011
„ voor brandstoffeneconomie. Jaarverslag over 1923 65
†INTVELD (Levensbericht van E. F.), door R. A. VAN SANDICK 541
IONGH (H. H. DE). Zuid-Nederlandsche waterwegen in verband met het tractaat met België. Met afbeelding 1016, 1111
„Ir" (Het voorvoegsel) in Indië niet uitsluitend voor de namen van Delftsche ingenieurs 771
Irrigatie van Soedan en Egypte 103

Digitized by Google

Blz.

Isbrücker (J. R. G.). Esperanto en de Technische tijdschriften 1009
" " " " Internationale Conferentie's voor de toepassing van Esperanto in Wetenschap en Handel, Parijs, 14—17 Mei 1925 572
Isolatiemateriaal (Dielectrische eigenschappen van vezelig) hetgeen bij herhaling onder spanning wordt gezet, door B. 210
Iterson (F. K. Th. van). Jan Rutten. Met portret 1013
" Jr. (G. van). Cursus: onderzoek en identificatie van hout 43
†Itz (Levensbericht van G. N.), door H. von Essen. Met portret 400

Jaarbeurs (Nederlandsche) te Utrecht 8—17 September 1925 770
Jamin (Fabriek van suikerwerken der firma C.) te Rotterdam. Voordracht van G. Paris. Met afbeeldingen 92
Janssen van Raay (F. A.). Jaarverslag van den Dienst voor Waterkracht en Electriciteit in Ned.-Indië over 1923 159
Japan (Aardbeving van 1923 in), door H. van Breen . . . 1038
Jong (Jaques de). N. V. Minerva-motors te Antwerpen . . . 698
Jongh (P. P. F. de). Export van ingenieurs naar Canada . . 140
Jorissen (T. M. F. C.). Verslag van het 10e Spoorwegcongres te Londen 22 Juni 1925 1007
Joustra (G.).Medezeggingschap van de arbeiders ten behoeve van hun vakopleiding 734
Jubileum H. P. N. Halbertsma 754
" J. A. van der Kloes 472, 514
" P. L. A. Mondt, door R. A. van Sandick. Met portret 260
" T. E. van Putten 771
" L. C. Steffelaar, door R. A. van Sandick 1114
" F. J. Vaes 878
" (Gouden) der Staatsspoorwegen in Ned.-Indië, door H. v. B. 421
Juliana-kanaal. *Zie* Kanaal.
Jurriaanse (A. E.). Nieuw stelsel voor octrooiwetgeving 119, 642

Kabel (Met een band uit een nieuw magnetisch materiaal bewikkelde onderzee-telegraaf), door B. 903
Kabels voor hooge spanning (Beproeven van met geïmpregneerd papier geïsoleerde en met lood bekleede), door B. 275
Kalff (J. A.). Onze Staatsmijnen 45
Kamerlingh Onnes (Waardeering van) 1099
Kampen (Promotie tot doctor T. W. van G. B. P. van) . . . 878
Kanaal (De eerste spade gestoken voor het Juliana-) . . . 960
" (Verbetering van het Noordzee-) 857
" Wessem—Nederweert, door C. T. C. Heyning. Met afbeeldingen 720
Kanalen (Twenthe) 857
" *Zie* ook Waterwegen.
†Kasteele (Levensbericht van C. W. van de), door C. J. Polvliet 101
Keppler (A.). Voordracht over de verbetering der volkshuisvesting te Amsterdam. Met afbeeldingen 699, 858
Kerk te Sneek (Herstelling van de Ned. Herv.), door G. Th. Heitink. Met afbeeldingen 1001
Kern-verliezen van kooi-anker-inductiemotoren, door B. . . 164
Keus (H. L.). Voordracht over de electrische locomotief voor de Staatsspoorwegen in Ned.-Indië. Electrisch gedeelte. Met afbeeldingen 583
Klem ter voorkoming van het oprijden van spoorstaven, door A. C. Vermeulen. Met afbeeldingen 682
Kloes (Jubileum J. A. van der) 472, 514
Kloppenburg (W. H.). Magnuseffect 443
" " " Stortdammen en stortbakken . . . 875
Knottnerus (O. S.). Levensbericht van U. J. C. André de la Porte. Met portret 598
Koch (J. J.). Berekening van vlakke platen, ondersteund in de hoekpunten van een willekeurig rooster. Met afbeeldingen 113
Kock van Leeuwen (W. J. de). Berekening van het waterverzet en het aantal maaluren van windwatermolens en van daarin opgestelde motorische hulpbemaling. Met afbeelding 750
Koelers voor het Fokker Civ vliegtuig (Onderzoek van de koelwerking van twee verschillende). Rapport A. 92 van den Rijks Studiedienst voor de Luchtvaart. Met afbeeldingen 328
Köhler (W. C.). Droogdokken der Nederlandsche Dok Maatschappij te Amsterdam. Met afbeeldingen 49

Blz.

Kolen (Monsternemen van) en hoe het monster te behandelen, door S. S. Cohen 226
Kolenmijn. *Zie* Mijn.
Kolentransport (Kosten van het), door de Nederl. Spoorwegen 255
†Koning Kniff (Levensbericht van J. de), door A. H. van Lessen. Met portret 363
Konijnenburg (W. van). Afsluitdijk van de Zuiderzee. Eenige opmerkingen naar aanleiding van de brochure Sanders 182
" " " Bezwaren tegen wijziging in de richting van den afsluitdijk der Zuiderzee naar Zurich in plaats van naar Piaam 559
Kool (Berginiseering van Emma-), door H. J. Waterman en J. N. J. Perquin 387
" (Stof-) onder stoomketels, door D. D. 402
Kooper (W.). Fundeering van asfaltwegen. Met afbeeldingen 99, 813
Kortsluitingen in synchrone machines, door B. 877
Kortsluitstroomen in synchrone machines, door B. . . . 903
Kosten van het kolentransport door de Nederl. Spoorwegen . 255
Kostenvergelijking van spoor- en waterwegen. Praeadvies van J. A. Ringers. Met afbeeldingen 189, 603
Praeadvies van F. H. Fentener van Vlissingen 260, 603
Koster (J.), eereburger der Technische Hoogeschool te Aken 987
Kraan (300 tons drijvende). Met afbeelding 922
Krachten (Mechanische) die in de ondersteuningen van verzamelstaven bij kortsluitingen kunnen optreden, door B. 625
Krachtsystemen (Kunstmatige nabootsing van), door B. . . 256
Kraters (Ontstaan der maan-), door M. E. Mulder. Met afbeeldingen 389
door F. A. Holleman 510
Kruiser „Java" (De electrische installatie van den). Voordracht van W. F. Pot 979
" " (De machine-installatie van den). Voordracht van H. W. van Tyen 976
Kunsten en Wetenschappen: onderhoud van Rijksgebouwen die als monumenten zijn aan te merken 874
Kwelwater in den Haarlemmermeerpolder, door J. G. Bijl. Met afbeeldingen 129

Landbouwproducten (Vervoer der) in den Haarlemmermeer, door J. G. Bijl 261
Landsverdediging (Maatregelen en werken noodig tot voorziening in de belangen van de) in verband met de afsluiting en droogmaking van de Zuiderzee 578
Langemeyer (F. S.). Instandhouding van het verkeer bij onderbreking van wegverhardingen 138
Leeghwater, door W. H. van Zutphen 640
Leerstoel (Een hoog noodige) aan de Technische Hoogeschool, door R. P. J. Tutein Nolthenius 443
Leidingen (IJzeren en gewapend-beton druk-) als onderdeelen van waterkrachtwerken in Ned.-Indië. Voordracht van W. Beyerinck. Met afbeelding 154
Leipzig (Nederlandsche vertegenwoordiging op de Messe te) 187
Lely (C. W.). Gemiddelde afmetingen voor sleepschepen voor de binnenvaart. Met afbeelding 853, 917
" (C. W. A.). Luchtlift als wiskunstig probleem. Met afbeeldingen 777
" (J.). Open zweminrichting in het Zuiderpark te 's-Gravenhage. Met afbeeldingen 693
" (Nota's van dr. ir. C.) over de veranderingen van het onderzeesche strand aan weerszijden van den westelijken havendam te Port-Saïd, door I. A. Lindo 1106
Lessen (A. H. van). Levensbericht van J. de Koning Kniff. Met portret 363
" (H. J. van). Voordracht over de electrische inrichting van den spoorweg Leiden—'s-Gravenhage. Met afbeeldingen 521
Levering van W. J. Stokvis te Arnhem aan Britsch-Indië . . 1012
Levin (A.). Kunstmatige belasting eener electrische machine. Met afbeeldingen 730
" " Nieuwe methode ter kunstmatige volbelasting eener electrische machine bij warmtemeting, z.g.n. schokproef. Met afbeeldingen 264
Ley (J. N. van der). Lucht- en grondtemperaturen op Java. Met afbeelding 539
Lier (G .E. van). Verslag van de Commissie tot onderzoek van de organisatie van den Techn. dienst bij het Staatsbedrijf van de Posterijen, de Telegrafie en de Telefonie 353
" (R. J. van). Voordracht over de plannen tot ontwikkeling der kolenmijn der N. V. Nederl. Spitsbergen Compagnie te Barendsburg, Spitsbergen. Met afbeeldingen 945
Lier (Hijsch-) van een 300 tons drijvende kraan. Met afbeelding 1011

Digitized by Google

Blz.

Lift (De Lucht-) als wiskunstig probleem, door C. W. A. Lely. Met afbeeldingen 777
Ligtenberg (J. F.). Voordracht over de baten welke van de afsluiting en droogmaking der Zuiderzee mogen worden verwacht 69
Lindo (I. A.). Nota's van dr. ir. C. Lely over de veranderingen van het onderzeesche strand aan weerszijden van den westelijken havendam te Port-Saïd 1106
Linne (Bewegingswerktuigen van de sluis en de stuw te), door J. A. Poelman en Jhr. G. W. van der Does. Met afbeeldingen 717
„ (Indienststelling van de stuw te) 959
Literatuur (Nederlandsche technisch-wetenschappelijke) no. 20 205; no. 21 361; no. 22 683; no. 23 1043
Locomotief (Electrische) voor de Staatsspoorwegen in Ned.-Indië. Met afbeeldingen.
I. Electrisch gedeelte, door H. I. Keus 583
II. Mechanisch gedeelte, door M. C. Brandes 588
Locomotieven (Thermo-), door W. 560
„ (Turbo-), door D. D. 444
†Loo (R. A. P. van de), door R. A. van Sandick 541, 1028
†Loos (Levensbericht van A. C.), door C. Feldmann 85
Lorentz (Huldiging van prof. dr. H. A.) op 11 Dec. 1925, door R. A. van Sandick 1097
Lucht (Vloeibare), zuurstof en stikstof. Voordracht van E. C. von Pritzelwitz van der Horst. Met afbeeldingen 279
Luchtlift. *Zie* Lift.
Lucht- of waterkoeler (Vliegtuigen met), door K. Muller. Met antwoord van B. Voskuil 101
Luchtvaart 857
Luchtvaart (Rijksstudiedienst voor de). Rapport A 92. Met afbeeldingen 328
Rapport A. 98. Met afbeelding . . . 569
Rapport 14 A. Met afbeeldingen . . 78
Rapport V. 79. Met afbeeldingen . . 223
Luchtverhitters (Eenige opmerkingen over), door D. J. Mink. Met afbeelding 124, 364
„ door C. S. H. Westenberg 231
Luidspreker (Ontwikkeling van een nieuw type) zonder hoorn, door B. 921

Maankraters. *Zie* Kraters.
Maas (Stuwen van de gekanaliseerde), door F. L. Schlingemann. Met afbeeldingen 713
Maas—Waalkanaal.
I. Algemeen overzicht, door L. R. Wenthold . . . 475
II. De schutsluizen, door H. C. P. de Bruyn 484
III. Boogbruggen, door T. H. van Wisselingh 487
IV. Hefbruggen, door H. A. Schijfsma. Met afbeeldingen 490
Maaskanalisatie 857
Maas Geesteranus (H. P.). Levensbericht van A. van Driel van Wageningen. Met portret 468
„ „ „ „ „ Verslag van het 10de Spoorwegcongres te Londen 22 Juni 1925 961, 980, 1025
Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen. *Zie* Spoorwegen.
Machine (Kunstmatige belasting eener electrische), door A. Levin 730
„ (Nieuwe methode ter kunstmatige volbelasting eener electrische) bij warmtemeting, z.g.n. schokproef, door A. Levin. Met afbeeldingen 264
Machines (Ontwikkeling van de bouwkunde van electrische). Rede van C. Feldmann 59
„ (Vakvergadering van den Verein deutscher Ingenieure over Diesel-) op 9 en 10 Mei 1925 te Augsburg, door P. Meyer 511
Magnus-effect, door B. G. van der Hegge Zijnen 401
„ W. H. Kloppenburg 443
Medezeggingschap van de arbeiders ten behoeve van hun vakopleiding, door G. Joustra 734
Merxem, Electrische centrale van de Société d'Electricité de l'Escaut, door Alexandre Wust 766
Metaal-industriecelen (Handelsvereeniging van) 472
Meulen (Promotie tot doctor T. W. van H. ter) 561
Meyer (P.). Vakvergadering van den Verein deutscher Ingenieure over Dieselmachines op 9 en 10 Mei 1925 te Augsburg 511
Meyers (G. J.). Beproeving van een nieuw type windmotor. Met afbeelding 703
Miller (Oskar von), door R. A. van Sandick. Met portret . . . 447
Ministerieele opdracht aan W. Beyerinck 966
Mink (D. J.). Eenige opmerkingen over luchtverhitters. Met afbeelding 124, 364
Molen (Moderne windmotoren vergeleken met den Hollandschen wind-), door J. Muysken Jr. Met afbeelding 799

Blz.

Molens (Berekening van het waterverzet en het aantal maaluren van windwater-) en van daarin opgestelde motorische hulpbemalingen, door A. J. Buurman 651, 1082
door W. J. de Kock van Leeuwen. Met afbeelding 750
„ (Prijsvraag tot het verbeteren van Oud-Hollandsche wind-) 383
Tentoonstelling van inzendingen 835
Jury-rapport 918
Mollema (J. C.). Voordracht over den aard der arme alluviale tinertsafzettingen van Billiton en hun waardebepaling door booronderzoek. Met afbeeldingen 427
Mondt (P. L. A.). Decimale indeeling van de boekerij van het Kon. Instituut van Ingenieurs. Met voorwoord van R. A. van Sandick 246, 270, 290, 333, 395
„ (Ambtsjubileum P. L. A.), door R. A. van Sandick. Met portret 260
„ (Receptie van P. L. A.) op 1 April 1925. Met afbeelding 312
Monsternemen van kolen en hoe het monster te behandelen, door S. S. Cohen 226
Monté ver Loren (Levensbericht van F. H. de), door R. A. van Sandick 1046
Montlhéry (Autodrome van), door J. F. A. Slothouwer. Met afbeeldingen 375
Motor (Beproeving van een nieuw type wind-), door G. J. Meyers. Met afbeelding 703
„ (Eénphase-wisselstroom-inductie-), door B. 649
„ (Nieuwe synchrone inductie-) met zelfbekrachtiging, door B. 275
„ (Nieuwe wisselstroom-) voor algemeene doeleinden, door B. 625
„ (Synchrone-) met uitstekende ankerpolen voor twee snelheden, door B. 625
Motoren (Complete bekrachtigingskarakteristieken van synchrone-), door B. 210
„ (Moderne wind-) vergeleken met den Hollandschen windmolen, door J. Muysken. Met afbeelding 799
„ (Theorie van het roteerend magnetisch veld in wisselstroom-), door B. 423
„ (Uitwerking op de wikkelingen van kooianker-inductie-) bij het doen aanloopen op volle spanning, door B. 256
„ voor locomotieven (Factoren die van invloed zijn op de constructie van gelijkstroom-), door B. 671
„ (Zelf-bekrachtigde synchrone-), door B. 671
Motorrijtuigen. *Zie* Rijtuigen.
Motors (N. V. Minerva-) te Antwerpen, door Jacques de Jong 698
Motorschepen. *Zie* Schepen.
Mulder (M. E.). Ontstaan der maankraters. Met afbeeldingen 389
Muller (K.). Vliegtuigen met lucht- of waterkoeler. Met antwoord van B. Voskuil 101
München (Museum te). *Zie* Museum.
Museum (Plantin-Moretus-) te Antwerpen, door Maurits Sabbe. Met naschrift van R. A. van Sandick. Met afbeeldingen 696
„ te München. Vertegenwoordiging van het Kon. Inst. van Ingenieurs en „De Ingenieur" 402
„ „ „ (Inwijding van het Duitsche) 5—7 Mei 1925, door R. A. van Sandick 419
„ „ „ (Gebouw van het Duitsche), door R. A. van Sandick. Met afbeeldingen 493
„ „ „ (Verzamelingen van het Duitsche), door R. A. van Sandick 512
„ „ „ (Eenige tentoongestelde voorwerpen in het Duitsche), door R. A. van Sandick. Met afbeeldingen 533
Mussert (A. A.). Zuid-Nederlandsche waterwegen in verband met het tractaat met België 1073
Muysken Jr. (J.). Moderne windmotoren vergeleken met den Hollandschen windmolen. Met afbeelding 799
Mijn (Plannen tot ontwikkeling der kolen-) der N. V. Nederl. Spitsbergencompagnie te Barendsburg. Voordracht van R. J. van Lier. Met afbeeldingen 945
Mijnen (Onze Staats-), door J. A. Kalff 45
Mijnontginning (Plan voor) 160, 516, 579
Mijnschachten (Machinaal boren van diepe en breede) door drijfzand en watervoerende lagen. Voordracht van I. P. de Vooys. Met afbeeldingen 235
Mijnveld bij Vlodrop (Ontginning van het steenkolen-) . . . 443
Mijnwezen 857
„ in Ned.-Indië 943

Digitized by Google

Blz.

Natuurkunde (Nieuwe uitkomsten der). Voordracht van P. Zeeman. Met afbeeldingen 459
Natuur- en geneeskundig congres. *Zie* Congres.
Nederlandsch fabrikaat voor Indië 145
Neder-Rijn en Lek (Verbetering van) 856
Nederweert (Sluizen te) 726
Nieuwenhuis (J. C. J. G.). Een nieuw tijdperk van stoomtractie voor de hoofdspoorwegen 832
Nobel (W.). Levensbericht van H. Addens 597
Nolen (Promotie tot doctor T. W. van H. G.) 601
„ (W.). Voordracht over Arbiter en Wet 1019
Nomenclatuur op wegengebied (Aanbevolen), door H. van Breen 1109
Noorda (J. T. van der). Wolkenkrabber van top tot teen . . 1017
Noordzeekanaal. *Zie* Kanaal.
Normalisatie in Nederland (Ontwerp normen van de Hoofdcommissie voor de) 227, 537, 938
„ „ „ Verslag van de Hoofdcommissie. *Zie* Commissie.
Normalisatiebureau (Centraal). Overplaatsing naar 's-Gravenhage 710
Nota's van dr. ir. C. Lely over de veranderingen van het onderzeesche strand aan weerszijden van den westelijken havendam te Port-Saïd, door I. A. Lindo 1106
Nijenhuis (B. H.). Levensbericht van Chr. Venemans 624
Nijverheidslaboratorium te Delft (Demonstraties in het) . . 365

Octrooi (Techniek, uitvinding en). Voordracht van S. P. J. A. van Hoogstraten 342
Octrooiwetgeving (Nieuw stelsel voor), door A. E. Jurriaanse 119, 642
door W. Pataky 208
„ de „Ned. Vereeniging voor Octrooibezorgers" 209
„ J. J. B. J. Bouvy 230
„ A. C. Gebhard 230
Oeververbindingsvraagstuk te Rotterdam. Voordracht van H. S. de Roode. Met afbeeldingen 817
Onderwijs in Ned.-Indië 942
Onderzeeboot „K XIII" 23
„ „O 10" 691
„ „O 11" 276
Ontginning van het steenkolenmijnveld bij Vlodrop 443
Ontstaan der maankraters, door M. E. Mulder. Met afbeeldingen 389
Ontwatering 874
„ van de Hessische Rhein Ebene 424
Oorkonde, aangeboden aan het Kon. Inst. van Ingenieurs, door The South Wales Institute of Engineers 1014
Opdracht uit Rusland aan den architect J. B. van Loghem 1099
Openbare werken in Ned.-Indië 942
Orde van Raadgevende Ingenieurs. *Zie* Ingenieurs.
†Otterleek Bastiaans (Levensbericht van H. W. J. van), door W. J. Bierens de Haan 273
Overstroomingsproblemen en Nederlandsche ingenieurs in China, door A. Groothoff 896

Panheel (Sluis te) 724
Paris (G.). Voordracht over de fabriek van suikerwerken der firma C. Jamin te Rotterdam. Met afbeeldingen 92
Pataky (W.) .Nieuw stelsel voor octrooiwetgeving 208
Peiser (B.). Nieuwe schutsluis te IJmuiden. Betonstortinstallatie. Met afbeeldingen 892
Perquin (J. N. J.) en H. J. Waterman. Berginiseering van Emmakool 387
Pers (Congres ter technische). *Zie* Congres.
Persleiding (Reinigen van een 225 mm gegoten ijzeren) ter lengte van 1500 m, door Ch. van Spall. Met afbeeldingen 378
Petrisch (E. F.). Voordracht over zeekabel-telefoonverbindingen Nederland—Engeland. Met afbeeldingen 167
Pfeiffer (J. Ph.). Verschijnsel van het zoogenaamde hardrood in vuren- en ander coniferen hout en de onderscheiding daarvan van roodstrepig hout. Met afbeeldingen 673
Plantenga (Promotie tot doctor T. W. van J. H.) 1012
Platen (Berekening van vlakke), ondersteund in de hoekpunten van een willekeurig rooster, door J. J. Koch. Met afbeeldingen 113
Poederkoolstookinrichtingen. *Zie* Stookinrichtingen.
Poelman (J. A.) en Jhr. G. W. van der Does. Bewegingswerktuigen van de sluis en de stuw te Linne. Met afbeeldingen 717
Pol Jr. (Balth. van der). Voordracht over eenige problemen der moderne draadlooze telegrafie en telefonie. Met afbeeldingen 801
Polak (M. W.). Econometer Ferguson 624
Polder (Kwelwater in den Haarlemmermeer-), door J. G. Bijl. Met afbeeldingen 129
†Polderman (W.) 1010
Polvliet (C. J.). Levensbericht van C. W. van de Kasteele 101
Pompen (Duplex- en simplex-), door J. C. Andriessen . . . 1010
Port-Saïd (Nota's van dr. ir. C. Lely over de veranderingen van het onderzeesche strand aan weerszijden van den westelijken havendam te), door I. A. Lindo 1106
Portalen (Berekening van meervoudige), door C. Franx. Met afbeeldingen 506
Post-, Telegraaf- en Telefoondienst in Ned.-Indië 986
Postema (J. A.) en J. C. Slagter. Steenconstructie en kappen van de vernielde huizen in de stad Borculo 858
Posterijen, de Telegrafie en de Telefonie (Verslag van de Commissie tot onderzoek van de organisatie van den Techn. Dienst bij het Staatsbedrijf der), door G. E. van Lier 353
Pot (W. F.). Eenvoudige permanente bliksembeveiliging van antennes. Met afbeeldingen 395, 422
„ „ „ Voordracht over de electrische installatie van den kruiser „Java" 979
Power Conference (World). *Zie* Conference.
Pritzelwitz van der Horst (E. C. von). Voordracht over vloeibare lucht, zuurstof en stikstof. Met afbeeldingen 279
Prix triennal de la Fondation George Montefiore, concours de 1923, door C. Feldmann 1022
Proefstation met voorlichtingsdienst ten behoeve van den turfhandel en de turfindustrie 366
Professorship (Non resident) te Ithaca van prof. dr. Ernst Cohen 1075
Promotie tot doctor T. W. *Zie* Doctor T. W.
Prijsvraag tot het verbeteren van Oud-Hollandsche windmolens 383
„ tot het verbeteren van Oud-Hollandsche windmolens. Tentoonstelling van inzendingen 835
„ tot het verbeteren van Oud-Hollandsche windmolens. Jury-rapport 918
„ (Intern.) voor een groote brug van Kopenhagen naar Amager 145
„ over gebruik van windkracht 19
„ uitgeschreven door Het Prijsvragenfonds der Technische Hoogeschool te Bandoeng 1050
„ van de Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw . . 816
„ voor den bouw van een vergaderzaal voor den Volkenbond te Genève 104
„ voor een brug te Drammen 444
„ voor een nieuwe Koninginnebrug te Rotterdam. Met afbeeldingen 627, 655
„ voor een nieuwe Koninginnebrug te Rotterdam, door Werkspoor 752
Prijsvragen in de Afd. der Weg- en Waterbouwkunde der T. H. 518
Prijzen (Vooruit bepalen van), door B. Bölger 142
„ in zoogenaamde onberekenbare tijden (Over de mogelijkheid eener voorspelling van het beloop van). Voordracht van L. Hamburger. Met afbeelding 367
Putten (Jubileum T. E. van) 771

Raad van Arbitrage. *Zie* Arbitrage.
Radio-salon in het Kurhaus te Scheveningen 501
Radio-station Malabar, door J. Bloemsma 472
Radiotelegrafie. *Zie* Telegrafie.
Railrem. *Zie* Rem.
Ramaer (J. C.) .Bezwaren tegen wijziging in de richting van den afsluitdijk der Zuiderzee naar Zurich in plaats van naar Piaam 499
Rapport der jury van de ideeënprijsvraag tot het verbeteren van Oud-Hollandsche windmolens 918
„ van de Commissie tot onderzoek van maatregelen ten einde het toegepast wetenschappelijk onderzoek dienstbaar te maken aan het algemeen belang, door R. A. van Sandick 571
„ 14 A van den Rijksstudiedienst voor de luchtvaart. Met afbeeldingen 78
„ A. 92 van den Rijksstudiedienst voor de Luchtvaart. Met afbeeldingen 328
„ A. 98 van den Rijksstudiedienst voor de Luchtvaart. Met afbeelding 569
„ V. 79 van den Rijksstudiedienst voor de Luchtvaart. Met afbeeldingen 223

Digitized by Google

Blz.

RAUWENHOFF (W.). Voordracht over de samenstelling van de dienstregeling der Nederlandsche Spoorwegen. Met afbeeldingen 405
RAVENEK (J. G.). Verslag van het 10e Spoorwegcongres te Londen 22 Juni 1925 1067
Receptie van P. L. A. MONDT op 1 April 1925. Met afbeelding 312
Rede van Prof. C. FELDMANN bij de overdracht van het rectoraat 853
„ van C. FELDMANN over de ontwikkeling van de bouwkunde van electrische machines 59
„ van E. J. F. THEERENS bij de aanvaarding van het ambt van hoogleeraar aan de Techn. Hoogeschool 871
Reinigen van een 225 mm gegoten ijzeren persleiding ter lengte van 1500 m, door CH. VAN SPALL. Met afbeeldingen 378
Reis van H. DE GROOT, directeur der M. T. S. te Dordrecht, naar Indië 625
Reisstipendium uit het J. H. W. Lelimanfonds 1050
Relais (Gevoelig) voor radio-frequentie, door B. 23
Relais-systeem (Bedrijfservaring opgedaan met het selectieve) van den 66000 V.-ring der Duquesne Licht Company, door B. 144
Rem (Doel van en voordeelen verbonden aan de rail-) Thyssenhütte. Voordracht van W. SIMON THOMAS. Met afbeeldingen 757
Rhein Ebene (Ontwatering van de Hessische) 424
RINGERS (J. A.). Nieuwe schutsluis te IJmuiden. Met afbeeldingen 881
„ „ „ Praeadvies over kostenvergelijking van spoor- en waterwegen. Met afbeeldingen 189, 603
ROEGHOLT (Promotie tot doctor T. W. van M. J. W.) 383
Roermond. Vloeren van gewapend beton in de afvoeropeningen van de stuw, door L. SOLLEWIJN GELPKE. Met afbeeldingen 56
ROMEIN (J. M. F.). Algemeen verdrag nopens het internationaal regime der zeehavens 911
ROODE (H. S. DE). Voordracht over het oeververbindingsvraagstuk te Rotterdam. Met afbeeldingen 817
ROSSKOPF (TH.). Verslag van de bijeenkomst van Studiecommissies der Intern. Electrotechnical Commission te 's-Gravenhage 16—23 April 1925. Commissie voor transformatorolie 621
ROSSUM (A. C. VAN). Levensbericht van J. VAN DER SANDE . . . 1111
Rotor (Le), instrument à progrès. Beoordeeling van de brochure, door A. CHAIT 903
Rotterdam (Fabriek van suikerwerken der firma C. JAMIN te). Voordracht van G. PARIS. Met afbeeldingen 92
„ in de negentiende eeuw en ..... in de naaste toekomst, door H. A. VAN YSSELSTEYN 553
„ Oeververbindingsvraagstuk. Voordracht van H. S. DE ROODE. Met afbeeldingen 817
„ Prijsvraag voor een nieuwe Koninginnebrug. Met afbeeldingen 627, 655
„ Prijsvraag voor een nieuwe Koninginnebrug, door Werkspoor 752
„ Versterking en verbreeding der Willemsbrug. Voordracht van L. J. VAN DUNNÉ. Met afbeeldingen 822
ROLLER (W.). Zuid-Nederlandsche waterwegen in verband met het tractaat met België 1073
Rubbervloeren (Studie-commissie voor) 878
RUTTEN (JAN), door F. K. TH. VAN ITERSON. Met portret . . . 1013
„ (Verleening van den Hoogewerff-prijs aan J.) . . . 402
Rijksstudiedienst voor de Luchtvaart. *Zie* Luchtvaart.
Rijkswegen. *Zie* Wegen.
Rijtuigen (Benzine-motor-) der Nederlandsche Spoorwegen. Voordracht van W. HUPKES. Met afbeeldingen 25
„ (Besturen van motor-) door middel van samengeperste lucht, door J. INGERMAN. Met afbeelding 704
Rijwiel (Ontwikkeling van het), door J. L. HUYSINGA . . . 579

SABBE (MAURITS). Plantin-Moretus Museum te Antwerpen. Met naschrift van R. A. VAN SANDICK. Met afbeeldingen 696
SANDICK (R. A. VAN). Aftreden van prof. ir. S. G. EVERTS als president van het Kon. Inst. van Ingenieurs. Met portret 2
„ „ „ „ Ambtsjubileum van P. L. A. MONDT. Met portret 260
„ „ „ „ Begrafenis van J. J. CANTER CREMERS te Caïro. Met afbeeldingen 641
„ „ „ „ Bezoek van The South Wales Institute of Engineers aan Nederland 20—30 Juni 1925 513, 558, met afbeelding 575, 593
„ „ „ „ †J. BEUKER 1045
„ „ „ „ †D. L. TEN BOSCH 578
„ „ „ „ †E. M. DRIESSEN 316
„ „ „ „ †J. G. G. FEITH 1111
„ „ „ „ †H. J. C. HAVER 1028
„ „ „ „ †A. M. HUBRECHTSE 965
„ „ „ „ †J. H. HULSHOFF 316
„ „ „ „ †R. A. P. VAN DE LOO 541, 1028
„ „ „ „ †C. TÜCKERMANN 1028
„ „ „ „ Bijzonderheden over Antwerpen. Met afbeeldingen 746
„ „ „ „ Conférence internationale des grands réseaux électriques te Parijs 16—25 Juni 1925 685
„ „ „ „ Congres voor de wetenschappelijke arbeidsorganisatie te Brussel, 14—16 October 1925 830
„ „ „ „ Eerste internationaal congres der technische pers te Parijs, 1—4 October 1925 829
„ „ „ „ Gebouw van het Duitsche Museum. Met afbeeldingen 493
„ „ „ „ Honderdjarig bestaan der Techn. Hoogeschool „Fredericiana" te Karlsruhe 28—31 Oct. 1925 921
„ „ „ „ Huldiging van prof. dr. H. A. LORENTZ op 11 Dec. 1925 1097
„ „ „ „ „De Ingenieur" 40 jaar. 2 Januari 1886—26 December 1925 1101
„ „ „ „ Internationale Conferentie te Parijs 14—16 Mei 1925, voor het gebruik van Esperanto in de zuivere en toegepaste wetenschappen 201
„ „ „ „ Inwijding van het Duitsche Museum te München, 5—7 Mei 1925 419
„ „ „ „ Jaarvergadering van den Verein deutscher Ingenieur te Augsburg en München 8—11 Mei 1925 438
„ „ „ „ Jubileum L. C. SCHEFFELAAR 1114
„ „ „ „ Levensbericht van J. F. A. VAN BRUGGEN 65
„ „ „ „ „ „ H. DOYER 578
„ „ „ „ „ „ A. VAN GELDER . . . 1110
„ „ „ „ „ „ M. C. VAN HAFTEM . 64
„ „ „ „ „ „ E. F. INTVELD . . . 541
„ „ „ „ „ „ F. H. DE MONTÉ VER LOREN 1046
„ „ „ „ „ „ W. VAN VLOTEN. Met portret 1093
„ „ „ „ Naschrift op het artikel Het Plantin-Moretus-museum te Antwerpen 697
„ „ „ „ Naschrift op het artikel Nederlandsche waterbouwkundige ingenieurs in China 970
„ „ „ „ XXe Nederl. Natuur- en Geneeskundig Congres 358, 459
„ „ „ „ OSKAR VON MILLER. Met portret 447
„ „ „ „ Promotie van F. G. WALLER tot doctor T. W. honoris causa 897
„ „ „ „ Rapport der Commissie tot onderzoek van maatregelen ten einde het toegepast wetenschappelijk onderzoek dienstbaar te maken aan het algemeen belang 571
„ „ „ „ ARIE SMIT. Met portret 339
„ „ „ „ Tentoongestelde voorwerpen in het Duitsche Museum te München. Met afbeeldingen 533
„ „ „ „ Tachtigsten verjaardag van R. D. M. VERBEEK 314
„ „ „ „ Verslag over 1921, 1922 en 1923 van den Rijksvoorlichtingsdienst ten behoeve van de nijverheid 252
„ „ „ „ Verslag van de zitting van de Intern. Uitvoerende Commissie van de World Power Conference te Londen 707
„ „ „ „ Verzamelingen van het Duitsche Museum 512
„ „ „ „ Voorwoord bij het artikel over de decimale indeeling van de boekerij van het Kon. Instituut van Ingenieurs 246
„ „ „ „ Vijftigjarig bestaan der Kon. Maatschappij „De Schelde" te Vlissingen 899
„ „ „ „ Vijf en twintig jaar hoofdredacteur van „De Ingenieur" 1 Jan. 1900—1 Jan. 1925, door S. G. EVERTS 1
door J. C. DIJXHOORN 2
„ „ „ „ 70 jaar, door J. J. STIELTJES 1033
„ „ „ „ 6 December 1855 1049
„ „ „ „ (Kroonjaar van R. A. VAN) 1074
Schakelaar (De stand der techniek van den olie-) van uit het gezichtspunt van den bedrijfsleider, door B. 834
Schakelingen (Nieuwe) voor hijschlierwerken, door A. BOODEN. Met afbeeldingen 565
Scheepvaartbeweging van Amsterdam in 1924. Met afbeelding 59
Scheepvaartcongres. *Zie* Congres.
Scheepvaartkanaal. *Zie* Kanaal.
†SCHEFFER (Levensbericht van Generaal-Majoor R.), door W. J. A. COLTHOFF 274

Digitized by Google

Schelde" (Vijftigjarig bestaan der Kon. Maatschappij „De) te Vlissingen, door R. A. VAN SANDICK 899
Schepen (Dubbelschroef-motor) voor de Kon. Paketvaart Mij. 23
„ (Gemiddelde afmetingen voor sleep-) voor de binnenvaart, door C. W. LELY. Met afbeelding 853, 917
door A. M. SCHIPPERS 876, 987
SCHERRER (J. W.). Vangtoestel in verband met de veiligheid van het vervoer en verkeer door mijnschachten. Met afbeeldingen 320
Schip „Caribou" (Stoom-) 517, 903
„ „City of Singapore" (Stoom-) 1114
„ „Delamare" (Stoom-) 923, 987
„ „Feijpa" (Dubbelschroef-stoom-) 903, 923
„ „Indrapoera" (Motor-) 276
„ „Katendrecht" (Motortank-) 87, 581
„ „Magician" (Stoom-) 560
„ „Mariana" (Stoom-) 296, 337
„ „Martica" (Stoom-) 601, 649
„ „Maruja" (Stoom-) 492, 424
„ „Maximina" (Dubbelschroefstoomtank-) 860, 877
„ „Nordanger" (Motortank-) 103, 581
„ „Tjisaroea" (Stoom-) 517
„ „Varanger" (Motor-) 87
„ „Woensdrecht (Motortank-) 1049
SCHIPPERS (A. M.). Gemiddelde afmetingen voor sleepschepen voor de binnenvaart 876, 987
SCHLINGEMANN (F. L.). Stuwen van de gekanaliseerde Maas. Met afbeeldingen 713
SCHOUWENBURG (W. H. VAN). 10de Internationaal Spoorwegcongres te Londen 1925 578
„ „ „ „ Verslag van het 10de Spoorwegcongres te Londen 22 Juni 1925 960, 984, 1005, 1009, 1038, met afbeeldingen 1090
SCHULTZE (Opmerking naar aanleiding van de grondwaterverlagingstheorie van J.), door JOACHIM SCHULTZE. Met naschrift van J. VERSLUYS 469, 599, 733
Schutsluit. *Zie* Sluis.
SCHUITEMA (H. A.). Hefbruggen over het Maas—Waalkanaal. Met afbeeldingen 490
Siberië (Industrieele vestigingen), door M. VAN BLANKENSTEIN. Met afbeelding 109
SIMON THOMAS (W.). Voordracht over het doel van en de voordeelen verbonden aan de railrem Thyssenhütte. Met afbeeldingen 757
SLAGTER (J. C.) en J. A. POSTEMA. Steenconstructie en kappen van de vernielde huizen in de stad Borculo 858
Sleepschip. *Zie* Schip.
Slikkerveer (N. V. Electrotechnische Industrie, voorheen Willem Smit & Co. te). Voordracht van J. C. G. VAN WIJK. Met afbeeldingen 147
Slingerend of draaiend lichaam (De druk van een) op de draaiingsas, door F. J. VAES. Met afbeeldingen 677
SLOTHOUWER (J. F. A.). Autodrome van Monthléry. Met afbeeldingen 375
Sluis en stuw te Linne. Bewegingswerktuigen, door J. A. POELMAN en Jhr. G. W. VAN DER DOES. Met afbeeldingen 717
„ te Panheel 724
„ te IJmuiden (Nieuwe schut-) 857
„ te IJmuiden (Nieuwe schut-). Hoofdstuk V. Schutkolkmuren. Met afbeeldingen 881
Hoofdstuk VI. Ontwerp van het binnenhoofd. Met afbeeldingen 885
Hoofdstuk VII. Deuren. Met afbeeldingen 887
Hoofdstuk VIII. Bouw van het binnenhoofd, door J. A. RINGERS. Met afbeeldingen 888
Hoofdstuk IX. Betonstortinstallatie, door B. PEISER. Met afbeeldingen 892
Sluisdeuren (Toestellen voor de beweging van), type Panamakanaal, door K. 317
Sluizen (Schut-) van het Maas—Waalkanaal, door H. C. P. DE BRUYN. Met afbeeldingen 484
„ te Nederweert 726
SLEYS (C. P. VAN DER). Uitbreidingsplannen 813
SMIT (ARIE), door R. A. VAN SANDICK. Met portret 339
„ (SICCO R.). Levensbericht van J. H. L. VAN DEINSE . . 336
„ & Co. te Slikkerveer (N. V. Electrotechnische Industrie voorheen Willem). Voordracht van J. C. G. VAN WIJK. Met afbeeldingen 147
Smoorspoelen (Een achtjarige ervaring met beveiligende), door B. 671
„ voor stroombegrenzing, door B. 46
Sneek (Herstelling van de Ned. Herv. Kerk te), door G. TH. HEITINK. Met afbeeldingen 1001
Soerabaja. Dokken van gewapend beton, geplaatst in de bassins van het Marine-etablissement, door R. VAN YPEREN. Met afbeeldingen 905
„ (Electrische tram te), door A. TERKUHLE. Met afbeeldingen 216
SOLLEWIJN GELPKE (L.). Beschouwingen over de op staal gefundeerde vloeren van gewapend beton in de afvoeropeningen van de stuw te Roermond. Met afbeeldingen 56
†SOMMER (J. H.) . . . . . Blz.
SPAAL (CH. VAN). Reinigen van een 225 mm gegoten ijzeren persleiding ter lengte van 1500 m. Met afbeeldingen 141
Spanningen tengevolge van zetting der landhoofden bij ingeklemde boogconstructies (Bepaling der extra), door E. A. F. HUBER. Met afbeeldingen 378
Spitsbergen. Plannen tot ontwikkeling der kolenmijn der N. V. Nederl. Spitsbergen Compagnie te Barendsburg. Voordracht van R. J. VAN LIER. Met afbeeldingen 1104
Spoorstaven (Klem ter voorkoming van het oprijden van), door A. C. VERMEULEN. Met afbeeldingen 945
Spoorweg Leiden—'s-Gravenhage. De electrische inrichting en het nieuwe electrische materieel der Nederlandsche spoorwegen.
I. De electrische inrichting. Voordracht van H. J. VAN LESSEN. Met afbeeldingen 682
II. Het nieuwe electrische materieel. Voordracht van E. BOLLEMAN KIJLSTRA. Met afbeeldingen 543, 578
Spoor- en waterwegen (Kostenvergelijking van). Praeadvies van J. A. RINGERS. Met afbeeldingen 189, 603
Praeadvies van F. H. FENTENER VAN VLISSINGEN 260, 603
Spoorwegbrug. *Zie* Brug.
Spoorwegcongres. *Zie* Congres.
Spoorwegen (Benzine-motorrijtuigen der Nederlandsche). Voordracht van W. HUPKES. Met afbeeldingen 25
„ (Beschouwingen over de samenstelling van de dienstregeling der Nederlandsche). Voordracht van W. RAUWENHOFF. Met afbeeldingen 405
„ (Electrificatie van) 295
„ (Een nieuw tijdperk van stoomtractie voor de hoofd-). Voordracht van F. WESTENDORP. Met afbeeldingen 297, 788
door J. C. J. G. NIEUWENHUIS 832
„ in Ned.-Indië (Staats-) 986
„ „ „ (Gouden jubileum der Staats-), door H. v. B. 421
„ (Uit het jaarverslag 1924 der Maatschappij tot Exploitatie van Staats-) en der Holl. IJzeren Spoorwegmaatschappij, door V. 643
„ (Verrekening in natura bij de), door H. F. THIJSSEN 42
Spoorweg-exploitatie (Berichtendienst bij), door B. 581
Spoorwegmaatschappij (Uit het jaarverslag 1924 der Holl. IJzeren) en der Maatsch. tot Expl. van Staatsspoorwegen, door V. 643
Staatsmijnen. *Zie* Mijnen.
Staatsspoorwegen. *Zie* Spoorwegen.
Standaardvormen van de Hoofdcommissie voor de Normalisatie. *Zie* Normalisatie.
Staten-Generaal (Sluiting en opening van de) 814
Station (Hell Gate-), door J. S. VAN HEIJMA. Met afbeeldingen 762
Stedebouwcongres. *Zie* Congres.
Steenconstructie en kappen van de vernielde huizen in de stad Borculo, door J. C. SLAGTER en J. A. POSTEMA 858
Steenkolencongres. *Zie* Congres.
STEEVENSE (AUG.). Fundeering van asphaltwegen. Met afbeeldingen 753
STEFFELAAR (Jubileum L. C.), door R. A. VAN SANDICK 1114
STEUR (J. A. G. VAN DER). Hoog noodige leerstoel aan de Technische Hoogeschool 646
STIELTJES (J. J.). Güterumschlagverkehrswoche te Berlijn 20—26 September 1925 442
„ „ „ R. A. VAN SANDICK 70 jaar 1033
Stoffen in stroomend water (Transport van vaste), door H. VAN BREEN 985
Stofkool voor stoomketels in Amerika, door D. D. 126
Stookinrichting (Poederkool-) voor de electrische centrale der Banka-Tinwinning te Mantoeng, door A. GUYOT VAN DER HAM. Met afbeeldingen 89
Stoomgemaal (Werktuigen van het Provinciaal) voor den boezem van Friesland. Voordracht van J. C. DIJKHOORN. Met afbeeldingen 1053, 1077
Stoomketel. *Zie* Ketel.
Stoomtractie (Een nieuw tijdperk van) voor de hoofdspoorwegen? Voordracht van F. WESTENDORP. Met afbeeldingen 297, 788
door J. C. J. G. NIEUWENHUIS 832
Stortdam. *Zie* Dam.
Straatsburg (De autonome haven van), door W. K. 1113
Studentencorps (Eerste lustrum van het Bandoengsche), door H. VAN BREEN 923
Studiereis van waterschapsautoriteiten uit de Weichseldelta naar Nederland 402
Stuw en sluis te Linne. Bewegingswerktuigen, door J. A. POELMAN en Jhr. G. W. VAN DER DOES. Met afbeeldingen 717
„ teLinne (Indienststelling van de) 959
„ bij Belfeld (Bouw van de), door J. W. DE VRIES. Met afbeeldingen 718
„ te Roermond (Op staal gefundeerde vloeren van gewapend beton in de afvoeropeningen van de), door L. SOLLEWIJN GELPKE. Met afbeeldingen 56

Digitized by Google

Blz.

Stuwen van de gekanaliseerde Maas, door F. L. SCHLINGEMANN. Met afbeeldingen 713

Sydney (Haven van). *Zie* Haven.

Tankschip. *Zie* Schip.
Techniek, uitvinding en octrooi. Voordracht van S. P. J. A. VAN HOOGSTRATEN 342

Technische Hoogeschool.

Benoeming en ontslag van:
Assistenten 187, 211, 1114
Bibliothecaris 626
Hoogleeraren 582, 816, 966, 1075, 1099
Lectoren 716
Rector-magnificus 672
Examens 277, 338, 649, 943, 988
„ (Uitslag) 88, 104, 127, 146, 257, 296, 318, 384, 404, 519, 561, 583, 602, 816, 836, 879, 924, 944, 988, 1099, 1114
Hoog noodige leerstoel, door R. P. J. TUTEIN NOLTHENIUS 443
door J. A. G. VAN DER STEUR 646
Openingsreden 816
Overdracht van het rectoraat 816
Prijsvragen in de Afd. der Weg- en Waterbouwkunde 518
Rede uitgesproken op den gedenkdag der Techn. Hoogeschool 8 Januari 1925, door den Rector-magnificus prof. C. FELDMANN 59
„ van prof. C. FELDMANN bij de overdracht van het rectoraat 853
„ van prof. E. J. F. THIERENS bij de aanvaarding van het ambt van hoogleeraar 871
Verslag over 1922—1923 65

Technische Hoogeschool te Bandoeng. Prijsvraag 1050
„ „ „ „ (Vijfde verjaardag der), door H. VAN BREEN 709
„ „ „Fredericiana" te Karlsruhe (Honderdjarig bestaan der) 28—31 Oct. 1925, door R. A. VAN SANDICK 921
door H. WORTMAN 958
Technische mededeelingen als inleiding tot de bezichtiging van het Maas—Waalkanaal. Met afbeeldingen 475
„ „ voor de Feestvergadering van het Kon. Inst. van Ingenieurs te Antwerpen 10—11 Sept. 1925 696, 737, 766, 807
„ „ voor de vergadering van de Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde van het Kon. Instituut van Ingenieurs op 4 Sept. 1925 te Roermond 713

Technische werken (Bespreking van):
BLEICH (FRIEDRICH). Theorie und Berechnung der Eisernen Brücken, door J. DE BRUYN KOPS 161
BOWLEY (A. L.). The mathematical groundwork of economics. An introductory treatise, door V. 66
BRUCKMAN (H. W. L.). Magnetische en electrische metingen, door C. FELDMANN 516
CAMERER (R.). Vorlesungen über Wasserkraftmaschinen, door B. G. VAN DER HEGGE ZIJNEN 364
CHAIT (B. A.). Le Rotor, door W. 624
DAEVES (KARL). Grosszahlforschung, door F. J. VAES 162
Delftsche Studenten-Almanak voor 1925, door R. A. VAN SANDICK 45
Delftsche Studenten-Almanak. Bloemlezing 1899—1925 46
Delftsche Vrouwelijke Studenten Vereeniging (Almanak 1925 der), door R. A. VAN SANDICK 46
DET (E. J. VAN). De opvoeding tot arbeider, door v. K. 670
DRUCKER (W. H.). Handboek voor de studie van het Nederlandsche octrooirecht in vergelijking met het buitenlandsche recht, door A. ELBERTS DOYER 144
DÜRR (L.). 25 Jahre Zeppelin-Luftschiffbau, door V. . 624
Eisenbahntechnische Tagung und ihre Ausstellungen 1924, door J. J. STIELTJES 295
FABER (OSCAR). Reinforced concrete teams in bending and shear, door V. 580
GHIJSEN (Mej. H. C. M.). Levensbericht van HENRI EDUARD BEUNKE, door R. A. VAN SANDICK 1028
GOODRICH (W. FRANCIO). The Utilisation of Low Grade and Waste Fuels, door CHR. MULLER 22
GREGOR (ALFRED). Der practische Eisenhochbau Band II Kranlaufbahnen, door N. C. KIST 46

Blz.
HALLO (H. S.). Leerboek der electrische tractie, door K. 316
HERZKA (LEOPOLD). Schwindspannungen in Trägern aus Eisenbeton, door V. 601
HIRSCH (M.). Die Kältemaschine, door D. J. MINK . . . 275
Jaarboek van de Technische Hoogeschool te Delft, door R. A. VAN SANDICK 859
Jaarboekje 1925. Dept. Amsterdam en Zaanstreek. Ned. Maatsch. voor Nijverheid en Handel 210
JOHANNSEN (OTTO). Geschichte des Eisens, door V. . . 1047
Kalender 1926 der Vereeniging van directeuren van electriciteitsbedrijven in Nederland, door R. A. VAN SANDICK 1047
KARIG (J.). Die Wirkung nagerechter Kräfte bei eisernen Brücken, door V. 580
KERKHOF (B. J.). Asphalt- en teerwegen, door de K. v. L. 815
KLEINLOGEL (A.). Mehrstielige Rahmen, door B. . . . 500
KLEINLOGEL (A.). Rahmenformeln, door v. W. 859
KLOES (J. A. VAN DER). Onze bouwmaterialen, door J. K. 499
KOECHLIN (RENÉ). Mécanisme de l'eau et Principes Généraux pour l'établissement d'usines hydro-électriques, door J. J. W. VAN LOENEN MARTINET 163
KOMMERELL (O.) und BRUNO SCHULZ. Einfluss der Fliehkräfte auf Eisenbahnbrücken, door V. 833
KOREVAAR (A.). Combustion in the gas producer and the blast furnace, door F. VAN BERCKEL 1095
KÖTTGEN (C.). Das wirtschaftliche Amerika, door v. K. 1112
LECHNER (ALFRED). Enzyklopädie der Mechanik, door V. 670
LEDEBUR (A.). Die Legeerungen und ihrer Anwendung für gewerkliche Zwecke, door v. R. 102
LEMOYNE (T.). Les lieux géométriques et mathématiques spéciales, door V. 500
MATSCHOSS (CONRAD). Männer der Technik, door R. A. VAN SANDICK 580
MICHEL (RUD.). Feuerungstechnische Rechentafel, door V. 316
MISES (R. VON). Zeischrift für angewandte Mathematik und Mechanik, door B. 834
MONDT (P. L. A.). Decimale indeeling van de boekerij van het Kon. Inst. van Ingenieurs, door F. DONKER DUYVIS 579
MÜLLER-BRESLAU (H.). Die neueren Methoden der Festigkeitslehre, door V. 210
MUNZINGER (Dr. Ing. FR.) en anderen. Hochdruckdampff, door CHR. MULLER 22
OBERHOFFER (PAUL). Das technische Eisen, door W. . . 647
OCAGNE (M. D'). Calcul graphique et monographie, door V. 295
OELSCHLÄGER (JULIUS). Der Wärmeingenieur, door A. KOREVAAR 580
PRAK (J. L.). Psychotechniek der Beroepskeuze, door V. 815
RAMAER (J. C.). Bezwaren tegen wijziging in de richting van den afsluitdijk der Zuiderzee naar Zurich in plaats van naar Piaam, door W. VAN KONIJNENBURG 470
REYNER (J. H.). Radio-Engineering, door W. 1029
ROEGHOLT (M .J. W.). Het Stadsgewest, door v. H. . . 541
SANDERS (T .H.). Laminated springs, door Y. C. W. H. 162
SANTER (M.). Hydromechanik, door v. K. 876
SCHARROO (P. W.). Technisch woordenboek in vier talen. Materialen, door A. VOSMAER 648
SCHULZE (JOACHIM). Die Grundwasserabsenkung in Theorie und Praxis, door v. K. 86
SCHWERDT (H.). Lehrbuch der Nomographie, door W. 600
SPIELMAN (P. E.). Bitouminous substances: Scientific progress of practical importance during the last 15 years, door A. KOREVAAR 560
Standard Methods of Testing Petroleum and its produits, door A. KOREVAAR 601
STEENHUIS (J. F.) en W. F. J. M. KRUL. Geo- en Hydrologische beschouwingen betreffende de Provincie Zeeland, door v. K. 833
STRECKER (KARL). Jahrbuch der Elektrotechnik, door V. 210
TEIXEIRA DE MATTOS (Jhr. L. F.). De waterkeeringen, waterschappen en polders van Zuid-Holland, Deel VIII, door A. A. BEEKMAN 102
THOMASSEN à THUESSINK VAN DER HOOP (A. N. J.). Door de lucht naar Indië, door J. J. STIELTJES 1028
THUN (R.). Der Film in der Technik, door V. . . . 648
TIJEN (H. W. VAN). Scheepsoliemotoren, door P. MEYER 1028
VOLLEWENS (W. J.). Repetitie dictaat Analyse, door JOHANNA A. M. MANDERS 1095
WATTJES (J. G.). Constructie van gebouwen, door A. J. M. S. 125
WATTJES (G. J.). Nieuw Nederlandsche Bouwkunst, door v. K. 256
WEGERIF GZ. (A. H.). Van Bouwen en Wonen, door J. G. WATTJES 646
Wegwijzer voor de Binnenscheepvaart 66
WICHERT (A.). Schüttelschwingungen, door V. 1112

Digitized by Google

Blz.

Tegendrukturbine. *Zie* Turbine.
Telefoonketens (Echo-onderdrukkers in lange), door B. . . 815
„ (Ongebalanseerde toestanden in). Bepaling van grootte en plaats, door B. 210
Telefoonverbindingen (Zeekabel-) Nederland—Engeland. Voordracht van E. F. Petritsch. Met afbeeldingen 167
Telegraafconferentie. *Zie* Conferentie.
Telegraafkabel. *Zie* Kabel.
Telegraaf-systeem voor kabels met draagstroomen van spreekfrequentie, door B. 337
Telegrafie en telefonie (Eenige problemen der moderne draadlooze-). Voordracht van Balth. van der Pol Jr. Met afbeeldingen 801
Telegrafische (Radio-) verbinding tusschen Nederland en Indië. Voordracht van C. J. de Groot. Met afbeeldingen 837, 861
Telephone (Bell) Manufacturing Company te Antwerpen, door L. W. Velù. Met afbeelding 767
Temperaturen op Java (Lucht- en grond-), door J. N. van der Ley. Met afbeelding 539
Tentoonstelling (Electriciteits-) te Bandoeng 20 Juni—5 Juli 1925 87
„ en voordrachten over het meten op de Herbstmesse te Keulen, 23 Sept.—2 Oct. 1925 835
„ van gereedschapswerktuigen op de Leipziger Messe, Maart 1925, door D. Dresden. Met afbeeldingen 452
„ voor binnenscheepvaart en dienstbaarmaking van waterkracht te Bazel, 1 Juli—15 Sept. 1926 186
„ voor openbare en particuliere bedrijfsadministratie, te houden te Amsterdam 19 Juni tot 19 Juli 1926 1023
Terkuhle (A.). Electrische tram te Soerabaja. Met afbeeldingen 216
Thal Larsen (J. H.). Levensbericht van P. L. Blanken. Met portret 123
Thierens (E. J. F.). Rede bij de aanvaarding van het ambt van hoogleeraar aan de Tech. Hoogeschool 871
Thierry (J. W.). Bij het aftreden van prof. ir. S. G. Everts als voorzitter der Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde 4
Thijssen (H. F.). Verrekening in natura bij de spoorwegen 42
Tinerts. *Zie* Erts.
Toestel tot het opteekenen van bewegingen, door C. P. Brest van Kempen. Met afbeeldingen 1033
Traagheidsmomenten (Experimenteele bepaling van), door P. F. A. von Wolzogen Kühr. Met afbeeldingen 319
Tramweg (Electrische) te Soerabaja, door A. Terkuhle. Met afbeeldingen 216
„ Zutphen—Deventer (Aanleg van een) 579
Tramweg- en Locaalspoorwegcongres. *Zie* Congres.
Transformator (Nieuwe twee-phasen tot zes-phasen-), door B. 859
Transformator-reactantie (Oplossing van de) in primaire en secundaire reactanties, door B. 877
Transformator-wikkelingen (Aparte lek-reactantie van), door B. 859
Transmissie (Stabiliteit in), door B. 1113
Transmissielijn (220.000 volt-), door B. 66
Transmissielijnen (Spanningsverhooging op) als gevolg van belastingvermindering, door B. 671
Transport van vaste stoffen in stroomend water, door H. van Breen 985
†Tückermann (C.), door R. A. van Sandick 1028
Turbine (Besparing door toepassing van een tegendruk-), door P. J. Winkler Prins 797
Tutein Nolthenius (R. P. J.). Een hoog noodige leerstoel aan de Technische Hoogeschool 443
Tijdconstanten (Thermische) van electrodynamische machines, door B. 365
Tijen (H. W. van). Voordracht over de machine-installatie van den kruiser „Java" 976

Uitbreidingsplannen, door C. P. van der Sluys 813
Uitbreidingswerken van de Antwerpsche haven, door L. Bonnet. Met afbeeldingen 743
Uitvindingen van J. G. Aarts (Onderzoek en exploitatie van twee wetenschappelijk-technische) 86
Uye (Afscheid van J. E. H. Bakhuis en J. C. van) van de Gem. Gasfabriek te 's-Gravenhage 382

Vaes (F. J.). Druk van een slingerend of draaiend lichaam op de draaiingsas. Met afbeeldingen 677
„ „ „ Enkele onderwerpen uit de toegepaste werktuigkunde. Met afbeeldingen 330
„ (Jubileum F. J.) 878
Vangtoestel in verband met de veiligheid van het vervoer en verkeer door mijnschachten, door J. W. Scherrer. Met afbeeldingen 320
†Veen (Levensbericht van R. W. van der), door S. J. Vermaes. Met portret 380
Veiligheidsvoorschriften voor electrische installaties. Wijziging 422
Velù (L. W.). Bell Telephone Manufacturing Company te Antwerpen. Met afbeelding 767
†Venemans (Levensbericht van Chr.), door B. H. Nijenhuis 624
Vennootschap (Naamlooze) Algemeen Ingenieurs- en Architectenbureau 754
„ „ Beton- en Aannemings-Maatsch. „Zuiderhoek" 734
„ „ Minerva motors te Antwerpen, door Jacques de Jong 698
Verbeek (R. D. M.) doctor honoris causa in de wis- en natuurkunde 164
„ (80sten verjaardag van R. D. M.), door R. A. van Sandick 314
Verbetering der rivieren. *Zie* den naam der rivieren.
Verdrag nopens het internationaal regime der zeehavens, door J. M. F. Romein 911
Vereeniging (Ned.-Indische wegen-), door H. van Breen . . 649
„ (Ned.) van Octrooibezorgers. Nieuw stelsel voor Octrooiwetgeving 209
„ van Delftsche Ingenieurs. *Zie* Ingenieurs.
Verein deutscher Elektrotechniker (Jaarvergadering van den) 754
Verein deutscher Ingenieure. Jaarvergadering te Augsburg en München 8—11 Mei 1925, door R. A. van Sandick 438
„ „ „ Vakvergadering over Dieselmachines op 9 en 10 Mei 1925 te Augsburg, door P. Meyer 511
Vergaderzaal (Prijsvraag voor den bouw van een) voor den Volkenbond te Genève 104
†Verhoef (Generaal-Majoor F. J. H.) 1010
Verhoop (D.). Verslag van het 10de spoorwegcongres te Londen 22 Juni 1925 1040, 1068
Verkeer (Instandhouding van het) bij onderbreking van wegverhardingen, door F. S. Langemeyer 138
Vermaes (S. J.). Levensbericht van R. W. van der Veen. Met portret 380
Vermeulen (A. C.). Klem ter voorkoming van het oprijden van spoorstaven. Met afbeeldingen 682
Verrekening in natura bij de spoorwegen, door H. F. Thijssen 42
Verslag (Centraal) der Arbeidsinspectie over 1923, door G. de Clercq 570
„ der Commissie van advies en onderzoek in zake Surinaamsche houtsoorten 1924 141
„ over 1921, 1922 en 1923 van den Rijksvoorlichtingsdienst ten behoeve van de nijverheid, door R. A. van Sandick 252
„ Spoorwegcongres. *Zie* Congres.
„ van de bijeenkomst van studiecommissies der Intern. Electrotechnical Commission, door Th. Rosskopf 621
door G. J. van de Well . . 638
„ L. M. Barnet Lyon . . 639
„ A. B. van Hamel . . . 668
„ N. M. H. Doppler . . 668
„ C. Feldmann 688
„ M. de Haas 691
„ van de Commissie tot onderzoek van de organisatie van den Techn. dienst bij het Staatsbedrijf der Posterijen, de Telegrafie en de Telefonie, door G. E. van Lier 353
„ van de Conferentie van de Intern. Unie ter bescherming van den Industrieelen eigendom, gehouden te 's-Gravenhage 8 Oct.—6 Nov. 1925, door A. Elberts Doyer 1024
„ van de gedelegeerden van het Kon. Inst. van Ingenieurs L. H. N. Dufour en P. J. Ott de Vries bij de eindexamens van de Techn. school voor correspondentie-onderwijs P. B. N. A. te Arnhem 1925 1030
„ van de gedelegeerden van het Kon. Inst. van Ingenieurs Chr. Hovestad, L. H. N. Dufour en J. C. L. Smit bij de eindexamens 1925 der Middelbare Techn. School te Dordrecht 879
„ van de gedelegeerden van het Kon. Inst. van Ingenieurs J. van Hille en B. H. Nijenhuis bij de eindexamens der Middelbare Techn. School te Leeuwarden in 1924 48
„ van de gedelegeerden van het Kon. Inst. van Ingenieurs L. H. N. Dufour en M. H. C. Kramers bij de eindexamens der Middelb. Techn. School te Leeuwarden in 1925 1115

Digitized by Google

Blz.

Verslag van de gedelegeerden van het Kon. Inst. van Ingenieurs J. VAN DE KAMP en A. J. VAN RIESSEN omtrent de te Leiden in 1925 afgenomen practische instrumentmakers- en glasblazersexamens 968
„ van den gedelegeerde van het Kon. Inst. van Ingenieurs J. A. MULOCK HOUWER, bij de eindexamens der Middelbare Techn. School te Groningen, Juli 1925 836
„ van de gedelegeerden van de Afd. voor Electrotechniek W. TEN BERGE en H. J. W. SWART bij de examens voor leerling-monteur aan de Ambachtsschool te 's-Gravenhage 1925 1032
„ van de gedelegeerden van de Afd. voor Electrotechniek J. D. TOURS en H. VERMEULEN bij de examens van den electrotechnischen cursus van het Genootschap „Mathesis Scientiarum Genitrix" te Leiden 880
„ van den gedelegeerde van de Afd. voor Electrotechniek H. J. H. SWART bij het examen voor electrotechnisch opzichter-teekenaar aan de Ambachtsschool te 's-Gravenhage 520
„ van de gedelegeerden van het Kon. Inst. van Ingenieurs J. D. TOURS, C. BREEBAART en C. THOMÉSE bij de eindexamens 1925 van de Middelbare Techn. School te Haarlem 1051
„ van de Hoofdcommissie voor de normalisatie in Nederland. *Zie* Commissie.
„ van de Rijkscommissie voor Graadmeting en waterpassing over 1924 1042
„ van de zitting van de Intern. Uitvoerende Commissie van de World Power Conference te Londen, door R. A. VAN SANDICK 707
„ van den Dienst voor Waterkracht en Electriciteit in Ned.-Indië over 1923, door F. A. JANSSEN VAN RAAY 159

Verslagen der vergaderingen van het Kon. Instituut en van de Afdeelingen. *Zie* Instituut.

VERSLUYS (J.). Opmerking naar aanleiding van de grondwaterverlagingstheorie van J. SCHULTZE 353, 469, 599, met afbeeldingen 733
„ „ Grondwaterverlaging, proeve van een theoretische behandeling. Met afbeeldingen 414

Versterkers voor groot vermogen (Constructie van) b.v. voor luidsprekers, waarbij de vervorming der golfkromme tot een gering of te verwaarloozen bedrag gereduceerd is, door B. 581

Versterking en verbreeding der Willemsbrug te Rotterdam. Voordracht van L. J. VAN DUNNÉ. Met afbeeldingen 822

Vervoer der landbouwproducten in den Haarlemmermeer, door J. G. BIJL 261
„ en verkeer door mijnschachten (Vangtoestel in verband met de veiligheid van het), door J. W. SCHERRER. Met afbeeldingen 320

Verzamelingen van het Duitsche Museum, door R. A. VAN SANDICK 512

VISSER (Promotie tot doctor T. W. van W. DE) 878
VISSER 'T HOOFT (Promotie tot doctor T. W. van F.) 966

Vliegtuig (Ontwikkeling van het) na den oorlog en van het verkeersvliegtuig in het bijzonder. Voordracht van A. H. G. FOKKER. Met afbeeldingen 925

Vliegtuigbanen (Fotografische tijdstudies van), door A. G. VON BAUMHAUER. Met afbeeldingen 223

Vliegtuigen met lucht- of waterkoeler, door K. MULLER. Met antwoord van B. L. VOSKUIL 101

VLIS (J. F. VAN DER) 40 jaar vaste medewerker aan „De Ingenieur", door R. A. VAN SANDICK 1101

Vlissingen (Haven te). *Zie* Haven.

Vloedgolf van 26 April 1924, door J. J. DE VRIES. Met afbeeldingen 58

Vloeibare lucht. *Zie* Lucht.

Vloeren van gewapend beton (Op staal gefundeerde) in de afvoeropeningen van de stuw te Roermond, door L. SOLLEWIJN GELPKE. Met afbeeldingen 56

†VLOTEN (Levensbericht van W. VAN), door R. A. VAN SANDICK. Met portret 1093

Vlucht (Vijf wereldddeelen-). Voorloopig comité 23
†VOGEL (Levensbericht van N. C.), door F. WIRTZ 382

Volbelasting eener electrische machine (Nieuwe methode ter kunstmatige) bij de warmtemeting, z.g.n. schokproef, door A. LEVIN. Met afbeeldingen 264

Volksgezondheid in Ned.-Indië 402

Volkshuisvesting (Verbetering der) te Amsterdam. Voordracht van A. KEPPLER. Met afbeeldingen 699, 858
„ (Verbetering der) te Amsterdam. Uitbreidingsplannen, door C. P. VAN DER SLUYS 813

Voordracht van PHILIP D. PRIESTMAN over grijpers 501

Voorlichtingsdienst ten behoeve van de nijverheid. Uit het Verslag over 1921, 1922 en 1923, door R. A. VAN SANDICK 252

Voorspelling van het beloop van prijzen in zoogenaamde onberekenbare tijden (Over de mogelijkheid eener). Voordracht van L. HAMBURGER. Met afbeelding 367

Blz.

VOOYS (I. P. DE). Voordracht over machinaal boren van diepe en breede mijnschachten door drijfzand en watervoerende lagen. Met afbeeldingen 235

VOSKUIL (B. L.). Antwoord op het Ingezonden stuk „Vliegtuigen met lucht- of waterkoeler 101
„ (Promotie tot doctor T. W. van B. L.) 751

VRIES (J. J. DE). Vloedgolf van 26 April 1924 58
„ (J. W. DE). Bouw van de stuw bij Belfeld. Met afbeeldingen 718

Vijf en twintig jaar hoofdredacteur van het weekblad „De Ingenieur" (R. A. VAN SANDICK) 1 Jan. 1900—1 Jan. 1925, door S. G. EVERTS 1
door J. C. DIJXHOORN 2

Vijf en twintigjarig jubileum 1900—1925 van R. A. VAN SANDICK als hoofdredacteur van „De Ingenieur" 1, 2. 43

Vijftigjarig bestaan der Kon. Maatschappij „De Schelde" te Vlissingen, door R. A. VAN SANDICK 899

WALLER (Doctoraat in de technische wetenschap verleend aan F. G.) 472
„ (Promotie tot doctor T. W. van F. G.) 816
„ (Promotie van F. G.), tot doctor in de technische wetenschap honoris causa, door R. A. VAN SANDICK 897
„ (Veertigjarig directeurschap der Ned. Gist- en Spiritusfabriek van F. G.) 402

Waterkracht en electriciteit (Dienst voor) in Ned.-Indië . . 943
„ „ „ in Ned.-Indië over 1923 (Jaarverslag van den Dienst voor), door F. A. JANSSEN VAN RAAY 159

Waterkrachtwerken in Ned.-Indië (IJzeren en gewapend beton drukleidingen voor). Voordracht van W. BEYERINCK. Met afbeelding 151
„ in Ned.-Indië (Buisleidingen van gewapend beton, voorkomende bij uitgevoerde), door W. J. DE BREUK. Met afbeeldingen 325

Waterleidingwerken (Excursie naar) voor de gem. Bandoeng, door H. VAN BREEN. Met afbeeldingen 920

WATERMAN (H. I.) en J. N. J. PERQUIN. Berginiseering van Emmakool 387

Waterstof als koelmedium voor electrische machines, door B. 859

Waterverzet (Berekening van het) en het aantal maaluren van windwatermolens en van daarin opgestelde motorische hulpbemalingen, door A. J. BUURMAN . . 651, 1082
door W. J. DE KOCK VAN LEEUWEN. Met afbeelding 750

Waterwegen (Zuid-Nederlandsche) in verband met het tractaat met België, door H. H. DE IONGH. Met afbeelding 1016, 1111
door A. A. MUSSERT . . . 1073
„ W. ROLJER 1073

Wattmeter (Bijzonderheden van en verbeteringen aan den hoogspannings-), door B. 1029

Weerstandsmeting aan twee verschillende koelers voor de N. V. Nederl. Vliegtuigenfabriek. Rapport A. 98 van den Rijksstudiedienst voor de Luchtvaart. Met afbeelding 569

Weg (Verbetering van den Rijks-) Amsterdam—Amersfoort 274, 579

Wegen (Fundeering van asfalt-), door W. KOOPER. Met afbeeldingen 99, 813
door AUG. STEEVENSE. Met afbeeldingen 753
„ (Rijks-) 857

Wegencongres. *Zie* Congres.

Wegengebied (Aanbevolen nomenclatuur op), door H. VAN BREEN 1109

Wegennet in Nederland. Demonstratie voor een goed bruikbaar) 100

Wegenvereeniging. *Zie* Vereeniging.

Wegverhardingen (Gebruik van natrium-silicaat voor), door K. 163
„ (Instandhouding van het verkeer bij onderbreking van), door F. S. LANGEMEYER 138

WELL (G. J. VAN DE). Bijeenkomst van studie-commissies der Intern. Electrotechnische Commissie te 's-Gravenhage van 16—23 April 1925 310
„ „ „ „ „ Verslag van de bijeenkomst van studiecommissies der Intern. Electrotechnical Commission te 's-Gravenhage 16—23 April 1925. Commissie voor nomenclatuur en symbolen 638

WENTHOLT (L. R.). Maas—Waalkanaal. Met afbeeldingen . . 475
„ „ „ Oud-Inspecteur-Generaal A. A. BEKAAR 1845—1925 1066

Werkspoor. Prijsvraag voor een nieuwe Koninginnebrug te Rotterdam 752

Werktuigen van het Provinciaal stoomgemaal voor den hoezem van Friesland. Voordracht van J. C. DIJXHOORN. Met afbeeldingen 1053, 1077

Digitized by Google

Blz.

Werktuigkunde (Onderwerpen uit de toegepaste), door F. J. Vaes. Met afbeeldingen 330
Westenberg (C. S. H.). Luchtverhitters 231
Westendorp (F.). Voordracht over een nieuw tijdperk van de stoomtractie voor de hoofdspoorwegen. Met afbeeldingen 297, 788
Wet (Ontwerp eener Indische Bedrijven-). Samenvatting van de voordracht te houden in de Afd. voor Technische Economie, door M. H. Damme 449
„ (Ontwerp eener Indische bedrijven-). Voordracht van M. H. Damme 989
Wetenschappelijk onderzoek (Uit het Rapport der Commissie tot onderzoek van maatregelen ten einde het toegepast) dienstbaar te maken aan het algemeen belang, door R. A. van Sandick 571
Windkracht (Prijsvraag over gebruik van) 19
Windmotor. *Zie* Motor.
Windwatermolen. *Zie* Molen.
Winkler Prins (P. J.). Besparing door toepassing van een tegendrukturbine 797
Wirtz (F.). Levensbericht van N. C. Vogel 382
Wisselingh (T. H.). Boogbruggen over het Maas—Waalkanaal. Met afbeeldingen 487
Wolff (E. B.) en L. J. G. van Ewijk. Bescherming van hout, dat in den vliegtuigbouw gebruikt wordt, tegen vochtwisselingen, door middel van vochtafsluitende lagen. Rapport 14 A van den Rijksstudiedienst voor de Luchtvaart. Met afbeeldingen 78
Wolkenkrabber van top tot teen, door J. T. van der Noordaa 1017
Wolzogen Kühr (P. F. A. von). Experimenteele bepaling van traagheidsmomenten. Met afbeeldingen 319
World Power Conference. *Zie* Conference.
Wortman (H.). Herdenking van het honderdjarig bestaan der Techn. Hoogeschool „Fredericiana" te Karlsruhe 958
„ „ Internationale Vereeniging voor Scheepvaartcongressen 683
„ „ Levensbericht van G. A. Hellputte 204
„ „ Voordracht over de werken voor de afsluiting en ged. droogmaking der Zuiderzee 358
„ „ benoemd tot Dr. Ing. h. c. door de Techn. Hoogeschool te Karlsruhe 966
Wüst (Alexandre). Electrische centrale te Merxem van de Société d'Electricité de l'Escaut 766
Wijk (J. C. G. van). Voordracht over de N. V. Electrotechnische Industrie, voorheen Willem Smit & Co. te Slikkerveer. Met afbeeldingen 147
Wijnmalen (F. E.). Levensbericht van D. L. ten Bosch. Met portret 770

IJmuiden (Nieuwe schutsluis te) 857
„ „ „ „ Hoofdstuk V. Schutkolkmuren. Met afbeeldingen 881
Hoofdstuk VI. Ontwerp van het binnenhoofd. Met afbeeldingen 885
„ VII. Deuren. Met afbeeldingen 887
„ VIII. Bouw van het binnenhoofd, door J. A. Ringers. Met afbeeldingen 888
„ IX. Betonstortinstallatie, door B. Peiser. Met afbeeldingen 892
IJperen (R. van). Dokken van gewapend beton, geplaatst in de bassins van het Marine-etablissement te Soerabaja. Met afbeeldingen 905
IJsbreker „Jääkarhu". Met afbeeldingen 922
Ysselsteyn (H. A. van). Rotterdam in de negentiende eeuw en . . . . . in de naaste toekomst 553
„ „ „ „ Vooruitzichten voor Nederlandsche ingenieurs in Zuid-Afrika 229
IJzerman (Eere-doctoraat in de technische wetenschap aan dr. J. W.) 145
„ (Promotie honoris causa tot doctor T. W. van J. W.), door H. v. B. 421

†Zande (Levensbericht van J. van der), door A. C. van Rossum 1111
Zanten (B. S. van). Levensbericht van P. L. Blanken 123
Zeehaven. *Zie* Haven.

Blz.

Zeeman (P.). Voordracht over nieuwe uitkomsten der natuurkunde. Met afbeeldingen 459
Zeylmans van Emmichoven (Promotie tot doctor T. W. van C. P. A.) 444
Zoetelief Norman (H.). Voordracht over het autobus-vraagstuk 4
Zuiderzee (Afsluitdijk van de). Bezwaren tegen wijziging in de richting naar Zurich in plaats van naar Piaam, door J. C. Ramaer 499
door W. van Konijnenburg 559
„ (Afsluitdijk van de). Eenige opmerkingen naar aanleiding van de brochure Sanders, door W. van Konijnenburg 182
„ (Baten welke van de afsluiting en droogmaking der) mogen worden verwacht. Voordracht van J. F. Ligtenberg 69
„ Bespoediging van de droogmaking 514
„ Maatregelen en werken noodig tot voorziening in de belangen van de landsverdediging in verband met de afsluiting en droogmaking 578
„ (Werken voor de afsluiting en ged. droogmaking der). Voordracht van H. Wortman 358
Zuiderzeefonds (Begrooting van het) voor 1925 86
Zuiderzee-steunwet 579
Zijtphen (W. H. van). Leeghwater 640
Zweminrichting (Open) in het Zuiderpark te 's-Gravenhage, door J. Lely. Met afbeeldingen 693
Zwerfstroomen (Maatregelen tegen aantasting van metalen voorwerpen in den bodem door) afkomstig van electrische spoor- en tramwegen 86

AFBEELDINGEN.

Portret van R. A. van Sandick 2
Portret van S. G. Everts 3
Benzine-motorrijtuigen der Nederlandsche Spoorwegen . . 25—40
Droogdokken der Nederlandsche Dok Maatschappij te Amsterdam 50—55
Op staal gefundeerde vloeren van gewapend beton in de afvoeropeningen van de stuw te Roermond 56—58
Vloedgolf van 26 April 1924 59
Scheepvaartbeweging van Amsterdam 59
Bescherming van hout, dat in den vliegtuigbouw gebruikt wordt, tegen vochtwisselingen 79—83
Portret van J. J. L. Bourdrez 84
Poederkoolstookinrichting voor de electrische centrale der Banka-Tinwinning te Mantoeng 90
Fabriek van suikerwerken der firma C. Jamin te Rotterdam 92—96
Fundeering van asphaltwegen 99, 100
Situatie van de ligging van Kemerowo ten opzichte van spoor- en waterwegen tusschen Oeral en het Baikalmeer 109
Berekening van vlakke platen 114, 116, 117, 118
Portret van P. L. Blanken 123
Kwelwater in den Haarlemmermeerpolder 133, 137
Electrotechnische Industrie voorh. Willem Smit & Co. 148—153
IJzeren en gewapend beton drukleidingen 155, 158
Zeekabel-telefoonverbindingen Nederland—Engeland 167, 168, 170—173, 175—178, 180, 181
Kostenvergelijking van spoor- en waterwegen 192, 194
Portret van H. E. Beunke 203
Portret van R. W. Dana 213
Portret van A. H. G. Fokker 214
Electrische tram te Soerabaja . . . . . 216, 218—223
Tijdstudies van vliegtuigbanen 224, 225
Machinaal boren van diepe en breede mijnschachten . 237—244
P. L. A. Mondt 259
Nieuwe methode ter kunstmatige volbelasting eener electrische machine bij warmtemeting 264—266
Overbrugging van de haven van Sydney . . . . . 267—269
Vloeibare lucht, zuurstof en stikstof . . . . . 279—288
Stoomtractie voor de hoofdspoorwegen . . . 297—302, 304—309
Groep op de receptie van Mondt 313
Traagheidsmomenten 319
Vangtoestel in verband met de veiligheid van het vervoer door mijnschachten 321—325
Buisleidingen van gewapend beton . . . . . 326—328
Koelers voor het Fokker C IV vliegtuig 328, 329
Toegepaste werktuigkunde 330, 332
Portret van Arie Smit 339
Portret van J. de Koning Kniff 363
Luchtverhitters 364
Autodrome van Monthléry . . . . . 375—377
Pijpenreiniger, Schaafapparaat 378
Portret van R. W. van der Veen 380
Ontstaan der maankraters 389
Groepen opgenomen ter gelegenheid van de bijeenkomst van studiecommissies der I. E. C. 393, 394

Digitized by Google

Blz.

Bliksembeveiliging van antennes 395, 422
Portret van G. N. Itz 400
Portret van C. A. Huygen 401
Grafieken dienstregeling Ned. Spoorwegen . . . . . 407—413
Grondwaterverlaging 416, 418
Tinertsafzettingen van Billiton en hun waardebepaling door booronderzoek 427—434
Portret van Oscar von Miller 447
Gereedschapswerktuigen op de Leipziger Messe . . . 453—458
Nieuwe uitkomsten der natuurkunde . . . . . 459—463
Portret van A. van Driel van Wageningen 468
Maas—Waalkanaal . . . . . 476—492
Gebouw van het Duitsche Museum . . . . . 493—495
Econometer Ferguson 504, 505
Berekening van meervoudige portalen . . . . . 506—509
Grafische berekening van gewapend beton 517
Electrische inrichtingen van den spoorweg Leiden— 's-Gravenhage 522—532
Nieuw electrisch materieel der Nederlandsche Spoorwegen 544—552
Tentoongestelde voorwerpen in het Duitsche Museum te München 533—537
Grondtemperatuur te Batavia 540
Nieuwe schakelingen voor hijschlierwerken . . . . . 566—569
Weerstandsmeting aan twee verschillende koelers voor de N. V. Ned. Vliegtuigenfabriek 569
Foto van South Wales Institute of Engineers 575
Electrische locomotief voor de Staatsspoorwegen in Ned.-Indië 584—593
Portret van U. J. C. André de la Porte 598
Ontwerpen prijsvraag nieuwe Koninginnebrug te Rotterdam 628, 630—638, 656—661, 663—667
Begrafenis J. J. Canter Cremers 641, 642
Hard-rood in vuren- en ander coniferenhout . . . . . 673—676
Druk van slingerend of draaiend lichaam op de draaiings-as 678
Klem ter voorkoming van het oprijden van spoorstaven . . . 683
Open zweminrichting in het Zuiderpark te 's-Gravenhage 693—695
Plantin-Moretusmuseum te Antwerpen 696, 698
Volkshuisvesting te Amsterdam. Uitbreidingsplannenkaart . 700
Verkeerskringenkaart 702
Windmotor 703
Besturen van motorrijtuigen door middel van samengeperste lucht 705
Stuw te Linne . . . . . 714—716, 717, 718
Stuw te Belfeld 716, 719
Kanaal Wessem—Nederweert 720, 721
Sluis te Panheel . . . . . 722—725
Sluizen te Nederweert . . . . . 726—729
Oscillogrammenbelasting eener electrische machine . . 731, 732

Blz.

Haven van Antwerpen . . . . . 738, 740—742, 744
Keyserlei, Rubensstandbeeld, Brabofontein en stadhuis te Antwerpen 747,748
Waterstanden in den Eendrachtspolder 751
Asphaltwegen te Soerabaja 753
Railrem Thyssenhütte . . . . . 759—761
Hell Gate-station 762, 764, 765
Gebouw van de Bell Manufacturing Company te Antwerpen 768
Portret van D. L. ten Bosch 770
Luchtlift 778, 784
Problemen moderne draadlooze telegrafie en telefonie 801, 803—806
Groep deelnemers aan het bezoek van de Antwerpsche havens 812
Oeververbindingen te Rotterdam . . . . . 818—822
Versterking van de Willemsbrug te Rotterdam . . . . 823—827
Portret van M. B. G. Hogerwaard 831
Radiotelegrafische verbinding tusschen Nederland en Indië 838—842, 844—851, 862—867
Gemiddelde sleepscheepsafmetingen 853
Nieuwe schutsluis te IJmuiden . . . . 882, 884—891, 893—895
Dokken van gewapend beton geplaatst in de bassins van het Marine-etablissement te Soerabaja 906—910
Grafische voorstelling van het totaal laadvermogen der te Lobith ingeschreven schepen 918
Waterleidingwerken in het dal van de Tji Beureum Leutik 920
IJsbreker „Jääkarhu" 922
300-tons drijvende kraan 922
Ontwikkeling van het vliegtuig na den oorlog . . 925—932, 937
Kolenmijn der N. V. Nederl. Spitsbergen Comp. te Barendsburg, Spitsbergen 945—947, 949—955
Portret van A. A. Escher 966
Electrische bewegingsinstallatie van de schipbrug te Doesburg 971—973
Herstelling van de Ned. Herv. Kerk te Sneek . . . . 1001—1005
Hijschlier van een 300-tons drijvende kraan 1011
Portret van J. Rutten 1013
Situatie kanaal Antwerpen—Moerdijk 1016
Grafische voorstelling P. B. N. A. opleidingscursussen . . . 1031
Toestel tot het optekenen van bewegingen . . . . . 1033—1038
Werktuigen van het Provinciaal stoomgemaal voor den boezem van Friesland 1054—1062, 1064, 1078, 1079
Portret van J. J. Canter Cremers 1070
Vergelijking tusschen volledige mechanische bemaling en hulpbemaling, enz. 1084, 1086, 1090
Spoorwegcongres te Londen:
Locomotiefstelplaats 1091
Locomotieftype Garrat en Gedenkplaat 1092
Portret van B. A. J. van der Hegge Zijnen 1093
Portret van W. van Vloten 1093
Spanningen in boogconstructies 1104, 1106

Voorts treft men aan:

Officieele berichten;
Officieele berichten uit Indië;

Personalia;
Open- en gezochte betrekkingen;
Afloop en aankondiging van aanbestedingen.

Digitized by Google

MISSTELLINGEN, ZINSTORENDE DRUKFOUTEN, enz.

Bladz.	Kolom.	Regel.	Staat.	Moet zijn.
			1924.	
1011	1	3 en 4 v. b.	stoomdistill-olie asphalt	stoomdistillatie asphalt
1011	1	9 v. b.	de petroleum-asphalt naar landen van herkomst	de petroleum-asphalten naar de landen van herkomst
1011	1	20 v. b.	betrekkelijk vertaald	letterlijk vertaald
1011	1	32, 33 en 34	de hier gebruikte Engelsche normenclatuur is juist op dit punt beslist beter dan de Amerikaansche.	de Amerikaansche nomenclatuur is juist op dit punt beslist beter dan de Engelsche.
1011		Ad. 30		Deklaag of bovenlaag is tot nog toe alleen gebruikt bij macadam (d. w. z. steenslag-, grindslag en grind-) wegen. Is de bovenste laag geen «waterbound-macadam», kan b.v. over de deklaag gelegd zijn, dan spreekt men van *slijtlaag* (wearing course), wanneer hij eenige appreciabele dikte heeft b v. meer dan $2\frac{1}{2}$ cm; van *mat* (carpet), wanneer hij dunner is dan $2\frac{1}{2}$ cm en dikker dan enkele mm, en van *oppervlaktelaag* (bituminous surface), wanneer de dikte zeer gering is, b v. enkele mm resp. enkele liter per m^2. Wordt een oppervlaktelaag op een asphaltverharding aangebracht om deze waterdicht te maken dan wordt gesproken van *huid* of *huidlaag* (seal coat).
1032	1	18 en 19 v. b.	Naar aanleiding hiervan zal het Centraal Normalisatie Bureau een lijst van normale onderdeelen aanleggen.	Naar aanleiding hiervan zal het Centraal Normalisatie Bureau een lijst van Nederlandsche fabrikanten van normale onderdeelen aanleggen.
			1925.	
142	1	laatste	$V=(a\,x+b\,y+c\,s+d\,t+e\,s)\,p$	$V=(a\,x+b\,y+c\,z+d\,t+e\,s)\,p$
142	2	eerste	x, y, f, t en s	x, y, z, t en s
143	1	7. v. o.	$V=Vc+\frac{(a\,x+b\,y+c\,z+d\,p+e\,q+f\,z+g\,s)}{100}\,t\,u$	$V=Vc+\frac{(a\,x+b\,y+c\,z+d\,p+e\,q+f\,z+g\,s)}{100}\,t\,u$
143	2	31 v. b.	$105\,w$	$105-w$
195	2	19 v. o.	verzekering 2‰ van f 7000	verzekering 2% van f 7000
197	1	4 v. o.	voor suiker . . . . f 13.30 » » (Alg. Stukg. klasse)	voor suiker . . . . f 13.30 » » (» » *A*)
201	2	30 en 29 v. o.	Denzelfden gunstigen invloed op de spoorwegvrachten heeft de ruime subsidieering	Denzelfden gunstigen invloed heeft op de spoorwegvrachten de ruime subsidieering
285	2	3 v. o	fig. 12.	fig. 11.
286	2	11 v. o.	fig. 13 *a* en *b*.	fig 13.
286		onderste figuur	fig. 13 *a*.	fig. 13.
287		figuur	—	moet vervallen, behoort niet bij den tekst
416	2	17 v. o.	$(G, \varphi\, O,)$	(G, ψ, O)
416	2	16 v. o.	$(G, \varphi, O)_R$ en $(G, \psi\, O)_D$	$(G, \psi, O)_R$ en $(G, \psi, O)_D$
469	2	tusschen 8 en 9 v. b.		H is steeds onveranderlijk
510	2	26 v. o.	Telle marmite de 1 mm de profondeur	Telle marmite de 1 m de profondeur
601	2		onder het hoofd Scheepsbouw: s. s. Martina	s. s. Martica
830	2	9 v. o.	1897	1907
900	2	29 v. b.	JANSEN	JANSZEN
901	1	46 v. b		
902	1	22 v. o.		
986	1	30 v. o.	ir. J. J. L. SPRINGER	B. SPRINGER
1024	1	25 v. b.	dr. ir. J. GOUDRIAAN JR., raadgevend ingenieur te Rotterdam.	dr. ir. J. GOUDRIAAN JR., hoofdingenieur in algemeenen dienst bij de N. V. Maatschappij voor Scheeps- en Werktuigbouw Fijenoord te Rotterdam.

Digitized by Google

Digitized by Google

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

AFDEELING VOOR MIJNBOUW, Tak Nederland.

Vijftiende Vergadering van de Afdeeling voor Mijnbouw, Tak Nederland, van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, gehouden op Vrijdag 12 December 1924, 's avonds om 8 uur, in het Instituutsgebouw, Prinsessegracht 23, te 's-Gravenhage.

Punten van behandeling:

1°. Vaststelling van de notulen der vergadering van 4 April 1924 (opgenomen in het bijblad van *De Ingenieur* van 10 Mei 1924 No. 19).

2°. Goedkeuring van de rekening en verantwoording over het jaar 1923.

3°. Aanbieding der Begrooting voor het jaar 1925.

4°. Voordracht van het lid ir. R. J. VAN LIER over: „De aanlegplannen van de steenkolenmijn der N. V. Nederlandsche Spitsbergen Compagnie te Barentszburg" (met lichtbeelden).

5°. Rondvraag.

Aanwezig zijn: het Bestuur en 11 andere leden van de Afdeeling voor Mijnbouw, 5 leden van andere Afdeelingen van het Kon. Instituut van Ingenieurs, en 19 geïntroduceerden, waaronder 4 dames.

De Voorzitter, dr. ir. **J. Rueb,** opent de vergadering en heet den aanwezigen welkom, waarbij hij er de aandacht op vestigt, dat dit de eerste maal is, dat dames van haar belangstelling in een vergadering van de Afdeeling voor Mijnbouw blijk geven. Vervolgens stelt hij aan de orde:

1°. *Vaststelling van de notulen der Vergadering van 4 April 1924.*

(Opgenomen in het bijblad van *De Ingenieur* van 10 Mei 1924, No. 19).

Deze notulen worden zonder beraadslaging goedgekeurd.

2°. *Goedkeuring van de rekening en verantwoording over het jaar 1923.*

De **Voorzitter** deelt mede, dat de in de vorige vergadering benoemde leden der commissie voor het onderzoek der rekening en verantwoording over het jaar 1923, prof. ir. S. J. VERMAES en prof. ir. R. W. VAN DER VEEN, beide verhinderd zijn, de vergadering bij te wonen. Hij leest een van prof. ir. R. W. VAN DER VEEN ontvangen brief voor, waarin deze, mede namens prof. ir. S. J. VERMAES, verklaart, dat de bedoelde rekening en verantwoording in orde bevonden is.

3°. *Aanbieding der Begrooting over het jaar 1925.*

De **Voorzitter** geeft het woord aan den secretaris-penningmeester, ir. A. GUYOT VAN DER HAM. Deze brengt de begrooting voor het 1925 ter kennis van de aanwezige leden en geeft eenige nadere toelichtingen.

De **Voorzitter** deelt vervolgens mede, dat volgens art. 22 van het Huishoudelijk Reglement, in de laatste vergadering van het Instituutsjaar niet alleen de begrooting aan de leden moet worden aangeboden, doch dat in deze vergadering tevens de twee leden der commissie voor het uitbrengen van rapport over de rekening en verantwoording van dit jaar moeten worden benoemd. Hij verzoekt derhalve de vergadering dit punt op de Agenda te mogen brengen. De vergadering gaat hiermede accoord.

3a. *Benoeming van twee leden voor het uitbrengen van rapport over de rekening en verantwoording van het jaar 1924.*

De **Voorzitter** stelt voor de leden ir. A. H. VAN LESSEN en

Rekening en Verantwoording. Boekjaar 1923.

INKOMSTEN.			UITGAVEN.		
Saldo 1922	f	631.70	Porti, zegels, fooien	f	5.60
Uitkeering voor 73 gewone leden à f 3.—	»	219.—	Drukken van oproepingskaarten	»	15.—
» » 8 buitengew. leden à f 1.50	»	12.—	Herdrukken van het huishoudelijk reglement	»	50.10
11 inschrijvingsgelden à f 1.—	»	11.—		f	70.70
Rente depositogelden over 1923 Scheurleer & Zoon	»	4.56			
Rente Postchèque en Girodienst over 1922	»	7.10	N B. Het saldo 1923 is als volgt verdeeld:		
	f	885.36			
			Deposito Scheurleer & Zoon	f	226.56
	»	70.70	» Postchèque en Girodienst	»	572.50
			Kasgeld	»	15.60
Saldo 1923	f	814.66	Totaal	f	814.66

Nagezien en accoord bevonden.

De Commissie van Rapporteurs.

w.g. S. J. VERMAES.

w.g. R. W. VAN DER VEEN

Digitized by Google

Begrooting voor het jaar 1925.

INKOMSTEN.		UITGAVEN.	
Vermoedelijk saldo 1924	f 980.—	Porti, zegels, fooien	f 20.—
Uitkeering voor 70 gewone leden à f 3.— . . .	» 210.—	Onkosten vergaderingen	» 120.—
» » 9 buitengewone leden à f 1.50 . .	» 13.50	Drukwerken en schrijfbehoeften	» 50.—
Rente depositogelden	» 19.—	Onvoorziene uitgaven	» 70.—
	f 1213.—		
	» 260.—		
Vermoedelijk saldo ult. 1925:	f 953.—		f 260.—

J. C. Mollema tot leden van de commissie van onderzoek der rekening en verantwoording over het jaar 1924 te benoemen. De vergadering stemt hiermede in. Beide genoemde heeren zijn ter vergadering aanwezig en verklaren de benoeming aan te nemen.

4°. Voordracht van het lid ir. R. J. van Lier over: „De aanlegplannen van de steenkolenmijn der N.V. Nederlandsche Spitsbergen Compagnie te Barentszburg".

(Zal met de discussie in *De Ingenieur* worden opgenomen).

5°. *Rondvraag.*

De **Voorzitter** vraagt of iemand nog iets heeft te vragen of op te merken in het belang der Vakafdeeling voor Mijnbouw. Dit blijkt niet het geval te zijn.

De **Voorzitter** richt zich vervolgens tot ir. Van Lier en zegt het volgende:

Wanneer niemand der aanwezigen meer het woord verlangt, rest mij de aangename taak den heer Van Lier namens de vergadering hartelijk dank te zeggen voor de vele moeite, die hij zich heeft willen getroosten om ons hedenavond een beeld te geven van de ontginningsplannen van de Nederlandsch Spitsbergen-Compagnie. Met belangstelling hebben wij vernomen, dat niet alleen de carbonische lagen, maar vrijwel de geheele techniek op Spitsbergen op den kop staat, hoe allerlei vraagstukken, wier oplossing elders van zelf sprekend en eenvoudig is, daar aanleiding geven tot groote moeilijkheden, doch dat deze bezwaren gelukkig worden opgewogen door de omstandigheid dat alles, wat in andere kolenmijnen moeite geeft, hier ontbreekt. Doch naast wat ons technisch interesseerde, deed het goed te zien hoe de Nederlandsche ondernemerslust zich een plaats tracht te veroveren in de middernachtszon op dit eiland, waaraan reeds zulke oude Hollandsche herinneringen verbonden zijn. Ik wil niet nalaten de hoop uit te spreken, dat in de toekomst de energie en de durf, welke geleid hebben tot het ontstaan van de mijn te Barentszburg, in gunstige economische resultaten voor uwe maatschappij hun belooning zullen vinden.

Niets meer aan de orde zijnde, sluit de **Voorzitter** hierop de vergadering.

Digitized by Google

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

AFDEELING VOOR SPOORWEGBOUW EN SPOORWEGEXPLOITATIE.

Vier en zeventigste Vergadering, gehouden op Woensdag 17 December 1924, des voormiddags te 10¼ uur, in het Gebouw „Diligentia", te 's-Gravenhage.

Punten van behandeling:

1°. Vaststellen van de notulen der vergadering d.d. 25 Juni 1924 (gevoegd bij *De Ingenieur* No. 34 van 23 Augustus 1924).

2°. Verkiezing van drie bestuursleden (voorzitter en twee commissarissen) in plaats van de aftredende, niet herkiesbare bestuursleden ir. J. J. Stieltjes (voorzitter), ir. J. C. van Reigersberg Versluys en ir. W. F. H. van Rijckevorsel (commissarissen).

3°. Benoeming van drie leden tot onderzoek van de rekening en verantwoording der geldmiddelen over 1924.

4°. Behandeling der ontwerpbegrooting 1925 (opgenomen in *De Ingenieur* No. 48).

5°. Voordracht met lichtbeelden door de leden ir. H. J. van Lessen en ir. E. Bolleman Kijlstra: „De electrische inrichting van den spoorweg Leiden—Den Haag en het nieuwe electrische materieel der Nederlandsche Spoorwegen".

6°. Rit met dit materieel ter bezichtiging van genoemden spoorweg en het onderstation „Loolaan". Vertrek Den Haag H. S. M. 2.37.

Volgens de presentielijst zijn aanwezig: 76 leden der Afdeeling, 20 niet-leden en 12 introducé's.

De Voorzitter, ir. **J. J. Stieltjes.** Ik open de vergadering en stel aan de orde:

1°. *Vaststellen van de notulen der vergadering van 25 Juni* 1924.

Deze worden zonder beraadslaging goedgekeurd.

2°. *Verkiezing van drie bestuursleden (voorzitter en twee commissarissen) in plaats van de aftredende, niet herkiesbare bestuursleden ir.* J. J. Stieltjes *(voorzitter), ir.* J. C. van Reigersberg Versluys *en ir.* W. F. H. van Rijckevorsel.

De **Voorzitter.** Ik verzoek den heeren ir. F. E. Wijnmalen en ir. J. Zijderlaan het stembureau uit te maken.

De uitslag van de stemming ter verkiezing van een voorzitter is, dat zijn uitgebracht 49 stemmen, waarvan 48 op den heer ir. E. C. W. van Dijk, terwijl 1 biljet van onwaarde is, zoodat benoemd is de heer ir. E. C. W. van Dijk.

De **Voorzitter.** Neemt de heer Van Dijk zijn benoeming tot voorzitter aan?

Het lid ir. **E. C. W. van Dijk.** Als ik uw vraag niet bevestigend zou beantwoorden zou ik mij schuldig maken aan onhoffelijkheid jegens de leden, die mij tot voorzitter hebben gekozen. Ofschoon de voorbeeldige wijze, waarop u het voorzitterschap heeft waargenomen, mij uw opvolging moeilijk maakt, zal ik het er toch op wagen voorzitter te zijn. Ik dank de heeren, die hun stem hebben uitgebracht, voor het vertrouwen, dat zij in mij blijken te stellen.

(De Vergadering geeft teekenen van instemming).

De **Voorzitter.** Met groot genoegen verneem ik, en uit het applaus bemerk ik, dat de Vergadering dit eveneens doet, dat de heer Van Dijk bereid is om het voorzitterschap over te nemen. Ik kan niet anders doen dan de Vergadering en de Afdeeling gelukwenschen met deze benoeming.

(De Vergadering geeft teekenen van instemming).

De uitslag van de stemming ter verkiezing van twee commissarissen is, dat zijn uitgebracht 46 stemmen, waarvan 45 op ir. R. P. van Alphen en 43 op ir. J. G. Ravenek, terwijl 1 biljet van onwaarde is, zoodat gekozen zijn de heeren irs. R. P. van Alphen en J. G. Ravenek.

De **Voorzitter.** Is de heer Ravenek bereid om de benoeming te aanvaarden?

Het lid ir. **J. G. Ravenek.** Ja, Mijnheer de Voorzitter.

De **Voorzitter.** De heer Van Alphen is nog niet uit Indië teruggekeerd. Hem zullen wij dus zijn benoeming schriftelijk mededeelen.

3°. *Benoeming van drie leden tot onderzoek van de rekening en verantwoording der geldmiddelen over* 1924.

De **Voorzitter.** Met goedvinden van de Vergadering wijs ik als leden van deze commissie aan, de leden irs. H. J. van Lessen, C. H. J. Driessen en W. Simon Thomas. Zijn deze heeren bereid om deze benoeming te aanvaarden?

(Voor zoover aanwezig verklaren deze heeren zich daartoe bereid).

4°. *Behandeling der ontwerpbegrooting* 1925.

De **Voorzitter.** Deze ontwerpbegrooting is opgenomen in *De Ingenieur* No. 48, 1924. Verlangt iemand naar aanleiding daarvan het woord?

Zoo niet, dan is zij ongewijzigd vastgesteld.

5°. Voordracht met lichtbeelden door de leden ir. H. J. van Lessen en ir. E. Bolleman Kijlstra: „De electrische inrichting van den spoorweg Leiden—Den Haag en het nieuwe electrische materieel der Nederlandsche Spoorwegen".

(Deze voordracht met daaropvolgende discussie zal in *De Ingenieur* worden opgenomen).

De **Voorzitter.** Ik deel den aanwezigen mede, dat de proeftrein precies om 2.37 van het station H. S. M. zal vertrekken, zoodat het wenschelijk is, dat de heeren vóór dien tijd op het station aanwezig zijn. Den heeren, die niet in het bezit zijn van een abonnements-, dienst- of vrijkaart, zij medegedeeld, dat toegangsbiljetten tot het station ter beschikking zijn, welke door den secretaris uitgedeeld zullen worden.

Het lid ir. **H. J. van Lessen.** doet vervolgens nog eenige nadere mededeelingen omtrent den rit.

Niets meer aan de orde zijnde, sluit de **Voorzitter** de vergadering.

Digitized by Google

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

AFDEELING VOOR BOUW- EN WATERBOUWKUNDE.

Twee-en-zestigste Vergadering van de Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, gehouden op Zaterdag 20 December 1924, des voormiddags te 11 uur, in het Zuid-Hollandsch Koffiehuis, Groenmarkt 37, te 's-Gravenhage.

Punten van behandeling:

1°. Vaststelling van de notulen der vergadering van 8 October 1924 (gevoegd bij *De Ingenieur*, No. 50 van 13 December 1924).

2°. Verkiezing van drie bestuursleden, wegens periodieke aftreding van prof. ir. S. G. Everts, voorzitter, R. van Panthaleon baron van Eck en prof. ir. J. A. Bakker, penningmeester (*alle drie niet herkiesbaar*).

3°. Ontwerp-begrooting voor 1925.

4°. Benoeming van een Commissie tot het nazien der rekening 1924 (art. 18 van het Reglement).

5°. Voordracht van het lid prof. ir. C. K. Visser over: «Eigenschappen en gebreken van baksteen als gevolg van de samenstelling der klei en het bakproces» (*met lichtbeelden*).

De Voorzitter prof. ir. **S. G. Everts.** Ik open de vergadering, en heet u welkom.

Aan de orde is:

1°. *Vaststelling van de notulen der vergadering van 8 October* 1924.

Worden zonder beraadslaging vastgesteld.

2°. *Verkiezing van drie bestuursleden, wegens periodieke aftreding van prof. ir.* S. G. Everts, *voorzitter*, R. van Panthaleon baron van Eck *en prof. ir.* J. A. Bakker, *penningmeester (alle drie niet herkiesbaar).*

De **Voorzitter.** Ik verzoek den heeren ir. W. H. Kloppenburg en ir. J. F. Mouthaan het stembureau uit te maken.

De uitslag van de stemming ter verkiezing van een voorzitter is, dat uitgebracht zijn 26 stemmen, waarvan 24 op prof. ir. N. C. Kist en 1 op ir. A. R. van Loon, terwijl 1 biljet in blanco is, zoodat gekozen is prof. ir. N. C. Kist.

De uitslag van de stemming ter verkiezing van 2 bestuursleden is, dat zijn uitgebracht 24 stemmen, waarvan 23 op ir. W. C. Köhler, 20 op kapitein J. H. de Man en 1 op ir. G. J. van den Broek, terwijl 1 biljet in blanco is, zoodat gekozen zijn ir. W. C. Köhler en kapitein J. H. de Man.

De **Voorzitter.** Aangezien de drie gekozen heeren niet aanwezig zijn, zal hun van hun benoeming bericht gezonden worden.

Ik dank het stembureau voor den verleenden bijstand.

3°. *Ontwerp-begrooting voor* 1925.

Wordt zonder hoofdelijke stemming vastgesteld.

4°. *Benoeming van een commissie tot het nazien der rekening* 1924 *(art.* 18 *van het Reglement).*

De **Voorzitter.** Kan de vergadering goedvinden, dat niet zij, maar het bestuur de leden dezer commissie aanwijst? Zoo ja, dan worden tot leden dier commissie aangewezen de heeren jhr. M. J. I. de Jonge van Ellemeet, ir. L. W. H. van Dijk en ir. F. M. van Panthaleon baron van Eck.

5°. **Voordracht van het lid prof. ir. C. K. Visser over: „Eigenschappen en gebreken van baksteen als gevolg van de samenstelling der klei en het bakproces" (met lichtbeelden).**

(Zal met de beraadslaging in *De Ingenieur* worden opgenomen).

Niets meer aan de orde zijnde, sluit de Voorzitter de vergadering.

Digitized by Google

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

AFDEELING VOOR TECHNISCHE ECONOMIE.

Notulen van de tweede vergadering van de Afdeeling voor Technische Economie op Zaterdag 29 November 1924, des namiddags te 1½ uur, in Café Hollandais, Groenmarkt, te 's-Gravenhage.

Agenda:

1°. Goedkeuring van de notulen van de vergadering d.d. 14 Juni 1924 (Bijblad tot *De Ingenieur* No. 31).
2°. Vaststelling van de begrooting voor het jaar 1925.
3°. Benoeming van een commissie, ingevolge art. 19 van het Reglement.
4°. Voordracht van het lid dr. ir. L. Hamburger over: „Over de mogelijkheid van het berekenen van prijzen in z.g. onberekenbare tijden" (met lichtbeelden).
5°. Voordracht van ir. J. F. Ligtenberg over: „De baten, welke van de afsluiting en droogmaking der Zuiderzee mogen worden verwacht".
6°. Rondvraag en sluiting.

Aanwezig zijn 24 leden der Afdeeling, 8 leden van het Instituut, niet-leden der Afdeeling, en 2 introducé's.

De Voorzitter prof. ir. **I. P. de Vooys.** Ik open de vergadering en stel aan de orde:

1°. *Goedkeuring van de notulen van de vergadering d.d. 14 Juni 1924.*

Worden zonder beraadslaging goedgekeurd.

2°. *Vaststelling van de begrooting voor het jaar 1925.*

De **Voorzitter.** Ik geef het woord aan den secretaris-penningmeester om de begrooting toe te lichten.

De secretaris-penningmeester dr. ir. **J. Goudriaan Jr.** Het Bestuur heeft gemeend om de begrooting niet in druk aan de leden te moeten rondzenden, aangezien zij zeer eenvoudig is.

De inkomsten bedragen f 450, n.l. 150 × f 3, namelijk de vergoeding welke de Afdeeling van het Instituut ontvangt.

De uitgaven zijn geraamd als volgt: kosten van 3 ledenvergaderingen f 280, diverse onkosten f 50; totaal f 330; batig saldo f 120.

Dit is dus een begrooting, welke betrekkelijk safe is, maar er blijkt tevens uit, dat wij ons geen kromme sprongen kunnen veroorloven.

Het lid ir. **P. J. Ott de Vries.** Inderdaad is de begrooting zeer eenvoudig. Ik meen echter, dat de leden er prijs op zullen stellen om die begrooting onder de oogen te zien, vooral waar het verwijt gemaakt is, vóór de oprichting van deze Afdeeling, dat vooral de civiel ingenieurs nog wel eens gemis aan economisch besef laten blijken.

Ik meen, dat vooral de Afdeeling voor Technische Economie eenigszins het voorbeeld moet geven om dat economisch besef bij te brengen. Als wij altijd het licht onder de korenmaat willen houden, dan geloof ik niet, dat wij ons doel zullen bereiken.

Ik zou er prijs op stellen, dat, zooals ook geschiedt met de begrootingen der andere Afdeelingen, bijtijds de begrooting van deze Afdeeling werd gepubliceerd.

Het is meer een formaliteit, maar ik geloof, dat daarop prijs gesteld wordt.

De **Voorzitter.** Als blijkt uit de vergadering, dat er prijs op gesteld wordt dat de begrooting vooraf in druk verschijnt, dan zal het Bestuur zeker bereid zijn om daarvoor voortaan te zorgen.

Het lid ir. **A. Plate.** Ik wil in overweging geven om geen onnoodige uitgaven te doen. Overigens begrijp ik niet het verband tusschen publicatie van de begrooting en het bijbrengen van economisch besef.

Het zijn eenvoudige cijfers en het zou dwaasheid zijn om ons geld aan overbodig drukwerk uit te geven.

Het lid ir. **P. J. Ott de Vries.** In de eerste plaats zijn de uitgaven voor het drukken der begrooting zeer gering. Hetgeen de heer Goudriaan heeft medegedeeld, zal ten hoogste 4 of 5 regels drukwerk in beslag nemen. Maar bovendien zal het de Afdeeling niets kosten, want de begrootingen der Afdeelingen worden gratis in *De Ingenieur* opgenomen.

De secretaris-penningmeester dr. ir. **J. Goudriaan Jr.** Zou de heer Ott de Vries zich er mede kunnen vereenigen, dat de ontwerpbegrooting voor 1925 in de Notulen dezer vergadering wordt opgenomen? Dan komt zij onder de oogen van alle leden.

Het lid ir. **P. J. Ott de Vries.** Gaarne.

De **Voorzitter.** Het Bestuur is bereid in het vervolg vooraf mededeeling van de ontwerpbegrooting aan de leden te doen.

Verlangt nu nog iemand het woord? Zoo niet, dan mag ik aannemen dat de ontwerpbegrooting, zooals zij medegedeeld is door den secretaris-penningmeester, is vastgesteld.

3°. *Benoeming van een commissie, ingevolge art. 19 van het Reglement.*

De **Voorzitter.** Mag ik vragen, of de Vergadering personen heeft op te geven om in deze commissie zitting te nemen?

Zoo niet, dan verzoek ik den heeren ir. P. J. Ott de Vries, prof. ir. D. Dresden en ir. J. A. Ringers om deze commissie te vormen. Zijn deze heeren daartoe bereid?

(De genoemde heeren verklaren zich daartoe bereid).

De **Voorzitter.** Kan de vergadering zich vereenigen met de benoeming van deze drie heeren?

(*De Vergadering geeft teekenen van instemming*).

4°. Voordracht van het lid dr. ir. L. Hamburger over: „Over de mogelijkheid van het berekenen van prijzen in z.g. onberekenbare tijden".

Een korte samenvatting van deze voordracht is opgenomen in *De Ingenieur* van 22 November 1924, No. 47; een aanvulling daarop, benevens de beraadslaging zullen spoedig volgen).

De **Voorzitter.** Dr. Hamburger heeft zijn voordracht reeds in het vorig nummer van *De Ingenieur* doen opnemen. Het zij mij vergund om van deze plaats namens de Afdeeling de redactie van *De Ingenieur* dank te zeggen, dat zij zoo welwillend geweest is om te zorgen, dat de voordracht bijtijds in het Weekblad opgenomen is kunnen worden.

(*De Vergadering geeft teekenen van instemming*).

5°. Voordracht van ir. J. F. Ligtenberg over: „De baten, welke van de afsluiting en droogmaking der Zuiderzee mogen worden verwacht".

(Met de beraadslaging opgenomen in *De Ingenieur* van 24 Januari 1925, No. 4).

6°. *Rondvraag en sluiting.*

De **Voorzitter.** Heeft iemand nog iets in het belang van de Afdeeling in het midden te brengen? Zoo niet, dan sluit ik de vergadering, onder dankzegging voor de goede opkomst.

Digitized by Google

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

AFDEELING VOOR WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW.

Zeven en tachtigste Vergadering, gehouden op Vrijdag 12 December 1924, des voormiddags tien uur in het Staatsbedrijf der Artillerie-Inrichtingen aan de Hembrug.

AGENDA:

1°. Vaststellen van de notulen der 86ste vergadering op 12 November 1924 (zie Bijblad No. 82 van *De Ingenieur* No. 48).

2°. Verkiezing van 2 Bestuursleden wegens periodieke aftreding van de heeren prof. ir. D. DRESDEN en ir. W. J. MULLER, resp. als Penningmeester en als Commissaris.

3°. Begrooting voor het jaar 1925.

4°. Benoeming van een Commissie voor het nazien der rekening en verantwoording.

5°. Bezoek aan het Staatsbedrijf der Artillerie-Inrichtingen aan de Hembrug.

Volgens de presentielijst zijn bij het openen der vergadering aanwezig 30 gewone leden en 4 introducé's.

De Voorzitter ir. **J. H. A. W. graaf van Heerdt tot Eversberg.** Ik open de vergadering en heet u allen welkom. Voor ik overga tot behandeling van de op de agenda vermelde punten wil ik u dank zeggen voor het vertrouwen, dat u op de vorige vergadering in mij gesteld hebt door mij tot voorzitter van deze Afdeeling te kiezen. Ik hoop dat vertrouwen niet te beschamen.

Op de vorige vergadering heeft de heer ir. S. H. STOFFEL reeds op zoo uitnemende wijze mijn voorganger, den heer ir. J. A. LAMBRECHTSEN, dank gezegd voor het vele, dat deze voor de Afdeeling gedaan had. Ik mag mij derhalve ontslagen achten van den plicht daarop nog eens terug te komen. Alleen wil ik hier nog mijn dank aan ir. LAMBRECHTSEN voegen bij dien der vorige vergadering.

Aan de orde is:

1°. *Vaststellen van de notulen der 86ste vergadering op 12 November 1924.*

(Zie Bijblad No. 82 van *De Ingenieur*, No. 48).

Worden zonder beraadslaging goedgekeurd.

2°. *Verkiezing van 2 Bestuursleden wegens periodieke aftreding van de heeren prof. ir. D. DRESDEN en ir. W. J. MULLER, resp. als penningmeester en als commissaris.*

De **Voorzitter.** De heeren DRESDEN en MULLER zijn aan de beurt van aftreden, zij zijn niet dadelijk herkiesbaar.

Beide heeren wil ik uit naam van de Afdeeling dank zeggen voor hetgeen door hen in het belang der Afdeeling verricht is. Bij den dank aan prof. DRESDEN wil ik nog memoreeren, dat hij het geweest is, die den eersten stoot gegeven heeft inzake de u bekende, door ons uitgeschreven prijsvraag.

(*Luide instemming der aanwezigen*).

Wij moeten thans twee nieuwe bestuursleden kiezen. Mag ik den secretaris verzoeken alvast de stembriefjes uit te deelen?

Het lid ir. **J. K. Mercx.** Mijnheer de Voorzitter. Zou het met het oog op den weinig beschikbaren tijd niet aanbeveling verdienen ditmaal de verkiezing met behulp van stembriefjes weg te laten en de candidaten, die het bestuur denkt voor te stellen, bij acclamatie te kiezen?

De **Voorzitter** dankt den heer MERCX voor deze, inderdaad veel tijdbesparende, aanwijzing.

Aangezien de aanwezigen geen bezwaar hebben tegen het geopperde voorstel, worden de beide bestuurscandidaten: prof. ir. E. C. VON PRITZELWITZ VAN DER HORST en ir. J. VERSFELT bij acclamatie gekozen. De beide nieuw benoemden zijn niet aanwezig, zoodat hun van het besluit der vergadering schriftelijk door den secretaris mededeeling gedaan zal worden.

3°. *Begrooting voor het jaar 1925.*

Wordt zonder beraadslaging goedgekeurd.

4°. *Benoeming van een Commissie voor het nazien der rekening en verantwoording.*

Het Bestuur stelt voor de rekening en verantwoording te doen nazien door eene Commissie, bestaande uit irs. F. BEGEMANN, A. E. JURRIAANSE en F. C. WIRTZ C.ZN.

De aanwezigen gaan met dit voorstel accoord.

Aangezien geen der benoemden ter vergadering aanwezig is, zal hun de benoeming schriftelijk medegedeeld worden.

5°. *Bezoek aan het Staatsbedrijf der Artillerie-Inrichtingen aan de Hembrug.*

De **Voorzitter** heet den heer VAN DAM, directeur van het Staatsbedrijf der Artillerie-Inrichtingen, hartelijk welkom.

De heer **Van Dam** geeft eenige inlichtingen over het straks te brengen bezoek. Daarna vangt precies om half elf de tocht door de groote en interessante werkplaatsen aan de Hembrug aan.

De regeling van deze excursie is van dien aard, dat hier moeilijk een woord van oprechte hulde onthouden kan worden aan de directie, groepleiders en explicateurs.

Tijdens de excursie groeide het aantal leden tot ± 50 aan.

Digitized by Google

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

AFDEELING VOOR MIJNBOUW, Tak Nederland.

Zestiende Vergadering van de Afdeeling voor Mijnbouw, Tak Nederland, van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, gehouden op Dinsdag 3 Maart 1925, des avonds om 8 uur, in het Instituutsgebouw, Prinsessegracht 23, te 's-Gravenhage.

Punten van behandeling.

1°. Vaststelling van de notulen der vergadering van 12 December 1924. (Opgenomen in het Bijblad van *De Ingenieur* van 17 Januari 1925 No. 3).
2°. Goedkeuring van de Rekening en Verantwoording over het jaar 1924.
3°. Jaarverslag van den Afdeelingstak over 1924.
4°. Verkiezing van een bestuurslid wegens aftreden van ir O. J. VAN DER ELST.
5°. Mededeelingen van het Bestuur.
6°. Voordracht van het lid J. C. MOLLEMA: «Eén en ander over den aard der arme alluviale tinertsafzettingen van Billiton en haar waardebepaling door booronderzoek».

Aanwezig zijn: het Bestuur en 7 andere leden van de Afdeeling voor Mijnbouw, 3 leden van andere Afdeelingen van het Kon. Instituut van Ingenieurs, en 5 geïntroduceerden.

De Voorzitter, dr. ir. **J. Rueb** opent de vergadering en heet den aanwezigen welkom. Hij stelt aan de orde:

1°. *Vaststelling der notulen van de Vergadering van 12 December* 1924.

(Opgenomen in het bijblad van *De Ingenieur* van 17 Januari 1925, No. 3).

Deze notulen worden zonder beraadslaging goedgekeurd.

2°. *Goedkeuring van de rekening en verantwoording over het jaar* 1924.

De **Voorzitter** deelt mede, dat één der in de vorige vergadering benoemde leden der commissie voor het onderzoek der rekening en verantwoording over het jaar 1924, n.l. ir. A. H. VAN LESSEN bericht heeft gezonden, dat hij verhinderd is, de vergadering van heden bij te wonen. Het tweede lid van bedoelde commissie, de heer J. C. MOLLEMA, is echter aanwezig en de Voorzitter noodigt hem derhalve uit, aan de Vergadering de bevinding der commissie van onderzoek mede te deelen. De heer J. C. MOLLEMA verklaart daarna, dat de rekening en verantwoordingsstukken, betrekking hebbende op het afgeloopen jaar, door de commissie zijn nagezien en in orde bevonden.

De **Voorzitter** dankt de heeren ir. A. H. VAN LESSEN en J. C. MOLLEMA voor de genomen moeite.

3°. *Jaarverslag van den Afdeelingstak over* 1924.

De **Voorzitter** stelt dit punt aan de orde en verzoekt den secretaris-penningmeester dit Jaarverslag voor te lezen.

Verslag over de werkzaamheden van de Afdeeling voor Mijnbouw, Tak Nederland, van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, over het jaar 1924.

In het jaar 1924 heeft de Afdeeling voor Mijnbouw, Tak Nederland, twee vergaderingen gehouden, n.l.:
1°. op 4 April 1924, te Delft;
2°. op 12 December 1924, te 's-Gravenhage.
In de eerste vergadering had een verkiezing van een Voorzitter plaats, wegens het aftreden van ir. A. H. VAN LESSEN.

Rekening en Verantwoording over het boekjaar 1924 van de Afdeeling voor Mijnbouw, Tak Nederland.

INKOMSTEN.			UITGAVEN.		
Saldo 1923	f	814.66	Porti, zegels, fooien	f	12.90
Uitkeering voor 75 gewone leden à f 3	»	225.—	Aandeel in de kosten van het jubileum van ir. R. A. VAN SANDICK	»	48.45
Uitkeering voor 9 buitengewone leden à f 1.50	»	13.50	Zaalhuur	»	15.—
9 inschrijvingsgelden à f 1	»	9.—	Huur projectielantaarn met bediening	»	15.—
Rente depositogelden SCHEURLEER over 1924	»	8.12	Drukken van oproepingskaarten	»	5.75
Rente postchèque en girodienst over 1923	»	6.70		f	97.10
	f	1076.98			
	»	97.10			
	f	979.88			

N.B. Het saldo 1924 is als volgt verdeeld

Deposito SCHEURLEER & ZONEN	f	432.83
Deposito postchèque en girodienst	»	543.45
Kasgeld	»	3.60
Totaal	f	979.88

Nagezien en accoord bevonden:

De Commissie van Rapporteurs:

(*w. g.*) A. H. VAN LESSEN.
(» ») J. C. MOLLEMA.

Digitized by Google

De Vergadering koos dr. ir. J. Rueb als nieuwe Voorzitter. Vervolgens hield ir. A. Guyot van der Ham in deze vergadering een voordracht over „De bereiding van cokes volgens het procédé-Maclaurin.

De tweede vergadering, welke ten eerste male gehouden werd in het Instituutsgebouw te 's-Gravenhage, werd opgeluisterd door een voordracht met lichtbeelden van ir. R. J. van Lier over „De aanlegplannen van de steenkolenmijn der N. V. Nederlandsche Spitsbergen Compagnie te Barentszburg". Deze vergadering was zeer goed bezocht.

Het aantal gewone leden van den Afdeelingstak Nederland steeg van 73 tot 75 en het aantal buitengewone leden van 8 tot 9.

De **Voorzitter** vraagt, of één der leden wellicht iets aangaande het Jaarverslag 1924 heeft op of aan te merken. Geen der leden blijkt op- of aanmerkingen omtrent bedoeld verslag te hebben, zoodat dit wordt beschouwd als te zijn goedgekeurd.

4°. *Verkiezing van een bestuurslid wegens aftreden van ir. O. J. van der Elst.*

De **Voorzitter** deelt mede, dat het bestuurslid ir. O. J. van der Elst aan de beurt van aftreden is, doch zich herkiesbaar stelt.

Het lid **E. A. Pan** stelt daarop voor, ir. O. J. van der Elst als bestuurslid te herkiezen, waarmede de Vergadering instemming betuigt.

5°. *Mededeeling van het Bestuur.*

Namens het Bestuur doet de **Voorzitter** de navolgende mededeeling:

Het Bestuur van den Afdeelingstak heeft op 2 Maart 1925 een samenkomst gehad met den heer M. Price, secretaris van het „South Wales Institute of Engineers", welke Vereeniging zich voorstelt tusschen 20 en 30 Juni a.s. een bezoek te brengen aan ons land, bij welk bezoek niet de techniek, doch het amusement op den voorgrond zal staan. De heer Price zou gaarne zien, dat het uit ongeveer 100 personen bestaande gezelschap op de verschillende excursies begeleid werd door eenige Nederlanders. Uit den aard der zaak komen voor deze taak het eerst in aanmerking de hoogleeraren en studenten der Technische Hoogeschool, welke op een mijnbouwkundige excursie buitengewoon hartelijke gastvrijheid genoten van dit Institute. Wellicht zijn er echter ook onder onze leden eenige heeren, die zich met het Bestuur beschikbaar willen stellen. Wij verzoeken hen zich dan te wenden tot onzen Secretaris of tot prof. ir. R. W. van der Veen, welke de tochten helpt voorbereiden.

6°. **Voordracht van het lid J. C. Mollema: „Een en ander over den aard der arme alluviale tinertsafzetttngen van Billiton en haar waardebepaling door booronderzoek".**

(Zal met de discussie in *De Ingenieur* worden opgenomen).

Na afloop der, op deze voordracht, gevolgde discussie richt de Voorzitter zich tot den heer J. C. Mollema en spreekt dezen als volgt toe:

Alvorens tot sluiting van onze bijeenkomst over te gaan, zou ik den heer Mollema willen dank zeggen voor zijn bereidwilligheid om ten tweeden male als spreker voor onze Afdeeling op te treden. Terloops merk ik op, dat ik hoop, dat het goede voorbeeld ten deze door den heer Mollema en door onzen volijverigen Secretaris gegeven, navolging moge vinden bij andere leden.

Uit de aandacht, waarmede uw voordracht gevolgd is, is het u reeds duidelijk, dat u er volkomen in geslaagd is belangstelling op te wekken voor uw onderwerp, dat, al ligt het dan ook op speciaal terrein, zeker de belangstelling verdient van mijningenieurs en van alle andere Indische belastingbetalers.

U heeft duidelijk aangetoond dat en waarom de door generaal Ermeling op Billiton ingevoerde onderzoekingsmethode van de tinertsafzettingen, welke zich aanpaste aan de vroegere ontginningsmethoden en aan de minder juiste denkbeelden aangaande de geologische genese van die afzettingen, te kort schiet nu het geldt de armere deelen der zoogenaamde valleien in ontginning te brengen. Het is daarom een gelukwensch waard dat het door de Billiton-Maatschappij onder uw leiding en op uw initiatief ondernomen onderzoek aan deze moeilijkheid een oplossing heeft weten te geven. Waar noodzakelijkerwijze ook de ontginning op Banka te gelegener tijd in soortgelijke omstandigheden zal komen te verkeeren, is het te hopen, dat men ook daar met zorg kennis neemt van den inhoud van uw voordracht.

Niets meer aan de orde zijnde, sluit de **Voorzitter,** na een kort woord van dank aan de aanwezigen voor de betoonde belangstelling, de vergadering.

Digitized by Google

DE INGENIEUR 1925, No. 21. Bijblad: Notulen der vergaderingen van het Kon. Instituut van Ingenieurs 1925, No. 1.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

NOTULEN DER VERGADERINGEN.

INHOUD.

		Blz.
1.	Vergadering van Dinsdag, den 17den Maart 1925 des voormiddags te 10 uur te Amsterdam, in de Aula der Gemeentelijke Universiteit	1
2.	Openingsrede van den president	1
3.	Herdenking van overleden leden	2
4.	Beraadslaging en stemming over de Notulen der Instituutsvergadering van 29 December 1924	2
5.	Aankondiging van ontvangen geschenken en aangekochte werken	2
6.	Geen ledenlijst gemeenschappelijk met de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs	2
7.	Regeling der geldelijke verhouding van de Landelijke Groep Nederlandsch-Indië tot het Instituut	2
8.	Aanstaand dienstjubileum van den bibliothecaris-boekhouder P. L. A. MONDT	2
9.	Benoeming van prof. ir. S. G. EVERTS tot eerelid	2
10.	Uitreiking van het diploma van eerelidmaatschap aan A. H. G. FOKKER	2
11.	Antwoord van het eerelid A. H. G. FOKKER	3
12.	Uitreiking van het diploma van eerelidmaatschap aan R. W. DANA	3
13.	Antwoord van het eerelid R. W. DANA	3
14.	Ballotage van voorgestelde leden	3
	Voordracht.	
15.	De ontwikkeling van het vliegtuig na den oorlog en van het verkeersvliegtuig in het algemeen (Wordt met de beraadslaging in *De Ingenieur* opgenomen).	4
	Bezoek aan het Vliegveld Schiphol	4
	Bijlagen.	
	Bijlage 1. Regeling der geldelijke verhouding van de Landelijke Groep Nederlandsch-Indië tot het Instituut	4
	Bijlage 2. Gelukwenschtelegram aan prof. ir. S. G EVERTS te 's-Gravenhage	4
	Bijlage 3. Diploma van eerelidmaatschap, uitgereikt aan A. H. G. FOKKER	4
	Bijlage 4. Diploma van eerelidmaatschap, uitgereikt aan R. W. DANA	4
	Bijlage 5. Diploma van eerelidmaatschap uit te reiken aan prof. ir. S. G. EVERTS	4

VERGADERING.

van Dinsdag den 17den Maart 1925, te 10 uur

te Amsterdam in de Aula der Gemeentelijke Universiteit.

1. Tegenwoordig, volgens voorafgaande opgave, 5 ereleden, 260 gewone leden en 14 buitengewone leden.

Door den Raad van Bestuur zijn geïntroduceerd: W. DE VLUGT, burgemeester van Amsterdam; J. TER HAAR, wethouder van Amsterdam (bij het bezoek aan Schiphol); mr. J. C. EVERWIJN, directeur der Nederlandsche Handel-Maatschappij te Amsterdam; H. C. E. VAN EDE VAN DE PALTS, hoofdcommies bij het Departement van Waterstaat te 's-Gravenhage; C. P. HANEDOES, notaris te Amsterdam; P. J. ANDRÉ DE LA PORTE, procuratiehouder der firma V. Merrem & de la Porte te Amsterdam; M. MUSTERT en J. VAN DER LÉYÉ, leden der firma C. Jamin te Rotterdam; dr. G. ROYER, waarnemend dirigeerend geneesheer van het Diaconessenhuis te Amsterdam; W. J. HEIDEMAN, directeur der Middelbare Technische School te Amsterdam.

Verder waren o. a. uitgenoodigd: het bestuur der Kon. Luchtvaart-Maatschappij, de Luchtvaartafdeeling Soesterberg, het Comité Holland-Indië-Vliegtocht, het Comité Vlieghaven Amsterdam, de Kon. Vereeniging voor Luchtvaart 's-Gravenhage, de Rijksstudiedienst voor de Luchtvaart, de commandanten van de Vliegkampen De Kooy (Den Helder) en De Mok (Terschelling). Hiervan waren verschillende vertegenwoordigers aanwezig.

2. *Openingsrede van den president.*

De voorzitter ir. **J. J. Stieltjes.** Ik open de vergadering. Deze vergadering verkrijgt door onze agenda, speciaal door de punten 9, 10 en 12, een bijzondere beteekenis; ons bestuur waardeert in verband daarmede het bijzonder, dat het College van rector en assessoren van de Gemeentelijke Universiteit te Amsterdam zoo welwillend geweest is ons de beschikking over deze aula te geven.

Op hoogen prijs stellen wij het, dat het college van Burgemeester en Wethouders aan onze uitnoodiging om deze vergadering bij te wonen heeft gehoor gegeven en het is mij aangenaam hier den Burgemeester van Amsterdam, W. DE VLUGT, welkom te heeten, terwijl wij straks den wethouder J. TER HAAR JR. op het Vliegveld zullen kunnen begroeten.

Verder heet ik hier welkom verschillende autoriteiten op het gebied der aviatiek en vliegtuigtechniek, waarvan velen hier aanwezig zijn, als lid van het Kon. Instituut van Ingenieurs en anderen als onze welkome gasten.

Ik veroorloof mij thans nog eenige mededeelingen te doen over den dag van heden.

In de eerste plaats biedt de Raad van Bestuur zijn verontschuldiging aan, dat de oproep voor deze vergadering op zoo korten termijn is moeten geschieden. Omstandigheden van onzen wil onafhankelijk, zijn daarvan de oorzaak geweest.

Zooals de heeren weten, ontvangen de leden in het algemeen niet meer een persoonlijken oproep voor de vergadering, maar, evenals dit bij de meeste Afdeelingen geschiedt, vergenoegen wij ons met aankondiging in *De Ingenieur*. Dit is een bezuinigingsmaatregel, die door de tijden geboden was.

Voor deze vergadering is op zeer korten termijn een persoonlijke oproep aan de leden gedaan, omdat wij, met het oog op het te brengen bezoek aan Schiphol, hoofdzakelijk wegens het vervoer te water daarheen, het juiste aantal der deelnemers moesten kennen.

In verband met dat bezoek moet ik nog mededeelen, dat van elk der leden een bijdrage moet worden gevraagd van f 1.50 voor de kosten der booten, heen en terug van Overtoom naar Schiphol, benevens 1 kop koffie en 2 broodjes aan boord, op de heenreis.

Velen uwer hebben die som reeds afgedragen en hebben daarvoor een kaartje gekregen. Dringend verzoek ik aan hen, die nog geen kaartje genomen hebben, om bij het verlaten der vergadering bij het personeel van het Instituut een kaartje te koopen. Wij verzoeken u dit kaartje gereed te houden bij het aan boord komen aan de Overtoom en het verder af te geven bij ontvangst der consumptie.

Digitized by Google

De Overtoom bereikt men met lijn 16 van af het Muntplein, dan wel met lijn 1 of 2 van af het Koningsplein. Er zijn twee booten, waarvan de eerste gereed ligt tot vertrek om 1.30 en de andere om 1 uur 45. Op elk der booten zullen 150 deelnemers plaats kunnen nemen.

3. *Herdenking van overleden leden.*

De **president.** Het doet mij leed dat de droeve plicht op mij rust om verschillende leden te herdenken, die door den dood aan onzen kring zijn ontvallen. Het zijn:

de gewone leden:

J. F. A. VAN BRUGGEN, overleden 20 December 1924, *De Ingenieur* 1925, No. 3, blz. 65.

Ir. P. L. BLANKEN, overleden 20 December 1924, *De Ingenieur* 1925, No. 6, blz. 123.

C. W. VAN DE KASTEELE, overleden 6 Januari 1925, *De Ingenieur* 1925, No. 5, blz. 101.

J. H. SOMMER, overleden 28 Januari 1925, *De Ingenieur* 1925, No. 7, blz. 141.

Ir. E. A. HAMBURGER, overleden 30 Januari 1925.

Prof. G. N. ITZ, overleden 17 Januari 1925, *De Ingenieur* 1925, No. 19, blz. 400.

Ir. H. E. BEUNKE, overleden 11 Februari 1925, *De Ingenieur* 1925, No. 10, blz. 203.

H. J. J. HOFHUIS, overleden 12 Februari 1925.

Ir. J. H. HULSHOFF, overleden 17 Februari 1925, *De Ingenieur* No. 15, blz. 316.

het buitengewoon lid:

E. M. DRIESSEN, overleden 10 Februari 1925, *De Ingenieur* No. 15, blz. 316.

4. *Beraadslaging en stemming over de Notulen der Instituutsvergadering van 29 December 1924.*

(Bijblad van *De Ingenieur* 1925, No. 11).

De Notulen worden zonder beraadslaging goedgekeurd.

5. *Aankondiging van ontvangen geschenken en aangekochte werken.*

(Opgenomen in *De Ingenieur* 1925, No. 5).

6. *Geen ledenlijst gemeenschappelijk met de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.*

De **president.** In de Notulen van de vergadering van 29 December, die de leden kennen, daar ze gevoegd zijn als bijblad bij *De Ingenieur* No. 11, van 14 Maart 1925, is opgenomen de rede van het lid ir. B. M. GRATAMA bij de behandeling der Begrooting 1925, waarbij hij aandrong op een gemeenschappelijke uitgave van een ledenlijst van Instituut en Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

Wij zonden het stenogram van die rede en het antwoord van den president, prof. ir. S. G. EVERTS, aan het Bestuur der Vereeniging van Delftsche Ingenieurs, met verzoek om de meening van het Bestuur te mogen vernemen, daar onze Raad van Bestuur oordeelde, dat de zaak van veel belang is voor de Nederlandsche ingenieurswereld en wij gaarne tot overeenstemming zouden willen komen, voor een gemeenschappelijke uitgaaf van beide ledenlijsten.

Daarop kwam op 2 Maart een antwoord van het Bestuur der Vereeniging, uiteenzettende het standpunt, bij de mislukte onderhandelingen van 1922, absoluut verwerpende elk denkbeeld om tot één gemeenschappelijke ledenlijst te komen. Wij hebben daarop voorbereidende maatregelen getroffen om te trachten om, overeenkomstig het gestelde in de Begrooting van 1925, tot de uitgave van een afzonderlijke ledenlijst voor het Instituut te komen.

7. *Regeling der geldelijke verhouding van de Landelijke Groep Nederlandsch-Indië tot het Instituut.*

De **president.** Volgens art. 10, lid 4, van het Instituutsreglement moet de regeling der geldelijke verhouding van de Groep Nederlandsch-Indië tot het Instituut door uw vergadering worden goedgekeurd.

Van het Bestuur van de Groep Nederlandsch-Indië is een ontwerp-regeling ontvangen, die is ontworpen door dat Bestuur, na overleg met onzen Raad van Bestuur. Dat ontwerp is goedgekeurd door de Algemeene Vergadering der Groep van 8 Augustus 1924.

Ik stel u voor, dat de vergadering zich vereenigt met het voorstel van den Raad van Bestuur, om ze goed te keuren.

Gij kunt overtuigd zijn, dat ze geen enkele bepaling bevat strijdig met het Reglement.

Om tijd te besparen stel ik voor, dat ze als Bijlage 2 in de Notulen van deze vergadering zal worden opgenomen.

Aldus wordt besloten zonder hoofdelijke stemming.

8. *Aanstaand dienstjubileum van den bibliothecaris-boekhouder* P. L. A. MONDT.

De **president.** Den 1sten April a.s. zal het 25 jaar geleden zijn, dat een verdienstelijk ambtenaar van het Instituut in dienst trad. PIETER LODEWIJK AUGUST MONDT volgde 1 April 1900 zijn verdienstelijken vader op als amanuensis. Hij is thans bibliothecaris-boekhouder en vooral in deze eerste functie komt hij met verschillende leden in nauwe aanraking, want hij is de vraagbaak voor allen, die de boekerij bezoeken of schriftelijke inlichtingen vragen. In 1914 zag het 3e Supplement op den catalogus het licht, de aanwinsten bevattende van 1 Januari 1905—1 Juni 1913. Het was de eerste catalogus op technisch gebied in Nederland, waarbij consequent het decimale stelsel van indeeling van den Amerikaan DEWEY, voor een technische bibliotheek werd gevolgd. Dit bibliografisch werk werd verricht door MONDT. Zijn groote hulpvaardigheid is en wordt, door alle leden, die met de bibliotheek te maken hebben, in hooge mate gewaardeerd.

Wij hopen, dat de dag van 1 April niet ongemerkt voor hem zal voorbijgaan. Wij meenen in den geest van de leden te handelen, door hen op dit jubileum van dezen, door den Raad van Bestuur zeer gewaardeerden ambtenaar opmerkzaam te maken.

De heer **P. L. A. Mondt.** Mijnheer de Voorzitter. Ik dank u voor uw vriendelijke woorden.

9. *Benoeming van prof. ir.* S. G. EVERTS *tot eerelid.*

De **president.** Zoo juist deelt de daartoe tevoren door mij benoemde Commissie van stemopneming, bestaande uit het raadslid dr. ir. J. RUEB, en het lid J. G. SCHUURING, mij mede, dat de volgens dat punt gehouden stemming tot resultaat heeft gehad dat met algemeene stemmen is benoemd tot eerelid van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs prof. ir. S. G. EVERTS.

Het doet mij leed, dat prof. EVERTS, door een lichte ongesteldheid verhinderd is deze vergadering bij te wonen.

In de voorafgaande vergadering werden door het eerelid dr. ir. C. LELY met zoo kernachtige woorden zijn verdiensten naar voren gebracht en hem daarmede een treffend uitgeleide gegeven bij zijn aftreden als voorzitter. Bijna gelijktijdig verscheen van de hand van onzen hoofdredacteur een uitvoerig bericht over hem in *De Ingenieur*.

Wat zal ik daaraan toevoegen anders dan dat men in deze benoeming niet moet zien het volgen van een traditie. Ik weet dat EVERTS zich wel eens uitgelaten heeft in dien zin, dat bij zijn aftreden maar gebroken moest worden met de gewoonte om gewezen voorzitters te benoemen tot eerelid, maar de Raad van Bestuur heeft gemeend die aanduiding, welke bescheidenheid en eenvoud hem ingaf niet te moeten volgen.

Als iemand door zijn geheel opgaan in het belang van het Instituut en door de waardige wijze waarop hij het Instituut steeds vertegenwoordigde verdiende eerelid te worden dan is het EVERTS. En had die gewoonte niet bestaan, dan was hij beslist thans even zeker tot eerelid benoemd geworden.

(*Algemeene instemming.*)

Aan het nieuwe eerelid wordt een telegram gezonden (Bijlage 2) en hem zal het diploma van eerelidmaatschap worden ter hand gesteld. (Bijlage 5)

10. *Uitreiking van het diploma van eerelidmaatschap aan* A. H. G. FOKKER.

De **president.** Mijnheer FOKKER. In de vergadering van 29 December 1924 werd u benoemd tot eerelid van het K. I. v. I. De algemeene instemming, welke het voorstel van den toenmaligen Raad van Bestuur bij monde van mijn voorganger vond was zeker het bewijs, dat het denkbeeld u de hoogste onderscheiding te geven waarover het K. I. v. I. beschikt aller sympathie had. Wij hebben in u willen eeren den persoon die zoo oneindig veel heeft bijgedragen in de ontwikkeling van de vliegtechniek en wij zijn er trotsch op dat door u opnieuw de naam van een Nederlander over de geheele

Digitized by Google

wereld bekend geworden en onze roem in het buitenland verhoogd is.

De Notulen van die vergadering zijn in *De Ingenieur* van dezen Zaterdag opgenomen, tevens verscheen daarin een levensbeschrijving van u met portret.

Ik zoude dus daarnaar willen verwijzen, want ik twijfel er niet aan of ieder onzer heeft een en ander aandachtig gelezen, maar ik wil er nog iets persoonlijks aan toevoegen, n.l. dit, dat ik toevallig in 1903 te Parijs aanwezig was, toen LEBAUDY zijn eerste vliegtochten met zijn dirigeable deed en ik bijwoonde, hoe hij met de grootste moeite het toch nog al ruime Champs de Mars trachtte te verlaten en daarbij kans zag ternauwernood eene aanraking met de boomen aan den uitersten rand te vermijden. In 1909 was ik te Londen toen BLÉRIOT na zijn overtocht van het kanaal met nijdige maar vooral wantrouwende blikken werd ingehaald. In 1913 zag ik PÉGOUD zijn eerste loopings aan het publiek vertoonen en steeds drong zich bij al die demonstraties bij mij de eenigszins wrevelige vraag naar voren, — waarom geen Nederlander?

Ik redeneerde toen: een Nederlander is daarvoor te flegmatiek, hij schaamt zich spontaan, vroolijk, boven de wolken te zijn en dat laatste moet hij toch bijna dagelijks wezen als hij vliegen wil.

Toen ik daarop in 1913 gelegenheid had gedurende de geheele Flugwoche te Johannisthal de evoluties in de lucht bij te wonen en daar voor het eerst uw naam als vliegtuigconstructeur vernam, was ik daar niet weinig trotsch op, en ik voorspelde aan mijn Duitsche vrienden dat wij binnenkort zouden kunnen rekenen op een vrijwel even algemeen gebruik van vliegmachines als van rijwielen, omdat ons vlakke land met zijn gras en heidevelden, weinig bosch enz. een zoo te zeggen ideaal land scheen voor private landings- en opstijgterreinen.

Mijnheer FOKKER, u hebt ons bij gelegenheid van uw vorige voordracht in het Instituut op de Elta te Amsterdam, op 14 Augustus 1919 al aangetoond, dat aan het vliegen eigenlijk heelemaal geen gevaar verbonden is, mits men het hoofd maar koel houdt, welnu, ik zou zeggen wat dat betreft is onze flegmatieke Hollander uitstekend vliegmateriaal en is het u wellicht gegeven mijn voorspelling tot waarheid te maken.

Mag ik u hierbij het eere-diploma overhandigen. (Bijlage 3).

11. *Antwoord van het eerelid* A. H. G. FOKKER.

Het eerelid **A. H. G. Fokker.** Mijnheer de Voorzitter. Ik wil van deze gelegenheid gebruik maken om uw Bestuur en de geheele vergadering mijn grooten dank te brengen voor deze zoo eervolle benoeming. Ik kan u niet half zeggen, hoezeer ik dit op prijs stel, te meer, omdat in het Kon. Instituut van Ingenieurs alle ingenieurs zijn vereenigd en ik helaas geen tijd heb gehad, die opleiding te genieten. Ik stel dit te meer op buitengewoon hoogen prijs, omdat dit voor mij het bewijs is, dat de technici in Nederland de beteekenis van de Holland—Indië-vlucht naar waarde weten te schatten. Dat heb ik buitengewoon geapprecieerd. In de voordracht, die ik straks zal houden, hoop ik u uitvoeriger mededeelingen hierover te kunnen doen. Ik dank u zeer voor deze onderscheiding.

12. *Uitreiking van het diploma van eerelidmaatschap aan* R. W. DANA.

De **president.** Mr. DANA! We higly appreciate that you have crossed to assist at the general meeting of this day. It was the section Mechanical engineering and naval architecture, who proposed to our council to award to you the highest distinction, which our Institute can grant, viz the honorary membership of the Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Since 1901 you are the soul of the Institution of Naval Architects, which we are proud to consider as a sisterassociation of our Institute and frequently you gave assistance to our members who came to you with a recommandation of our council.

Many of our members made your acquaintance at the time you represented in 1922 your Institution at the 75th anniversary of our Institute at the Hague, and that is certainly the reason, that our proposition to bestow upon you the degree of honorary membership was accepted by general vote in the general meeting of 29 December 1924.

Herewith I hand to you the diplom of honorary membership and I expres the hope, that this distinction will strengthen the bonds of friendship between our Koninklyk Instituut van Ingenieurs and the Institution of Naval Architects. (Bijlage 4).

13. *Antwoord van het eerelid* R. W. DANA.

Het eerelid **R. W. Dana.** I gladly respond to the honour which you have paid to the Institution of Naval Architects in conferring upon me, who for 24 years have acted as its secretary, the honorary membership of your distinguished Society.

When I had the pleasure nearly three years ago of representing our Institution at the 75th Anniversary of the foundaion of your Society I scarcely realised that it would be the beginning of such agreable relations between your Society and our Institution. But our members will long remember the pleasant days which they spent in Holland in the Summer of 1923, and the splendid reception which you gave them. It was a great privilege for us to be able to make some return last year when your members visited London, the Clyde and the Tyne. I hope that the friendships thus begun will be confirmed and cemented as time goes on, for the bond of union between our two societies is a close one. I, myself, before I was connected with the Institution of Naval Architects was engaged in bridge, dock and railway building, and I can appreciate, as all British engineers do, the splendid engineering works constructed in Holland, which are due to the skill and enterprise of members of your Society. While in shipbuilding, that art on which all maritime nations depend, your cuntry has carried its famous traditions of past centuries and wooden ships into the present era of steel, steam and oil, with that energy and skill and high intelligence which has won for Holland a foremost place in the shipbuilding world.

14. *Ballotage van voorgestelde leden.*

Door het raadslid Jhr. ir. C. E. W. VAN PANHUYS en het lid ir. P. KEMPER, uitmakende de Commissie voor stemopneming, wordt medegedeeld, dat uitgebracht zijn 63 stemmen, waarvan 1 van onwaarde, zoodat er 62 zijn uitgebracht op de voorgestelde candidaten, zoodat zijn toegelaten:

de gewone leden:

Ir. *H. Blaak*, ingenieur bij de firma Blohm en Voss te Hamburg; ir. *W. Blankevoort*, werktuigkundig ingenieur te Bloemendaal; Dr.-Ing. *E. Brandes*, hoofdvertegenwoordiger „Thega" G. m. b. H. (Berlin) te Voorburg; *F. D. Brands*, gep. kapitein-titulair bij de Genie, ingenieur bij het Organisatie Advies Bureau (Amsterdam) te Haarlem; *C. W. van Dooden*, kapitein der Genie te 's-Gravenhage (voorm. lid); ir. *A. van Duursen*, werktuigkundig ingenieur te Baarn; *B. C. de Groot*, gep. officier van den Marine Stoomvaartdienst, firmant van het Ingenieurs-Bureau „Econoom" (Rijswijk) en directeur der N. V. Centrale Auto Omnibus Maatschappij (Rotterdam) te Rijswijk; ir. *L. S. Hannema*, werkzaam bij de Nederlandsche Dokmaatschappij te Amsterdam; ir. *R. A. Hulscher*, scheepsbouwkundig ingenieur te Amersfoort (Infanteriekazerne); ir. *J. H. de Iongh*, ingenieur bij de Rotterdamsche Electrische Tramweg Maatschappij te Hillegersberg; ir. *J. R. G. Isbrücker*, ingenieur bij de Bell Telephone Mfg. Co. te 's-Gravenhage (voormalig lid); *G. Molenaar*, mede-directeur der filiale van Linke Hofmann Lauchhammer A. G. te 's-Gravenhage; ir. *C. van Rede Jr.*, scheikundig ingenieur te Rotterdam; ir. *H. A. Schijfsma*, tijdelijk ingenieur van den Rijkswaterstaat te Hatert (voorm. lid); *J. Spaander Lzn.*, directeur van de N. V. Spaander's Optische Slijperij te Amersfoort; ir. *G. B. B. Swets*, electrotechnisch ingenieur te Bandoeng; ir. *J. B. Ubbink*, ingenieur bij de Doesburgsche IJzer- en Metaalgieterij te Dieren; ir. *N. J. van Veen*, ingenieur 1e klasse bij de Nederlandsche Spoorwegen te Heerlen (voorm. lid), *G. J. van Wieringhen Borski*, directeur van de Zuider Stoomtramweg-Maatschappij te Breda; *A. Wilod Versprille*, assistent-bedrijfschef aan de Werf „Conrad" te Haarlem;

de buitengewone leden:

J. B. Ader, H. W. Boessenkool, D. C. C. baron *van Boetzelaer, G. J. de Borst, Th. V. D. P. Broekman, A. J. Brugma, J. G. Bueters, J. G. Coenen, B. W. Colenbrander, B. van Eldik, E. J. van Goor, W. H. G. P. Hajenius, D. H. de Herder, M. van Heyningen Nanninga, F. A. Holleman, P. Ph. Jansen, J. L. H. Jonker, M. Kiek, J. H. Knoch, R. Kruk, S. L. A. Langendam, R. J. Legger, L. L. Mulder, H. J. A. Post, O. E.* ridder *van Rappard, C. Schilt, J. H. Schneider, H. J. Spoelstra,*

Digitized by Google

O. G. J. Struycken de Roysancour, *G. Wilson*, studenten aan de Technische Hoogeschool te Delft;

J. F. Dohna, *H. K. Duhoux*, *H. K. Messemaeckers van de Graaff*, *A. de Wit*, cadetten aan de Koninklijke Militaire Academie te Breda.

VOORDRACHT.

15. De ontwikkeling van het vliegtuig na den oorlog en van het verkeersvliegtuig in het bijzonder, door het eerelid A. H. G. Fokker.

(Wordt met de beraadslaging in *De Ingenieur* opgenomen).

Daar niets meer aan de orde is, wordt de vergadering gesloten.

Aldus voorloopig vastgesteld den 15den Mei 1925.

De Commisie voor de Notulen:

J. J. Stieltjes, *president.*

R. A. van Sandick, *algemeen secretaris.*

Bezoek aan het Vliegveld Schiphol.

Over het bezoek aan het vliegveld Schiphol en de demonstraties aldaar, en de gelegenheid tot vliegen met het eerelid Fokker wordt verwezen naar het verslag in *De Ingenieur* 1925, No. 12, blz. 255.

Aan de N. V. Nederlandsche Vliegtuigenfabriek (Fokker) worde echter ten slotte nogmaals een woord van dank gebracht voor de goede zorgen ter assistentie verleend aan het secretariaat van het Instituut, waardoor de regeling van de organisatie, vergadering en excursie niets te wenschen overliet.

BIJLAGEN.

BIJLAGE 1.

Regeling der geldelijke verhouding van de Landelijke Groep Nederlandsch-Indië tot het Instituut. (*Art.* 10, *lid* 4, *van het Instituutsreglement* 1922).

(*Goedgekeurd door de Algemeene Vergadering der Groep Nederlandsch-Indië van* 8 *Augustus* 1924 *en door de Instituutsvergadering van* 17 *Maart* 1925).

1. De groep beheert de te harer beschikking gestelde middelen van het Instituut als haar eigene. Bij ontbinding der Groep gat het beheer over die middelen en de daaruit verkregen bezittingen weder op den Raad van Bestuur over.

2. Zij draagt van de door haar, ingevolge art. 13, lid 2, van het Instituutsreglement ingevorderde gelden en van haar overige inkomsten aan de Instituutskas af:

a. een bijdrage in de kosten die *De Ingenieur* in het afgeloopen jaar veroorzaakt heeft, evenredig aan het aantal leden, dat de Groep bij het begin van het jaar telde;

b. een bijdrage van f 3.— voor ieder gewoon en f 1.50 voor ieder buitengewoon lid, voor elke in Nederland gevestigde vakafdeeling, waarvan hij lid is;

c. een bijdrage in de algemeene kosten van f 5.— voor elk lid;

d. de helft van het intreegeld bij toetreding tot het Instituut.

Het overige blijft ter beschikking van de Groep.

3. Indien de som der in lid 2 sub *a*, *b* en *c* bedoelde bedragen meer beloopt dan f 12.50 per lid, blijft het meerdere ter beschikking van de Groep.

4. Ter vereenvoudiging der afrekening wordt bepaald dat uit een geldelijk oogpunt gedurende het Instituutsjaar als leden der Groep zullen worden aangemerkt de leden van het Instituut die op den eersten dag van het Instituutsjaar (1 Januari) als zoodanig bij den Raad van Bestuur bekend zijn, benevens de daarna volgens artikel 6 van het Groepsreglement benoemd wordende nieuwe leden der Groep.

5. Bij wanbetaling door een lid der Groep van bijdragen of intreegeld worden de desbetreffende bedragen, welke reeds ten bate der Instituutskas waren gebracht, weder aan de Groep teruggegeven.

6. De Raad van Bestuur en het Groepsbestuur belasten zich wederzijds kosteloos met het invorderen en uitbetalen van gelden ten behoeve van elkaars administratie.

7. Tusschen den Raad van Bestuur en het Groepsbestuur wordt een rekeningcourant gehouden, die met den laatsten dag van het Instituutsjaar (31 December) wordt afgesloten. Daarna wordt van weerszijden ten spoedigste aan de andere betrokken partij een gewaarmerkt afschrift gezonden.

8. Verschuldigde gelden worden door het Groepsbestuur overgemaakt in ronde sommen, in wissels betaalbaar uiterlijk drie dagen na zicht te 's-Gravenhage. Van het koersverschil komt de helft voor rekening van het Instituut en de helft voor rekening van de Groep.

9. Op het einde van het Instituutsjaar wordt het saldo der rekeningcourant op de nieuwe rekening overgebracht; zorggedragen zal worden dat dit saldo niet grooter is dan f 200.—.

10. Rente over de saldi der rekening-courant wordt niet berekend.

BIJLAGE 2.

GELUKWENSCHTELEGRAM AAN PROF. IR. S. G. EVERTS TE 's-GRAVENHAGE.

Everts,

Stadhoudersplein 29,

Haag.

Instituutsvergadering gehouden te Amsterdam in de aula benoemde u met algemeene stemmen, wegens uw verdiensten tegenover het Instituut, tot eerelid.

Raad van Bestuur:

Stieltjes, *president.*

Van Sandick, *algemeen secretaris.*

BIJLAGE 3.

DIPLOMA VAN EERELIDMAATSCHAP UITGEREIKT AAN A. H. G. FOKKER.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs.
Opgericht in 1847.

De Raad van Bestuur verklaart, dat A. H. G. Fokker, wegens zijn verdiensten voor de vliegtechniek, is benoemd tot eerelid van het Instituut.

's-Gravenhage, 29 December 1924.

De Raad van Bestuur:

S. G. Everts, *president.*

R. A. van Sandick, *algemeen secretaris.*

BIJLAGE 4.

DIPLOMA VAN EERELIDMAATSCHAP UITGEREIKT AAN R. W. DANA.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs.
Opgericht in 1847.

De Raad van Bestuur verklaart, dat R. W. Dana, O. B. E., Secretary of the Institution of Naval Architects, wegens zijn verdiensten ten aanzien van het Instituut, is benoemd tot eerelid van het Instituut.

's-Gravenhage, 29 December 1924.

De Raad van Bestuur:

S. G. Everts, *president.*

R. A. van Sandick, *algemeen secretaris.*

BIJLAGE 5

DIPLOMA VAN EERELIDMAATSCHAP UIT TE REIKEN AAN PROF. IR. S. G. EVERTS.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs.
Opgericht in 1847.

De Raad van Bestuur verklaart, dat prof. ir. S. G. Everts, afgetreden president van het Instituut en van zijn Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde, wegens zijn groote verdiensten ten aanzien van het Instituut, is benoemd tot eerelid van het Instituut.

's-Gravenhage, 17 Maart 1925.

De Raad van Bestuur:

J. J. Stieltjes, *president.*

R. A. van Sandick, *algemeen secretaris.*

Digitized by Google

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

AFDEELING VOOR BOUW- EN WATERBOUWKUNDE.

Drie-en-zestigste Vergadering van de Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, gehouden op Zaterdag 28 Maart 1925, des voormiddags te 10 uur, in de Koopmansbeurs, Damrak, te Amsterdam.

Punten van behandeling:

1. Vaststelling van de notulen der vergadering van 20 December 1924 (gevoegd bij *De Ingenieur* No. 3 van 17 Januari 1925).
2. Verslag over het jaar 1924 (opgenomen in *De Ingenieur* No. 12 van 21 Maart 1925).
3. Rekening over het jaar 1924 (opgenomen in *De Ingenieur* No. 12 van 21 Maart 1925).
4. Voordracht van het lid ir. A. Keppler, directeur van den gemeentelijken woningdienst te Amsterdam, over: „De verbetering der Volkshuisvesting in Amsterdam".
5. Bezichtiging van de nieuwe werken inzake de volkshuisvesting (Oostzaan, Amsterdam—West, Amsterdam—Zuid en betonwoningen Watergraafsmeer).

Aanwezig 45 leden van het Kon. Instituut van Ingenieurs, voor het overgroote meerendeel lid der Afdeeling, en 2 introducé's.

De Voorzitter prof. ir. **N. C. Kist.** Ik open de vergadering en heet u welkom.

In de eerste plaats wensch ik, mede namens de nieuw benoemde bestuursleden ir. W. C. Köhler en J. H. de Man, den leden dank te zeggen voor het blijk van vertrouwen, dat zij ons geschonken hebben door ons in het Bestuur op te nemen.

Aan de orde is:

1°. *Vaststelling van de notulen der vergadering van 20 December* 1924.

Worden zonder beraadslaging vastgesteld.

2°. *Verslag over het jaar* 1924.

De **Voorzitter.** Heeft iemand iets in het midden te brengen naar aanleiding van dit verslag, dat opgenomen is in *De Ingenieur* No. 12 van 21 Maart 1925? Zoo niet, dan is dat verslag vastgesteld, onder dankzegging aan den secretaris voor de samenstelling er van.

3°. *Rekening over het jaar* 1924.

De **Voorzitter.** De rekening over 1924 is eveneens opgenomen in *De Ingenieur* No. 12 van 21 Maart 1925.

De Commissie van onderzoek, bestaande uit de leden ir. F. M. van Panthaleon baron van Eck, M. J. I. de Jonge van Ellemeet en ir. L. H. W. van Dijk, heeft de rekening nagezien en in orde bevonden, en adviseert om haar goed te keuren en den penningmeester te déchargeeren van zijn beheer over 1924.

Indien men zich daarmede kan vereenigen, dan geschiedt dit alzoo, onder dankzegging aan den, inmiddels afgetreden, penningmeester, prof. ir. J. A. Bakker, en aan de commissie van onderzoek voor de door haar genomen moeite.

4°. Voordracht van het lid ir. A. Keppler, directeur van den gemeentelijken woningdienst te Amsterdam, over: „De verbetering der Volkshuisvesting in Amsterdam".

(Zal in *De Ingenieur* worden opgenomen).

De **Voorzitter.** Aangezien de tijd beperkt is, geef ik in overweging om eventueele nadere inlichtingen te vragen tijdens de excursie.

Mijnheer Keppler! U hebt ons iets laten zien van uw werk, dat van belang is voor een groot deel van de provincie Noord-Holland en de aandacht trekt van de geheele wereld. Naar ik vernoem gaat u ons Instituut vertegenwoordigen op een congres in Amerika. Ik twijfel er niet aan, of u zult de Nederlandsche vlag daar hooghouden.

Namens de aanwezigen dank ik u voor hetgeen u omtrent dit buitengewoon belangrijk onderwerp hebt medegedeeld, en verder voor hetgeen u ons heden zult laten zien.

Het lid ir. **A. Keppler.** Ik wensch nog even iets mede te deelen omtrent de excursie.

Als de tijd toelaat, dan zal ik meer laten zien dan op het programma vermeld is. In de eerste plaats zullen wij ons begeven naar den overkant van het IJ ter bezichtiging van het tuindorp Oostzaan. In het gemeentelijk bibliotheekje aldaar zal gelegenheid zijn een kop koffie te gebruiken. Het zal wellicht mogelijk zijn om vóór de lunch nog een stuk van den gemeentelijken woningbouw in Amsterdam-Zuid te zien.

Na de lunch, die te 1 uur zal plaats hebben, zullen wij de bezichtiging van den gemeentelijken woningbouw in Amsterdam-Zuid voortzetten en de betonwoningen zien. De heer ir. A. F. Bakhoven, ingenieur bij den gemeentelijken woningdienst, zal enkele films vertoonen betreffende de constructie van deze woningen. Daar kan dan verdere uitlegging van den betonbouw gegeven worden.

Op de excursie zal ik nog vergezeld worden door den secretaris van den gemeentelijken woningdienst, mr. dr. Versteege.

Zooals op het programma aangegeven is, worden de rondrit en de bezichtiging zoodanig geregeld, dat na afloop ongeveer te 5 uur het Centraalstation bereikt wordt.

De **Voorzitter.** Ik kan nog mededeelen, dat de lunch genuttigd zal worden in het schuitenhuis van de roeivereeniging „De Hoop". Ik breng namen de Afdeeling dank aan die Vereeniging, dat zij ons in de gelegenheid stelt om in een zoo aangename omgeving den koffiemaaltijd te gebruiken.

Niets meer aan de orde zijnde, sluit de **Voorzitter** de vergadering.

Na afloop der vergadering werden met drie open toerwagens de verschillende woonwijken van Amsterdam, onder leiding van ir. Keppler, diens secretaris mr. dr. Versteegh en ir. Bakhoven doorgereden, ter bezichtiging van hetgeen gedurende de laatste jaren vanwege de gemeente, woningbouwvereenigingen en particulieren ter voorziening in de volkshuisvesting tot stand was gebracht.

Onderweg werd de koffiemaaltijd genuttigd in het clubgebouw van de Koninklijke Roeivereeniging „De Hoop", waartoe de voorzitter J. J. Blussé de deelnemers welwillend introduceerde.

In het betondorp in de Watergraafsmeer werd de bouw van verschillende stelsels van betonhuizen bioscopisch gedemonstreerd.

Digitized by Google

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

AFDEELING VOOR WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW.

Negen en tachtigste Vergadering, gehouden op Woensdag 15 April 1925, des voormiddags half elf in de Industrieele Club te Amsterdam, Vijgendam.

AGENDA:

1°. Vaststellen van de notulen der vergadering van 19 Februari 1925, (gevoegd bij *De Ingenieur* van 11 April 1925, No. 15.)

2°. Voordracht met lichtbeelden en film van het lid ir. A. G. von Baumhauer, onderdirecteur van den Rijksstudiedienst voor de Luchtvaart te Amsterdam: «Opmerkingen over Helicoptères in het algemeen en in het bijzonder over de Nederlandsche Helicoptère».

3°. Des namiddags om 2 uur: Bezoek aan den Rijksstudiedienst voor de Luchtvaart te Amsterdam, Marine-Etablissement.

Volgens de presentielijst zijn bij het openen der vergadering aanwezig: 37 gewone leden, 8 buitengewone leden en 5 introducé's.

De Voorzitter ir. **J. H. A. W.** graaf **van Heerdt tot Eversberg.** Ik open de vergadering en heet u welkom.
Aan de orde is:

1°. *Vaststellen van de notulen der vergadering van 19 Februari 1925. (Zie bijblad No. 84 van De Ingenieur, No. 15).*

Worden zonder beraadslaging goedgekeurd.

2°. *Mededeeling van het Bestuur.*

De **Voorzitter.** Volgens het Reglement moet door het Bestuur in de eerstvolgende vergadering mededeeling gedaan worden van de belegging van gelden.
Ik kan mededeelen, dat een gedeelte der geldmiddelen van de Afdeeling ten bedrage van f 4000 belegd is in 5 pCt. Nederlandsche Staatsleening.

3°. **Voordracht met lichtbeelden van het lid ir. A. G. von Baumhauer, onderdirecteur van den Rijksstudiedienst voor de Luchtvaart te Amsterdam: „Opmerkingen over helicoptères in het algemeen en in het bijzonder over de Nederlandsche helicoptères".**

(Zal met de beraadslaging opgenomen worden in *De Ingenieur*).

De **Voorzitter.** Het applaus, dat na de voordracht heeft weerklonken, zal voor den heer Von Baumhauer voldoende bewijs zijn van de belangstelling van de aanwezigen in het gehoorde. Ik zeg den heer Von Baumhauer namens allen ten zeerste dank voor zijn zoo interessante voordracht. (*De Vergadering geeft teekenen van instemming*).

De heer Von Baumhauer heeft voortdurend een beroep gedaan op ons voorstellingsvermogen. Als contra-praestatie zou ik hem willen verzoeken om zich voor te stellen, dat hij niet in deze vergadering aanwezig is, en evenzoo zou ik den heer Visker, den voorzitter van de Vereeniging „De Nederlandsche Helicoptère" willen verzoeken zich voor te stellen, dat hij hier slechts als lid der Afdeeling aanwezig is.

Het Bestuur zou nu aanhangig willen maken een voostel, dat niet op de agenda vermeld is, waarvoor het dus overeenkomstig art. 25 der Statuten de toestemming der vergadering behoeft.

Men zal weten, dat de vereeniging „De Nederlandsche Helicoptère" geld noodig heeft, en het Bestuur zou u willen voorstellen om uit de kas der Afdeeling ten behoeve van die vereeniging een bedrag beschikbaar te stellen, overeenkomstig de draagkracht van de Afdeeling, n.l. een bedrag van f 300.

Kan de Vergadering zich er mede vereenigen, dat dit voorstel van het Bestuur onmiddellijk in behandeling komt? (*De Vergadering geeft teekenen van instemming*).

Ik mag dus aannemen, dat de Vergadering goedvindt, dat het Bestuursvoorstel onmiddellijk in behandeling komt.

Mag ik dan vragen, of iemand bezwaar heeft tegen het voorstel? Zoo niet, dan mogen wij het als aangenomen beschouwen en is een bijdrage van f 300 uit de kas der Afdeeling verleend aan de Vereeniging „De Nederlandsche Heliwerk van ir. Von Baumhauer. (*De vergadering geeft teekenen*

Het lid ir. **S. G. Visker.** Ik kan als voorzitter van de Vereeniging „De Nederlandsche Helicoptère" verklaren, dat wij met groote instemming kennis genomen hebben van het voorstel van het Bestuur tot beschikbaarstelling van een bedrag van f 300 ten behoeve van die vereeniging en van de beslissing daaromtrent door de vergadering.

Wij beschouwen het als een bewijs van belangstelling in het werk van de vereeniging, maar in het bijzonder in het werk van ir. Von Baumhauer. (*De Vergadering geeft teekenen van instemming*).

Niets meer aan de orde zijnde, sluit de **Voorzitter** de vergadering.

Digitized by Google

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

AFDEELING VOOR ELECTROTECHNIEK.

Notulen van de 91ste Vergadering.

Een en Negentigste Vergadering, gehouden op Woensdag 6 Mei 1925, des voormiddags 10.45 uur, in de Technische Hoogeschool, Gebouw voor Electrotechniek, te Delft.

Punten van behandeling:

1°. Vaststelling van de notulen der vergadering van 20 December 1924 (Gevoegd bij *De Ingenieur* van 11 April 1925, No. 15.)

2°. Mededeelingen.

3°. Voordracht van dr. B. VAN DER POL, hoofd van het Radio-laboratorium van de Philips' fabrieken, over: «Moderne problemen der draadlooze telegrafie en telefonie».

Volgens de presentielijst zijn aanwezig de bestuursleden: dr. A. C. VAN ROSSEM, voorzitter, ir. H. J. BOETJE, secretaris; ir. J. M. GOSLINGS, penningmeester en ir. G. S. SNIJDERS, ir. G. J. TH. BAKKER en prof. dr. jhr. G. J. ELIAS, commissarissen; de waarn. afdeelingsredacteur ir. L. H. N. DUFOUR, en 45 leden der Afdeeling, benevens 12 niet-leden der Afdeeling (studenten aan de T. H. S.).

De voorzitter, dr. **A. C. van Rossem,** zegt het volgende:

Met de vorige, de 90ste vergadering van de Afdeeling voor Electrotechniek, werd een bestuursperiode afgesloten, waarbij ik een oogenblik wil stil staan. Onder leiding van uw toenmaligen voorzitter heeft de Afdeeling een periode van grooten bloei doorgemaakt. Zeer interessante voordrachten zijn in onze vergaderingen gehouden, door deskundigen van naam, daartoe door het bestuur in zijn vorige samenstelling aangezocht. Daaraan gepaard werden belangrijke excursies gehouden naar alle deelen van het land, waarin onze Nederlandsche industrie heeft getoond wat ze kan praesteeren. Het zal moeilijk zijn om in dat tempo door te gaan en om evenzoo interessante excursies te kunnen arrangeeren en in die erkenning ligt zeker een hulde aan het nu afgetreden Bestuur en vooral aan diens voorzitter ir. ROELOFSZ besloten. In onze vorige vergadering heeft ir. COLLETTE uit uw midden er reeds op gewezen, hoe de positie van onze Afdeeling in de ingenieurswereld verhoogd is, waarvoor in de eerste plaats aan ir. ROELOFSZ de eer toekomt. Waar ik nu den voorzittershamer van hem heb overgenomen, doe ik dat niet dan met een zekeren schroom, en niet dan nadat ik hem hiermee hulde breng en namens de Afdeeling dank zeg voor alles wat hij gedaan heeft, waarmee u allen zeker zult instemmen.

De **Voorzitter.** Ik breng alsnu in behandeling:

Punt 1 en stel aan de orde de notulen der 90e vergadering, die opgenomen zijn als bijblad van *De Ingenieur* No. 15; ik deel hierbij mede dat verzuimd is in die notulen melding te maken van de benoeming van ons medelid ir. G. J. TH. BAKKER tot bestuurslid. Heeft iemand na deze toevoeging opmerkingen over deze notulen? Zoo niet, dan zijn zij goedgekeurd.

Punt 2. De **Voorzitter.** In een vergadering van de Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland is het bestuurslid ir. G. J. TH. BAKKER benoemd als lid dier Commissie. Ik maak hier melding van dit feit, omdat zooals de heeren bekend is, verleden jaar de Hoofdcommissie voor de Normalisatie, de bewerking en behandeling der Veiligheidsvoorschriften van onze Afdeeling overgenomen heeft. Door deze benoeming is de band tusschen onze Afdeeling en die hoofdcommissie sterker geworden, en blijft onzen invloed in haar werkzaamheden groot, te meer daar ir. G. J. TH. BAKKER ook als voorzitter aangewezen is van „Normalisatie-Commissie R", aan welker subcommissiën behalve de normalisatie van onderscheidene electrotechnische installatie-materialen, ook de bewerking der Veiligheidsvoorschriften opgedragen is.

Punt 3. DE VOORZITTER. Ik geef alsnu het woord aan dr. VAN DER POL, welke zijn voordracht zal splitsen in twee deelen één vóór en één na de pauze, waarbij de laatste zal benut worden om de lunch te gebruiken in de Studenten-Sociëteit Phoenix. Ik neem deze gelegenheid te baat om het Bestuur dier sociëteit, en met name haar voorzitter, de heer BADON GHIJBEN, hartelijk te bedanken voor de betoonde bereidwilligheid; velen onzer zullen toch met zeer groot genoegen de societeitslokalen weerzien.

Namens dr. VAN DER POL kan ik u verder mededeelen, dat op den 13den dezer de Philips' fabrieken zoo welwillend zijn, voor de leden haar laboratoria op radio-gebied ter bezichtiging te stellen. Dengenen der leden die daarvan gebruik willen maken, zullen door dr. VAN DER POL kaarten gegeven worden.

Voordracht van dr. Balth van der Pol. „Moderne problemen der draadlooze telegrafie en telefonie".

De voordracht wordt opgenomen in *De Ingenieur*.

De **Voorzitter.** DR. VAN DER POL zal, naar ik hoop, wel hen willen beantwoorden die nog iets te vragen hebben.

De discussie wordt opgenomen bij de voordracht.

De **Voorzitter.** Namens de Vergadering bedank ik den spreker van dezen dag hartelijk voor zijn voordracht. Hij heeft ons op duidelijke en wetenschappelijke wijze uiteengezet, welke mathematische en physische problemen zich in de radio-telegrafie en -telefonie voordoen. Wij mogen er trotsch op zijn dat in Nederland een fabriek aanwezig is, waar men aan deze problemen de aandacht schenkt, en waar technisch uitgewerkt en beproefd kunnen worden voorwerpen en inrichtingen, welker constructie berust op die wetenschappelijke onderzoekingen.

Een woord van hulde aan de directie dier fabrieken en haar medewerkers zij hier op zijn plaats. Tevens een woord van dank voor de bereidwilligheid waarmede die fabrieken haar laboratoria voor onze leden op den 13den ter bezichtiging stellen.

Ik neem tevens deze gelegenheid waar om de Curatoren van de Technische Hoogeschool hartelijk te bedanken voor de gelegenheid die zij onze Afdeeling hebben gegeven, om deze vergadering in deze localiteiten te houden. Verlangt nog iemand het woord?

Het lid prof. ir. **C. L. van der Bilt.** In het laatste jaar ontvangen de leden geen afzonderlijke convocatie-biljetten voor de vergaderingen. Ik weet wel dat zulks om de kosten wordt nagelaten. Niet ieder is echter in de gelegenheid *De Ingenieur*, waarin thans uitsluitend de oproep ter vergadering wordt gepubliceerd, onmiddellijk na de verschijning in te zien. Zou, indien de kas middelen dit slechts eenigszins toelaten, niet weer overgegaan kunnen worden tot toezending der convocatie aan ieder der leden?

De **Voorzitter.** Het zal aan den vorigen spreker niet bevreemden, dat ik hem niet onmiddellijk toezegging kan geven of aan zijn wenschen voldaan kan worden, ik beloof hem echter dit in de volgende bestuursvergadering ter sprake te brengen. Ik sluit thans de vergadering.

Digitized by Google

Digitized by Google

DE INGENIEUR 1925, No. 34. BIJBLAD: Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde No. 64.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

AFDEELING VOOR BOUW- EN WATERBOUWKUNDE.

Vier-en-zestigste Vergadering van de Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, gehouden op Vrijdag 12 Juni 1925, des voormiddags te 11½ uur, in het Concertgebouw „De Vereeniging" te Nijmegen, met als hoofddoel de bezichtiging der werken van het Maas-Waalkanaal in aanleg. (Zie „De Ingenieur" No. 23 van 6 Juni 1925.)

Punten van behandeling:

1. Vaststelling van de notulen van de vergadering van 28 Maart 1925 (gevoegd bij *De Ingenieur* No. 22 van 30 Mei 1925).
2. Mededeelingen van het Bestuur.
3. Eenige mededeelingen door het lid dr. ir. L. R. WENTHOLT, hoofdingenieur van den Rijkswaterstaat, over de excursie naar het Maas—Waalkanaal in aanleg.
4. Bezichtiging van het Maas—Waalkanaal in aanleg.

Aanwezig 108 leden van het Kon. Instituut van Ingenieurs, voor het overgroote meerendeel lid der Afdeeling, en 2 introducé's.

De Voorzitter prof. ir. **N. C. Kist** opent de vergadering en heet de aanwezigen welkom. De notulen van de vergadering van 28 Maart 1925 worden zonder beraadslaging goedgekeurd. Daarop doet de Voorzitter de volgende mededeeling:

In de vorige vergadering heeft ons medelid ir. A. KEPPLER, directeur van den gemeentelijken woningdienst te Amsterdam, een voordracht gehouden over de verbetering der volkshuisvesting aldaar, waarna wij hebben bezichtigd den nieuwen woningbouw te Amsterdam, die op de meesten onzer een diepen indruk heeft gemaakt en aan welks tot stand komen de heer KEPPLER een groot aandeel heeft gehad. De heer KEPPLER treedt thans op als afgevaardigde van het Instituut op het Internationale Congres voor Stedenbouw te New-York, en ik twijfel er niet aan, of hij zal daar de Nederlandsche vlag hooghouden.

Ongelukkigerwijze laat de financieele toestand van het Instituut niet toe, dat den heer KEPPLER zijn reiskosten geheel of ook maar gedeeltelijk worden vergoed. Daarentegen is de Afdeeling tamelijk ruim bij kas. Op haar begrooting komt voor een post Onvoorzien, en nu heeft het Bestuur gemeend, uit dien post te mogen putten om een bedrag van f 400 ter beschikking van het Instituut te stellen, ten einde zijn afgevaardigde naar dat Internationaal Congres een tegemoetkoming te verleenen in zijn reiskosten. Het Bestuur vertrouwt, dat de vergadering daarmede zal instemmen.

(De Vergadering geeft teekenen van instemming).

Dan vestigt het Bestuur nog de aandacht op de mededeeling in *De Ingenieur* 1925, No. 20, betreffende de herziening van de Gewapendbeton-Voorschriften 1918.

De Gewapendbeton-Commissie meent, dat in de in 1918 vastgestelde voorschriften wijziging moet komen. De techniek gaat hard vooruit en het is mogelijk, dat men van andere zijden meent dat ook nog wel andere wijzigingen dan die, welke de Commissie aangeeft, wenschelijk zijn.

Zooals in die mededeeling in *De Ingenieur* te lezen is, ligt het in de bedoeling de herziening der voorschriften in het komende najaar, misschien in November, in een afdeelingsvergadering te behandelen, en het Bestuur heeft verzocht om eventueele opmerkingen of voorstellen, in een in tweevoud getypt schrijven, ter kennis van onzen Secretaris te brengen vóór 1 Juli a.s.

Het is wel noodig, dat die voorstellen of opmerkingen vooraf bekend gemaakt worden. Het ligt dan ook in de bedoeling die voorstellen of opmerkingen te publiceeren, althans een samenvatting er van.

Het lid dr. ir. **L. R. Wentholt,** hoofdingenieur van den Rijkswaterstaat, doet nu de volgende mededeelingen over de excursie naar het Maas-Waalkanaal in aanleg.

Het lid dr. ir. **L. R. Wentholt.** Ik zal zoo weinig mogelijk van uw tijd in beslag nemen, omdat de tijd beperkt is.

In de eerste plaats wil ik mededeelen, dat de regelingscommissie van verschillende zijden medewerking heeft mogen ondervinden, waardoor de taak, welke zij op zich genomen heeft, in hooge mate verlicht geworden is.

Het gemeentebestuur van Nijmegen heeft aan de regelingscommissie aangeboden een extra tram, welke ons hedenavond langs de mooie trambaan naar Berg en Dal zal brengen.

Voorts is de Rheinisch-Westfälische Bau-Industrie, die in uitvoering heeft het grondwerk van den bandijk van de Waal tot den spoorweg Nijmegen—'s-Hertogenbosch, zoo vriendelijk geweest om hedenmiddag een werktrein te onzer beschikking te stellen, waardoor u een groot deel van de wandeling, die u anders hadt moeten maken, zal bespaard worden.

In de derde plaats is het bestuur van het Concertgebouw „De Vereeniging" zoo vriendelijk geweest om haar localiteiten dezen middag voor u open te stellen en te zorgen voor een concert van vijf uur tot half zeven.

De bedoeling is om de deelnemers aan de excursie te verdeelen in 4 groepen. De eerste groep zal ik zelf rondleiden en zal verder vergezeld worden door het lid der regelingscommissie ir. W. S. G. F. POST. Als leider van de 2de groep zal optreden ir. H. C. P. DE BRUYN, en verder zal medegaan het lid der regelingscommissie ir. H. VAN BERCKEL. De 3de groep zal rondgeleid worden door ir. T. H. VAN WISSELINGH en verder vergezeld worden door het lid der regelingscommissie ir. L. C. L. W. SLOTH BLAAUBOER. De 4de groep zal staan onder leiding van ir. H. A. SCHIJFSMA en zal vergezeld worden door het lid der regelingscommissie ir. H. W. MOUTON.

De tocht zal gemaakt worden met 6 auto's, waarvan 3 groote en 3 kleine. De eerste groep zal vervoerd worden door een groote witte auto van de gemeente en een kleine auto voorzien van 10 zitplaatsen. De 2de groep zal vervoerd worden met de tweede auto van de gemeente Nijmegen; de 3de groep door een groote autobus van de Maasbuurt-spoorweg, die in normalen tijd naar de Plasmolen rijdt; de 4de groep door 2 andere autobussen.

De tijd voor de excursie is zeer beperkt. Oorspronkelijk was opgezet een programma, dat in beslag zou nemen een tijdsruimte van half twee tot half acht. Het programma is dus aanmerkelijk besnoeid moeten worden. Bovendien hebben wij alle tijdsruimten korter moeten stellen dan aanvankelijk de bedoeling was. Daarom zou ik den heeren willen vragen om de leiders van de onderscheidene groepen zooveel mogelijk behulpzaam te zijn bij het vervullen hunner taak, om te zorgen dat alle deelnemers telkens op tijd weder in de verschillende vervoermiddelen komen. Alle tijd, die verloren gaat, gaat af van het uurtje, dat wij van middag hier op dit aangename terras zullen doorbrengen. U hebt er dus zelf belang bij, dat de excursie een zoo spoedig mogelijk verloop heeft.

Er zijn punten, waar de regelingscommissie gemeend heeft de deelnemers niet te moeten laten uitstappen, en ik zou hun dus willen verzoeken om vooral niet de vervoermiddelen te verlaten, tenzij de leider van de groep daartoe een wenk geeft.

Digitized by Google

Wanneer men op elk punt gaat uitstappen, dan zullen wij stellig niet op tijd te Nijmegen terug zijn.

Thans wil ik aan de hand van een kaart laten zien welken tocht wij vanmiddag zullen maken.

Van Nijmegen gaan wij met de auto's naar het kanaal langs den ouden Weurtschen weg. Aan het kanaal stappen wij uit en bezichtigen in de eerste plaats het betonzuilenbedrijf. Zooals men uit de inleiding in *De Ingenieur* heeft kunnen lezen hebben wij bij dit werk op zeer groote schaal zelf betonsteenen en betonzuilen gemaakt. Het beton*steenen*bedrijf staat thans stil, omdat wij geen betonsteenen meer noodig hebben. Wellicht zal het binnenkort weder in gang komen ten behoeve van een ander werk van den Rijkswaterstaat. Het beton*zuilen*bedrijf, dat bijna afgeloopen is, zal men nog in werking zien. Dit bedrijf bevindt zich ongeveer ter plaatse waar de autobussen stilstaan.

Dan gaan wij langs den toekomstigen Westvoorhavendijk naar den Westhavendam en vervolgens naar het alleruiterste punt van het kanaal aan de rivier de Waal.

De betonzuilen zijn in hoofdzaak toegepast voor de boordvoorziening.Het verwerken der zuilen aan de boordvoorziening is een zeer eenvoudig werk. Aan den Westhavendam zal men betonzuilen kunnen zien, welke verwerkt zijn op gebogen vlakken.

Wij vinden aan den kop van den havendam onzen werktrein en rijden daarmede denzelfden weg dien wij geloopen zijn terug en stappen vervolgens uit aan het zuidelijk einde van de sluis. Wij dalen in de sluis af en wandelen haar door.

Die sluis is grootendeels voltooid, maar waarschijnlijk zal men de kabelkranen nog in werking kunnen zien.

Het verwerken van de beton ziet u niet. Ik heb het programma niet zoo kunnen indeelen, dat wij ook boven op de sluis wandelen. Bovendien is het terrein daar bijzonder heet. Ik wil u bij de sluis dan ook niet langer ophouden dan noodig is om een indruk van den sluisbouw te krijgen.

Aan de Noord-Oost zijde van de sluis vinden wij den werktrein weder en wij rijden daarmede langs een van de in uitvoering zijnde kanaalvakken. Het kanaal wordt in den droge gemaakt, in vakken van 500 à 1000 m lengte. Een van de grootste vakken vindt men daar thans in uitvoering.

Dit vak ziet er eenigszins eigenaardig uit. Men vindt daar een kanaalvak met een tamelijk aanzienlijke diepte in uitvoering en een staart, die veel minder diep is. Die staart is 2 jaren eerder gemaakt. Dien hebben wij zoo vroeg gemaakt omdat zich daar ter plaatse het mooiste materiaal voor de betonbereiding ten behoeve van de sluis bevond.

Dan rijden wij verder met den trein naar betonbrug III. Dit is één van de 3 betonbruggen, uitgevoerd door de Hollandsche Beton-Maatschappij. De sluis wordt uitgevoerd door de firma Den Breejen van den Bout; de kanaalgedeelten tusschen Weurt en de spoorlijn door de Rheinisch-Westfälische Bauindustrie.

Deze drie betonbruggen zijn voltooid, maar, zooals de heer Van Wisselingh in zijn artikel heeft medegedeeld, heeft die betonbrug III eenig oponthoud gegeven, doordat de landhoofden meer achteruitgingen dan wij wenschelijk achtten. Daarom is daarachter een hulpconstructie gemaakt en met behulp daarvan zal het geconstateerde euvel — naar verwacht wordt — afdoende worden ondervangen.

U zult die geheele hulpconstructie, voor zoover die niet reeds onder het zand zit, zien. Onder deze betonbrug vindt men ook nog het formeel. Dit is de eenige brug, waar dat nog aanwezig is.

Wij gaan dan weder naar de autobussen en rijden langs Hees naar het punt waar de spoorlijn Nijmegen—'s-Hertogenbosch den bestaanden Graafscheweg snijdt.

Dit punt is merkwaardig, omdat daar voor het eerst op een hoofdverkeersweg in deze streek een betonverharding is toegepast.

Over die betonverharding heb ik uitvoerig geschreven. Dit vak is sedert een kleine 2 jaren in gebruik en het maakt, zooals men zal zien, een zeer gunstigen indruk.

Het merkwaardige van die betonverharding is geweest, dat zij zoo bijzonder goedkoop is en zich in weerwil daarvan toch goed houdt. Dit wegvak is het belangrijkste proefvak dat wij hebben, en ik beveel dat zeer in uw belangstelling aan.

Wij rijden verder naar het kanaal. Daar vindt men een langen secundairen betonweg, die ongeveer gelijktijdig met genoemd proefvak werd gemaakt.

Verder zult u zien de groote kanaaloeverbrug, welke bestaat uit 2 enkelsporige spoorwegbruggen en een brug voor gewoon verkeer op één stel landhoofden. De brug voor gewoon verkeer heeft een groote breedte. Wij hebben daar toegepast wat wij bij dit kanaal het „systeem-Kist" noemen, n.l. de constructie, waarbij de langsdragers de onderranden van de vakwerkliggers ontlasten.

Tot haren grooten spijt heeft de regelingscommissie wegens tijdsgebrek het bezichtigen van die brug van het programma moeten schrappen.

Vervolgens rijden wij naar den oprit van de betonbrug te Hatert. Deze brug is geheel klaar; zij is aangeaard en zal over 14 dagen in gebruik genomen worden.

De oprit is voorzien van een betonverharding en daarlangs zullen wij naar boven gaan. Van die verharding zal men niet veel zien, aangezien zij zich geheel onder het zand bevindt. Dit zand wordt voorloopig vochtig gehouden opdat het beton niet zal uitdrogen en het cement zooveel mogelijk aan zijn bestemming zal kunnen voldoen.

Wanneer men boven op de brug is, heeft men naar weerskanten een aardig overzicht over het kanaal. Aan de zuidzijde is een kanaalvak in uitvoering. De excavateurs zullen over een drietal weken door den bestaanden weg heen graven. In verband daarmede hebben wij moeten zorgen, dat op de opritten naar de brug de verharding gereed is.

Degenen, die er tegen opzien om het steile talud af te loopen, kunnen vanaf de betonbrug weder langs denzelfden weg teruggaan naar de autobussen. Hen echter, die er niet tegen opzien om het steile talud af te loopen, zou ik willen uitnoodigen om met de leiders naar beneden te gaan, want beneden krijgt men een zeer goeden indruk van het uiterlijk aanzien van de betonbrug.

Wij wandelen dan langs den ouden weg terug en rijden met de autobussen zuidwaarts en komen bij de betonbrug te Malden. Op dat punt is de Hollandsche Beton-Maatschappij bezig met het maken van een betonweg. Aanvankelijk legden wij die wegen in eigen beheer aan, maar toen wij meenden te weten welke voorschriften voor de uitvoering zijn te geven, is besloten om tot aanbesteding over te gaan. Eerst zijn ze toen gemaakt door de N. V. „Bitumenweg" en thans door de Hollandsche Beton-Maatschappij.

De betonweg te Malden behoort tot het allersmalste type. Het is een tertiaire weg ter breedte van 4.50 m. De secundaire betonwegen hebben een breedte van 5.40 m, en de primaire wegen, zooals de Graafsche weg, zijn 6 m breed.

Wanneer wij de betonwegen bezichtigd hebben, rijden wij verder naar Heumen. Onder weg kan men het afscheiden van grind uit bodemmateriaal zien. Dit geschiedt in een zeer kleine installatie. De Hollandsche Beton-Maatschappij heeft die zaak zeer vernuftig opgelost. Ik vestig hierop de aandacht, omdat ik meen dat de betonwegen, speciaal in het Oosten van ons land, een zeer groote toekomst zullen hebben, vooral wanneer men het bodemmateriaal ter plaatse kan gebruiken. Er zijn altijd menschen, die een afkeer hebben van alles wat men „berggrind" noemt. Dien afkeer kan ik niet deelen. Wanneer men een goede installatie heeft om het grind af te scheiden en te reinigen, dan kan men berggrind voor betonwegen even goed gebruiken als riviergrind. De Hollandsche Beton-Maatschappij kan u daar toonen, dat men berggrind kan afleveren die even schoon is als het riviergrind.

Dan gaan wij langs een betonweg naar de sluis te Heumen.

Die betonweg ziet er oogenschijnlijk niet zoo mooi uit. Die weg is laat in het najaar voorzien van een laagje spramex en fijn grind. Wij hebben geleerd, dat de betonwegen alleen in het warme jaargetijde op afdoende wijze voorzien kunnen worden van een laag spramex. Tevens is gebleken, dat, als men een betonweg goed maakt, deze een half jaar weerstand kan bieden aan het verkeer, ook zwaar paardenverkeer, zonder gespramext te zijn. Aan dezen weg kan men zien, hoe een weg er uitziet, wanneer hij te laat in het jaar van die asfaltbedekking voorzien is. Gedurende den geheelen winter is het verkeer er over gegaan. Gedeeltelijk vindt men op dien weg het spramex nog aanwezig en voor een deel rijdt men over het zuivere beton. Het geheel ziet er niet oogelijk uit; maar als met het zuivere beton bekijkt, dan zal men zien, dat er geen spoor van slijtage aanwezig is.

Vier jaren geleden heeft de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs een bezoek aan de sluis te Heumen gebracht, toen deze nog in het begin van uitvoering was. Thans is zij geheel gereed. De deuren en de over de sluis gelegen hefbrug zullen voor u geopend en gesloten worden.

Digitized by Google

Het gemaal is in uitvoering bij Stork te Hengelo, maar de bouw is nog niet zoover gevorderd, dat met de montage een aanvang is gemaakt.

Het gebouw van het gemaal is ontworpen door den heer ir. D. ROOSENBURG te 's-Gravenhage.

Bij den bouw van de sluis zijn betonsteenen toegepast. U kunt zien hoe met behulp van deze steenen gemaakte sluismuren er na 4 jaren uitzien.

Na bezichtiging van de sluis rijden wij naar Nijmegen terug.

De **Voorzitter** meldt daarop het volgende: Ik geef in overweging om met het oog op den beperkten tijd eventueele vragen, welke men zou willen doen, niet thans te stellen, maar tijdens de bezichtiging ter plaatse.

Wij zullen vanmiddag in de gelegenheid zijn om een dier groote waterstaatswerken te bezichtigen, waarop wij als Nederlanders terecht trotsch zijn, een werk, waaraan de heer WENTHOLT een groot aandeel heeft.

Ik dank den heer WENTHOLT voor de frissche en duidelijke toelichting, die in *De Ingenieur* verschenen is, en voor zijn mondelinge uiteenzetting van zooeven. Ook breng ik dank aan de heeren DE BRUYN, VAN WISSELINGH en SCHIJFSMA voor hun schriftelijke toelichtingen en verder voor de moeite, die zij hedenmiddag zich nog zullen getroosten.

Dan wil ik nog een woord van dank richten tot de regelingscommissie, in het bijzonder tot haar volijverigen secretaris MOUTON; tot de Rheinisch-Westfälische Bauindustrie, die zoo vriendelijk is om een werktrein beschikbaar te stellen, tot het Bestuur van „De Vereeniging", dat ons na afloop van de excursie gastvrijheid biedt, en tot het gemeentebestuur voor het beschikbaar stellen van de extra-tram waarvan wij heden-avond hopen gebruik te maken.

(*De Vergadering geeft teekenen van instemming*).

Na de lunch wordt het Maas-Waalkanaal in aanleg bezichtigd.

Digitized by Google

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

AFDEELING VOOR ELECTROTECHNIEK.

Notulen van de 92ste Vergadering.

Twee en Negentigste Vergadering, gehouden op Zaterdag 4 Juli 1925, des voormiddags 10,30 uur, in het Restaurant „de Bonte Koe" Bezuidenhout 144 te 's-Gravenhage.

Punten van behandeling:

1°. Vaststelling der Notulen der Vergadering van 6 Mei 1925 (gevoegd bij *De Ingenieur* No. 24 van 13 Juni 1925).

2°. Verslag van de Commissie voor het nazien der Rekening en Verantwoording van den Penningmeester over 1924.

3°. Mededeelingen van het Bestuur.

4°. Voordracht over de gelijkrichter- en omvormer-installatie in het onderstation aan de Schenkkade van het Gemeentelijk Electriciteits Bedrijf te 's-Gravenhage, door het lid ir. M. S. H. Trooster.

5°. Mededeeling over de Omvormers in het onderstation aan de Loolaan" van de Nederlandsche Spoorwegen te 's-Gravenhage, door het lid ir. H. J. van Lessen.

Volgens de presentielijst zijn aanwezig de bestuursleden: dr. A. C. van Rossem, voorzitter, ir. H. J. Boetje, secretaris; ir. J. M. Goslings, penningmeester, en prof. dr. jhr. G. J. Elias, commissaris; de waarn. afdeelingsredacteur ir. L. H. N. Dufour, en 34 leden der Afdeeling, benevens 7 niet-leden der Afdeeling.

De voorzitter, dr. **A. C. van Rossem.** Ik heet u allen welkom, en deel u mede, dat na afloop van de beide voordrachten, de H.H. op den Bezuidenhoutschen weg, vóór dit restaurant zullen vinden een tramwagen van de Haagsche Tramweg-Maatschappij, die ons zal brengen naar de halte Wassenaar van den spoorweg 's-Gravenhage—Scheveningen. Daar vinden wij een electrischen trein van de Nederlandsche Spoorwegen, die ons zal vervoeren naar het omvormerstation aan de Loolaan. Om drie uur vertrekken wij van daar, naar de halte van de Ned. Spoorwegen aan den Bezuidenhoutschen weg, vanwaar wij te voet ons begeven naar het electrisch station aan de Schenkkade.

Namens u allen wensch ik een woord van dank uit te spreken aan de Haagsche Tramweg-Maatschappij en aan de Nederlandsche Spoorwegen, die zoo welwillend waren, deze vervoermiddelen te onzer beschikking te stellen. Overgaande tot de orde van den dag breng ik aan de orde:

Punt 1, de notulen der 91e vergadering. Deze zijn opgenomen als bijblad van *De Ingenieur* No. 24. Heeft iemand opmerkingen over deze notulen? Zoo niet, dan zijn zij goedgekeurd.

Punt 2. De **Voorzitter.** Ik moet u mededeelen, dat ik heden het verslag der Commissie voor het nazien der Rekening en Verantwoording van den Penningmeester over het jaar 1924 nog niet aan de orde kan stellen. Het lag in de bedoeling dit verslag in druk aan de leden voor te leggen; het is echter niet gereed gekomen. Het zal dus op de volgende vergadering voorgelegd worden.

Punt 3. De **Voorzitter.** Het bestuur stelt het op prijs, naar aanleiding van de vraag van prof. Van der Bilt in de vorige vergadering, aangaande mogelijke verandering in de wijze van oproeping der vergaderingen het volgende mede te deelen. Het Bestuur meent eenstemmig dat verandering noodig is, en hoopt binnenkort met voorstellen tot u te komen voor wijzigingen, die ons zoo weinig mogelijk zullen kosten.

Punt 4. De **Voorzitter.** Ik geef alsnu het woord aan het lid ir. M. S. H. Trooster.

Voordracht van het lid ir. M. S. H. Trooster.

„De gelijkrichter- en omvormer-installatie in het onderstation aan de Schenkkade van het Gemeentelijk Electriciteitsbedrijf te 's-Gravenhage".

De voordracht zal met de discussie worden opgenomen in *De Ingenieur*.

Punt 5. De **Voorzitter.** Ik geef thans het woord aan het lid ir. H. J. van Lessen.

Voordracht van het lid ir. H. J. van Lessen.

„De omvormers in het onderstation aan de Loolaan van de Nederlandsche Spoorwegen".

De voordracht zal, met de discussie en de dankbetuiging van den Voorzitter aan de sprekers, worden opgenomen in *De Ingenieur*.

Digitized by Google

AFZONDERLIJKE BIJLAGE BIJ „DE INGENIEUR" No. 36.

KONINKLIJK INSTITUUT

VAN

INGENIEURS.

ALGEMEEN VERSLAG

OVER HET

INSTITUUTSJAAR

1924.

INHOUD.

		Blz.
1.	Algemeen Verslag van de werkzaamheden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs over het Instituutsjaar 1924 . .	II
2.	Verslag van den Penningmeester over den financieelen toestand van het Instituut op het einde van het Instituutsjaar 1924.	V
3.	Verslag van de Commissie tot het nazien der Rekening en Verantwoording van de baten en lasten en van de fondsen van het Instituut over 1924	XIV

Digitized by Google

ALGEMEEN VERSLAG VAN DE WERKZAAMHEDEN

VAN HET

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

OVER HET

INSTITUUTSJAAR 1924.

Mijne Heeren,

Overeenkomstig het voorschrift, vervat in art. 24 van het Reglement, biedt de Raad van Bestuur U hierbij aan het Verslag omtrent de werkzaamheden en den toestand van het Instituut gedurende het Instituutsjaar, tevens kalenderjaar, 1924.

A. Leden en personeel.

De Raad van Bestuur was in het begin van het Instituutsjaar 1924 als volgt samengesteld: prof. ir. S. G. EVERTS, president, tevens president van de Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde; ir. J. J. STIELTJES, vice-president, tevens president van de Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie; ir. P. J. OTT DE VRIES, penningmeester; ir. J. M. W. VAN ELZELINGEN; prof. C. FELDMANN; ir. CD. F. STORK; ir. A. DE KANTER; ir. H. W. SNIJDERS; generaal-majoor R. VAN PANTHALEON baron VAN ECK; jhr. ir. C. E. W. VAN PANHUYS; ir. J. LELY; de door de Groep „Nederlandsch-Indië" aangewezen leden ir. R. P. VAN ALPHEN; ir. A. J. DIJKSTRA en ir. E. MIDDELBERG; ir. J. A. LAMBRECHTSEN, president van de Afdeeling van Werktuig- en Scheepsbouw; ir. A. J. ROELOFSZ, president van de Afdeeling voor Electrotechniek; dr. ir. J. RUEB, president van de Afdeeling voor Mijnbouw (Tak Nederland); ir. R. A. VAN SANDICK, algemeen secretaris.

Een belangrijke gebeurtenis was de oprichting van een zesde Afdeeling. Naar aanleiding van een oproep in *De Ingenieur* had op 22 Maart de oprichtingsvergadering van de Afdeeling voor Technische Economie plaats, alwaar de Raad van Bestuur vertegenwoodigd werd door het dagelijksch Bestuur. Al dadelijk traden een honderdtal leden toe. Een Bestuur werd gevormd en een Reglement aangenomen, dat door den Raad van Bestuur werd goedgekeurd. Als voorzitter trad op prof. ir. I. P. DE VOOYS, die als zoodanig in den Raad van Bestuur zitting nam.

In de vergadering van de Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw van 12 November 1924 werd, wegens bedanken van ir. J. A. LAMBRECHTSEN, tot president gekozen ir. J. H. A. W. Graaf VAN HEERDT TOT EVERSBERG; in de vergadering van de Afdeeling voor Electrotechniek van 20 December 1924 werd, in plaats van den volgens rooster aftredenden president ir. A. J. ROELOFSZ, gekozen Dr. Ing. A. C. VAN ROSSEM NZN.; in de vergadering van de Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie van 17 December 1924, werd, in plaats van den volgens rooster aftredenden president ir. J. J. STIELTJES, gekozen ir. E. C. W. VAN DIJK; in de vergadering van de Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde van 20 December 1924 werd, in plaats van den volgens rooster aftredenden president prof ir. S. G. EVERTS, gekozen prof. ir. N. C. KIST.

In de Instituutsvergadering van 29 December 1924 werden, in plaats van de volgens rooster aftredende, niet herkiesbare raadsleden ir. J. M. W. VAN ELZELINGEN, prof. C. FELDMANN en ir. CD. F. STORK, gekozen de leden ir. J. J. STIELTJES, prof. ir. D. DRESDEN en ir. H. J. BOETJE en werd herbenoemd als algemeen secretaris ir. R. A. VAN SANDICK.

In de vergadering van den Raad van Bestuur van 13 Januari 1925 werd gekozen als president ir. J. J. STIELTJES en als vice-president generaal-majoor R. VAN PANTHALEON baron VAN ECK en herkozen als penningmeester ir. P. J. OTT DE VRIES.

In de Instituutsvergadering van 29 December 1924 werd herkozen als lid der Commissie van Toezicht van *De Ingenieur* dr. ir. G. W. VAN HEUKELOM.

De Groep „Nederlandsch-Indië" heeft op verzoek eervol ontslag verleend aan het raadslid ir. E. MIDDELBERG en benoemde in zijn plaats ir. M. H. DAMME, afgetreden voorzitter van de Groep „Nederlandsch-Indië".

Tot eereleden zijn in de Instituutsvergadering van 29 December 1924 benoemd A. H. G. FOKKER, de bekende vliegtuigconstructeur en vliegenier te Amsterdam en R. W. DANA, secretaris van The Institution of Naval Architects te Londen.

Door den dood ontvielen aan het Instituut de *eereleden:* A. L. A. PRINS D'ARENBERG, A. E. EIFFEL en ir. C. A. JOLLES; de *gewone* leden: ir. P. L. BLANKEN, ir. L. C. BOL, ir. M. L. BOLAND, ir. J. J. L. BOURDREZ, M. E. H. BREUNING, J. F. A. VAN BRUGGEN, ir. A. E COHEN, ir. F. DOFFEGNIES, M. C. VAN HATTEM, ir. B HOOGENBOOM, ir. K. F. DE LEEUW, ir. C. D. NAGTGLAS VERSTEEG, ir. J. OOSTERBAAN, ir. H. OOSTINJER, J. F. P. RICHTER, ir. J. A. ROESSINGH VAN ITERSON, ir. J. C. F. VAN SANDICK, ir. H. J. L. M. VAN SCHEVICHAVEN, ir. L. F. SOESMAN C. DE VRIES, ir. PH. J. WALLER, H. J. E. WENCKEBACH; de *buitengewone* leden: jhr. L P. D. OP TEN NOORT, ir. J. P. F. RÖMER.

Bedankt hebben de *gewone* leden: ir. J. W. H. ADER, ir. W. ASCHERMAN, ir. J. BAKKER JZN., ir. TH. J. W. BARKEY, C. BEETS, ir. G. VAN BEMMEL, ir. H. BIEZEVELD, J. BLESSING, ir. J. M. BLETZ, J. F. BOEKHOLT, ir. J. J. BIJVOET, ir. R. J. CASTENDIJK, R. J. CASTENDIJK Jr., Dr. ir. A. W. COSTER VAN VOORHOUT, ir. H. W. CRAMER, ir. D. J. W. VAN DONGEN, ir. H. EVERWIJN, ir. P. C. FEEKES, ir. J. C. FLOHIL, ir. J. FLORIS, ir. H. FRIJLING, ir. J. FRIJLING, W. E. GEERLING, ir. W. H. E. VAN GELDER, H. L. GEVEKE, W. GEVEKE, H. G. GROSJEAN, W. GYR, ir. F. J. VAN HAFTEN, ir. P. HARTOG, jhr. J. VAN HEEMSKERCK VAN BEEST, L. J. TH. VAN DEN HEUVEL, ir. J. S. HOOGHIEMSTRA, ir. G. J. VAN HOLK, ir. C. HOVESTAD, ir. A. HUISMAN, ir. S L. HUIZER, J. G. HUPKES, A. H. A. E. IMMINK, J. H. W. IMMINK, ir. A. J. INGEN HOUSZ, ir. E. JACOBS, A. JANSSEN, ir. P. JONGEJAN, L. J. A. H. JONKERGOUW, J. A. KAPP, K. L. KROMER, ir. J. B KRUIMEL, ir. F. M. A. KUNERT, ir. J. Q. H. LAUMANS, ir. I. C. F. LAURILLARD, ir. A. F. LENS, ir. M. H. LINDO, ir. C. G. LINGBEEK, ir. L. LÖB, ir. CHR. F. LODER, ir. H. VAN MARLE, ir. W. A. B. MEIBORG, H. MOORREES, ir. W. MÜLLEMEISTER, ir. J. I. DE MUYNK, J. PAALMAN, ir. W. A. PATTIJN, Dr. ir. W. B. PETERI, ir. A. POMPE, J. J POPPING, ir. J. A. PORTENGEN, ir. J. A. POSTEMA, ir. J. A. DE PRIESTER, J. J. PROOST, ir. H. H. RIEUWERTS DE VRIES, A. E. ROEST VAN LIMBURG, ir. M. SCHEFFER, ir. J. G. H. SCHOTH, A. W. SOUMAN, ir. K. K. J. L. STEINMETZ, ir. N. J. DEN TEX, ir. G. J. VAN THIENEN, ir. C THOMS, ir. J. PH. TOLLENAAR, ir. A. VERSTEGE, A. J. C. VITRINGA, ir. F. S. A. VAN DER WERF, ir. F. A. IJPES, ir. M. J. IJZERMAN.

Bedankt hebben de *buitengewone* leden: J. G. W. BOLOMEY, A. G. M. BOOST, C. VAN BOVEN, ir. H. G. C. COHEN STUART, ir. A. L. A. VAN DRIMMELEN, M. DUYS, ir. H. F. HOPSTER, ir. M. H. H. VAN DER MEY, ir. F. W. RABE, J. J. A. DE RIDDER, ir. N. E. SERVATIUS, J. SEVENHUYSEN, J. N. SWAAN.

Afgevoerd zijn de *gewone* leden J. W. H. ADAM en R. MAYER.

Tot gewone leden werden op 31 December 1924, volgens art. 7 van het Reglement, overgeschreven de buitengewone leden: ir. C. H. VAN AMEROM, ir. G. A. BEUNDERS, ir. S. A. BLOK, ir. C. G. BLIJDENSTEIN, ir. H. VAN DEN BOK, ir. H. A. BOL, ir. B. C. M. BOOT, ir. J P. VAN BRUGGEN, ir. R. A. TH. BRUSSE, J. A. BUSCH GEERTSEMA, ir. J. F. CAHEN, E. A. CARTIER VAN DISSEL, ir. A. D. CHARLOUIS, ir. H. E. CORPORAAL.

Digitized by Google

ir. P. P. F. DEJONGH, ir. A. P. DERKSEN, ir. A. H. DOUW, ir. A. VAN DIJK, ir. J. A. J. ELDERS, ir. G. A. R. ENSERINK, ir. A. A. ESCHER, ir. K. L. VAN GEELEN, W. P. GERHARZ, ir. A. H. DE GOEDE, ir. J. F. GRAADT VAN ROGGEN, ir. A. T. DE GROOT, ir. C. H. VAN HASSELT, ir. A. J. HUBER, ir. T. K. HUIZINGA, ir. W. L. J. HUYER, ir. C. P. H. JAGTMAN, ir. R. A. JETTEN, ir. J. F. KIPPERMAN, ir. H. J. KIST, ir. E. J. KOCH, ir. E. H. A. KRAAYVANGER, ir. E. A. C. KRAJENBRINK, ir. A. M. LEKKERKERKER, ir. J. LIMBORGH, C. H. W. LINCK, ir. L. S. MADARASZ, ir. C. J. W. VAN MEERTEN, ir. R. MEULENHOFF, ir. J. H. MEURSINGE, ir. F. A. W. MEYNEKEN, ir. A. P. MIOULET, ir. K. W. MOERMAN, ir. A. M. J. VAN DER MOST, ir. A. H. NOORDUYN, ir. A. W. OLIVIER, jhr. ir. M. J. ORTT, ir. P. F. S. OTTEN, ir. P. H. POLDERVAART, ir. L. C. POST, ir. J. H. DE PUY) ir. J. ROOSENSCHOON, ir. W. RIJKEBOER, ir. L. A. SANDERS, ir. R. TH. SELDENRATH, ir. H. H. SMITH, ir. I. P. M. SONNEVELD, ir. J. C. STRUIK DALM, J. SWARTJES, ir. TEK TSJOAN TAN, P. TAPPERWIJN, ir. O. VAN DER TOORN, J. B. UITTENBOGAARD, ir. W. M. VEEN, ir. G. VELLEMAN, ir. H. K. VELTHUIS, ir. J. M. DE VOS, ir. B. L. VOSKUIL, ir. K. L. DE VRIES, ir. J. H. H. VRIJDAGHS, ir. G. J. J. WALLY, J. J. WEEDA, ir. A. VAN WEELDEN, ir. R. WILSCHUT.

Tot gewoon lid werd op 31 December 1924, volgens art. 35 van het Reglement, overgeschreven het buitengewoon lid ir. H. E. HOEKSTRA.

OVERZICHT

van het aantal leden sedert de oprichting van het Instituut tot op 1 Januari 1925.

	LEDEN.				TOTAAL.
	Correspondeerende.	Ere	Gewone	Buitengewone	
Oprichters in 1847	»	»	181	20	201
Bijgekomen van 1847—1857	»	9	158	56	223
» » 1857—1867	»	— 1	193	30	222
» » 1867—1877	»	5	203	6	214
» » 1877—1887	»	— 4	63	— 10	49
» » 1887—1897	»	— 3	—124	— 16	—143
» » 1897—1907	1	— 1	611	310	921
» 1907—1917	— 1	6	560	— 6	559
» in 1917	»	»	81	— 20	61
» » 1918	»	— 1	75	23	97
» » 1919	»	»	125	— 13	112
» » 1920	»	1	111	— 12	100
» » 1921	»	— 2	128	— 31	95
» » 1922	»	17	110	— 49	78
» » 1923	»	»	68	24	92
Sterkte bij den aanvang van 1924	»	26	2543	312	2881
Bijgekomen in 1924 (*a*)	»	»	177	220	397
Afgevoerd in 1924 (*b*)	»	3	109	94	206
Sterkte bij den aanvang van 1925	»	23	2611	438	3072
(*a*) De in 1924 bijgekomen leden zijn:					
Nieuw aangenomen	»	»	98	220	318
Overgeschreven volgens art. 7 van het Reglement, tot gewoon lid	»	»	78	»	78
Overgeschreven volgens art. 35 van het Reglement, tot gewoon lid	»	»	1	»	1
Te zamen	»	»	177	220	397

	LEDEN.				TOTAAL.
	Correspondeerende.	Ere	Gewone	Buitengewone	
(*b*) De in 1924 afgevoerde leden zijn:					
Overleden	»	3	22	2	27
Bedankt	»	»	85	13	98
Afgevoerd	»	»	2	»	2
Overgeschreven op 31 December 1924 volgens art. 7 van het Reglement tot *gewoon* lid	»	»	»	78	78
Overgeschreven in 1924 volgens art. 35 van het Reglement tot *gewoon* lid	»	»	»	1	1
Te zamen	»	3	109	94	206

B. Vergaderingen.

Aard en datum der vergadering.	VOORDRACHTEN. Onderwerp der voordrachten.	Spreker.	Verschenen in:
1. Algemeene vergadering te 's-Gravenhage, 8 April 1924.	Zuid-Afrikaansche havens.	Het lid ir. H. A. VAN IJSSELSTEYN.	*De Ingenieur* 1924, No. 26, blz. 473.
»	De Europeesche bouwkunst op Java.	Dr. H. P. BERLAGE	*De Ingenieur* 1924, No. 22, blz. 399.
2. Feestvergadering te Rotterdam (vliegveld) 12 September 1924.	Geen voordrachten.	—	Verslag van excursies en feestmaaltijd in *De Ingenieur* 1924, No. 38.
3. Algemeene vergadering te 's-Gravenhage op 29 December 1924.	Het machinaal boren van groote en diepe mijnschachten door drijfzand en watervoerende lagen.	Het raadslid prof. ir. I. P. DE VOOYS.	*De Ingenieur* 1925, No. 12, blz. 235.
»	Techniek, uitvinding en octrooi.	Het lid ir. S. P. J. A. VAN HOOGSTRATEN.	*De Ingenieur* 1925, No. 17, blz. 342.

In de eerste Instituutsvergadering van het jaar richtte de president een woord van afscheid tot de afgetreden raadsleden ir. M. C. E. BONGAERTS en ir. M. IJPELAAR. Deze laatste heeft als secretaris-penningmeester van de Bouwcommissie en de Financieele Commissie voor het Eigen Gebouw en als penningmeester van het Instituut in het bijzonder aan zich verplicht.

De feestvergadering te Rotterdam voldeed blijkbaar aan den wensch van vele leden. Voordrachten werden niet gehouden. Na een rondvaart door het havengebied werd een bezoek gebracht aan het Vliegveld Waalhaven, waarna de deelnemers zich splitsten in 4 groepen, die weer te zamen kwamen voor een ontvangst ten stadhuize, terwijl de dag besloten werd met een feestmaaltijd.

Aan het slot van de laatste Instituutsvergadering wijdde het eerelid dr. ir. C. LELY een hartelijk afscheidswoord aan den aftredenden president en het Instituut, tevens president van de Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde, prof. ir. S. G. EVERTS.

Digitized by Google

C. Verdere werkzaamheden.

In samenwerking met de Vereeniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven in Nederland werd door den Raad van Bestuur een Nederlandsch Nationaal Comité voor de Eerste World Power Conference in het leven geroepen, terwijl door onze tusschenkomst een zelfstandig Nederlandsch-Indisch Nationaal Comité werd gevormd. De conferentie heeft plaats gehad te Londen van 30 Juni—10 Juli. Voor het behandelde worde hier verwezen naar de uitvoerige reeks van verslagen, verschenen in *De Ingenieur* 1924, No. 28—38.

Het Instituut werd vertegenwoordigd: bij de herdenking van het 25-jarig bestaan der Vereeniging voor Waterleidingsbelangen in Nederland door ir. L. H. N. Dufour; bij een vergadering der Hoofdcommissie voor de Normalisatie met de leden van alle Normalisatie-Commissies door den algemeen secretaris; bij de Hochdruckdampftagung van den Verein deutscher Ingenieure te Berlijn door ir. R. van Ammen, H. C. Avéres, ir. J. Overweg en ir. A. Plate Hzn.; bij het Internationaal Cement-Congres te Londen door ir. J. W. Maas M.Hzn.; op het Internationaal Congres voor Technische Mechanica te Delft door den president prof. ir. S. G. Everts en den algemeen secretaris; op de zomervergadering van The Institution of Electrical Engineers te Londen door Dr. Ing. ir. H. S. Hallo en ir. J. M. Goslings; bij de Summermeeting van The Institution of Naval Architects te Londen door ir. J. A. Lambrechtsz, voorzitter der Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw en ir. A. A. Bienfait; op het Internationaal Koude Congres te Londen door ir. J. F. H. Koopman; bij de Eisenbahn technische Tagung van den Verein deutscher Ingenieure te Berlijn door den vice-president, president der Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie, ir. J. J. Stieltjes; bij het eeuwfeest van Rensselaer Polytechnic Institute te Troy (New York) door ir. R. Welcker; bij het 50-jarig bestaan der Ecole Polytechnique de Bruxelles door den algemeen secretaris; in de Jury voor een prijsvraag van de Academie van Beeldende Kunsten en Technische Wetenschappen te Rotterdam door ir. F. Muller.

Verder werd het Instituut vertegenwoordigd bij de eindexamens der Middelbare Technische Scholen te Dordrecht, Groningen, Haarlem en Leeuwarden; de Haagsche Ambachtsschool en het Nederlandsch Technicum P. B. N. A. te Arnhem.

Door den Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen werd een conferentie belegd inzake het Middelbaar Technisch Onderwijs. Het Instituut ontving het verzoek zich aldaar te doen vertegenwoordigen door personen, die gedelegeerden waren geweest bij eindexamens van Middelbare Technische Scholen. Als zoodanig stelden zich hiervoor beschikbaar onze leden ir. L. H. N. Dufour, ir. A. W. C. Dwars en ir. F. C. J. M. Wirtz.

De Minister van Waterstaat wenschte de meening van het Instituut te kennen omtrent een schrijven van den Minister van Buitenlandsche Zaken, Afdeeling Volkenbondszaken, betreffende de hervorming van den kalender. De Raad van Bestuur benoemde een Commissie van voorbereiding, onder voorzitterschap van den voorzitter der Afdeeling van Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie, ir. J. J. Stieltjes, die een praeadvies uitbracht, waarmede de Raad zich vereenigde en dat aan den Minister werd gezonden.

De Raad van Bestuur benoemde twee commissiën, één ten einde de financieele verhouding tusschen het Instituut en de Afdeelingen onder de oogen te zien, bestaande uit de voorzitters en de secretarissen der Afdeelingen en van het Instituut benevens den penningmeester en één voor de personeel-reserve, bestaande uit de raadsleden ir. J. J. Stieltjes, ir. P. J. Ott de Vries, jhr. ir. C. E. W. van Panhuys en ir. A. J. Dijkstra.

Door de Groep „Nederlandsch-Indië" is een Huishoudelijk Reglement vastgesteld in de vergadering der Groep van 8 Augustus 1924, dat bij Raadsbesluit van 11 November 1924 is goedgekeurd en dat met 1 Januari 1925 in werking treedt.

Met de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs is overeenstemming verkregen, inzake de wijziging van de overeenkomst tusschen Instituut en Vereeniging, gesloten op 21 December 1899, in zake de uitgaaf van *De Ingenieur*. Nadat die wijziging door de Vereeniging in haar buitengewone vergadering van 18 December 1924 met algemeene stemmen was aangenomen, werd zij eveneens met algemeene stemmen goedgekeurd in de Instituutsvergadering van 29 December 1924. De speciale abonnementsprijs van *De Ingenieur* voor de leden der Vereeniging, niet-leden van het Instituut, zal, als gevolg der wijziging, met ingang van 1 Januari 1925 voor Nederland bedragen f 8.—, in plaats van f 6.—.

Door bemiddeling van het Bestuur der Afdeeling van Electrotechniek ontvingen wij het door de Commissie voor de Voorschriften voor bovengrondsche lijnen van zeer hooge spanning voorgestelde ontwerp met voorwoord en toelichting, hetgeen door ons aan den Minister van Waterstaat is voorgelegd.

Uit het Vrouwe Janssens-Arriënsfonds werden dit jaar, voor de vierde maal, twee studiebeurzen toegewezen aan dezelfde jongelieden aan wie ze de vorige 3 jaren verstrekt werden. Daar een hunner in den loop van het jaar zijn diploma behaalde, heeft hij echter voor den 2en termijn der uitkeering bedankt.

D. Werken.

De afzonderlijke uitgave van de Notulen der Instituutsvergaderingen werd ook in dezen verslagtijd voortgezet.

Bovendien verschenen:

1. Algemeen Verslag 1923.
2. Het Weekblad *De Ingenieur*, waarin ook de voordrachten in Instituuts- en Afdeelingsvergaderingen gehouden, verschijnen.
3. Notulen van de vergaderingen van Instituut en Afdeelingen, zonder de voordrachten (dus het niet-technische gedeelte) als Bijblad van *De Ingenieur*.

E. Bibliotheek.

De bibliotheek werd op de gewone wijze aangevuld, behalve door aankoop en ruil, door geschenken, waaronder van blijvende waarde. Van de dochter van wijlen ons eerelid J. F. W. Conrad, Mevrouw de Wed. C. C. A. van der Sleyden—Conrad, werden eenige voorwerpen en documenten ten geschenke ontvangen, die de herinnering aan den verdienstelijken man, uit het ingenieursgeslacht, dat in de geschiedenis van het Instituut zulk een belangrijke rol heeft gespeeld, verlevendigen.

Het aantal uitgeleende boeken bedroeg 1129.

Slotwoord.

In de laatste Instituutsvergadering van dit verslagjaar op 29 December 1924 herinnerde de aftredende president prof. ir. S. G. Everts er aan, dat het in Juli 1924 25 jaar geleden was, dat de fusie tot stand kwam, waarbij de Nederlandsche Vereenigingen van Werktuig- en Scheepsbouwkundigen en voor Electrotechniek als zelfstandige afdeelingen tot het Instituut toetraden. Dit is inderdaad in 1899 een belangrijke stap geweest, die grooten invloed heeft gehad op de richting waarin het Instituut zich sedert heeft bewogen: centralisatie tegenover de buitenwereld en decentralisatie door de oprichting van zelfstandige afdeelingen in het Instituut, waarvan er thans zes bestaan, behalve de bloeiende Groep „Nederlandsch Indië". De internationale positie van het Instituut is door zijn veelzijdigheid belangrijk versterkt. Intusschen leggen de nauwere aansluiting, de officieele betrekkingen met zoovele buitenlandsche ingenieursvereenigingen ons verplichtingen, waaronder ook financieele, op, waarvan wij ons gaarne kwijten, doch die wel eens tot aan of zelfs boven de grenzen van onze draagkracht gaan. De belangstelling en de steun, die wij van de Regeering zoo menigmaal ondervonden, zullen ons zeker ook in de toekomst helpen, om die internationale banden, die aan de Nederlandsche wetenschappelijke techniek en daarmee aan geheel Nederland ten goede komen, hechter te maken.

De Raad van Bestuur:

ir. J. J. Stieltjes, *President.*

ir. R. A. van Sandick, *Algemeen Secretaris.*

Digitized by Google

VERSLAG van den Penningmeester over den financieelen toestand van het Instituut aan het einde van het jaar 1924.

De Staat van Baten en Lasten sluit met een voordeelig saldo van f 3247.23, terwijl in de begrooting voor het jaar 1924 geen saldo was voorzien.

Deze gunstige uitkomst is, zooals uit de specificatie der verschillen op de begrootingsposten blijkt, een gevolg van hoogere opbrengst van rente uit kapitaal, van meerdere bijdragen der leden in verband met een grootere toetreding van nieuwe leden, en van hoogere opbrengst van dagverhuring van lokalen, met enkele kleine posten te zamen een bedrag van f 4862.36 aan meerdere baten uitmakend. Hiertegenover staat echter een overschrijding der geraamde lasten met f 1615.13. De hoogere uitgaven betroffen voornamelijk de bibliotheek, het onderhoud van het gebouw en den post Onvoorzien. Onder dezen laatsten zijn o. m. gebracht de kosten van de in September 1924 te Rotterdam gehouden feestvergadering, de uitkeering aan de in Maart 1924 opgerichte Afdeeling voor Technische Economie (voor zoover niet gedekt door hoogere bijdragen van de leden) en de kosten van de ontvangst der Union des Syndicats de l'Electricité. Daartegenover bleef het tekort op het weekblad *De Ingenieur* beneden de raming.

Overeenkomstig de begrooting zijn de kosten verbonden aan de deelneming aan The First World Power Conference en van het bezoek van de Institution of Naval Architects te Londen uit de Reserve tot dekking van eventueele tekorten bestreden. Aan het hierna nog beschikbaar gebleven bedrag dezer Reserve van f 3165.92 is het voordeelig saldo van 1924 toegevoegd, zoodat zij in de Balans tot f 6413.15 is vermeerderd.

De effecten-beleggingen, berekend naar de beursnoteering van, of zoo nabij mogelijk aan, 31 Dec. 1924, toonden dit jaar alle een waardeverbetering, t. w.:

Effecten van het Instituut f 12966.47, welk bedrag, vermeerderd met f 749.75 voordeel bij uitloting, op Kapitaal is bijgeschreven.

Effecten van het Vrouwe Janssens-Arriënsfonds f 1830.— welk bedrag op het Fonds is bijgeschreven.

Effecten van het Fonds F. W. Conrad f 31.31⁵, bijgeschreven op dit Fonds.

Het voorschot van het Instituut aan het Vrouwe Janssens-Arriënsfonds is geheel afgelost.

De hoop, uitgesproken in het vorige verslag, dat de voortgaande daling in waarde van groote panden te dezer stede binnenkort tot staan zou zijn gekomen, is niet verwezenlijkt. In verband daarmede werd het noodig geacht de waarde van het pand en erf aan de Prinsessegracht en van de beide daarbij aansluitende panden aan de Jan Evertstraat te herschatten. Met deze taak heeft zich op uitnoodiging van den Raad van Bestuur een commissie van 3 deskundige leden, t.w. ir. P. Bakker Schut, ir. H. Veth en ir. H. van Rees bereidwillig en belangeloos belast. De Commissie heeft hare belangwekkende beschouwingen over dit voor het Instituut zoo gewichtige onderwerp neergelegd in een gedocumenteerd rapport, gedagteekend 23 Juli 1925, dat voor de Leden in de Leeszaal van het Instituut ter visie is gelegd.

Het is niet zonder aarzeling, dat tenslotte, overeenkomstig de schatting der Commissie, voor het geheele complex aan onroerende goederen op de Balans van 31 December 1924 een waarde van f 127960.— is aangenomen, en wel van f 110960.— voor pand en erf Prinsessegracht 23 en van f 17000.— voor de gezamenlijke waarde der onderling aansluitende panden Jan Evertstraat 5 en 7, hetgeen derhalve een afschrijving van respectievelijk f 142540.— en f 270.— of te zamen f 142810.— op de boekwaarden volgens de Balans van 31 December 1923 noodig maakte en een dienovereenkomstige vermindering van den post Kapitaal.

Uit tweeërlei overweging is tot evenbedoelden drastischen maatregel overgegaan.

In de eerste plaats omdat bij behoorlijk onderhoud en voldoende beveiliging tegen brand- en waterschade het in het rapport der Commissie genoemde bedrag voor de waarde der gebouwen niet wel voor nog grootere vermindering vatbaar schijnt, zoodat men bij gebruikmaking van de cijfers der Commissie zich tegen verdere teleurstellingen in volgende jaren voorgoed gevrijwaard kan achten.

In de tweede plaats, omdat een te hooge boekwaarde der onroerende bezittingen van het Instituut het trekken van onjuiste conclusies ten aanzien van de huurwaarde allicht in de hand werkt. (Op een bezwaarschrift ingediend tegen het over het jaar 1925 verschuldigde bedrag aan personeele belasting, voor zoover voortvloeiend uit de geschatte huurwaarde van het bij het Instituut zelf in gebruik zijnde gedeelte van het pand Prinsessegracht 23, is nog geen beslissing gevallen).

Eindelijk kan nog opgemerkt worden, dat het verschil in datum van het rapport der Commissie en van vaststelling der Balans, volgens onderhandsche mededeeling der Commissie, practisch buiten beschouwing kan blijven.

Digitized by Google

STAAT VAN BATEN

Hoofdstukken van de Begrooting.	LASTEN.	Begrooting.	Uitkomst.	Meer dan begroot.	Minder dan begroot.
I.	Personeelreserve	f 2865.50	f 2865.41	—	f 0.09
II.	Bibliotheek	„ 1800.—	„ 2340.68⁵	f 540.68⁵	—
III.	Inventaris	„ 250.—	„ 208.89	—	„ 41.11
IV.	Tijdschrift (Verhandelingen)	memorie	—	—	—
V.	Exploitatie van het Gebouw	„ 7736.—	„ 8653.75⁵	„ 917.75⁵	—
VI.	Kantooronkosten	„ 450.—	„ 479.62⁵	„ 29.62⁵	—
VII.	Huishoudelijke dienst	„ 1850.—	„ 1902.23⁵	„ 52.23⁵	—
VIII.	Vergaderingen	„ 1168.—	„ 731.—	—	„ 437.—
IX.	Salarissen	„ 18850.—	„ 18850.—	—	—
X.	Drukwerk	„ 1000.—	„ 317.85	—	„ 682.15
XI.	Porti, innings- en zegelkosten	„ 850.—	„ 1257.12⁵	„ 407.12⁵	—
XII.	Bureaubehoeften	„ 400.—	„ 432.76	„ 32.76	—
XIII.	Afzonderlijke uitgave der Notulen	„ 300.—	„ 142.—	—	„ 158.—
XIV.	Uitkeeringen aan de Afdeeling voor:				
	Werktuig- en Scheepsbouw	„ 3100.—	„ 3088.50	—	„ 11.50
	Electrotechniek	„ 2450.—	„ 2422.50	—	„ 27.50
	Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie	„ 3150.—	„ 3111.—	—	„ 39.—
	Bouw- en Waterbouwkunde	„ 3100.—	„ 3091.50	—	„ 8.50
	Mijnbouw	„ 425.—	„ 400.50	—	„ 24.50
	Technische Economie	—	„ 334.50*)	„ 334.50	—
XV.	Reiskosten	„ 200.—	„ 354.71	„ 154.71	—
XVI.	Weekblad „De Ingenieur"	„ 23759.—	„ 22502.16⁵	—	„ 1256.83
XVII.	Kosten van commissiën	„ 50.—	„ 36.—	—	„ 14.—
XVIII.	Toelage weduwe oud-amanuensis	„ 150.—	„ 150.—	—	—
XIX.	Oninbare bijdragen der leden	„ 200.—	„ 190.50	—	„ 9.50
XX.	Contrôle op het financieel beheer	„ 500.—	„ 500.—	—	—
XXI.	Afschrijving op inventaris	„ 1500.—	„ 1500.—	—	—
XXII.	Verschillende uitgaven	„ 600.—	„ 748.80	„ 148.80	—
XXIII.	Onvoorzien	„ 96.50	„ 1803.12	„ 1706.62	—
	Voordeelig saldo	—	„ 3247.23	—	—
		f 76800.—	f 81662.36	f 4324.81⁵	f 270.63
				Meer	„ 1615.13

*) Dit bedrag is gedekt door hoogere bijdragen der leden; verder is f 135.—, als niet op die wijze gedekt, op Onvoorzien gebracht.

Toelichting van den Staat van Baten en Lasten.

Baten.

I. *Renten van het Instituut.*

Aan renten van de fondsen en van de rekeningen van het Instituut is geboekt:

van belegging effecten, na aftrek van couponprovisie, zegels en bewaarloon bij de Nederlandsche Bank	f 11742.93	
van rekening-courant Scheurleer & Zoonen	„ 87.68	
van rekening-courant Nederlandsche Handel-Maatschappij	„ 531.64	
van rekening-courant Incassobank	„ 77.33	
van Postchèque & Girodienst	„ 395.36	
		f 12834.94
Af:		
vergoed voor rente van het onbelegd gedeelte van het Fonds F. W. Conrad		„ 2.62
		f 12832.32

II. *Bijdragen der Leden.*

Aan contributiën *in Nederland* van 2052 gewone leden à f 25.—	f 51300.—	
„ 324 buitengewone leden à f 10.—	„ 3240.—	
Extra contributie voor lidmaatschap van meer dan twee Afdeelingen	„ 488.—	
		f 55028.—
Aan contributiën *in Nederlandsch-Indië* van 570 gewone en buitengewone leden à f 12.50	f 7125.—	
Extra contributiën voor lidmaatschap van meer dan twee Afdeelingen	„ 33.—	
		„ 7158.—
		f 62186.—

III. *Intreegelden.*

Van nieuwe leden *in Nederland*	f 432.—
„ „ „ „ *Nederlandsch-Indië*	„ 168.—
	f 600.—

IV. *Rijksbijdrage* f 800.—

Digitized by Google

EN LASTEN 1924.

Hoofdstukken van de Begrooting.	BATEN.	Begrooting.	Uitkomst.	Meer dan begroot.	Minder dan begroot.
I.	Renten	f 10500.—	f 12832.32	f 2332.32	—
II.	Bijdragen der Leden	„ 60500.—	„ 62186.—	„ 1686.—	—
III.	Intreegelden	„ 300.—	„ 600.—	„ 300.—	—
IV.	Rijksbijdrage	„ 800.—	„ 800.—	—	—
V.	Verkoop van Instituutswerken:				
	a. Tijdschrift (Verhandelingen), enz.	„ 50.—	„ 72.60	„ 22.60	—
	b. Voordeel bij verkoop fondsartikelen	„ 50.—	„ 78.30	„ 28.30	—
VI.	Bijdragen in de exploitatiekosten:				
	Huuropbrengst perceelen Jan Evertstraat 5/7	„ 1500.—	„ 1500.—	—	—
	Huuropbrengst lokalen Vereeniging van Delftsche Ingenieurs	„ 900.—	„ 900.—	—	—
	Bijdrage van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs	„ 500.—	„ 500.—	—	—
	Bijdragen van de Afdeelingen	„ 1400.—	„ 1300.—	—	f 100.—
	Opbrengst dagverhuring	„ 300.—	„ 864.90	„ 564.90	—
VII.	Verschillende inkomsten	memorie	„ 28.24	„ 28.24	—
		f 76800.—	f 81662.36	f 4962.36	f 100.—
				Meer „	4862.36

Meer baten	f 4862.36
Meer lasten	„ 1615.13
Voordeelig saldo	f 3247.23

V. *Verkoop van Instituutswerken.*

a. Tijdschrift (Verhandelingen) enz.	f	72.60
b. Voordeel bij verkoop Fondsartikelen	„	40.80
Uitkeering van de firma L. J. VEEN voor recht van uitgave derden druk A. VAN VOOREN, Gewapend Beton Voorschriften	„	37.50
	f	150.90

VI. *Bijdragen in de Exploitatiekosten.*

Huuropbrengst perceelen J. Evertstraat 5 en 7	f	1500.—
Huur lokaliteiten voor de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs	„	900.—
Bijdragen van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs en van de Afd-elingen	„	1800.—
Opbrengst dagverhuring	„	864.90
	f	5064.90

Lasten.

I. *Personeel-reserve.*

Aan 7 % van f 18850.— uitbetaalde salarissen van het vaste personeel	f	1319.50
„ 4 % van f 38647.66 te goed op 31 Dec. 1923	„	1545.91
	f	2865.41

II. *Bibliotheek.*

Aan nieuwe werken	f	659.90[5]
„ tijdschriften	„	840.—
„ vervolgwerken	„	254.13
„ bindwerk	„	586.65
	f	2340.68[5]

V. *Exploitatie van het Gebouw.*

Onderhoud gebouwen (en tuin)	f	897.44[5]
Belastingen Januari—December	„	3724.07
Assurantie van het Gebouw, brand- en waterschade, en nachtbewaking	„	252.30
Verlichting, verwarming en water	„	1729.94
Toelage aan den concierge	„	1800.—
Salaris aan den portier-stoker	„	1500.—
	f	9903.75[5]
Hiervan ten laste van de Exploitatie van het Weekblad „De Ingenieur" 1924	„	1250.—
	f	8653.75[5]

Digitized by Google

VI. *Kantooronkosten.*

Telefoon	f	405.22⁵
Assurantie inventaris	„	74.40
	f	479.62⁵

VII. *Huishoudelijke dienst.*

Onderhoudskosten	f	1583.31
Bediening, vertering, enz.	„	318.92⁵
	f	1902.23⁵

VIII. *Vergaderingen.*

Kosten der Algemeene Vergaderingen	f	690.—
Kosten der Raadsvergaderingen	„	41.—
	f	731.—

IX. *Salarissen.*

Vast personeel	f	25050.—
waarvan ten laste der Exploitatie van „De Ingenieur"	„	6200.—
	f	18850.—

X *Drukwerk.*

Register 1920 op de werken van het Instituut	f	185.—
Diverse drukwerken	„	132.85
	f	317.85

XI. *Porti, innings- en zegelkosten.*

Porti	f	781.50
Inningskosten	„	446.22⁵
Zegelkosten	„	29.40
	f	1257.12⁵

XIII. *Afzonderlijke uitgave der Notulen.*

Rekening van de firma F. J. Belinfante		f	160.—
af: 12 abonnementen		„	18.—
		f	142.—

XIV. *Uitkeeringen aan de Afdeeling voor:*

Werktuig- en Scheepsbouw

over 965 gewone leden à f 3.—	f	2895.—	
„ 129 buitengewone leden à f 1.50	„	193.50	
		f	3088.50

Electrotechniek

over 764 gewone leden à f 3.—	f	2292.—	
„ 87 buitengewone leden à f 1.50	„	130.50	
		„	2422.50

Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie

over 965 gewone leden à f 3.—	f	2895.—	
„ 144 buitengewone leden à f 1.50	„	216.—	
		„	3111.—
Overbrengen		f	8622.—

Overgebracht	f	8622.—

Bouw- en Waterbouwkunde

over 957 gewone leden à f 3.—	f	2871.—	
„ 147 buitengewone leden à f 1.50	„	220.50	
		„	3091.50

Mijnbouw

over 127 gewone leden à f 3.—	f	381.—	
„ 13 buitengewone leden à f 1.50	„	19.50	
		„	400.50

Technische Economie

over 151 gewone leden à f 3.—	f	453.—	
„ 11 buitengewone leden à f 1.50	„	16.50	
		„	469.50
		f	12583.50

XVI. *Weekblad „De Ingenieur".*

Volgens de gepubliceerde exploitatierekening	f	22502.16⁵

XIX. *Oninbare bijdragen der leden.*

Afgeschreven wegens overlijden	f	37.50
„ als oninbaar	„	128.—
„ wegens royement	„	25.—
	f	190.50

XXII. *Verschillende uitgaven.*

Contributie Stichting het Veiligheids-Museum	f	25.—
„ Zuiderzeevereeniging	„	5.—
„ Congres voor Openbare Gezondheidsregeling	„	7.10
„ Vereeniging tegen Water-, Bodem- en Luchtverontreiniging	„	7.62⁵
„ Ned. Instituut voor Volkshuisvesting	„	25.—
„ Vereeniging tot veredeling van het Ambacht	„	100.—
„ Ned. Vereen. voor Koeltechniek	„	24.—
„ Ned. Heide-Maatschappij	„	10.50
„ Ned. Vereeniging voor Tentoonstellingsbelangen	„	25.20
„ Ass Intern. Perm. des Congrès de Navigation	„	11.25
„ Ass. Intern. de bains populaires, etc.	„	5.—
„ Ass. Intern. perm. des Congrès de la Route	„	14.30
„ Ned. Instituut voor Documentatie en Registratuur	„	25.22⁵
Vertegenwoordiging bibliothecarissencongres	„	3.—
Uitkeering aan het Ned. Wegencongres	„	100.15
Diploma's, schrijfloon, fooien, enz	„	178.45
Premiën Invaliditeitswet	„	182.—
	f	748.80

XXIII. *Onvoorzien.*

Kosten der Feestvergadering te Rotterdam van 12 September 1924	f	1095.82
Vertooning film Overzicht bedrijven Bataafsche Petroleum Maatschappij in Ned.-Indië op 6 December 1924	„	131.70
Kosten ontvangst Fransche Ingenieurs	„	440.60
Uitkeering aan de Afd. voor Technische Economie, voor zoover niet gedekt door hoogere bijdragen van de leden	„	135.—
	f	1803.12

Digitized by Google

BALANS per 31 December 1924.

DEBET.		CREDIT.	
Pand en erve Prinsessegracht 23	f 110960.—	Kapitaal	f 360724.74
Panden en erven Jan Evertstraat 5/7	» 17000.—	Reserve tot dekking van eventueele tekorten	» 6413.15
Bibliotheek	Memorie	Personeel-reserve	» 41947.07
Effecten van het Instituut	» 236292.01	Vrouwe Janssens-Arriënsfonds	» 22635.06
Effecten van het Vrouwe Janssens-Arriënsfonds	» 22471.67	Fonds F. W. Conrad	» 784.39
Effecten van het Fonds F. W. Conrad	» 683.94	Reserve voor de Conrad's premie	» 77.95
Kas	» 3018.14	Firma F. J. Belinfante v/h. A. D. Schinkel	» 12412.03
Scheurleer & Zoonen	» 5095.64	Diverse Crediteuren	» 3539.42
Ned. Handel-Maatschappij	» 13495.37	Contributie-debiteuren 1925, vooruitbetaald	» 282.56
Incassobank	» 1436.85	Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie	» 20.—
Postrekening No. 9995	» 2756.71	Rijksbijdrage, tegoedkomend aan 1925	» 200.—
Inventaris Prinsessegracht 23	» 30095.02		
Uitgegeven Instituutswerken	Memorie		
Landelijke Groep «Ned.-Indië»	» 47.40		
Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw	» 1.50		
Afdeeling voor Electrotechniek	» 25.15		
Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde	» 91.30		
Afdeeling voor Technische Economie	» 12.—		
Vereeniging van Delftsche Ingenieurs	» 3097.50		
Contributie-debiteuren 1922	» 29.—		
Contributie-debiteuren 1923	» 229.—		
Contributie-debiteuren 1924	» 884.90		
L. J Veen te Amsterdam	» 29.60		
Debiteuren van de Landelijke Groep «Ned.-Indië»	» 138.60		
Diverse Debiteuren	» 793.35		
Voorraad dranken	» 85.54		
Nog te ontvangen rente	» 33.68		
Vooruitbetaalde assurantie en te vorderen huur	» 232.50		
	f 449036.37		f 449036.37

Toelichting bij de Balans van 31 December 1924.

Creditzijde.

Het *Kapitaal* bedroeg volgens de Balans van 31 December 1923 . . . . . f 489818.52
is vermeerderd met:
het voordeelig koersverschil op de effecten van het Instituut en voordeel bij uitloting . . . „ 13716.22

f 503534.74
is verminderd met de afschrijving van de panden Prinsessegracht 23 en Jan Evertstraat 5/7 . „ 142810.—

is geworden . . f 360724.74

Reserve tot dekking van eventueele tekorten.

Bedroeg volgens de Balans van 31 December 1923 f 4365.41⁵
is verminderd met de kosten der vertegenwoordiging bij The Institution of Naval Architects . . . . . f 371.20
en met de kosten van deelneming aan The First World Power Conference . . . . . „ 828.29⁵
„ 1199.49⁵

f 3165.92
is vermeerderd met het voordeelig saldo over 1924 „ 3247.23

is geworden . . f 6413.15

De *Personeel-reserve* bedroeg volgens de Balans van 31 December 1923 . . . . . f 38647.66
is vermeerderd met:
7 pCt. van de salarissen over 1924 van het vaste personeel, ten laste van het Instituut . . . f 1319.50
ten laste van „De Ingenieur" . . . . . „ 434.— f 1753.50
4 pCt. van het tegoed op 31 December 1923 . . . . . „ 1545.91
„ 3299.41

is geworden . . f 41947.07

Het *Vrouwe Janssens-Arriënsfonds* bedroeg volgens de Balans van 31 December 1923 . . . f 20597.29⁵
is vermeerderd met:
het voordeelig koersverschil op de effecten van het Fonds . . . . . f 1830.00⁵
en met de beschikbaar gebleven uitkeeringsgelden . . . . . „ 207.76
„ 2037.76⁵

is geworden . . f 22635.06

Het *Fonds F. W. Conrad* bedroeg volgens de Balans van 31 December 1923 . . . . . f 740.10⁵
is vermeerderd met:
de rente na aftrek van f 20.— gereserveerd voor de Conrad's premie. . . . . „ 12.97
en met het voordeelig koersverschil op de belegging . . . . . „ 31.31⁵

is geworden . . f 784.39

Reserve voor de Conrad's premie.

Het beschikbare bedrag was volgens de Balans van 31 December 1923 . . . . . f 57.95
is vermeerderd met:
het uit de rente gereserveerd bedrag . . . . „ 20.—

f 77.95

Diverse Crediteuren.

Saldi van vorderingen van diversen voor honorarium ten laste van „De Ingenieur" . . . f 1931.42
Overige vorderingen . . . . . „ 1608.—

f 3539.42

Digitized by Google

Debetzijde.

Pand en erve Prinsessegracht 23.

Volgens Balans 31 Dec. 1923		f 253.500.—
Af: Kapitaalsafschrijving		„ 142.540.—
		f 110.960.—

Panden en erven Jan Evertstraat 5 en 7.

Volgens Balans 31 Dec. 1923		f 17.270.—
Af: Kapitaalsafschrijving		„ 270.—
		f 17.000.—

Effecten van het Instituut.

Specificatie van het effectenbezit met waardebepaling tegen de noteering van of nabij 31 December 1924. Rente tot 31 December inbegrepen.

f	3000.—	2½ pCt. Ned. Werkelijke Schuld (Inschr. Grootb.)	f 1663.12⅝
„	1000.—	2½ pCt. Ned. Werkelijke Schuld (Cert.)	„ 563.62⅝
„	5000.—	3 pCt. Ned. Werkelijke Schuld (Oblig. 1896)	„ 3450.—
„	13000.—	4½ pCt. Nederland (Oblig. 1917)	„ 11651.25
„	9000.—	5 pCt. Nederland (Oblig. 1918)	„ 8469.37⅝
„	100.—	5 pCt. Nederland (Oblig. 1918)	„ 98.42
„	91000.—	5 pCt. Nederland (Oblig. 1919)	„ 89350.62⅝
„	2000.—	6 pCt. Nederland (Oblig. 1922[A])	„ 2080.—
„	500.—	5 pCt. Nederlandsch-Indië (Oblig. 1915)	„ 484.37⅝
„	1000.—	5 pCt. Nederlandsch-Indië (Oblig. 1917)	„ 919.58
„	5000.—	6 pCt. Nederlandsch-Indië (Oblig. 1919)	„ 5150.—
„	1000 —	7 pCt. Nederlandsch-Indië (Oblig. 1921[A])	„ 1050.83
„	3000.—	6 pCt. Nederlandsch-Indië (Oblig. 1923[D])	„ 3006.25
„	1000.—	4 pCt. Gemeente Amsterdam (Oblig. 1911)	„ 851.67
„	2000.—	5 pCt. Gemeente Amsterdam (Oblig. 1918)	„ 1868.33
„	1000.—	3 pCt. Gemeente Rotterdam (Oblig. 1894)	„ 772.50
„	3000.—	3½ pCt. Gemeente Rotterdam (Oblig. 1909)	„ 2381.25
„	500.—	4 pCt. Gemeente Rotterdam (Oblig. 1908)	„ 420.83
„	2000.—	5 pCt. Gemeente Rotterdam (Oblig. 1918)	„ 1915.—
„	3000.—	3½ pCt. Gemeente 's-Gravenhage (Oblig. 1906)	„ 2502.50
„	1000.—	4 pCt. Gemeente 's-Gravenhage (Oblig. 1910)	„ 858.33
„	1000.—	3½ pCt. Gemeente Delft (Oblig. 1888)	„ 932.92
R.	1000.—	4 pCt. Stad Moskow (Oblig. 1902)	„ 22.40
f	1000.—	4½ pCt. Mij tot Expl. van S.S. (Oblig. 1913)	„ 856.25
„	30000.—	5 pCt. Mij tot Expl. van S.S. (Oblig. 1915/18)	„ 27962.50
„	3000.—	4 pCt. Holl. IJzeren Spoorweg-Mij (Oblig. 1908, 1910 en 1911)	„ 2481.25
„	35000.—	5 pCt. Holl. IJzeren Spoorweg Mij (Oblig. 1915/19)	„ 32316.67
„	1000.—	4½ pCt. Nederl.-Indische Spoorweg-Mij	„ 885.—
„	2000.—	5 pCt. Nederl.-Indische Spoorweg-Mij	„ 1886.67
		Overbrengen	f 206851.52⅝

		Overgebracht	f 206851.52⅝
M.	4000.—	4½ pCt. Moskow-Kiew-Woronesch Spoorweg-Mij (Oblig. 1909)	„ 48.—
L.	2000.—	3 pCt. Zuid-Italiaansche Spoorwegen	„ 145.—
f	5000.—	4 pCt. Semarang-Cheribon Stoomtr.-Mij (Oblig. 1895)	„ 3877.08
„	2000.—	4½ pCt. Eerste Ned. Hyp. briefbank (Pandbrief)	„ 1765.—
„	2000.—	4 pCt. 's-Gravenhaagsche Hyp. Bank (Pandbrief)	„ 1610.—
„	500.—	4 pCt. 's-Gravenhaagsche Hyp. Bank (Pandbr.)	„ 402.50
„	2000.—	4½ pCt. 's-Gravenhaagsche Hyp. Bank (Pandbr.)	„ 1725.—
„	2000.—	4 pCt. Maastrichtsche Hyp. Bank (Pandbrief)	„ 1751.25
„	1000.—	4½ pCt. Maastrichtsche Hyp. Bank (Pandbrief)	„ 932.50
„	1000.—	4½ pCt. Res. Hyp. Bank voor Nederland (Pandbr.)	„ 906.25
„	500.—	4½ pCt. Res. Hyp. Bank voor Nederland (Pandbr.)	„ 453.12⅝
„	1000.—	3½ pCt. Rotterdamsche Hyp. Bank (Pandbrief)	„ 855.83
„	1000.—	6 pCt. Rotterdamsche Hyp. Bank (Pandbrief)	„ 1038.75
„	5000.—	4 pCt. Utrechtsche Hyp. Bank (Pandbrief)	„ 4200.—
„	1000.—	4½ pCt. Westlandsche Hyp. Bank (Pandbrief)	„ 887.50
Kr.	4000.—	4½ pCt. Innerstädtische Sparcassa	Memorie
f	5000.—	5½ pCt. Mij. tot Expl. v. Limb. Steenkolenmijnen (Oblig. 1919)	„ 4727.08
„	5000.—	3½ pCt. Gemeente 's-Gravenhage (Oblig. 1909)	„ 4115.62
			f 236292.01

Effecten van het Vrouwe Janssens-Arriënsfonds.

Specificatie als boven. Rente tot 31 December inbegrepen.

f	1000.—	4½ pCt. Nederland (Oblig. 1917)	f 896.25
„	13000.—	3½ pCt. Mij. tot Expl. van Staatsspoorwegen (Oblig. 1906)	„ 10140.—
„	14000.—	3½ pCt. Holl. IJzeren Spoorweg-Mij (Oblig. 1906)	„ 10879.17
$	1000.—	4½ pCt. Vera Cruz and Pacific Railroad Cy.	„ 556.25
$	405.—	Scrips Mexico	Memorie
			f 22471.67

Effecten van het Fonds F. W. Conrad.

f	900.—	2½ pCt. Ned. Werkelijke Schuld (Inschr. Grootb.)	f 498.94
„	200.—	4½ pCt. Nederland (Oblig. 1916)	„ 185.—
			f 683.94

Inventaris.

Boekwaarde volgens Balans van 31 Dec. 1923	f 31477.91⅝
bij: aanschaffing in 1924	„ 117.10⅝
	f 31595.02
af: afschrijving 1924	„ 1500.—
	f 30095.02

Digitized by Google

Uitgegeven Instituutswerken.

Specificatie van den voorraad fondsartikelen:

3	ex.	Gedenkboek 1847—1897	Memorie
144	„	Idem (Fransche vertaling)	Memorie
179	„	Register Instituutswerken 1900—1910 .	Memorie
517	„	2de Tienjarig Register op „De Ingenieur"	Memorie
117	„	3de „ „ „ „De Ingenieur"	Memorie
1294	„	Bijlage P + supplement (balkbruggen)	Memorie *)
1289	„	A.V.Y. in Fransche, Duitsche en Engelsche vertaling	Memorie *)

*) Deze fondsen zijn in commissie bij L. J. VEEN te Amsterdam.

Contributie-debiteuren.

Nog te vorderen:

1	contr.	1922 à f 29.—	f	29.—
8	„	1923 à „ 25.—	„	200.—
1	„	1923 à „ 29.—	„	29.—
31	„	1924 à „ 25.—	„	775.—
1	„	1924 à „ 10.—	„	10.—
1	„	1924 à „ 22.90	„	22.90
1	„	1924 à „ 26.—	„	26.—
1	„	1924 à „ 28.—	„	28.—
1	„	1924 à „ 13.—	„	13.—
2	„	1924 à „ 4.—	„	8.—
2	„	1924 à „ 1.—	„	2.—
			f	1142.90

Debiteuren van de Landelijke Groep „Nederlandsch-Indië".

Van de Afdeeling ter inning ontvangen vorderingen op leden tijdelijk buiten Indië verblijf houdende . . . . . f 138.60

Diverse debiteuren

Nog te vorderen voor geleverde overdrukken, cliché's, enz. . . . . f 793.35

Vooruitbetaalde assurantie en te vorderen huur.

Premie voor verzekering tegen waterleidingschade 1 Januari 1924—23 Maart 1926 . . .	f	149.50
waarvan ten laste 1924	„	67.—
op volgende jaren . .	f	82.50
te vorderen huur: van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs .	„	150.—
	f	232.50

Digitized by Google

EXPLOITATIESTAAT van het

Hoofdstuk.	LASTEN.	Begrooting.	Uitkomst.	Meer dan begroot.	Minder dan begroot.
I.	*Redactie.*				
1e ged. *a.*	Salarissen	f 7200.—	f 7200.—	—	—
„ *b.*	Honoraria aan medewerkers en die voor afzonderlijke bijdragen	„ 4000.—	„ 3988.—	—	f 12.—
„ *c.*	Vergoeding der bijzondere uitgaven aan den Uitgever	„ 1300.—	„ 1944.67	f 644.67	—
„ *d.*	Porti, reiskosten, bureaubehoeften, drukwerk en verschillende uitgaven	„ 1000.—	„ 813.32	—	„ 186.68
„ *e.*	Overdrukken	„ 50.—	„ 91.55	„ 41.55	—
2e ged. *a.*	Vergoeding der bijzondere uitgaven van den Uitgever	„ 1200.—	„ 1371.58	„ 171.58	—
„ *b.*	Overdrukken	„ 550.—	„ 308.67⁵	—	„ 241.32⁵
II.	*Abonnementen.*				
	Abonnementen	„ 34475.—	„ 35824.14	„ 1349.14	—
	Vergoeding der kosten van frankeeren	„ 5500.—	„ 6153.45	„ 653.45	—
III.	*Bijdrage in de Exploitatiekosten van het Instituut*	„ 1250.—	„ 1250.—	—	—
IV.	*Personeel-Reserve*	„ 434.—	„ 434.—	—	—
		f 56959.—	f 59379.38⁵	f 2860.39	f 440.05
				Meer	„ 2420.38⁵

Toelichting bij den Exploitatiestaat van het Weekblad „De Ingenieur".

Baten.

I. *Uitkeering van den Uitgever.*

a	Vast bedrag volgens art. 15 van de Overeenkomst dd. 1 October 1917		f 5000.—
b.	40 pCt. van de opbrengst der advertentiën	f 26941.76	
	der abonnementen buiten Instituut en Verg. v. Delftsche Ing	„ 2856.—	
	der losse nummers	„ 190.20	
			„ 29987.96
c	wegens minderen omvang van den jaargang dan 1200 bladz.		„ 1662.50
			f 36650.46

Lasten.

I *Redactie:*

1e gedeelte, betreffende de posten, welke voorkomen in de begrooting, overgelegd door de Commissie van Toezicht:

1e ged. *a. Salarissen.*

Algemeen Secretaris, als hoofdredacteur	f 3000.—
Plaatsvervangend hoofdredacteur	„ 2000.—
Administratieve hulp	„ 900.—
Assistent	„ 300.—
Vaste medewerker	„ 1000.—
	f 7200.—

1e ged. *b. Honoraria aan medewerkers.*

Medewerkers en schrijvers van artikelen in het redactioneel gedeelte . . . . . f 3988.—

1e ged. *c. Vergoeding der bijzondere uitgaven van den Uitgever.*

Cliché's en plaatwerk	f 1642.87
Teekenwerk	„ 11.25
Extra correctie	„ 290.55
	f 1944.67

1e ged. *e. Overdrukken.*

Volgens rekening van de firma F. J. Belinfante	f 1269.75
Af: verrekend met de medewerkers of geleverd op rekening	„ 1178.20
	f 91.55

2e gedeelte, betreffende de posten over uitgaven als orgaan van het Instituut en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

2e ged. *a. Vergoeding der bijzondere uitgaven van den Uitgever.*

Cliché's en plaatwerk	f 1099.88
Teekenwerk	„ 16.25
Extra correctie	„ 255.45
	f 1371.58

Digitized by Google

Weekblad „De Ingenieur" over 1924.

Hoofdstuk	BATEN.	Begrooting.	Uitkomst.	Meer dan begroot.	Minder dan begroot.
I.	*Uitkeering van den Uitgever.*				
a	Vast bedrag	f 5000.—	f 5000.—	—	—
b	Uit de opbrengst	„ 28000.—	„ 29987.96	f 1987.96	—
c	Wegens minderen omvang van den jaargang	—	„ 1662.50	„ 1662.50	—
II.	*Verschillende inkomsten.*				
	Opbrengsten uit cliché's, bijdrage in bijzondere kosten van uitgave, enz.	„ 200.—	„ 226.76	„ 26.76	—
	Nadeelig saldo	„ 23759.—	„ 22502.16⁵	—	—
		f 56959.—	f 59379.38⁵	f 3677.22	—

Meer f 3677.22

Geraamd nadeelig saldo . . . . . f 23759.—
Meer baten . . . . . f 3677.22
Meer lasten . . . . . „ 2420.38⁵
„ 1256.83⁵
Werkelijk nadeelig saldo . . . . . f 22502.16⁵

2e ged. *b. Overdrukken.*

Volgens rekening van de firma F. J. Belinfante	f	960.—
Af: geleverd op rekening	„	651.32⁵
	f	308.67⁵

II. *Abonnementen.*

Aan den Uitgever vergoed voor 3482½ volledige jaargangen à f 11.—, benevens diverse losse exemplaren	f	38421.64
Af: voor vergoeding door de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs, wegens abonnementen voor haar leden, die geen lid zijn van het Instituut:		
295½ abonnementen binnenland à f 6.— . . . . . f 1773.—		
97 abonnementen buitenland à f 8.50 . . . . . „ 824.50		
„		2597.50
	f	35824.14

Vergoeding voor frankeerkosten.

Aan den Uitgever vergoed	f	6153.45

III. *Bijdrage in de exploitatiekosten.*

Aandeel in de kosten van huur, belasting, assurantie, onderhoud en bediening enz. (in 1924 f 9903.75⁵)	f	1250.—

IV. *Personeel-reserve.*

Aan 7 pCt. van f 6200.— uitbetaalde salarissen van het vaste personeel van *De Ingenieur* .	f	434.—

De Penningmeester,

P. J. Ott de Vries.

Ondergeteekende verklaart, dat vorenstaande Balans en Staten overeenstemmen met de boeken; dat hij zich van de juistheid der boekingen heeft overtuigd en dat hem zijn overgelegd de bewijzen van aanwezigheid der fondsen ten name van het Instituut in bewaring bij de Nederlandsche Bank, zoowel als van het bestaan der Inschrijvingen op het Grootboek N. W. S.

J. C. van Uije,

Lid Ned. Inst. v. Accountants.

Voorloopig goedgekeurd door den Raad van Bestuur, bij besluit van 20 Augustus 1925.

De Raad van Bestuur:

J. J. Stieltjes, *President.*

R. A. van Sandick, *Algemeen Secretaris.*

Digitized by Google

VERSLAG van de Commissie tot het nazien der Rekening en Verantwoording van de baten en lasten en van de fondsen van het Instituut over 1924.

De ondergeteekenden, vormende de Commissie, benoemd in de Vergadering van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs van 29 December 1924, hebben op den 25sten Augustus 1925 het verslag van de ontvangsten en uitgaven, alsmede van de fondsen van het Instituut nagezien.

De Commissie betuigt bij deze haar dank voor de bij het onderzoek verkregen inlichtingen en stelt aan de Vergadering van het Instituut voor, den Raad van Bestuur décharge te verleenen voor het geldelijk beheer over het jaar 1924.

Met voldoening heeft deze Commissie geconstateerd, dat met enkele der door de vorige Verificatie-Commissie gemaakte opmerkingen reeds in het jaar 1924 rekening is gehouden. Zij meent echter, dat nog naar meerdere bezuiniging op de *Exploitatie van het Gebouw*, en wel speciaal op de bediening, moet worden gestreefd.

De belangrijke afschrijving op den balanspost *Pand en erve Prinsessegracht 23,* acht de Commissie, gelezen het rapport der Commissie van herschatting, volkomen gemotiveerd.

De Commissie betreurt het feit, dat de *Exploitatie van „De Ingenieur"* ook over 1924 weder een aanzienlijk nadeelig saldo heeft opgeleverd. Mede als gevolg van de doorvoering der door de vorige Verificatie-Commissie aanbevolen verlaging van den abonnementsprijs, die aan het Instituut in rekening wordt gebracht, bedraagt het nadeelig saldo over het afgeloopen jaar minder dan over 1923. De Commissie hoopt, dat alsnog in de naaste toekomst aandacht zal worden geschonken aan den anderen, door haar voorgangster aanbevolen maatregel tot vermindering van het deficit op de *Exploitatie van „De Ingenieur"*, te weten de wijziging van het contract met den Uitgever in een zoodanigen vorm, dat het Instituut van een hoogere opbrengst van de advertenties dan 40 pCt. is verzekerd.

's-GRAVENHAGE, 28 Augustus 1925.

De Commissie:

A. GUYOT VAN DER HAM.
J. W. THIERRY.
P. VAN BRAAM VAN VLOTEN.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

AFDEELINGEN VOOR WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW EN VOOR ELECTROTECHNIEK.

Gemeenschappelijke vergadering, gehouden op Woensdag 23 September 1925, des voormiddags half elf in de Industrieele Club te Amsterdam, Vijgendam.

Punten van Behandeling.

90e Vergadering.
Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw.

1°. Vaststellen van de Notulen der Vergadering van 15 April 1925
(Zie Bijblad tot *De Ingenieur* 1925, No. 22.)

2°. Mededeeling van het Bestuur inzake «Prijsvraag».

93e Vergadering.
Afdeeling voor Electrotechniek.

1°. Vaststellen van de Notulen der Vergadering van 4 Juli 1925. (Zie Bijblad tot *De Ingenieur* 1925, No. 34.)

2°. Verslag van de Commissie tot nazien der Rekening en Verantwoording van den Penningmeester over 1924. (*Rekening en Verantwoording* opgenomen in No. 37.)

3°. Voordracht door:
a. Luitenant t/Z 1e kl. J. T. Furstner,
b. Luitenant t/Z 1e kl. C. Meijer,
c. Officier M. S. D. 1e kl. G. C. Carrière,
resp. over het scheepsbouwkundig, electrotechnisch en machinegedeelte van Hr. Ms. «Java».

4°. Des namiddags 2 uur: Bezoek aan Hr. Ms. «Java».

Volgens de presentielijst zijn bij het openen der vergadering aanwezig: 121 gewone leden, 16 buitengewone leden en 4 introducé's.

De Voorzitter ir. **J. H. A. W. graaf van Heerdt tot Eversberg.** Ik open de vergadering en stel aan de orde:

1°. *Vaststellen van de Notulen der vergadering van 19 April 1925.*

(Zie Bijblad van *De Ingenieur*, No. 22.)
Worden zonder beraadslaging goedgekeurd.

2°. *Mededeeling van het Bestuur inzake „Prijsvraag".*

De **Voorzitter.** Zooals reeds in *De Ingenieur* medegedeeld is geworden, zijn op de door de Afdeeling uitgeschreven Prijsvraag „Windmolen", ingekomen 3 antwoorden, resp. onder de motto's: „Zeilmolen", „Pan" en „Een geheel ander worden en toch dezelfde blijven".
Zoodra daaromtrent iets naders zal zijn mede te deelen, zal dat geschieden.

Niets meer aan de orde zijnde, sluit de **Voorzitter** de vergadering, en geeft het woord aan den Voorzitter van de Afdeeling voor Electrotechniek.

De Voorzitter dr. **A. C. van Rossem** stelt aan de orde:

1°. *Vaststellen van de Notulen der vergadering van 4 Juli 1925.*

(Zie No. 34 van *De Ingenieur*).

Worden zonder beraadslaging goedgekeurd.

2°. *Verslag van de Commissie tot nazien der Rekening en Verantwoording van den Penningmeester over 1924.*

Wordt zonder beraadslaging goedgekeurd.

3°. **Voordracht door:**

a. **Luitenant t/Z 1e kl. J. T. Furstner,**
b. **Luitenant t/Z 1e kl. C. Meijer,**
c. **Officier M. S. D. 1e kl. G. C. Carrière.**

De Voorzitter ir. **J. H. A. W. graaf van Heerdt tot Eversberg:** Ik open deze gemeenschappelijke vergadering en heet u welkom.
Het verloop van deze vergadering is eenigszins in de war geloopen, laat ik zeggen door interventie van allerhoogste zijde, n.l. tengevolge van het bezoek, dat H. M. de Koningin heden aan de „Java" brengt.
De heer Grevers heeft de zaak weder zoo goed als het kon geregeld en ik verzoek hem daaromtrent een mededeeling te doen.
Het lid ir. **H. Grevers,** secretaris van de Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw. Zooals de voorzitter heeft medegedeeld, is de zaak eenigszins in de war geloopen, doordat H. M. de Koningin besloten heeft om ook heden de „Java" te bezoeken.
Toen ik indertijd met de Marine-autoriteiten het door deze beide Afdeelingen te brengen bezoek aan de „Java" en aan de onderzeeboot „K XII" besprak, is mij als datum opgegeven 16 of 23 September. Met den commandant van de „Java" kon ik geen contact krijgen, aangezien die in Noorsche wateren vertoefde. Ik heb toen de keus bepaald op 23 September, omdat 16 September n. m. m. te spoedig volgde op de vergadering van het Instituut te Antwerpen.
Daarna heb ik een onderhoud kunnen hebben met den commandant van de „Java" te Vlissingen. Deze deelde mede, dat voor hem 23 September een geschikte datum was, maar dat hem ter oore gekomen was, dat de Koningin voornemens was om op 21, 22, 23 of 24 September den kruiser te bezoeken. Het zou spoedig bekend worden gemaakt, in elk geval tijdig genoeg

Digitized by Google

om mij te waarschuwen, zoodat er dan nog verandering in het programma gebracht zou kunnen worden. Volgens de geruchten zou er echter meer kans zijn, dat het bezoek van H. M. de Koningin op 21 of 22 September viel dan op 23 of 24 September.

Nu kreeg ik pas eergistermorgen een telefonisch bericht van het Departement van Marine en een telegrafisch bericht van den commandant van de „Java", dat de Koningin besloten had om Haar bezoek aan de „Java" heden te doen plaats hebben, waarvan het gevolg is, dat de heeren officieren, die de op de agenda vermelde inleidende voordrachten zouden houden, aan boord niet gemist kunnen worden.

Ik ben toen Maandag direct naar den commandant van de „Java" gegaan om de zaak nader te bespreken en wij zijn overeengekomen, dat hij mij de op schrift gestelde voordrachten van de officieren zou doen toekomen, zoodat die hier voorgelezen zouden kunnen worden. Die voordrachten zouden nog gisteravond hier in dit gebouw bezorgd worden, maar totnogtoe zijn ze niet gearriveerd!

Het tweede gevolg van de veranderde situatie is dat, waar neer de Koningin de „Java" vandaag niet bezocht zou hebben, deze kruiser voor ons gemakkelijk bereikbaar in de buurt van het Centraal-station aan een der kaden zou liggen, terwijl hij nu een andere ligplaats en wel op stroom heeft moeten nemen, waardoor de moeilijkheid om het verwachte groote aantal deelnemers aan boord te brengen grooter is geworden.

Ik heb nu Maandag nog een boot van Verschure & Co. kunnen bespreken, die om 2 uur gereed zal liggen aan de oostelijke zijde van het Centraal Station, aan den stadskant, om ons naar de „Java" te brengen.

Het bezoek moet een half uur later gesteld worden, omdat de commandant van de „Java" eenigen tijd noodig heeft om alles aan boord weder in het normale spoor te brengen.

Het bootje van Verschure & Co. blijft te onzer beschikking, zoodat dit ons te half vijf à vijf uur weder naar het Centraal Station zal kunnen brengen.

Wat betreft nu de voordrachten: de heer Dufour heeft de gelukkige gedachte gehad eergisteren nog eenige heeren, die uit den aard hunner werkzaamheden op de hoogte waren van het machine- en van het electrotechnische gedeelte van de „Java", te verzoeken een inleiding tot ons bezoek te willen geven.

Die heeren hebben zich daartoe bereid verklaard en nu zal het lid ir. H. W. van Tijen, ingenieur bij de Kon. Maatschappij „De Schelde", eenige mededeelingen doen omtrent de machine-installatie, en het lid ir. W. F. Pot, eerstaanw. electrotechnisch ingenieur bij de Marine, chef van het Bureau Electriciteit, omtrent de electrische installatie op de „Java".

Omtrent het scheepsbouwkundig gedeelte zal tot mijn spijt geen inleiding gegeven worden.

Ik vertrouw, dat de aanwezigen eenige clementie zullen hebben bij deze verandering van zaken, die ons eenige moeilijkheden heeft bezorgd.

(*De vergadering geeft teekenen van instemming*).

Het lid **A. H. W. van Tijen.** Mijne Heeren! Men zal begrijpen dat, toen ik gisteren vernam dat ik heden een inleiding zou moeten geven wat betreft de machine-installatie van de „Java", dit mij met zekeren schrik vervulde, aangezien de machine-installatie van dezen kruiser van dusdanigen omvang is, dat een inleiding niet zoo in een oogenblik op te stellen is.

Met behulp van mijn memorie en verder met de gegevens, welke mij bij „De Schelde" ter beschikking stonden, heb ik een kleine handleiding samengesteld voor het bezoek, dat u heden aan de „Java" zult brengen.

1. **Voordracht over de machine-installatie van Hr. Ms. „Java" door het lid ir. W. H. van Tijen.**

(Zal opgenomen worden in *De Ingenieur*).

2. **Voordracht over de electrische installatie van Hr. Ms „Java" door het lid ir. W. F. Pot.**

(Zal opgenomen worden in *De Ingenieur*).

De **Voorzitter.** Het zal, naar het mij voorkomt, de voorkeur verdienen om, wanneer men nog nadere inlichtingen mocht wenschen omtrent het medegedeelde, die dan te vragen gedurende het bezoek aan den kruiser.

Ik wensch thans namens de vergadering den heeren Van Tijen en Pot ten zeerste dank te zeggen voor hun groote bereidwilligheid om, zonder dat zij gelegenheid gehad hebben om zich daartoe behoorlijk voor te bereiden, een inleiding te geven, zoodat wij hedenmiddag bij ons bezoek aan de „Java" eenigszins meer op de hoogte zijn van de machine-installatie en de electrische installatie dan anders het geval zou geweest zijn.

Ik meen, dat het applaus, hetwelk op hun inleidingen gevolgd is, dien beiden heeren voldoende zal getoond hebben, hoezeer wij allen dat op prijs stellen.

(*De vergadering geeft teekenen van instemming*).

Niets meer aan de orde zijnde, sluit de **Voorzitter** de vergadering.

Een groot aantal leden en introducé's namen aan het daaropvolgende bezoek aan Hr. Ms. „Java" deel.

Digitized by Google

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

AFDEELING VOOR SPOORWEGBOUW EN SPOORWEGEXPLOITATIE.

Acht en zeventigste Vergadering, gehouden op Woensdag 4 November 1925, des voormiddags te 10.30 uur, in het gebouw „Diligentia", te 's-Gravenhage.

Punten van behandeling:

1. Vaststelling van de notulen der vergadering d.d. 16 Juni 1925 (gevoegd bij *De Ingenieur* n°. 28).
2. Verkiezing van twee bestuursleden (commissaris) in plaats van de aftredende niet herkiesbare bestuursleden ir. W. HUPKES en A. W. E. WEYERMAN.
3. Benoeming van drie leden tot onderzoek van de rekening en verantwoording der geldmiddelen over 1925.
4. Behandeling der ontwerpbegrooting 1926 (opgenomen in *De Ingenieur* n°. 43).
5. Voordracht door het lid ir. W. F. H. VAN RIJCKEVORSEL: «Het gebruik van goederenmaterieel op de Nederlandsche Spoorwegen».
6. Voordracht met lichtbeelden door het lid ir. F. M. VAN PANTHALEON baron VAN ECK: «Het tijdens den dienst uitwisselen van vijf bruggen in het spoorweg-viaduct door Rotterdam».

Volgens de presentielijst zijn aanwezig 79 leden en 3 niet-leden der Afdeeling, benevens 1 introducé.

De Voorzitter ir. **E. C. W. van Dijk.** Ik open de vergadering en stel aan de orde:

1°. *Vaststelling van de notulen der vergadering van* 16 *Juni* 1925.

Deze worden zonder beraadslaging goedgekeurd.

2°. *Verkiezing van twee bestuursleden (commissaris) in plaats van de aftredende niet herkiesbare bestuursleden ir.* W. HUPKES *en* A. W. E. WEYERMAN.

De **Voorzitter.** Ik verzoek den heeren irs. CH. H. J. DRIESSEN en W. SIMON THOMAS het stembureau uit te maken.

De uitslag van de stemming is, dat zijn uitgebracht 50 stemmen op prof. ir. F. WESTENDORP en 45 op ir. A. E. HOEKSTRA, zoodat genoemde heeren gekozen zijn.

De **Voorzitter.** Is prof. WESTENDORP bereid om de benoeming te aanvaarden?

Het lid prof. ir. **F. Westendorp.** Zeer gaarne, M. de V.!

De **Voorzitter.** Aan den heer HOEKSTRA, die niet aanwezig is, zal van zijn verkiezing kennis gegeven worden.

Ik zeg het stembureau dank voor de genomen moeite. Verder wil ik nog den beiden aftredenden bestuursleden HUPKES en WEYERMAN dank brengen voor het vele, dat zij in hun functie voor de Afdeeling hebben gedaan en voor de medewerking, welke het Bestuur van hen heeft mogen ondervinden.

(De Vergadering geeft teekenen van instemming).

3°. *Benoeming van drie leden tot onderzoek van de rekening en verantwoording der geldmiddelen over* 1925.

De **Voorzitter.** Wanneer de Vergadering daartegen geen bezwaar heeft, zou ik als leden van deze commissie van onderzoek willen voorstellen ir. G. LEIGNES BAKHOVEN, ir. M. H. DAMME JR. en ir. A. M. HEUFF. Zijn deze heeren bereid om de benoeming daartoe te aanvaarden?

(De drie heeren verklaren zich bereid).

4°. *Behandeling der ontwerpbegrooting* 1926.

De **Voorzitter.** Deze ontwerpbegrooting is opgenomen in *De Ingenieur* No. 43, 1925; verlangt iemand naar aanleiding daarvan het woord? Zoo niet, dan is zij ongewijzigd vastgesteld.

5°. **Voordracht door het lid ir. W. F. H. van Rijckevorsel: „Het gebruik van het goederenmaterieel op de Nederlandsche Spoorwegen".**

(Wordt met de beraadslaging opgenomen in *De Ingenieur*).

6°. **Voordracht met lichtbeelden door het lid ir. F. M. van Panthaleon baron van Eck: „Het tijdens den dienst uitwisselen van vijf bruggen in het spoorweg-viaduct door Rotterdam".**

(Wordt opgenomen in *De Ingenieur*).

Niets meer aan de orde zijnde, sluit de **Voorzitter** de vergadering.

Digitized by Google

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

NOTULEN DER VERGADERINGEN.

Feestvergadering op 10 en 11 September 1925 te Antwerpen.

INHOUD.

		Blz.
1.	Feestvergadering van Donderdag 10 September 1925 te 12 uur te Antwerpen, in het Restaurant Au Pâon Royal van den Dierentuin	1
2.	Beraadslaging en stemming over de Notulen der Instituutsvergadering van 26 Mei 1925	1
3.	Jaarverslag 1924	1
4.	Aankondiging van ontvangen geschenken en aangekochte werken	1
5.	Ballotage van voorgestelde leden	1
6.	Mededeeling van den President over Feestvergadering, bijeenkomsten en excursies	2
7.	Telegrammen aan H. M. de Koningin, Z. K. H. den Prins der Nederlanden en Z. M. den Koning der Belgen	2
8.	Beraadslaging over de Technische Mededeelingen, vooraf verschenen in *De Ingenieur* Nos. 33, 35 en 36	2

Bijlagen.

Bijlage 10.	Regelingscommissie		2
» 11.	Feestprogramma		2
» 12.	Telegrammen aan H. M. de Koningin, Z. K. H. den Prins der Nederlanden en Z. M. den Koning der Belgen		3

VERGADERING

van Donderdag 10 September 1925 te 12 uur,

te Antwerpen in het Restaurant Au Pâon Royal van den Dierentuin.

1. Tegenwoordig waren, volgens voorafgaande schriftelijk ingekomen opgaven, 170 leden en geïntroduceerden.

De president ir. **J. J. Stieltjes.** Mijne Heeren, ik heet u welkom op de Feestvergadering te Antwerpen, die reeds onder goede auspicie begint, daar het weder, dat in den laatsten tijd steeds slecht is geweest, ons thans reeds toelacht. Ik hoop dan ook dat deze feestvergadering, evenals de verschillende bezoeken die wij zullen afleggen, goed van stapel zullen loopen.

De agenda van deze Feestvergadering vermeldt alleen eenige huishoudelijke onderwerpen.

2. *Beraadslaging en stemming over de Notulen der Instituutsvergadering van* 26 *Mei* 1925.

(Bijblad van *De Ingenieur* 1925, No. 35).

De **president.** Heeft een der leden daarover iets op te merken? Zoo niet, dan verklaar ik de Notulen der Instituutsvergadering van 26 Mei 1925 goedgekeurd.

3. *Jaarverslag* 1924.

(Afzonderlijke bijlage bij *De Ingenieur* 1925, No. 36).

De **president.** Heeft iemand daarover iets te vragen of op te merken? Zoo neen, dan verklaar ik het verslag goedgekeurd.

4. *Aankondiging van ontvangen geschenken en aangekochte werken.*

(Zie *De Ingenieur* 1925, No. 26 en No. 36).

Wordt voor kennisgeving aangenomen.

5. *Ballotage van voorgestelde leden.*

De **president.** Mijne Heeren, gezien de omstandigheid, dat wij minder tijd hebben dan gewoonlijk en het heel moeilijk is hier een geheime stemming te houden, zou ik u willen voorstellen te breken met de gewoonte om de ballotage over de voorgestelde leden schriftelijk te doen en de voorgestelde personen bij handgeklap aan te nemen. (*Toejuichingen*).

Aldus zijn toegelaten als *gewone* leden:

Ch. W. A. van Bergen, directeur der N. V. Acetylena (Verkoopkantoor van de Kon. Nederlandsche Maatschappij tot Exploitatie van Petroleumbronnen in Nederlandsch-Indië) te 's-Gravenhage; *K. A. Bollengier,* hoofdingenieur-bestuurder der havenwerken te Antwerpen; *W. Cool,* lid van den Raad van State, gep. luitenant-generaal der Genie, oud-minister van Oorlog te 's-Gravenhage; ir. *H. H. Cop,* ingenieur bij de Eerste Nederlandsche Verzekering-Maatschappij op het leven en tegen invaliditeit (voorm. lid) te 's-Gravenhage; *E. A. Duitz,* bedrijfsleider bij de N. V. Nederlandsche Confectiefabriek v.h. A. Cohen & Co. te Amsterdam; *P. Duys,* lid der firma J. L. H. Smit & Co. te Amsterdam; *C. Gerber,* directeur van de Maatschappij tot Bouw- en Exploitatie van Gemeentebedrijven („Mabeg") te Utrecht; ir. *Ch. W. J. Groothoff,* ingenieur bij de Bouwafdeeling der Staatsmijnen in Limburg te Heerlen; *B. Springer,* firmant der machine-firma Techn. Bureau N. M. Springer te Amsterdam; ir. *P. Timmerman,* bedrijfschef bij de Petroleum-Maatschappij „Astra Romîna", Moreni te Prahova (Roemenië); *J. W. Ubels,* directeur van de Industrieele Onderneming, v.h. Heussen laboratorium te 's-Gravenhage;

als *buitengewone* leden:

J. van den Akker, J. P. Berdenis van Berlekom, P. Boele, C. C. J. Bollen, H. L. B. Denis, J. C. Harmsen, J. den Hertog, G. G. van der Hoeven, D. J. Houthoff, L. N. M. van der Put, J. P. Schouten, E. Uilkens, F. C. Versteegh, F. L. de Vries, H. K. Weber, J. F. Westbroek, H. van der Wijk, M. Zwaaf, studenten aan de Technische Hoogeschool te Delft.

De **president.** Het is mij nu een groot genoegen u te kunnen mededeelen dat onder de aangenomen nieuwe leden zich de hoofdingenieur-bestuurder der Havenwerken van de stad Antwerpen, KAREL ANTON BOLLENGIER bevindt, wien wij hartelijk welkom heeten als lid van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs. (*Toejuichingen*).

Het lid **K. A. Bollengier.** Het is voor mij een groote eer aangenomen te zijn als lid van het Koninklijk Instituut en ik ben voor die aanneming ten zeerste dankbaar. (*Toejuichingen*).

Digitized by Google

6. *Mededeeling van den president over Feestvergadering, bijeenkomst en excursies.*

De **president.** Ik zou u willen verzoeken, heeren leden, het strikje te dragen dat u ontvangen heeft. Dat kan bij de verdere excursies heel veel gemak opleveren. Ik hoop dat u allen het herkenningsteeken graag zult dragen, want het is in onze oude Haagsche kleuren.

Ik wil er u tevens attent op maken dat u de leden van de Feestcommissie kan onderscheiden doordat zij een strikje in de Antwerpsche kleuren dragen.

Ik wil, voor wij verder gaan, de Feestcommissie bijzonder bedanken voor het vele werk dat zij heeft gedaan. Wij zijn er volkomen van overtuigd dat dit werk goede resultaten zal opleveren en wij met de meest aangename herinneringen weder naar Holland zullen terugkeeren.

Speciaal bedank ik den voorzitter der Feestcommissie, den heer K. Bollengier (thans ons medelid), die zich geen moeite heeft gespaard om alles te regelen, die zelfs speciaal daarvoor naar Den Haag is gekomen en samen met den heer Van Sandick eerst een voorloopig programma en daarna een definitief programma voor ons bezoek heeft opgesteld. Wij zijn dan ook ten zeerste dankbaar, dat de heer Bollengier dit voorzitterschap op zich heeft willen nemen en wij zijn er des te meer trots op omdat thans de heer K. Bollengier als een der onzen te beschouwen is. (*Toejuichingen*).

Verder wil ik een woord van dank wijden aan het lid ir. Van den Toorn, eerste secretaris der Feestcommissie, die uit den aard der zaak, zooals alle secretarissen dit steeds doen, een groot deel van die werkzaamheden op zich heeft genomen. (*Toejuichingen*).

Verder breng ik nog gaarne hulde aan de bestuurders en directeuren, van de verscheidene werken en fabrieken, die wij aanstonds en ook morgen zullen bezichtigen, en tevens aan den Conservator van het Museum Plantin-Moretus, die allen zoo bereidwillig zijn geweest ons alle nuttige mededeelingen te doen en zich te onzer beschikking hebben gesteld om ons alles te laten zien wat ons belang zou kunnen inboezemen. Ik zeg hun nog des te meer dank, omdat zij tijdig hebben willen zorgen dat hun mededeelingen konden opgenomen worden in *De Ingenieur* (Zie in het Feestprogramma, Bijlage 11, onder Technische Mededeelingen), zoodat u, en alle leden, daarvan reeds bij voorbaat kennis hebben kunnen nemen.

Wij hebben ons verder de moeite getroost om de 7 technische mededeelingen, die in *De Ingenieur* zijn verschenen, te vereenigen in een boekje, dat wij kosteloos ter beschikking stellen van de deelnemers aan de feestvergadering.

De verschijning van die technische mededeelingen vóór deze vergadering heeft buitengewoon veel bijgedragen om deze excursie vruchtbaar te maken. Immers, wanneer dergelijke onderwerpen voor het eerst worden behandeld als voordracht, is er veel dat den toehoorders ontgaat of dat soms niet wordt verstaan. Wanneer echter van te voren tijdig die mededeelingen zijn gepubliceerd, is dat zooveel aangenamer en het is van groote waarde voor de leden.

7. *Telegrammen aan H. M. de Koningin, Z. K. H. den Prins der Nederlanden en Z. M. den Koning der Belgen.*

De **president.** Ik ben nu gekomen aan het einde van mijn mededeelingen. Ik wil echter nog vermelden dat de Raad van Bestuur, overeenkomstig de gewoonte bij feestvergaderingen van het Instituut, telegrammen heeft gezonden aan onze Beschermvrouw H. M. de Koningin en onzen Beschermheer Z. K. H. den Prins der Nederlanden. En ik stel u voor een telegram te zenden aan Z. M. den Koning der Belgen, souverein van het land, alwaar wij thans bijeen zijn (Bijlage 12).

8. *Beraadslaging over de Technische Mededeelingen,*

vooraf verschenen in *De Ingenieur* Nos. 33, 35, 36.

(Opgenomen in *De Ingenieur* 1925, No. 38. Zie Bijlage 11, Feestprogramma).

Nadat nog een mededeeling is gedaan door den president der Feestcommissie over het geleide bij de bezoeken, sluit de president de vergadering.

Aldus voorloopig vastgesteld 10 December 1925.

De Commissie voor de Notulen:

J. J. Stieltjes, *president.*

R. A. van Sandick, *algemeen secretaris.*

BIJLAGEN.

BIJLAGE 10.

REGELINGSCOMMISSIE.

Op uitnoodiging van den Raad van Bestuur, had zich een Regelingscommissie gevormd, die aldus is samengesteld: A. Ruys, consul-generaal der Nederlanden te Antwerpen, erevoorzitter, K. A. Bollengier, hoofdingenieur-bestuurder der Havenwerken van Antwerpen, voorzitter; de Instituutsleden ir. A. P. Bliek, B. A. Chait, H. K. W. Faure, ir. J. P. Verlooy, allen te Antwerpen en ir. L. W. Velu, te 's-Gravenhage, ir. J. D. H. van der Toorn, eerste secretaris (adres Antwerpen, Schilderstraat 9), en ir. W. L. J. Huijer, tweede secretaris (adres: Antwerpen, Boudewijnstraat 83).

BIJLAGE 11.

FEESTPROGRAMMA.

In overleg met de Regelingscommissie was het volgende feestprogramma vastgesteld.

Geldige Nederlandsche pas, zonder Belgisch visum, of bewijs van Nederlanderschop met portret vereischt.

Ieder deelnemer wordt uitgenoodigd als kenteeken het strikje met de (oude) Haagsche kleuren zichtbaar te dragen.

Eerste dag Donderdag 10 September.

Vertrek per trein E.

Amsterdam (C S.)	v.	8.26	v.m.
den Haag (H.S.M.)		9.24	„
Rotterdam (D.P.)		9.53	„
Roosendaal . .	a.	10.57	„
Roosendaal . .	v.	11.03	„
Esschen		—	
Antwerpen (C.)	a.	11.28	„

Ieder neme zijn eigen reis biljet. Gereserveerde plaats in A B wagens met reisbiljet tweede klasse.

Aansluiting uit richting Utrecht.

Utrecht (C. S.) v. 8.51 v.m., via 's-Hertogenbosch—Breda—Roosendaal.

Roosendaal . . a. 1054 v.m.

Geen lunch. Koffiebroodjes meenemen, of in den trein of te Antwerpen op eigen gelegenheid koffiedrinken.

11.28 Aankomst Antwerpen Middenstation (Centraal-Station).

Hotels in de nabijheid van het station: *Terminus, Palace Hotel* Stationsplein, en *Grand Hotel,* De Keyzerslei 1.

In deze hotels is, *onder garantie van het Instituut,* logies besproken met klein ontbijt voor de deelnemers tegen 35 franc per persoon, afzonderlijke kamer, 30 franc per persoon, kamer 2 bedden (afspraak maken met kamergenoot).

Als gevolg van groote aangifte, na de sluiting (totaal 170 deelnemers), kon aan alle aanvragen voor logies alleen voldaan worden door ook in andere hotels plaats te zoeken. Verschillende deelnemers zijn ondergebracht in *Hotel Wagner,* Frankrijkslei bij de Vlaamsche Opera en *Hotel Suisse,* Groenplaats, zonder afspraak van prijs.

Met elk Hotel persoonlijk af te rekenen.

Alle prijzen te Antwerpen zijn verhoogd met 10 pCt. voor bediening, benevens 5 pCt. Rijksbelasting.

Middag.

Vergadering van het Kon. Instituut van Ingenieurs op Donderdag 10 September 1925, te 12 uur te Antwerpen (Dierentuin).

A. HUISHOUDELIJK GEDEELTE.

B. TECHNISCHE MEDEDEELINGEN.

(*Worden afzonderlijk verkrijgbaar gesteld te Antwerpen*).

I. De bestaande Havenwerken van Antwerpen, door K. A. Bollengier, hoofdingenieur-bestuurder der Havenwerken. (Opgenomen in *De Ingenieur* No. 35 van 29 Augustus 1925).

Digitized by Google

II. De werken tot uitbreiding van de Antwerpsche haven, door L. Bonnet, hoofdingenieur-bestuurder van Bruggen en Wegen. (Opgenomen in *De Ingenieur* No. 35 van 29 Augustus 1925).

III. Het Museum Plantin-Moretus, door dr. Maurits Sabbe, conservator van het Museum, met naschrift van ir, R. A. van Sandick. (Opgenomen in *De Ingenieur* No. 33 van 15 Augustus 1925).

IV. De N. V. Minerva Motors te Antwerpen, volgens inlichtingen van Jaques de Jong, technisch bestuurder. (Opgenomen in *De Ingenieur* No. 33 van 15 Augustus 1925).

V. De Electrische Centrale der Maatschappij „Escaut" te Merxem. (Opgenomen in *De Ingenieur* No. 36 van 5 September 1925).

VI. De Bell Telephone Manufacturing Company, door het lid ir. L. W. Velu. (Opgenomen in *De Ingenieur* No. 36 van 5 September 1925).

VII. Eenige bijzonderheden over Antwerpen door ir. R. A. van Sandick. (Opgenomen in *De Ingenieur* No. 35 van 29 Augustus 1925).

Namiddag.

Bezichtiging van de werken tot uitbreiding van de Antwerpsche haven.

1.30 Vertrek van Middenstation in autobussen.
2.— Aankomst aan Kaai No. 83, boottocht.
5.— Vertrek per boot van Kruisschanssluis naar de stad.
6.— Aankomst per boot te Antwerpen.
6.30 Ontvangst ten Stadhuize, vanwege het Stadsbestuur, door den waarnemend burgemeester, schepen H. Lebon.

(Zie het Verslag in *De Ingenieur* 1925, No. 38).

7.30 Feestmaaltijd van het Instituut

(Dierentuin) (ad f 4.50 met koffie, zonder wijn).

(Zie het Verslag in *De Ingenieur* 1925, No. 38).

Vrijdag 11 September.

's Morgens.

Bezoeken aan verschillende inrichtingen in 4 verschillende groepen, A, B, C en D.

9.30 Vertrek van alle groepen van het Stationsplein, naar:
Groep A: Fabriek der Bell Telephone Mfg. Cy., Boudewijnstraat No. 18 (Lijn 1).
Groep B: Automobielfabriek van de Minerva Motors Soc. An., Karel Oomsstraat 40 (Lijn 2).
Groep C: Electrische Centrale der Mij. „Escaut", te Merxem (Lijn 3).
Groep D: Museum Plantin-Moretus, Vrijdagmarkt (Lijn 2 tot Groenplaats).

's Namiddags.

Noenmaal aangeboden door het Stadsbestuur van Antwerpen.

12.30 Het Stadsbestuur van Antwerpen heeft de hoffelijkheid gehad de leden van het Instituut uit te noodigen tot een noenmaal in de Chantilly, *Terminus Palace Hotel*.

In stede van het koffiebroodje, dat zou worden aangeboden door het Instituut.

Bezichtiging der bestaande havenwerken.

1.30 Vertrek van Stationsplein naar de Dokken, per tram.
2.— Inschepen aan Kaai No. 23.
5.30 Terug aan het Middenstation.

Terugreis.

6.45 Vertrek uit Antwerpen Middenstation Trein M.

7.20 a. Esschen.
7.28 v. Esschen.
8.— a. Roosendaal.
8.20 v. Roosendaal.
9.39 a. Rotterdam D. P.
10.19 a. Den Haag (H. S. M.).
11.27 a. Amsterdam (C. S.)

Opgave als voor de heenreis gewenscht, indien men zeker met dezen trein gemeenschappelijk terug wil reizen.

Aansluiting naar richting Utrecht.

8.20 v. Roosendaal via Breda—'s-Hertogenbosch.
10.30 a. Utrecht (C. S.).

Natuurlijk kunnen deelnemers op eigen gelegenheid terugreizen met een lateren trein of op een anderen dag.

Aangifte.

De aangifte is 5 September 1925 gesloten.

Verder wordt verwezen naar de verslagen in *De Ingenieur* 1925, No. 38.

BIJLAGE 12.

TELEGRAMMEN AAN H. M. DE KONINGIN, Z. K. H. DEN PRINS DER NEDERLANDEN EN Z. M. DEN KONING DER BELGEN.

Hare Majesteit de Koningin, 's-Gravenhage.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs in Feestvergadering te Antwerpen Dierentuin brengt hulde aan zijn Beschermvrouw.

Raad van Bestuur:
Stieltjes, *president.*
Van Sandick, *algemeen secretaris.*

Zijne Koninklijke Hoogheid den Prins der Nederlanden, 's-Gravenhage.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs in Feestvergadering te Antwerpen Dierentuin brengt hulde aan zijn Beschermheer.

Raad van Bestuur:
Stieltjes, *president.*
Van Sandick, *algemeen secretaris.*

Zijne Majesteit de Koning der Belgen.

Het Nederlandsch Koninklijk Instituut van Ingenieurs in Feestvergadering te Antwerpen brengt hulde aan den Souverein van België.

Raad van Bestuur:
Stieltjes, *president.*
Van Sandick, *algemeen secretaris.*

Op deze telegrammen werden later te 's-Gravenhage dankbetuigingen ontvangen.

Digitized by Google

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS.

BEGROOTING VOOR HET JAAR 1926.

A. BATEN.

Werkelijke baten in 1924.	Begrooting voor 1925.		Begrooting voor 1926.	
		I. *Renten.*		
f 12832.32	f 12000.—	Van de fondsen en deposito's, na aftrek van kosten		f 13150.—
		II. *Bijdragen der leden.*		
f 51300.—	f 52000.—	Van 2140 gewone leden à f 25.—	f 53500.—	
„ 3240.—	„ 3000.—	„ 490 buitengewone leden à f 10.—	„ 4900.—	
„ 7125.—	„ 7250.—	„ 580 leden van de Landelijke Groep „Nederlandsch-Indië" à f 12.50	„ 7250.—	
„ 521.—	„ 200.—	Extra bijdragen wegens lidmaatschap van *drie* of *meer* vakafdeelingen	„ 500.—	
f 62186.—	f 62450.—			„ 66150.—
		III. *Intreegelden.*		
„ 600.—	„ 450.—	Van 160 nieuwe leden à f 3.—		„ 480.—
„ 800.—	„ 800.—	IV. *Rijksbijdrage* (ontwerp Staatsbegrooting 1926 Hoofdstuk V[a] art. 236)		„ 800.—
		V. *Verkoop van Instituutswerken.*		
f 72.60	f 50.—	*a.* Tijdschrift (Verhandelingen) enz.	f 50.—	
„ 78.30	„ 25.—	*b.* Voordeel bij verkoop Fondsartikelen (in depôt bij de firma L. J. VEEN te Amsterdam)	„ 25.—	
f 150.90	f 75.—			„ 75.—
		VI. *Bijdragen in de Exploitatiekosten.*		
f 1500.—	f 1500.—	Huuropbrengst perceelen Jan Evertstraat 5 en 7	f 1500.—	
„ 900.—	„ 900.—	Huur lokaliteiten voor de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs	„ 900.—	
„ 1800.—	„ 500.—	Bijdrage van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs	„ 500.—	
	„ 1200.—	Bijdragen van de Afdeelingen	„ 1200.—	
„ 864.90	„ 600.—	Opbrengst dagverhuring	„ 800.—	
f 5064.90	f 4700.—			„ 4900.—
„ 28.24	pro memorie	VII. *Verschillende Inkomsten*		pro memorie
f 81662.36	f 80475.—	Totaal der Baten		f 85555.—
	„ 1833.—	Nadeelig saldo (zie Toelichting)		„ 3090.—
	f 82308.—	Totaal		f 88645.—

B. LASTEN.

Werkelijke lasten in 1924.	Begrooting voor 1925.		Begrooting voor 1926.	
		I. *Personeel-Reserve.*		
f 2865.41	f 1319.50	Bijdrage ad 7 % der salarissen over 1926 ad f 18950.— voor rekening van het Instituut; rest, zie: Begrooting „De Ingenieur" rond	f 1327.—	
	„ 1678.—	4 % van het tegoed op 31 December 1925 ad f 45378.45 rond	„ 1815.—	
	f 2997.50			f 3142.—
„ 2340.68[5]	„ 1800.—	II. *Bibliotheek*		„ 2500.—
		III. *Inventaris.*		
„ 208.89	„ 300.—	*a.* Gewoon onderhoud	f 600.—	
—	150.—	*b.* Uitbreiding (zie Toelichting) f 2400.—		
f 208.89	f 450.—			„ 600.—
—	pro memorie	IV. *Tijdschrift (Verhandelingen)*		pro memorie
		V*a*. *Exploitatie van het Gebouw.*		
f 897.44[5]	f 800.—	Gewoon onderhoud Gebouw, tuin en bijbehoorende panden	f 1000.—	
„ 3724.07	„ 3500.—	Belastingen	„ 3500.—	
„ 252.30	„ 255.—	Assurantie en bewaking van het Gebouw	„ 200.—	
„ 1729.94	„ 1550.—	Verlichting, verwarming en waterleiding	„ 1400.—	
„ 1800.—	„ 1500.—	Toelage concierge	„ 1500.—	
„ 1500.—	„ 1500.—	Salaris portier-stoker	„ 1500.—	
f 9903.75[5]	f 9105.—		f 9100.—	
„ 1250.—	„ 1250.—	Hiervan ten laste van de Exploitatie van het Weekblad „De Ingenieur" 1926	„ 1250.—	
f 8653.75[5]	f 7855.—			f 7850.—
		V*b*. *Verbouwing van het Gebouw en bijbehoorende panden* (zie Toelichting).		
—	—	Samenvoeging van de beide club-lokalen op de bel-étage tot vergaderzaal	f 1500.—	
—	—	Verbouwing van het onderhuis van het perceel Jan Evertstraat 5	„ 1400.—	
				„ 2900.—
		VI. *Kantooronkosten.*		
„ 405.22[5]	„ 425.—	Telefoon-abonnement en interlocale gesprekken	f 425.—	
„ 74.40	„ 75.—	Assurantie inventaris en bibliotheek	„ 75.—	
f 479.62[5]	f 500.—			„ 500.—
f 14548.36[5]	f 13602.50	Over te brengen		f 17492.—

Digitized by Google

Werkelijke lasten in 1924.	Begrooting voor 1925.			Begrooting voor 1926.	
		Overgebracht . . .			f 17492.—
f 14518.36⅝	f 13602.50				
		VII. *Huishoudelijke dienst.*			
f 1583.31	f 1350.—	Kosten van schoonhouden, enz.		f 1350.—	
„ 318.92⅝	„ 300.—	Bediening, vertering, enz.		„ 300.—	
f 1902.23⅝	f 1650.—				„ 1650.—
		VIII. *Vergaderingen.*			
		Drie gewone vergaderingen, per vergadering:			
		Zaalhuur	f 56.—		
		Stenograaf	„ 60.—		
		Teeken- en drukwerk	„ 100.—		
		Verdere kosten	„ 140.—		
			3 × f 356.—	f 1068.—	
f 690.—	f 1068.—	Zomervergadering		„ 900.—	
„ 1095.82	„ 900.—	Vergaderingen van den Raad van Bestuur		„ 100.—	
„ 41.—	„ 100.—	Ontvangst- en representatiekosten.		„ 500.—	
„ 440.60	„ 800.—				
f 2267.42	f 2868.—				„ 2568.—
		IX. *Salarissen.*		Af: ten laste van „De Ingenieur"	
f 5000.—	f 5000.—	Algemeen Secretaris	f 8000.—	f 3000.—	f 5000.—
„ 2000.—	„ 2000.—	Bureauchef, plaatsvervangend hoofdredacteur	„ 4000.—	„ 2000.—	„ 2000.—
„ 3300.—	„ 3300.—	Bibliothecaris-Boekhouder	„ 3800.—	„ 500.—	„ 3300.—
„ 2800.—	„ 2800.—	Hoofdcommies	„ 3300.—	„ 400.—	„ 2900.—
„ 2100.—	„ 2100.—	Adjunct-commies	„ 2100.—	—	„ 2100.—
„ 1700.—	„ 1700.—	Klerk	„ 1700.—	—	„ 1700.—
„ 1950.—	„ 1950.—	Assistent	„ 2250.—	„ 300.—	„ 1950.—
f 18850.—	f 18850.—		f 25150.—	f 6200.—		„ 18950.—
		X. *Drukwerk.*			
f 185.—	f 400.—	Eenjarig register op de werken van het Instituut 1921			f 200.—
—	„ 1000.—	Ledenlijst (zie Toelichting)			„ 1500.—
—	„ 1000.—	Supplement op den Catalogus der Bibliotheek			—
„ 132.85	„ 600.—	Diverse drukwerken			„ 600.—
f 317.85	f 3000.—				„ 2300.—
f 1257.12⅝	f 850.—	XI. *Porti, innings- en zegelkosten*			„ 1000.—
„ 432.76	„ 400.—	XII. *Bureaubehoeften*			„ 400.—
„ 142.—	„ 300.—	XIII. *Afzonderlijke uitgave der Notulen*			„ 300.—
		XIV. *Uitkeeringen aan de Afdeelingen* (zie Toelichting).			
f 3088.50	f 3200.—	Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw			f 3300.—
„ 2422.50	„ 2525.—	Afdeeling voor Electrotechniek			„ 2500.—
„ 3111.—	„ 3250.—	Afdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie			„ 3250.—
„ 3091.50	„ 3200.—	Afdeeling voor Bouw- en Waterbouwkunde			„ 3300.—
„ 400.50	„ 425.—	Afdeeling voor Mijnbouw			„ 425.—
„ 334.50	„ 500.—	Afdeeling voor Technische Economie			„ 650.—
f 12448.50	f 13100.—				„ 13425.—
„ 354.71	„ 400.—	XV. *Reiskosten*			„ 400.—
		XVI. *Weekblad „De Ingenieur"* (zie Bijlage).			
„ 22502.16⅝	„ 24187.50	Bijdrage van het Instituut aan de uitgaat 1926			„ 26010.—
„ 36.—	„ 50.—	XVII. *Kosten van Commissiën*			„ 50.—
„ 150.—	„ 150.—	XVIII. *Toelage Wed. Oud-Amanuensis*			„ 150.—
„ 190.50	„ 200.—	XIX. *Oninbare bijdragen der leden*			„ 200.—
„ 500.—	„ 500.—	XX. *Contrôle op het financieel beheer*			„ 500.—
„ 1500.—	„ 1500.—	XXI. *Afschrijving op Inventaris*			„ 1500.—
„ 748.80	„ 600.—	XXII. *Verschillende Uitgaven*			„ 1000.—
„ 266.70	„ 100.—	XXIII. *Onvoorzien*			„ 750.—
f 78415.13	f 82308.—	Totaal der Lasten . . .			f 88645.—

's-Gravenhage, December 1925.

De Penningmeester:
Ir. P. J. Ott de Vries.

Voorloopig vastgesteld door den Raad van Bestuur in de vergadering van 10 December 1925.

De Raad van Bestuur:
Ir. J. J. Stieltjes, *President.*
Ir. R. A. van Sandick, *Algemeen Secretaris.*

TOELICHTING.

A. BATEN.

Ofschoon bij het opmaken dezer begrooting de uitkomsten van het loopende jaar nog niet met zekerheid bekend konden zijn, laten deze zich, blijkens een voorloopig onderzoek, niet ongunstig aanzien en zal naar alle waarschijnlijkheid het voor 1925 geraamde nadeelig saldo, ad f 1853.—, althans niet overschreden worden. Aangezien de Reserve tot dekking van eventueele tekorten per ultimo 1924 f 6413.15 bedroeg, zal dus ook het op f 3090.— geraamde nadeelig saldo voor het jaar 1926 vrij zeker volledig uit deze Reserve bestreden kunnen worden.

Digitized by Google

B. LASTEN.

III. *Inventaris.*
De inventaris zal hoofdzakelijk worden uitgebreid met een 120-tal stoelen, bestuurstafel, spreekgestoelte, overkleed, kapstokken, enz., ten behoeve van de nieuwe inrichting van de beide in elkaar loopende kamers op de bel-étage (zie onder V*b*). Het hiervoor uitgetrokken bedrag zal op de gebruikelijke wijze worden gedelgd uit jaarlijksche afschrijvingen, aanvangende 1927.

V*b*. *Verbouwing van het Gebouw en bijbehoorend pand.*
Het gebruik van de beide in elkander loopende lokalen op de bel-étage voor gezellige bijeenkomst der leden is gering, daarentegen is de behoefte aan ruimte voor receptie van gasten of voor vergaderingen van de Afdeelingen of van vereenigingen met een 100-tal bezoekers met die beide afzonderlijke lokalen niet behoorlijk te bevredigen
Zonder het architectonisch aanzien te veranderen, kan door het verwijderen van den tusschenmuur het gewenschte doel bereikt worden.
Van een gedeelte van de gebouwen aan de Jan Evertstraat 5 en 7 werd met 1 Januari a. s. de huur opgezegd.
Eene nieuwe huurder deed zich voor, welke de beschikbare ruimte voor garage wenschte te bestemmen. Een geringe verbouwing zou daarvoor noodig zijn, teneinde te voldoen aan de eischen van het Bouwtoezicht. Tevens kunnen dan eenige noodige verbeteringen worden aangebracht en kan een bergruimte verkregen worden, ten behoeve van het voor de nieuwe inrichting van bovengenoemde lokalen in het hoofdgebouw, benoodigde meubilair.

X. *Drukwerk.*
Voor de nieuwe Ledenlijst, waarvoor op de begrooting van 1925 een bedrag van *f* 1000.— is uitgetrokken, zullen in dit jaar vermoedelijk geen uitgaven gedaan worden, zoodat er op gerekend moet worden, dat alle kosten daarvoor, welke thans op *f* 1500.— geraamd worden, ten laste van 1926 gebracht moeten worden.

XIV. *Uitkeeringen aan de Afdeelingen.*
De Commissie tot onderzoek van de mogelijkheid eener wijziging van de financieele verhouding van het Instituut tot de Afdeelingen heeft haar rapport nog niet uitgebracht.

Bijlage van de Begrooting 1926, B, LASTEN, Hoofdstuk XVI.

WEEKBLAD „DE INGENIEUR".

BEGROOTING VOOR DE EXPLOITATIE OVER 1926.

Werkelijke uitkomst in 1924.		Begrooting voor 1925.			Begrooting voor 1926.	
				***A.* BATEN.**		
				I. *Uitkeering van den uitgever* (zie Toelichting).		
f 5000.—		*f* 5000.—		*a.* Vast bedrag	*f* 5000.—	
„ 29987.96		„ 28000.—		*b.* Uit de opbrengst.	„ 30000.—	
„ 1662.50		—		*c.* Wegens minderen omvang van den jaargang . .	—	
				II. *Verschillende inkomsten :*		
„ 226.76		„ 200.—		Opbrengsten uit cliché's, enz.	„ 200.—	
„ 22502.16⁵		„ 24187.50		III. Bijdrage van het Instituut aan de uitgaaf 1926 . .	„ 26010.—	
	f 59379.38⁵		*f* 57387.50			*f* 61210.—
				***B.* LASTEN.**		
				I. *Redactie :*		
				1e gedeelte (betreffende posten, voorkomende in de begrooting, overgelegd door de Commissie van Toezicht).		
				a. Salarissen :		
				Alg. Secretaris, als hoofdredacteur . . *f* 3000.—		
				Bureauchef, als plaatsverv. hoofdred. . „ 2000.—		
				Bibliothecaris, als hulp van de Redactie „ 500.—		
				Hoofdcommies, als hulp van de Redactie „ 400.—		
				Assistent, als hulp van de Redactie . . „ 300.—		
				Vaste medewerker . . . . . „ 1000.—		
f 7200.—		*f* 7200.—			*f* 7200.—	
„ 3988.—		„ 4000.—		*b.* Honoraria van medewerkers en die voor afzonderlijke bijdragen	„ 4200.—	
„ 1944.67		„ 1300.—		*c.* Vergoeding der bijzondere uitgaven van den uitgever, kosten van platen en van cliché's; vervaardiging met inbegrip van teekenwerk en verstrekking aan den uitgever; kosten van het papier en het drukken van afzonderlijke bladen; extra correctie	„ 1500.—	
„ 813.32		„ 1000.—		*d.* Porti; reiskosten; bureaubehoeften; drukwerk en verschillende uitgaven.	„ 1000.—	
„ 91.55		„ 50.—		*e.* Overdrukken	„ 50.—	
—		—		*f.* Vierde 10-jarig Register op „De Ingenieur" . . .	„ 1700.—	
	f 14037.54		*f* 13550.—			*f* 15650.—
Over te brengen	*f* 14037.54		*f* 13550.—	Over te brengen . . .		*f* 15650.—

Digitized by Google

	Werkelijke uitkomst in 1924.		Begrooting voor 1925.			Begrooting voor 1926.	
Overgebracht		*f* 14037.54		*f* 13550.—	Overgebracht . . .		*f* 15650.—
					2e *gedeelte* (betreffende posten over uitgaven als orgaan van het K. Inst. v. I. en Vereen. v. D. I.)		
					a. Vergoeding der bijzondere uitgaven van den uitgever; kosten van platen en van cliché's, als boven 1e gedeelte *c*	*f* 1300.—	
	f 1371.68		*f* 1200.—		*b.* Kosten voor het leveren van overdrukken van voordrachten in de vergaderingen	„ 450.—	
	„ 308.67⁵		„ 550.—				
		„ 1680.35⁵		„ 1750.—			„ 1750.—
					II. *Abonnementen* (zie Toelichting).		
					1e. Voor verstrekking van abonnementen aan de leden van het Kon. Inst. v. I. en van de Vereen. v. D. I., voor uitwisseling en voor den dienst van de Redactie	*f* 37626.—	
	f 35824.14		*f* 34903.50				
	„ 6153.45		„ 5500.—		2e. Vergoeding der kosten van frankeeren	„ 4500.—	
		„ 41977.59		„ 40403.50			„ 42126.—
					III. *Bijdrage in de Exploitatie-rekening van het Instituut:*		
		„ 1250.—		„ 1250.—	Van de totale kosten op de Exploitatie-rekening wordt ten laste van de Exploitatie van „De Ingenieur" gebracht		„ 1250.—
		„ 434.—		„ 434.—	IV. *Personeel-Reserve* (7 pCt. van *f* 6200.—)		„ 434.—
Totaal		*f* 59379.38⁵		*f* 57387.50			*f* 61210.—

TOELICHTING.

Als onderdeel van de Instituutsbegrooting 1926 wordt hierbij aangeboden de begrooting van „De Ingenieur" 1926.
Ter vergelijking worden tevens overgelegd een overzicht van de overeenkomstige posten op de begrooting 1925, benevens de werkelijke uitkomsten over 1924. De uitkomsten over het loopende jaar 1925 kunnen nog niet geschat worden.

A. Baten I. De *Uitkeering van den uitgever* bestaat volgens het contract uit *a. vast bedrag* van *f* 5000.— en *b. uitkeering uit de opbrengst.* Deze bedroeg in 1921 *f* 44918.71, in 1922 *f* 28096.44⁵, in 1923 *f* 30166.30 en in 1924 *f* 29987.96. Ze is thans geraamd op *f* 30000.—, zijnde een uitkeering van den uitgever ten bedrage van 40 pCt. van de totale opbrengst van advertentiën, abonnementen, verkoop van losse nummers ad *f* 75000.—.

B. Lasten II. *Abonnementen.*

1°. Voor verstrekking van abonnementen:

aan de eereleden en leden van het Instituut	3236		
aan leden der Vereeniging van Delftsche Ingenieurs, niet-leden van het Instituut	400		
ruilexemplaren voor het Instituut en voor den dienst der Redactie . .	120		
totaal exemplaren . . .	3756		
waarvan 3500 ex. à *f* 11.—		= *f* 38500.—	
waarvan 256 „ „ „ 10.—		= „ 2560.—	
			f 41060.—

De uitgever heeft er in toegestemd, dat, met afwijking van het bestaande contract, de exemplaren boven de 3500 in rekening zullen worden gebracht voor *f* 10.— in plaats van voor *f* 11.—.

In mindering gebracht het volgens de op 1 Januari 1925 ingetreden regeling door de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs te restitueeren bedrag voor abonnementen van 400 leden dezer Vereeniging, niet-leden van het Instituut:

over 300 leden	binnenland	à *f*	8.—	= *f*	2400.—
„ 24 „	buitenland	„ „	13.—	= „	312.—
„ 76 „	Indië	„ „	9.50	= „	722.—
					„ 3434.—
					f 37626.—

2°. Vergoeding der kosten van frankeeren:

Onder dit bedrag zijn begrepen de door het Instituut te betalen frankeeringskosten voor de abonnementen voor de leden der Vereeniging van Delftsche Ingenieurs, niet-leden van het Instituut:

over 300 leden	binnenland	à *f*	1.04	= *f*	312.—
„ 24 „	buitenland	„ „	4.—	= „	96.—
„ 76 „	Indië	„ „	2.50	= „	190.—
					f 598.—

Digitized by Google

20.5
INR
Cop.

Dec. 1925, N°. 52 **DE INGENIEUR** 40e Jaargang

Administratie: Voor abonnementen en advertentiën, Paviljoensgracht 19, Den Haag, (Tel. 12236). — Redactie: Prinsessegracht 23, Den Haag, (Tel. 12678)

JAN 22 1926
UNIVERSITY OF ILLINOIS

Het Heemaf laschwiel

triple — usage

Heemaf brengt U voor 1926

een gevaarloos electrisch laschwiel
een gevaarloos electrisch ketelbikapparaat
een gevaarloos electrische looplamp

alles in één apparaat vereenigd.

Mag dit feitelijk wel in Uw ketelhuis ontbreken, waar nog steeds ongelukken voorkomen met hoogere spanning dan 40 volt?

HEEMAF

HENGELO (O)

Digitized by Google

N.V. NED. IJZERGIETERIJ
„VULCANUS"

EN MACHINEFABRIEK v/h JAN HAMER & Co.
FABRIEKEN TE VAASSEN (GELDERLAND)

VULCANUS-ROOSTERIJZERS

en **ROOSTERSCHALMEN**

Levensduur

ruim **2 x zoo lang** als het **beste** vuurbestendig gietwerk.

ENORME BESPARING

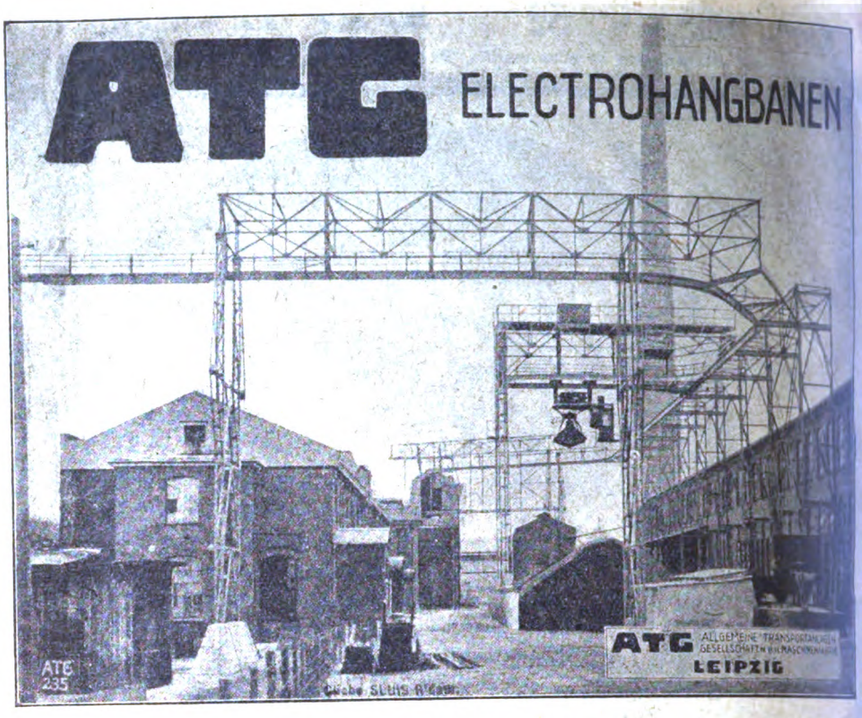
Bakt niet aan en trekt niet krom.

VRAAGT REFERENTIES.

VERKOOPSBUREAU AMSTERDAM
HEERENGRACHT 12 — TEL. 43067.

N.V. PETROLEUM-PERSGASFABRIEK v/h J. BLEULAND VAN OORDT
Kerkstraat 65, VOORBURG Z.H.
levert GAS voor SNIJDEN en VERWARMEN.

ATG ELECTROHANGBANEN



HOOFDVERTEGENWOORDIGER:

Ingenieursbureau Fr. ERIKSSON, ROTTERDAM

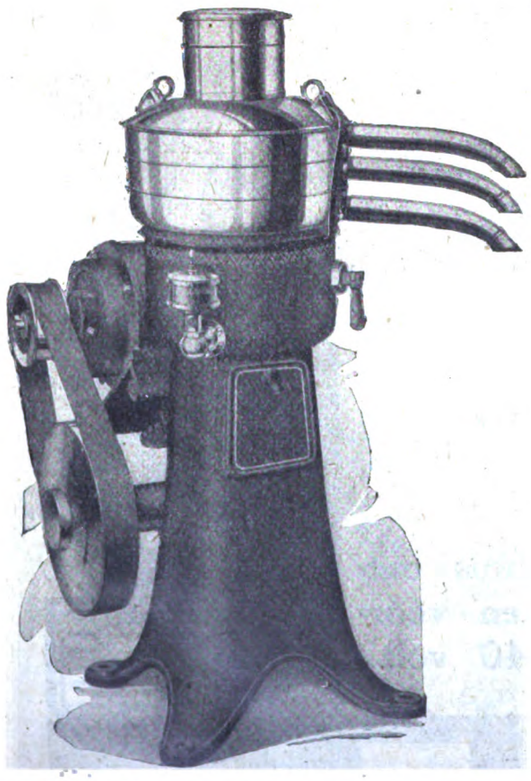
BETON EN HEIWERKEN

FUNDEERINGSYSTEEM BRONWASSER

LEVEREN en SLAAN

BETONPALEN MET SPUITSYSTEEM NED. OCTROOI 8231

J. W. BRONWASSER Czn., Breukelen, Telef. 24.



VICKCEN OLIESEPARATOREN

Capaciteit van 18 tot 5000 Liter per uur stationair en transportabel, compleet met pomp, olie-voorwarmer en electro-motor

Geschikt voor continu-bedrijf

Aanbevolen voor zuivering van transformator-olie

VICKERS HOUSE, DEN HAAG.

PRINSESSEGRACHT 21.

DUFOUR & PRINSEN - EPE

MASSA-FABRICAGE
Stamp-, Pers- en Draaiwe

Digitized by Google

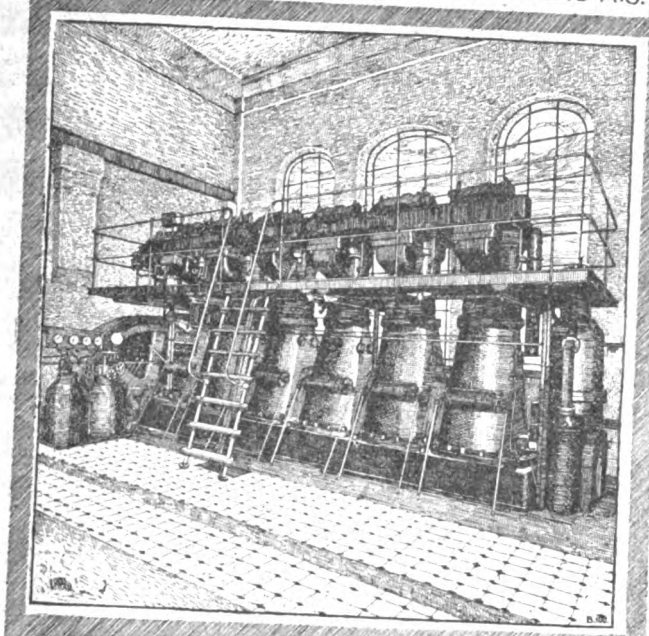
N.V. ROLLO

DEN HAAG
Alexanderstraat 10

Vertegenwoordigt:

M·A·N

MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG A.G.



Dieselmotoren met en zonder compressor tot 15000 P.K. vermogen

(Vraagt drukwerk. Ing.: 36.)

Honiellueg

HANIEL & LUEG, DÜSSELDORF
MASCHINENFABRIK / EISEN- & STAHLWERK

Hydraulische Machines

en

complete Hydraulische Installaties

voor

alle industrieele doeleinden.

GHH

GUTEHOFFNUNGSHÜTTE
OBERHAUSEN AKTIENGESELLSCHAFT

IJzerconstructies, Bruggen

Waterbouwkundige Werken

Geconstrueerde IJzeren Masten

MASCHINENFABR. ESSLINGEN

Esslingen

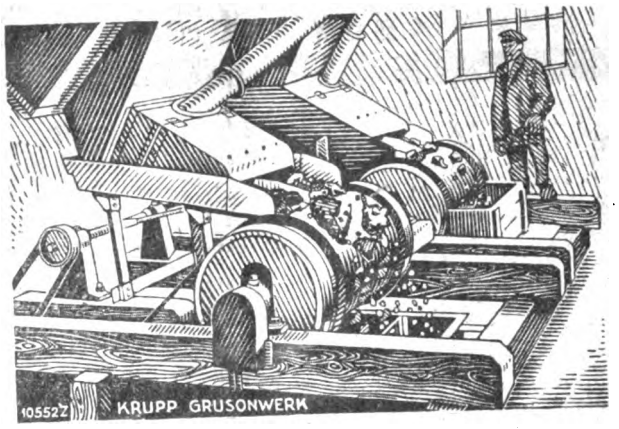
LOCOMOTIEVEN

* * *

Ondervertegenwoordigers voor Ned. Oost-Indië: Wm. H. MUELLER & Co., Techn. Afd. Soerabaya.

Digitized by Google

KRUPP GRUSONWERK
MAGDEBURG



MAGNEETSCHEIDERS

type Ullrich D.R.P.

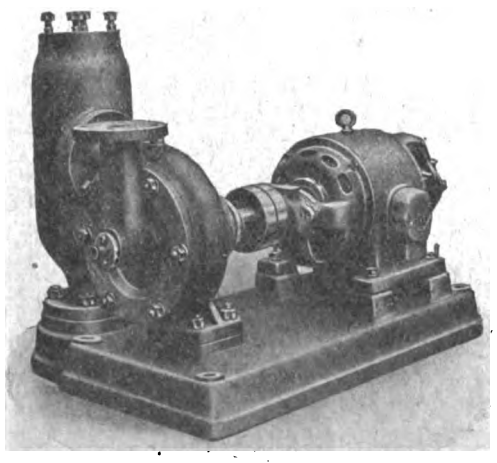
voor het terugwinnen van ijzer uit gebruikt vormzand en gieterijafval.

Inrichtingen voor het scheiden van cokes en kolen uit sintels.

Vertegenwoordigers: CHARLES REMY & BIENFAIT, Parkstraat 105, 's-GRAVENHAGE.

N.V. Machinefabriek JAFFA

UTRECHT v/h **LOUIS SMULDERS & Co** HOLLAND



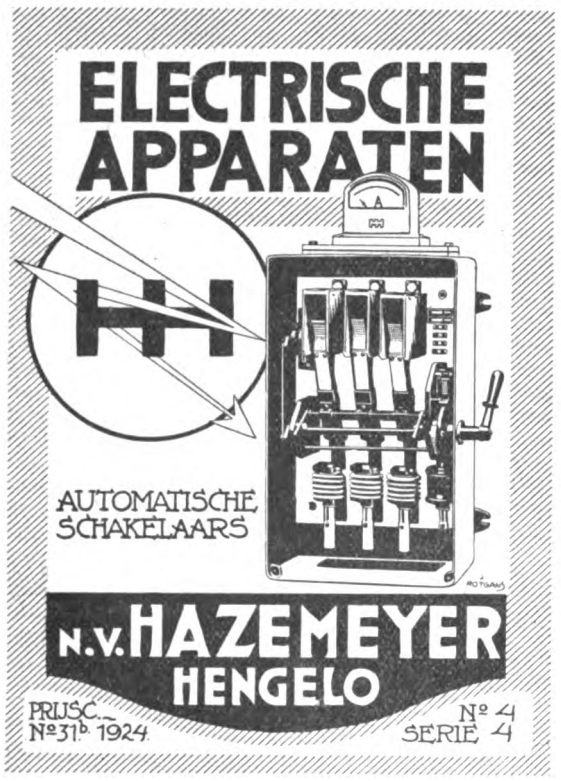
Zelfaanzuigende Centrifugaalpompen.

Bij deze pompen is geen vacuumpomp voor het aanzuigen noodig.

Reeds vele voor verschillende doeleinden in bedrijf.

Absolute bedrijfszekerheid.

Digitized by Google



MAATSCHAPPIJ
WEGENBOUW
TEL. 1555—1662. **UTRECHT.** TEL. ADR. WEGENBOUW.

MODERNE WEGCONSTRUCTIES.

VRAAGT ADVIES EN PRIJSBEREKENING.

BITUMENKETELS TE KOOP. STOOMWALSEN TE HUUR.

UITVINDING!

Ter overname of ter Licentieverleening aangeboden:

Het NEDERLANDSCH OCTROOI 6652 betreffende eene:

„Brandstoftoevoerinrichting voor vliegtuigmotoren".

Reflectanten gelieven zich te wenden tot: (10265)

Octrooibureau VRIESENDORP & GAADE,
Nieuwe Uitleg 3, 's-GRAVENHAGE.

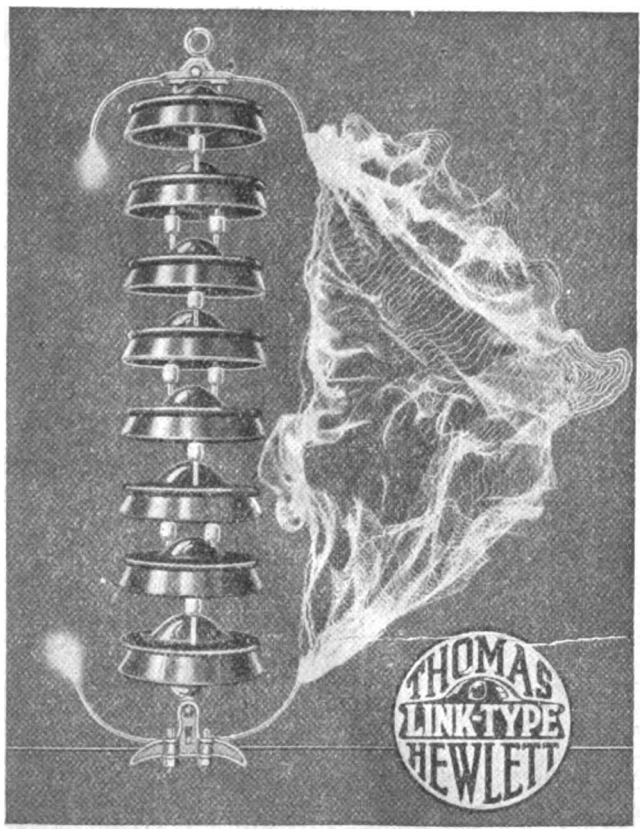
AFLOOP VAN AANBESTEDINGEN.

(Over het algemeen wordt de naam van den *laagsten inschrijver* vermeld, tenzij de gunning kan worden medegedeeld.)

Rijkswaterstaat. HAARLEM, 11 Dec. **Opruimen** vande **drijfbruggen** nos. 6 en 7 en het ter plaatse doortrekken van het jaagpad langs het Noord-hollandsch kanaal, onder de gem. Amsterdam (voorm. Buiksloot). (Ram. f 3350). Bestek n°. 221. N.V. W. Uitslagers Aannemersbedrijf te Amsterdam, f **2947**.

IDEM. IDEM. Maken van de **oeververdedigingen** langs een gedeelte van den zuidelijken oever van de berghaven, langs den kop van de berghaven, alsmede langs een gedeelte van den noordelijken oever van het buitentoeleidingskanaal, behoor. tot de werken voor den bouw eener schutsluis c.a. te IJmuiden, ingevolge de wet van 2 Jan. 1917 (Stbl. n°. 3). (Raming f 86.340.) Bestek n°. 229. P. C. Langeveld te Hardinxveld

THE R. THOMAS & SONS Co.
EAST LIVERPOOL, OHIO



Thomas-Hewlett-Isolatoren

de beste isolatie
de meest bedrijfszekere ophanging
bij duizendtallen in gebruik
voor de hoogst voorkomende spanningen
onder de meest ongunstige weersgesteldheid

Industrieele My. GEBR. VAN SWAAY,
Sweelinckplein 16, - Telefoon 35687, - Den Haag.

Digitized by Google

CENTRAAL ELECTRO ADVIESBUREAU
Bestekken - Taxaties - Expertise
DIR. J. P. GROENEVELD.

N.Z. Voorburgwal 151 I
Telefoon 34826 AMSTERDAM.
Postbox 835

Aanbesteding.

Burgemeester en Wethouders van *'s-Gravenhage* zullen **Maandag 10 Januari 1926,** des namiddags te twee uur in het Stadhuis **AANBESTEDEN:**

de uitbreiding van de tramremise aan den Harstenhoekweg. (Scheveningen).

Aanwijzing: Maandag 11 Januari 1926, des namiddags te twee uur, ter plaatse.

Het bestek is tegen betaling van f 3.— en de daarbij behoorende teekeningen tegen betaling van f 2.— van Maandag 4 Januari 1926 af verkrijgbaar bij de Administratie der Gemeentewerken, Bierkade no. 4. (10264)

UITVINDING!

Ter overname of ter Licentieverleening aangeboden:
Het Nederlandsch octrooi No. 3695
betreffende eene:
„Werkwijze voor het vormen van scharnierpennen uit één stuk met het metalen deksel".

Reflectanten gelieven zich te wenden tot: (10266)
OCTROOIBUREAU VRIESENDORP & GAADE,
NIEUWE UITLEG 3. 's-GRAVENHAGE.

f **74.200**; Belgische steen. Dezelfde f **70.660**.

LEEUWARDEN, 11 Dec. **Onderhoud** van de havenwerken te Stavoren en de registreerende getijdemeters te Stavoren en te Hindeloopen in Friesland, ged. de jaren 1926 en 1927. Raming f 5000 per iaar. Bestek n°. 32. P. C. Bakker te Stavoren, f **4888** p. jaar.

ZWOLLE, 11 Dec. **Onderhoud** van de Rijkshavenwerken te Blokzijl, ged. de jaren 1926, 1927 en 1928. (Ram. f 2350 per jaar.) Bestek n°. 31. P. Th. Smit te Blokzijl, f **2347**.

UTRECHT, 14 Dec. Verbeteren v. de **boordvoorziening** van het Merwedekanaal onder de gemeente Vreeswijk. Raming: 230 meter. Bestek n°. 220. A. v. Vuuren te Soest en G. S. Bos te Utrecht, **214** m voor f 10.000.

IDEM. IDEM. Uitvoeren van **bestratingen** en het aanleggen van rijwielpaden op den rijksweg Utrecht—de Grebbe tusschen de Bilt en Zeist. Raming: f 2000. Bestek n°. 232. J. Priem te Driebergen, f **1678**.

IDEM. IDEM. Leveren en plaatsen van **ijzeren scheringen** langs den Parallelweg, gelegen langs de omgelegde spoorbaan Amsterdam-Utrecht, onder de gem. Utrecht, behoor. tot de werken van het Merwedekanaal in de prov. Utrecht (Raming f 3750.) Bestek n°. 230. O, Ooms te Ammerstol, f **2700**.

ARNHEM, 15 Dec. **Verbreeden** en verdiepen van het derde pand van het Apeldoornsch kanaal onder de gem. Apeldoorn, tusschen de K.M.-palen 25.5 en 29, met eenige bijkomende werken. Bestek n°. 222. J. Hielkema te Akkrum, *a.* f **84 600**, *b.* f **78.674**.

's-GRAVENHAGE, 16 Dec. **Onderhouden** van de Rijksrivierwerken van de Maas van kilometerraai 176 bij Grave tot kilometerraai 29 bij Well (Gelderland), ged. de jaren 1926 en 1927. (Ram. p. jaar f 18.000.) Best. n°. 37. F. H. v. d. Pluym te Dussen, f **15.490**.

IDEM. IDEM. **Verbeteren** van de Oude Maas van Puttershoek tot Heinenoord, ten behoeve van den Waterweg van Dordrecht naar Zee, ingevolge de wet v. 26 April 1918 (*Stbl.* n°, 275). (Raming f 210.000.) Best. n°. 226.) L. Volker Az. te Sliedrecht, *a.* f **250.000**, *b* f **227.225**.

MIDDELBURG. 16 Dec. Bouw van een **kaaimuur** met bijkom. werken in een bouwput ten noorden van de buitenhaven te Vlissingen, deel uitmakende van de werken tot verbetering van de haven van Vlissingen, ingevolge de wet van 25 Juli 1919 (Stbl. n°. 515.) (Raming f 1.213.000.) Best. n°. 223. N. V. Bulzer's Beton- en Waterbouw te 's-Gravenhage, f **1.119.000** en f **1.129000**.

Min. v. Fin. 's-GRAVENHAGE, 17 Dec. Bovenbouw van een **huis van bewaring** te Almelo en daarbij behoor. woningen, de afbraak van het bestaande huis van bewaring en de bouw, met fundeering in gewapend beton, van de bij het nieuw te bouwen gesticht geproject. wandelplaatsen met aanbouw tegen het bestaande rechtsgebouw. Bestek n°. 21. Hoenders & Vos te Hengelo (O.) f **242.900**.

Genie. AMSTERDAM, 15 Dec. Best. n°. 23. **Eénj. onderhoud** van de milit. gebouwen en werken te Amsterdam, alsmede van eenige nabij gelegen werken. (Raming f 27600). J. H. Keijzer ald. f **24.800** Best n°. 25. Idem van de milit. gebouwen en werken bij Amsterdam, ten zuiden van het Noordzeekanaal, en van eenige van die

1225 A 54 Bd. 7.4

BEDRIJFSVLOEREN

Omtrent de qualiteit van het te kiezen materiaal voor bevloering van verschillende bedrijven, garages etc. verstrekt ons proefstation U gaarne de gewenschte gegevens.

N. V. DE METEOOR DESTEEG.

Digitized by Google

N.V. NEDERLANDSCHE AANNEMING M^IJ. v/h. F^a H. F. Boersma.

Directie: J. Hornstra en Ir. H. G. A. Troop.

Tel.-adres: Nedam.

'S-GRAVENHAGE, Muzenstraat 33.

Telefoon: 12153.

VOERT UIT

BOUWWERKEN.

GEWAPEND BETONWERKEN.

WATERBOUWKUNDIGE WERKEN.

STORK

STORK-E.B.

STOOMTURBINES

BIJ UITSTEK ZUINIG EN BEDRIJFSZEKER

SEDERT FEBRUARI 1923 GE-LEVERD DOOR, EN IN BESTELLING BIJ DE FABRIEK TE HENGELO

33 INSTALLATIES

MET TOTAAL VERMOGEN VAN

152000 . E.P.K

HENGELO

te Amsterdam. (Raming f 13.700) T. Pels ald. f **12.950**.

ARNHEM, 15 Dec. Best. n^0. 35. Idem van de milit. gebouwen en werken in gebruik bij het wapen der Kon. marechaussee te Apeldoorn. (Ram. f 2160). H. J. Kroon te Apeldoorn, f **1889**. Best. n^0. 52. Idem van de milit. gebouwen en werken in de Legerplaats bij Milligen. (Ram. f 9150). H. J. Binnendijk te Apeldoorn, f **7910**.

HAARLEM. 15 Dec. Best. n^0. 21. **Eénj. onderhoud** van de milit. gebouwen en werken in het zuidelijk ged. van het westelijk front der Stelling van Amsterdam, voor zoover gelegen in den Haarlemmer meerpolder Ram. f 6160. G. W. Polderman te Haarlemmerliede, f **5355**. Best. n^0. 24. Idem van de milit. gebouwen en werken van het noordelijk ged. van het westelijk front der Stelling van Amsterdam, met IJmuiden. Raming f 16000. L. H. Rengs te Santpoort f **14.500**. Best. n^0. 26. Idem van de milit. gebouwen en werken in het zuidelijk ged. van het westelijk front der Stelling van Amsterdam, van het Noordzeekanaal tot den Haarlemmermeerpolder. Raming f 6840. G. W. Polderman f **5877**; Best. n^0. 27. Idem van de milit. gebouwen en werken te Haarlem, te Overveen en te Scho-ten. Ram. f 15300. L. H Rings f **13.800**.

UTRECHT, 15 Dec. Bestek no. 14. **Eénj. onderhoud** van de milit. gebouwen en werken, in gebruik bij de Milit. Gymnastiek- en Sportschool te Utrecht. Raming f 2625. J. R. Simonis ald. f **2595**.

Bestek no. 29. Idem van de milit. gebouwen en werken in de Nieuwe Hollandsche Waterlinie van Odijk tot Wijk bij Duurstede. (Raming f 4685.) J. A. Odijk te Driebergen, f **3986**.

Bestek no. 36. Idem van de milit. gebouwen en werken, in gebruik bij de politietroepen te Nieuwersluis. (Raming f 3250.) P, N. v. Schaik te Nieuwersluis f **3127**.

Bestek no. 37. Idem van de milit. gebouwen en werken te Nieuwersluis en in de Nieuwe Hollandsche Waterlinie van Kijkuit tot Tienhoven en in het gedeelte van het zuidelijk front der Stelling van Amsterdam van Botshol tot de Winkel. (Raming f 8025.) A. J. de Beus te Uithoorn f **7442**.

Spoorwegen. UTRECHT, 15 Dec. Bestek n°. 1333 (H.S.) Raming f 34.600. Bouwen van een **Seinhuis** met Seinbrug op het Oostelijk Eiland van het stationsem-

Digitized by Google

BOLNES

RUWOLIE MOTOREN voor
Scheeps- en Landgebruik van 10-600 P.K.
Bedrijfszoker, Betrouwbaar, Deugdelijk.
VLUGGE LEVERING.
N.V. Machinefabriek „BOLNES"
v/h J. H. van CAPPELLEN te Bolnes bij Rotterdam.
Telefoon: **Rotterdam no. 398 — Ridderkerk no. 301.**
Vraagt inlichtingen.

Groot Technisch Handelsbureau

zoekt ter zelfst. behandeling van den verkoop van de afdeeling accumulatoren en batterijen

GESCHIKT PERSOON.

Naast uitgebreide ervaring op dit gebied en **vakkennis** is grondige kennis van het **Engelsch** vereischt.
Brieven met uitvoerige beschrijving van loopbaan en opgave van verl. salaris, leeftijd en referenties onder No. 10263 aan het Bureau van dit Blad.

Werkt. Ingenieur

van goede huize, kennis Duitsch **gezocht.**
Geschreven uitvoerige sollicitaties en afschriften getuigschr. met photo onder No. 10271 aan het Bureau van dit Blad.

Voor belangrijke waterwerken in de Belgische Congo wordt een ervaren (10270)

INGENIEUR

GEZOCHT met veel praktijk in dergelijke werken en in staat de directie op zich te nemen; kennis van de Fransche taal onontbeerlijk. Brieven met referenties, Sté Coloniale 66, Rue Royale, Bruxelles.

TEEKENAAR.
Teekenaar, momenteel in Rijksdienst, **zoekt teekenwerk voor de avonduren,** onverschillig welke branche, condities f 0.75 per uur, ook genegen naar Ned.-Oost of West-Indië te vertrekken; reeds aldaar werkzaam geweest zijnde. Pr. getuigschr. staan hem ten dienste. Br. No. 10268 B. v. d. B.

NEDERLANDSCHE SPOORWEGEN.

AFBRAAK.

Aanbesteding **12 Januari 1926** te 2 ure Hoofdadministratiegebouw III te Utrecht.

Het sloopen en opruimen van de vrachtgoederenloods op het station Arnhem.

Aanwijzing op het terrein op 7 Januari 1926 2 uur n.m.
Inlichtingen worden gegeven op het bureau van den Ingenieur van den Weg te Nijmegen.
Bestek en voorwaarden zijn à f 0.50 verkrijgbaar op Kamer 613 Hgb. III Utrecht of tegen inzending van het bedrag per postwissel (geen postzegels, zilverbons of giro) met vermelding „afbraak".
(10269) DE DIRECTIE.

The Ludlow Company te Cleveland (Ohio), houdster van het NEDERLANDSCH OCTROOI No. 5730, betreffende: (10267)
„Werkwijze voor het gieten van letterstaven ter vorming van een regel lettertypen die langer is dan een enkel letterblok en een typographische machine voor de toepassing dezer werkwijze",
is bereid dit octrooi te ***verkoopen*** of hierop ***licentie te verleenen.***
Nadere inlichtingen verstrekt het NEDERLANDSCH OCTROOI-BUREAU, Laan Copes van Cattenburch 24, 's-Gravenhage.

placement te Amsterdam c.s. Gebr. Aberson te Amsterdam, f **31.880.**

IDEM. IDEM. Bestek no. 1332 H.S. Raming f 9225. Maken van eene **goederenloods** met bijbeh. werken op het stationsemplacement te Borculo. Firma H. J. Eijkelboom te Apeldoorn, f **7887.**

AANKONDIGING VAN AANBESTEDINGEN.

Maandag 28 Dec.

AMSTERDAM. *Burg. en Weths.*, te 12 ure: Leveren van 6.000.000 **straatklinkers,** geschikt voor rijwegen. Best. verkr. à f 2 ter Stadsdrukkerij.

IDEM. IDEM. Levering van 46.092 m³ graniet, ten behoeve van de basculebrug No. 348 over den Schinkel vóór de Zeilstraat. Voorw. kosteloos verkrijgb. ten Gemeentehuize.

AMERSFOORT. *Genie*, te 11 ure: Best. n°. 132. **Verbeteren** van den waterafvoer en het maken van verhardingen in en nabij de Legerplaats bij Zeist (kamp van het regiment genietroepen). (Ram. f 23 500.) Best. verkr. à f 0.85 en teek. à f 0.75, bij den E.a.w. ing. ald.

UTRECHT. Vanwege het *Min. v. Wat.*, te 2 ure: Verbeteren van **rijwielpaden** langs den Rijksweg Abcoude—Utrecht, in de prov. Utrecht. Ram. f 2500. Best. n°. 246.

IDEM, IDEM. Onderhouden van de **Rijks groote wegen** in de prov. Utrecht, ged. de jaren 1926 en 1927, in vier perc. Ram. p. jaar: perc. I f 12.000, perc. II f 6500, perc. III f 16.250, perc. IV f 13.600. Best. n°. 43.

Dinsdag 29 Dec.

LEIDEN. *Burg. en Weths.*, te 11 ure: (Best. n°. 22), Vernieuwen van den **onderbouw** der Verversbrug over de Oude Heerengracht te Leiden. (Met 2 teeken.) Best. en teek. ter inzage op het bur. v. Gem. werken en aldaar p. stel à f 3 verkr. (fr. p. post f 3.20.)

Woensdag 30 Dec.

ASSEN. Vanwege het *Min. v. Wat.*, te 11 ure: **Onderhoud** van I. den Norgervaartsweg en de daartoe beh. werken in de jaren 1926 en 1927; II. het Veenhuizerkanaal en de daartoe beh. werken in de jaren 1926 en 1927. (Ram. f 8870 per jaar). Best. n°. 53.

IDEM, IDEM. Maken van **beordvoorzieningen** in rijswerk langs de Drentsche hoofdvaart. Best n°. 241.

IDEM, IDEM. Maken van eene **beordvoorziening** van perkoenpalen met steenstappeling en bijk. werken langs de Drentsche hoofdvaart, in twee perc. of in massa. Best. n°. 242.

DOETINCHEM. *Hoofdcomité inzake wegenverharding Doetinchem—Zelhem—Ruurlo— Wisch*, te 10 ure: Maken van een **kunstweg** vanaf Terborg over Westendorp naar den verharden weg Doetinchem—Halle—Ruurlo, ter lengte van ongeveer 7.5 K.M. in 4 perc. en 2 massa's, n.l.: Perc. I: Aardebaan; perc. II: Metsel- en betonwerk; perc, III: leveren en stellen van ijzerwerken; perc. IV: het maken van een verharding van basaltsteenslag. Massa I: de perc. I en IV. Massa II: de perc. II en III. Best. met teek. verkr. en Gem. huize van Wisch te Varsseveld, tegen f 10 per stel. (Rest. f 5). Inl. bij den Gem.-Archt. te Varsseveld, van 9—12 uur. Inschr. in te dienen uiterlijk Dinsdag 29 Dec. e.k.; vóór des nam. 4 uur ten Gem. huize van Doetinchem,

'S-GRAVENHAGE. *Min. v. Wat.*, te 11 ure: Verbeteren van de **oude Maas** van den mond van het Mallegat tot Puttershrek, ten behoeve van den Waterweg van Dordrecht naar Zee. (Raming f 360.000.) Bestek no. 247.

IDEM. *Dir.-Gen. Zuiderzeewerken*, te 11 ure: **Onderhoud** van: I. de Rijkszeewerken op Wieringen; II. de Rijkshavenwerken op Wieringen; III. de nieuwe buitenhaven en den omringdijk van den sluisput nabij Den Oever; IV. verschill. grond- en kunstwerken, behoor. tot den afsluitdijk tusschen de Noordhollandsche kust en het eiland Wieringen en tot het afwaterings- en scheepvaartkanaal tusschen Van Ewijcksluis en Oostoever, gedur. het jaar 1926. Raming: Perc. I f 4770; perc. II f 2280; perc. III f 10.880; perc. IV f 39 000. Bestek no. 25 Z.W.

IDEM. IDEM. **Verhoogen** van den **Molgerdijk**, den Groenen Molgerdijk de kapglooiing van Vartrop en een gedeelte van den Bierdijk op Wieringen, met bijkom. werken. (Raming f 114.000.) Bestek no. 27 Z.-W.

IDEM. IDEM. Aanleg van den **Normerdijk** en het verhoogen van de Westerlander zeewering op het eiland Wieringen, met bijk. werken. (Ram. f 500.000.) Best. n°. 26 Z. W.

HAARLEM. Vanwege het *Min. v. Wat.*, te 11½ ure: Vernieuwen van de **Zwetbrug** in den Rijksweg Amsterdam—Haarlem, onder de gem. Haarlemmerliede en Spaarnwoude. (Raming f 41.700.) Bestek no. 248.

'S-HERTOGENBOSCH. Vanwege het *Min. v. Wat.*, te 11 ure: **Onderhoud** van de gekanaliseerde Dieze en bijbeh. werken, ged. de jaren 1926 en 1927. (Raming f 9000 per jaar.) Bestek n°. 50.

IDEM. IDEM. **Onderhoud** van de Rijkswegen in de prov. Noordbrabant in 1926, in tien perc. en in massa. Ram.: perc. 1 f 3.400, perc. 2 f 830, perc. 3 f 2.000, perc. 4 f 5.900, perc. 5 f 2.900, perc. 6 f 3.500, perc. 7 f 5.200, perc. 8 f 2.200, perc. 9 f 5.200, perc. 10 f 1.850; massa f 32.980. Best. n°. 47.

MAASTRICHT. Vanwege het *Min. v. Wat.*, te 2½ ure: Vervaardigen, leveren en stellen van den **ijzeren bovenbouw** en van de beweegbare afsluiting met toebehooren van een stuwbrug over de Maas bij Grave, behoor. tot de werken tot kanalisatie van de Maas. (Raming f 760.000.) Bestek n°. 225.

IDEM. IDEM. **Onderhoud** van de Rijksrivierwerken van de Maas van de Belgische grens (bij Eysden) tot kilometerraai 176 (beneden Grave), ged. 1926. Raming: 1ste perc. f 4900; 2de perc. f 32.400. Bestek n°. 48.

IDEM. IDEM. Vervaardigen en leveren van **verankeringsijzer,** bestaande uit geconstrueerd ijzerwerk en van gietstaal en gietijzer, ten behoeve van de sluis te Belfeld, deel uitmakende van de werken tot kanalisatie van de Maas. Raming: f 29 000. Bestek n°. 236.

IDEM. IDEM. Vervaardigen en leveren van 8 ijzeren **puntdeuren** en 7 ijzeren rioolschuiven met bijbeh., ten behoeve van de sluis te Belfeld, deel uitmakende van de werken tot kanalisatie van de Maas. Raming: f 56 000. Bestek n°. 238.

IDEM. IDEM. Walsen en asfalteeren van steenslag- en grindverhardingen met bijk. werkzaamheden, behoorende tot het onderhoud van de Rijkswegen in Limburg, ged. het jaar 1926. Ram. Perc. I f 40.700; perc. II f 38 050. Best. n°. 64.

IDEM. IDEM. Leveren van **steenslag** en grind ten behoeve van het onderhoud van de rijkswegen der 1ste klasse in Limburg, ged. het jaar 1926, in drie perceelen. Raming: Perc. I f 9590; perc. II f 14.210; perc. III f 7360. Bestek n°. 63.

IDEM. IDEM. **Onderhoud** van de rijkswegen der 1ste klasse in Limburg, gedur. de jaren 1926 en 1927, in acht perceelen en in massa. Raming per jaar: Perc. I f 1500; perc. II f 4200; perc. III f 1900; perc. IV f 6700; perc. V f 2500; perc. VI f 4850; perc. VII f 3500; perc. VIII f 1000. Bestek n°. 62.

MIDDELBURG. Vanwege het *Min. v. Wat.*, te 11 ure: Verruimen en verdiepen van de bestaande **buitenhaven**, opspuiten van een terrein beoosten de haven, maken van dijk- en oeverwerken en verdere bijkom. werken, alles beh. tot de werken tot verbetering van de havens te Vlissingen, ingevolge de wet van 25 Juli 1919 (Stbl. n°. 515), alsmede onderhoud der bodemdiepte in de bestaande buitenhaven te Vlissingen beh. tot de werken van het kanaal door Walcheren. Raming f 410.000 Bestek n°. 237.

IDEM. IDEM. Leveren van **ijzerwerk** voor acht ducdalven en vier remmingwerken in het buiten- en het binnentoeleidingskanaal van de derde schutsluis te Wemeldinge, behoor. tot de werken voor den bouw van derde schutsluizen in het kanaal door Zuid-Beveland te Hansweert en te Wemeldinge. (Raming f 32.300.) Bestek n°. 244.

IDEM. IDEM. **Onderhoud** van de Rijks groote wegen op 7uid-Beveland en op Tholen en van den Rijksweg in den Hogerwaardpolder, behoor. tot de Rijkswegen Zeeland, ged. het jaar 1926, in twee perc. en in massa. Raming 1ste perceel f 11.000; 2de perceel f 3.800. Massa f 14.800. Bestek n°. 51.

IDEM. IDEM. **Onderhoud** der bodemdiepte in de buitenhaven van, het kanaal door Walcheren, te Veere en in de Stadshaven ald., in de Wester- of Koopmanshaven te Vlissingen en in de haven te Breskens, met bijk. werken, ged. het jaar 1926. Best. n°. 49.

SLIEDRECHT. *Burg. en Weths.*, te 3 ure: 1o. **Opheegen** van terreinen met rivierzand. 2o. Aanbrengen van **Basaltsteenglooilagen** langs de Merwede, beide voor het uitbreidingsplan ten Oosten van de Merwedestraat te Sliedrecht. Bestek en teek. verkr. à f 2 per stel bij de N.V. voorh. Gebr. Luijt, Boekh. te Sliedrecht en bij den Techn. Boekh. G. van Herwijnen te Dordrecht.

Maandag 4 Jan.

AMSTERDAM. *Burg. en Weths.*, te 12 ure: Leveren van **ijzeren voorwerpen.** Best. verkr. à f 2 ter Stadsdrukkerij.

IDEM. IDEM. **Maken** van den **Bovenbouw** voor de nieuw te bouwen brug n°. 348 over den Schinkel vóór de Zeilstraat, bestaande uit een enkelvoudige ijzeren basculebrug met bijbehoor. werken. Bestek en voorw. en één teeken. te verkr. ter Stadsdrukk. tegen f 0.

'S-GRAVENHAGE. *Prov. Best.*, te 11½ ure: **Onderhoud** van het Kanaal Rijn-Schie met bijkom. werken gedur. 1926 en 1927. (Zie Adv. in n°. 51.)

Dinsdag 5 Jan.

'S-GRAVENHAGE. *Pensioenraad.* Uitbreiden van de **gebouwen** van den Pensioenraad aan de Casuarinestraat te 's-Gravenhage, ter oppervlakte van pl.m. 180 m². Bestek en teek. te bekomen à f 3 per stel fr. p. p. f 3.25, postr. 70 ct. bij den archit. G. van Hoogevest, B N. A. Tesschelschadelaan 4 Amersfoort.

Woensdag 6 Jan. 1926.

ASSEN. Vanwege het *Min. v. Wat.*, te 11 ure: Aanbrengen van een **steenslagverharding** met bijkomende werken op den Rijksweg langs het Veenhuizerkanaal. Bestek no. 55.

'S-HERTOGENBOSCH. Vanwege het *Min. v. Wat.*, te 11 ure: **Onderhoud** ged. de jaren 1926 en 1927 van de Rijkshavenwerken te Moerdijk en Willemstad, de vluchthaven, de brug en de Rijkskribben te Dinteloord, de registreerende peilschaal bij het Steenbergsche Sas en het Moerdijksche veer. in 3 perc. Ram.: 1ste perc. f 4420 p. jaar, 2de perc. f 4420 p. jaar, 3de perc. f 1500 p. jaar. Best. n°. 52.

ROTTERDAM. *Burg. en Weths.*, te 10 ure: Bouwen van een **bewaarschool** op een binnenterrein aan de Albregt Engelmanstraat. Best. en teek. ter kennisn. in het Stadstimmerhuis en tegen f 3 verkr. bij C. Hartog Jr., boekdrukker, Bierstraat 6a-b. Aanwijzing in loco 28 Dec. des v.m. 11 uur. Samenkomst: bouwterr. aan de Albregt Engelmanstraat. Inlicht. aangev. in Stadstimmerhuis, Hoofdafd. II, op werkd., des voorm. tusschen 10 en 12 uur.

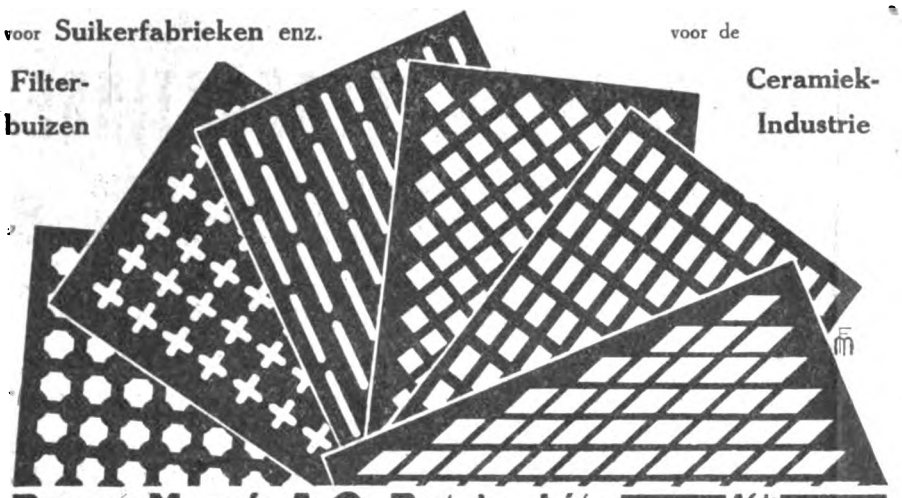
Digitized by Google

BAMAG - MEGUIN

Geperforeerde Platen voor alle doeleinden

Centrifugengaas
voor **Suikerfabrieken** enz.
Filter-buizen

Patent Droogplaten
voor de
Ceramiek-Industrie



Bamag Meguin A-G Butzbach i/H Afd. geperforeerde platen
Vertegenw. Dir. H. WELZ, Utrecht, Mauritsstraat 99. Tel. 2936. Telegr. Adr. Bamagmeguin

S. A. des Anciennes Usines de Fuisseaux Porcelaines et Produits Réfractaires,
BAUDOUR Belgique.
Porceleinen Doorvoer- en Steun-Isolatoren voor alle spanningen.
Zeer Concurreerende Prijzen.
Vraagt **dus** prijs bij den Alleen-Vertegenwoordiger voor Holland:
P. VAN SPIJK & Co., Utrecht
Adriaan van Ostadelaan 12bis, Telefoon 2437.

P. VAN SPIJK & Co., UTRECHT
El.-Techn. Isolatiemateriaal
Uit voorraad: Isolatie-Lakken (Standard Varnish Works), Presspan, Fiber, Eboniet, Wikkelband en verder: Haefelijt- en Megaplaat.
Speciaal voor hoogspanning.
Voor **RADIOTECHNIEK** de **RULITE FRONTPLAAT.**
Diepzwart, Onbreekbaar en Buigzaam.

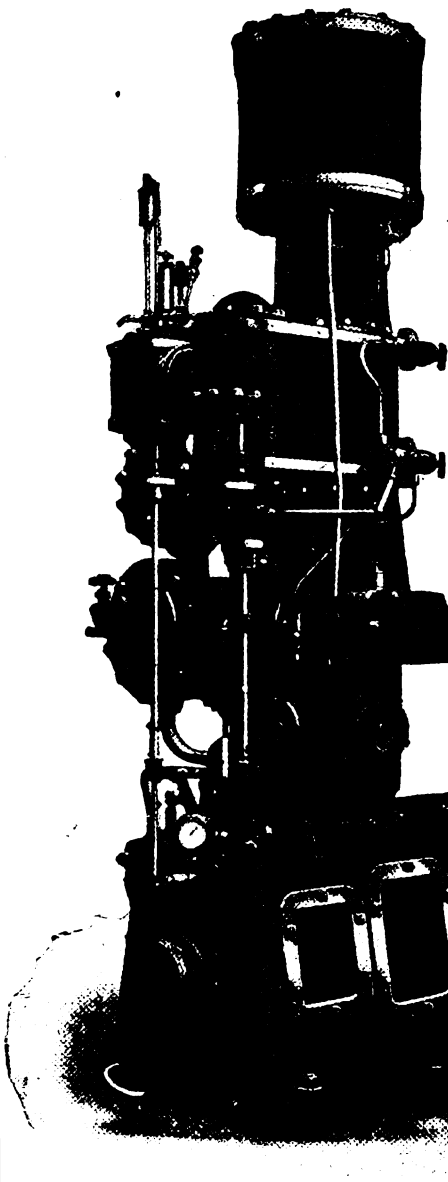
N.V. MACHINEFABRIEK, IJZER-, STAAL- EN METAALGIETERIJ
VOORHEEN
BAKKER & Co., - RIDDERKERK.

WERFMACHINES tot de grootste afmetingen.
HIJSCHWERKTUIGEN,
HYDRAULISCHE PERSEN.

STAALGIETERIJ tot 10 tons stukgewicht.

IJZERGIETERIJ tot 15 tons stukgewicht.

„SENTINEL" Luchtcompressoren



voor
AANZET- en INBLAASLUCHT van DIESELMOTOREN.

Eenvoudige constructie.

Geringe plaatsruimte.

Lage aanschaffingskosten.

In geregeld bedrijf op Diesel motorschepen gedurende de laatste 12 jaar.

Geleverd voor verschillende motorschepen.

Vertegenwoordigers voor Holland:
VAILLANT & SLUYTERMAN,
NOORDEINDE 18a, DEN HAAG.

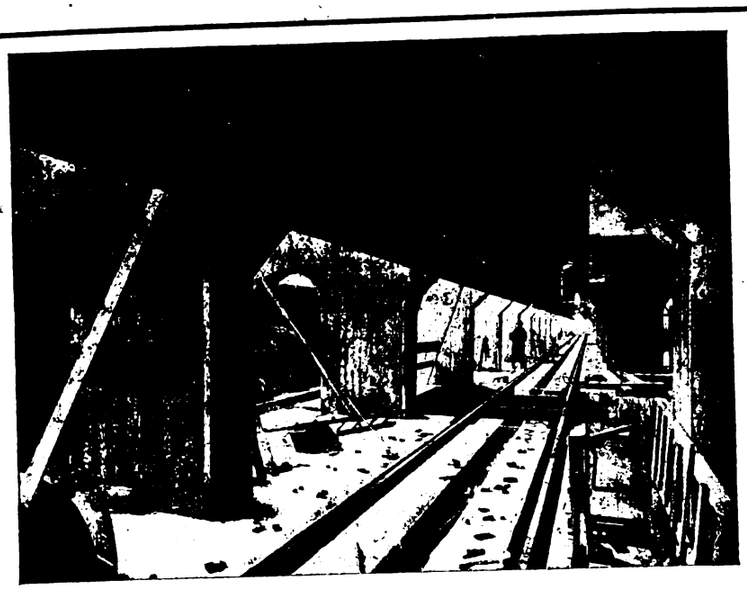
BASALT-MAATSCHAPPIJ
GELDERSCHESTR. 12, *ROTTERDAM,* Telefoon 5678-5679.
Filiaal der Basalt Actien Gesellschaft te LINZ a/d Rijn.
PRODUCTIE EN LEVERING VAN BASALT ALS:
Zuilen, Zetsteen, Zinksteen, Mijlpalen, Krotzan, Packlage, etc.
Basaltsteenslag voor aanleg en onderhoud van wegen.
Basalt-, Dolerit-, Grauwacke-, Diorit-, Melafier-keien, Kleinplaveisel.
ZWEEDSCHE GRANIET-KEIEN uit de bekende districten Karlshamn, Karlskrona, Lysekil.
Keien en **bewerkte steen** voor bruggen-, sluis- en huizenbouw uit de groeven der Sachsische Granit-Aktiengesellschaft vorm. C. G. Kunath te Dresden.
Opslagplaatsen te
ROTTERDAM, DORDRECHT, PAPENDRECHT, VLEESWIJK, DOESBURG, DE STEEG, HASSELT, LEMMER, HARLINGEN.

Ingenieurs van Nederland

Steunt Uw eigen Vakblad.

Adviseert uwe Fabrieks-Directie geregeld in *DE INGENIEUR* te ADVERTEEREN.

Digitized by Google



Ertsbunker in gewapend beton.

Naaml. Ven...

H. Butzor's Boton- en W...

Jozef Israëlslaan 36, 'S-GRAVEN...

Telef. 11798. — Telegr adres: BUTZE...

ONTWERPEN, BEGROTING...

STATISCHE BEREKENINGEN

GEHEEL GRATIS.

H.H. Ingenieurs, besteit uw DRUKWERK bij de

FIRMA F. J. BELINFANTE

voorheen A. D. SCHINKEL

PAVILJOENSGRACHT 17-19, 'S-GRAVENHAGE

TELEFOON 12236

HET ADRES VOOR

SNELLE EN GOEDVERZORGDE UITVOERING UWER DRUKWERKORDERS

SPOEDIGE AFLEVERING DOOR GEHEEL NEDERLAND

RUIME LETTERKEUZE - MACHINEZETTERIJ - STEREOTYPIE

HANDELSDRUKWERK, zooals: BRIEVENHOOFDEN, CIRCULAIRES, MEMORANDUMS, ENVELOPPEN, SYSTEEMKAARTEN, LOONLISTEN, BRIEFKAARTEN, REKENINGEN, KWITANTIES, WISSELS, REGISTERS.

DRUKWERK IN KLEUR OF MET COPIEERINKT

BOEKWERKEN, TABELWERK, FORMULES, BROCHURES, RAPPORTEN GEÏLLUSTREERD WERK - LIJNCLICHÉ'S - AUTOTYPIËEN BIND- EN BROCHEERWERK, PERFOREEREN, NUMMEREN, PONSEN ETC., ETC.

BILLIJKE BEREKENING VOLGENS KOSTPRIJS

PRIJSOPGAVEN OP AANVRAGE

N.V. Eerste Rotterdamsche Meetinstrumenten- en Apparatenfabriek voorheen Elster & Co.

Schijfwatermeter voor Ketelvoeding,

type **Siemens & Halske,** voor het controleeren van kolenverbruik en verdamping

Tegen de hoogste watertemperaturen bestand.

De beste referenties staan ten dienste.

Een groot aantal naar alle landen geleverd.

BELANGRIJK

voor hen die in „De Ingenieur" adverteeren,

maar **BELANGRIJKER**

voor hen, die nog niet in „De Ingenieur" adverteeren

is onderstaand Engelsch citaat omtrent verspreiding en oplage:

"In 'Class' Advertising, i.e., advertising to reach a special section of the community, quality of circulation is much more important than quantity. The paper must reach the particular class of people to whom the advertiser desires to appeal. In using trade and technical journals, the advertiser usually wishes to reach the leading business men in a particular trade or industry. It may be that the industry in question is a comparatively small one, and the important people may number only a few thousand, or even a few hundred. If the journal is read by the majority of those people it is a good medium, irrespective of the actual number of copies sold.

"Any circulation outside the particular trade or field catered for is largely waste circulation, useless to the advertiser, and probably detrimental, because the larger circulation the higher the charge for advertising space. In this respect the trade or technical journal reaching a special public is a better and cheaper medium than the daily newspaper or general periodical. It gives 100 per cent. value to its advertisers; every reader is directly interested. The advertiser gets a concentrated circulation at a minimum of cost."

Administratie Weekblad „De Ingenieur", Paviljoensgracht 19, DEN HAAG, Tel. 1223

Advertentietarief op aanvrage.

CIVIEL INGENIEURS BUREAU

P. A. M. HACKSTROH - ir. J. H. F. SOLLEWIJN GELPKE c.i.
Assistent Toegep. Mech. Delft

DEN HAAG, Berberisstr. 54. Tel. 30319 Sleedoornstr. 82

BOUW- en WATERBOUWKUNDIGE ADVIEZEN en ONTWERPEN onder meer

Invloed van Water op Zand-ophoogingen Octrooi-aangelegenheden	Beton-, Gewapend Beton- en :- IJzerconstructies -:

Jur. techn. adviezen i. z. aansprakelijkheid van aannemers, inspectiën, Constructiegebreken.

N. HOOGENDOORN, e.i.

GIESSENDAM.

Int. Telef. 4. Tel.-Adr.: N Hoogendoorn

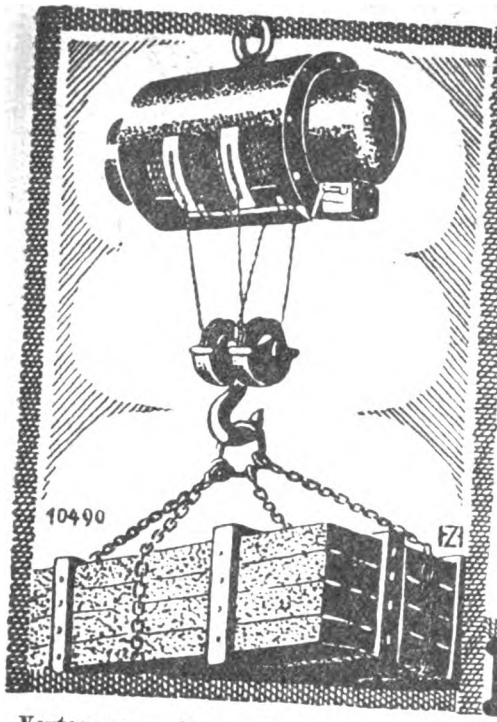
PUT- en GRONDBORINGEN

WATERVOORZIENINGEN

ONTIJZERINGSINRICHTINGEN

WATERREINIGING

Digitized by Google



DEMAG

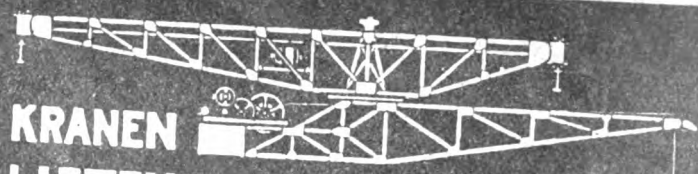
Electrische takels

Draagvermogen 1/4 tot 5 Ton

Voorraad in Den Haag

DUISBURG

Vertegenwoordiger: Dipl.-Ir. PAUL HEUSER, Den Haag, Waldorpstraat 52. — Tel. 16217.



KRANEN
LIFTEN
LIEREN

DRAAIKRANEN, LOOPKRANEN, LOOPKATTEN.
ELECTRISCHE TAKELS TANDWIEL-TAKELS.
N.V. TRANSPORTWERKTUIGEN en MACHINEFABRIEK.
v/h G.B. SANDERS & Zoon. ENSCHEDE

N. V. Machinefabriek „DE HOLLANDSCHE IJSSEL".
v/h DE JONGH & Co., OUDEWATER, HOLLAND
Klein- en middensoort graaf-, bagger en persmaterieel.

CANOY-HERFKENS

HOOG-VUURVASTE STEENEN

VENLO

POHLIG

J. POHLIG A. G. KÖLN

KABELBANEN
TRANSPORTINRICHTINGEN
IJZER-CONSTRUCTIES

VERTEGENWOORDIGING VOOR HOLLAND EN KOLONIEN: **MERREM & LA PORTE** AMSTERDAM KEIZERSGRACHT 473

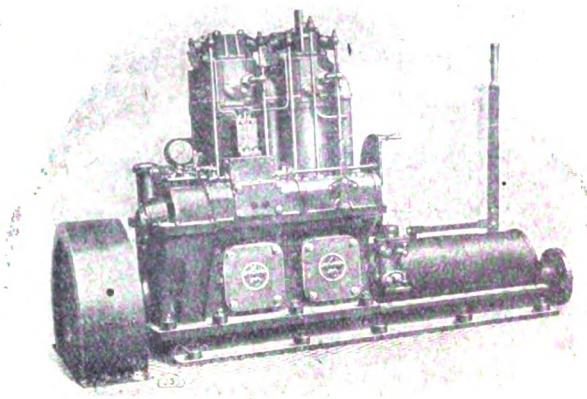
YARROW-LANDKETELS
PARSONS-LANDTURBINES
„SCHELDE" - VLISSINGEN

Digitized by Google

M.W.M.-BENZ

(MOTOREN-WERKE MANNHEIM A.G. V/H BENZ)

UTRECHT - WESTERSTRAAT 6

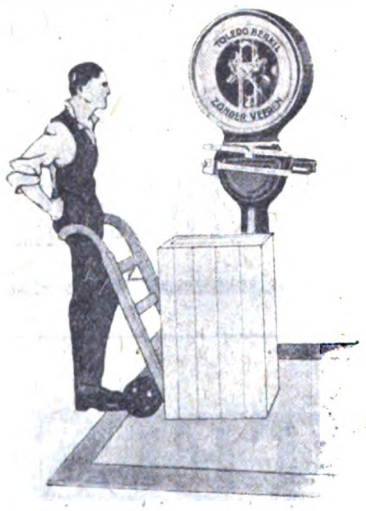


COMPRESSORLOOZE
SCHEEPS-DIESELMOTOREN

KIPS & Co. — SCHIEDAM

RESERVOIRS, APPARATEN,
e.a. PLAATIJZERCONSTRUCTIES

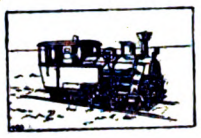
STALEN-PIJPSPIRALEN.



Wat het voorsein is voor de beveiliging der Spoorwegen, is de wijzerplaat van de Toledo-schaal voor de beveiliging van Uw productie-uitkomsten.

Bij de Toledo-schaal overziet men de veilige of winstverslindende zônes onder en boven het vereischte gewicht; bij ouderwetsche schalen kan men in 't gunstigste geval, en eerst na veel moeite, de scheiding treffen waar winst in verlies overgaat. En hierbij is men volkomen afhankelijk van het geduld, de bekwaamheid en de persoonlijke appreciatie van den weger.

TOLEDO-BERKEL MAATSCHAPPIJ
Boezemsingel 33 - ROTTERDAM.

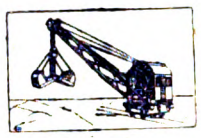


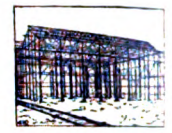
Du Croo & Brauns

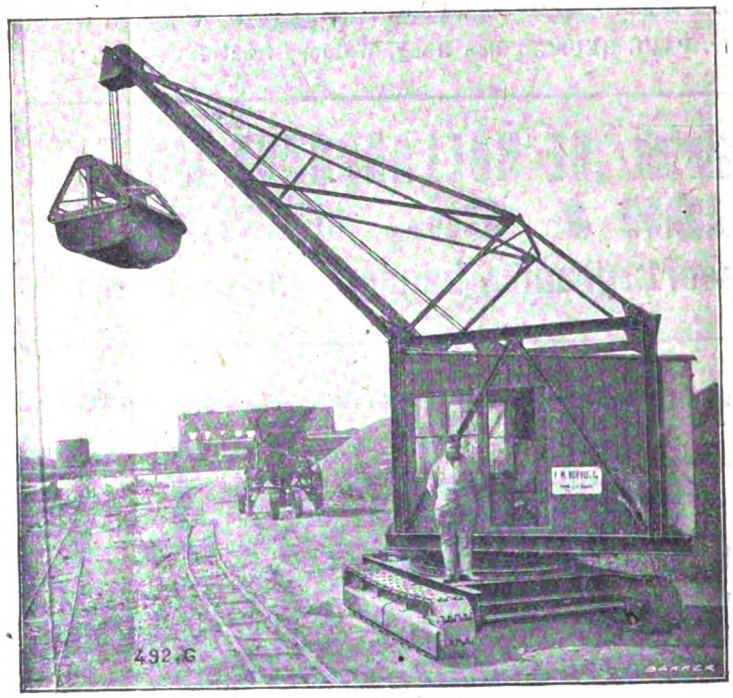
Fabrieken:
te Amsterdam, te Weesp en te Soerabaia

Wij VERVAARDIGEN:

CONSTRUCTIEWERK - SPOORWEGMATERIAAL
LOCOMOTIEVEN
STOOMKRANEN - SUIKERMACHINERIEËN.







RUPSKRAAN

NIEUW

Rails onnoodig

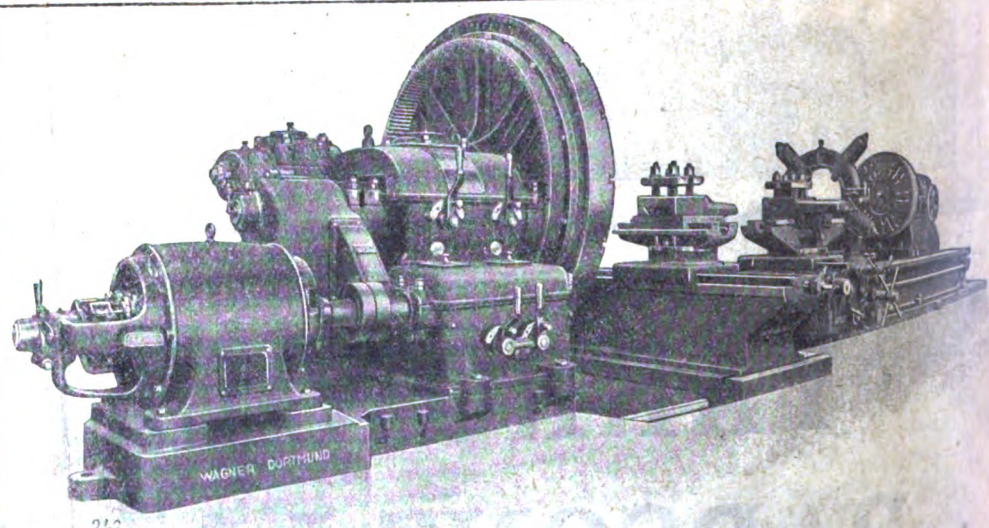
Gemakkelijk manoeuvreerbaar

■■■

MACHINEFABRIEK

P. M. DUYVIS & C

KOOG AAN DE ZAA



Kop- en Centerdraaibank, Model DPKo. 400 met verplaatsbaar bed. Centerhoogte 1350 mm, grootste draailengte 8000 mm.

PLAAT- en PROFIELBEWERKINGMACHINES en
WERKTUIGMACHINES tot de grootste afmetingen.
HYDRAULISCHE PERSEN, STOOM- en LUCHTDRUKHAMERS, pat. „Kreuser".

WAGNER, DORTMUND

Vertegenwoordigers voor Holland en Koloniën:

N.V. HANDELMAATSCHAPPIJ „COBOR"

Telef. 33861 PRINSENGRACHT 542, AMSTERDAM. Telegr.-Adr. COBOR.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 110326441

Digitized by Google